

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 284**

51 Int. Cl.:

**A01N 43/40** (2006.01)

**A01N 47/12** (2006.01)

**A01N 47/36** (2006.01)

**A01P 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2013 PCT/US2013/051327**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014 WO14018412**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2013 E 13822600 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 2877009**

54 Título: **Composiciones herbicidas que comprenden ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridin-2-carboxílico**

30 Prioridad:

**24.07.2012 US 201261675110 P**  
**15.03.2013 US 201313834326**

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

**20.06.2019**

73 Titular/es:

**DOW AGROSCIENCES LLC (100.0%)**  
**9330 Zionsville Road**  
**Indianapolis, IN 46268-1054, US**

72 Inventor/es:

**YERKES, CARLA, N. y**  
**MANN, RICHARD, K.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 717 284 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-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridin-2-carboxílico

## Campo

5 En esta memoria se proporcionan composiciones herbicidas que comprenden (a) ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridin-2-carboxílico o un éster alquílico C<sub>1-4</sub> o bencílico del mismo o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio del mismo y (b) halosulfurón-metilo, pirazosulfurón-etilo o esprocarb, o una sal o éster agrícolamente aceptable de los mismos.

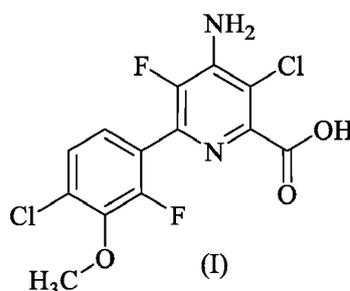
10 En esta memoria se proporcionan también procedimientos para controlar la vegetación no deseable que comprenden aplicar (a) ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridin-2-carboxílico, un éster alquílico C<sub>1-4</sub> o bencílico del mismo o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio del mismo y (b) halosulfurón-metilo, pirazosulfurón-etilo o esprocarb, o una sal o éster agrícolamente aceptable de los mismos.

## Antecedentes

15 La protección de los cultivos frente a malas hierbas y otra vegetación que inhibe el crecimiento del cultivo 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 extensa variedad de sustancias químicas y formulaciones químicas eficaces en el control de tal crecimiento indeseado. En la bibliografía se han descrito herbicidas químicos de muchos tipos y hay un gran número en uso comercial. Por ejemplo, los documentos US 2010/0137137 A1 y WO 2009/029518 A2 se refieren a composiciones herbicidas que comprenden un ácido piridincarboxílico en combinación con un fitoprotector o un segundo herbicida, respectivamente. El documento US 2012/0115727 A1 describe un procedimiento para controlar malas hierbas resistentes a herbicidas de ácidos fenoxialcanoicos que usa un herbicida de ácido piridincarboxílico. Sin embargo sigue existiendo la necesidad de composiciones y procedimientos que sean eficaces para controlar la vegetación no deseable.

## Compendio

25 Una primera realización de la invención proporcionada en esta memoria incluye composiciones herbicidas sinérgicas que comprenden una cantidad con eficacia herbicida de (a) un compuesto de la fórmula (I)



30 o un éster alquílico C<sub>1-4</sub> o bencílico de la fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de la fórmula (I) y (b) seleccionado del grupo que consiste en halosulfurón-metilo, pirazosulfurón-etilo o esprocarb, o una sal o éster agrícolamente aceptable de los mismos.

Una segunda realización incluye la mezcla de la primera realización, en la que la fórmula (I) está presente en al menos una de las formas siguientes: un ácido carboxílico, una sal carboxilato como se define anteriormente y un éster bencílico sin sustituir, alquílico C<sub>1-4</sub> y/o n-butílico.

35 Una tercera realización incluye las mezclas según cualquiera de las realizaciones primera o segunda, en las que (b) es halosulfurón-metilo, en donde la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) y halosulfurón-metilo, dada en unidades de g ea/ha a g ia/ha o de g ea/ha a g ea/ha, se selecciona del grupo de intervalos de relaciones y relaciones que consisten en aproximadamente: 1:70 a 214:1, 1:8 a 19:1, 1:1 a 2,4:1, 1/2 a 1/3, 1:1, 1:2, 1:4, 1:1,7, 1:0,75, 2:1, 1:5,7, 1:0,8 y 1:0,4, o dentro de cualquier intervalo definido entre cualquier par de los valores anteriores.

40 Una cuarta realización incluye las mezclas según cualquiera de las realizaciones primera o segunda, en las que (b) es pirazosulfurón-etilo, en donde la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) y pirazosulfurón-etilo, dada en unidades de g ea/ha a g ia/ha o de g ea/ha a g ea/ha, se selecciona del grupo de intervalos de relaciones y relaciones que consisten en aproximadamente: 1:60 a 600:1, 1:27 a 4:1, 0,8:1 a 1:6, 1:4 a 4:1, 1:1 a 1:3, 1:5,7, 1:3,4, 1:6,8, 1:14, 1:7, 1:1,7, 1:0,8, 1:2, 1:1, 2:1 y 1:4, o dentro de cualquier intervalo definido entre cualquier par de los valores anteriores.

45 Una quinta realización incluye las mezclas según cualquiera de las realizaciones primera o segunda, en las que (b) es esprocarb, en donde la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) y esprocarb, dada en unidades de g

ea/ha a g ia/ha o de g ea/ha a g ea/ha, se selecciona del grupo de intervalos de relaciones y relaciones que consisten en aproximadamente: 1:500 a 6:1, 1:48 a 1:3, 1:12 a 1:24, 1:6 a 1:12, 1:12, 1:6, 1:24 y 1:48, o dentro de cualquier intervalo definido entre cualquier par de los valores anteriores.

- 5 Una sexta realización incluye cualquier composición según cualquiera de las realizaciones primera a quinta, en donde la mezcla comprende además al menos un agente agrícola aceptable seleccionado del grupo que consiste en un adyuvante, un vehículo o un fitoprotector.
- Una séptima realización incluye procedimientos para controlar la vegetación no deseable que comprenden la etapa de aplicar u otro modo de poner en contacto la vegetación y/o el suelo y/o el agua con una cantidad con eficacia herbicida de al menos una mezcla según cualquiera de las realizaciones primera a sexta.
- 10 Una octava realización incluye procedimientos según la séptima realización, en donde el procedimiento se practica en al menos un miembro del grupo que consiste en arroz de siembra directa, sembrado en agua y/o trasplantado, cereales, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz, caña de azúcar, girasol, colza oleaginosa, canola, remolacha azucarera, soja, algodón, piña, pastizales, praderas, tierras de pastoreo, barbechos, césped, huertos arbóreos y viñedos, plantas acuáticas, cultivos de plantación, hortalizas, control de vegetación industrial (IVM) o servidumbres de paso (ROW).
- 15 Una novena realización incluye procedimientos según cualquiera de las realizaciones séptima y octava, en donde una cantidad con eficacia herbicida de la mezcla se aplica antes o después del brote a al menos uno de los siguientes: un cultivo, un campo, una ROW o un arrozal.
- 20 Una décima realización incluye procedimientos según cualquiera de las realizaciones séptima a novena, en donde la vegetación no deseable puede controlarse en cultivos tolerantes a: glifosato, inhibidores de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, glufosinato, inhibidores de glutamina sintetasa, dicamba, fenoxiauxinas, piridiloxiauxinas, auxinas sintéticas, inhibidores del transporte de auxinas, ariloxifenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolinas, inhibidores de acetil-CoA-carboxilasa (ACCase), imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidiniltiobenzoatos, triazolpirimidinsulfonamidas, sulfonilaminocarboniltriaolinonas, inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) o acetohidroxiácido sintasa (AHAS), inhibidores de 4-hidroxifenilpiruvato dioxigenasa (HPPD), inhibidores de fitoeno desaturasa, inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, inhibidores de protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidores de la biosíntesis de celulosa, inhibidores de la mitosis, inhibidores de los microtúbulos, inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga, inhibidores de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidores del fotosistema I, inhibidores del fotosistema II, inhibidores de protoporfirinógeno oxidasa (PPO), triazinas o bromoxinil.
- 25 Una undécima realización incluye al menos un procedimiento según cualquiera de las realizaciones séptima a décima, en donde se trata una planta que es resistente o tolerante a al menos un herbicida y en donde el cultivo resistente o tolerante tiene caracteres múltiples o apilados que confieren tolerancia a múltiples herbicidas o a inhibidores de múltiples modos de acción, y en algunas realizaciones la planta tratada que expresa resistencia o tolerancia a un herbicida es en sí misma una vegetación no deseable.
- 30 Una duodécima realización incluye procedimientos según la undécima realización, en donde la mala hierba resistente o tolerante es un biotipo con resistencia o tolerancia a múltiples herbicidas, múltiples clases químicas, inhibidores de múltiples modos de acción herbicida o a través de múltiples mecanismos de resistencia.
- 35 Una decimotercera realización incluye al menos uno de los procedimientos según cualquiera de las realizaciones undécima o duodécima, en donde la planta no deseable resistente o tolerante es un biotipo resistente o tolerante a al menos un agente seleccionado de los grupos que consisten en: inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) o acetohidroxiácido sintasa (AHAS), inhibidores del fotosistema II, inhibidores de acetil-CoA carboxilasa (ACCase), auxinas sintéticas, inhibidores del transporte de auxinas, inhibidores del fotosistema I, inhibidores de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, inhibidores del ensamblaje de microtúbulos, inhibidores de la síntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidores de protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga (VLCFA), inhibidores de fitoeno desaturasa (PDS), inhibidores de glutamina sintetasa, inhibidores de 4-hidroxifenilpiruvato dioxigenasa (HPPD), inhibidores de la mitosis, inhibidores de la biosíntesis de celulosa, herbicidas con múltiples modos de acción, quinclorac, ácidos arilaminopropiónicos, difenzoquat, endotal o compuestos organoarsenicales.
- 40 Una decimocuarta realización incluye procedimientos para controlar la vegetación no deseable que comprenden la etapa de aplicar una cantidad con eficacia herbicida de al menos una mezcla según la tercera realización, en donde la cantidad de la mezcla se aplica en una dosis, expresada en g ia/ha o g ea/ha de halosulfurón-metilo, seleccionada del grupo de dosis e intervalos de dosis que consiste en aproximadamente: 1, 2, 4,38, 8,75, 17,5, 35 y 70, o dentro de cualquier intervalo definido entre cualquier par de los valores anteriores.
- 45 Una decimoquinta realización incluye procedimientos según cualquiera de las realizaciones tercera y decimocuarta, en donde la planta controlada es al menos una planta seleccionada del grupo que consiste en: BRAPP, DIGSA, LEFCH, ECHOR, SCPMA, ECHCG y CYPRO, y otras realizaciones más incluyen controlar plantas de los géneros que consisten en: *Urochloa*, *Brachiaria*, *Digitaria*, *Bolboschoenus*, *Leptochloa*, *Echinochloa*, *Cyperus*.
- 50
- 55

5 Una decimosexta realización incluye procedimientos para controlar la vegetación no deseable que comprenden la etapa de aplicar una cantidad con eficacia herbicida de al menos una mezcla según la cuarta realización, en donde la cantidad de la mezcla se aplica en una dosis, expresada en g ia/ha o g ea/ha de pirazosulfurón-etilo, seleccionada del grupo de dosis e intervalos de dosis que consiste en aproximadamente: 5, 7,5, 10, 15, 17,5, 15, 30, 35, 60, 70 y 120, o dentro de cualquier intervalo definido entre cualquier par de los valores anteriores.

10 Una decimoséptima realización incluye procedimientos según cualquiera de las realizaciones cuarta y decimosexta, en donde la planta controlada es al menos una planta seleccionada del grupo que consiste en: CYPDI, ECHCG, ECHOR, SCPMA, DIGSA, BRAPP y LEFCH, y otras realizaciones más incluyen controlar plantas de los géneros que consisten en: *Cyperus*, *Brachiaria*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *Bolboschoenus* y *Leptochloa*.

15 Una decimooctava realización incluye procedimientos para controlar la vegetación no deseable que comprenden la etapa de aplicar una cantidad con eficacia herbicida de al menos una mezcla según la quinta realización, en donde la cantidad de la mezcla se aplica en una dosis, expresada en g ia/ha o g ea/ha de esprocarb, seleccionada del grupo de dosis e intervalos de dosis que consiste en aproximadamente: 52,5, 105 y 210, o dentro de cualquier intervalo definido entre cualquier par de los valores anteriores.

20 Una decimonovena realización incluye procedimientos según cualquiera de las realizaciones quinta y decimooctava, en donde la planta controlada es al menos una planta seleccionada del grupo que consiste en: BRAPP, ECHCO, CYPJR, SCPJU, FIMMI y CYPRO, y otras realizaciones más incluyen controlar plantas de los géneros que consisten en: *Urochloa*, *Brachiaria*, *Echinochloa*, *Cyperus*, *Schoenoplectus* y *Fimbristylis*.

25 Una vigésima realización incluye composiciones según las realizaciones primera o segunda, en donde (a) es el compuesto de la fórmula (I) o un éster bencílico agrícolamente aceptable y (b) es halosulfurón-metilo.

Una vigesimoprimerá realización incluye composiciones según las realizaciones primera o segunda, en donde (a) es el compuesto de la fórmula (I) o un éster bencílico agrícolamente aceptable y (b) es pirazosulfurón-etilo.

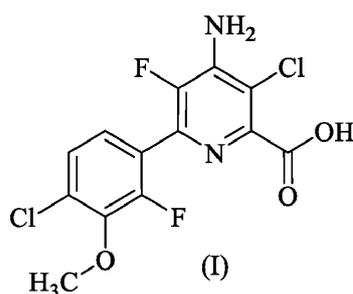
Una vigesimosegunda realización incluye composiciones según las realizaciones primera o segunda, en donde (a) es el compuesto de la fórmula (I) o un éster bencílico agrícolamente aceptable y (b) es esprocarb.

30 Una vigesimotercera realización incluye composiciones según cualquiera de las realizaciones primera a sexta o vigésima a vigesimosegunda, en donde la composición es sinérgica según la ecuación de Colby.

Una vigesimocuarta realización incluye procedimientos según cualquiera de las realizaciones séptima a decimonovena, en donde la vegetación no deseable es inmadura.

35 Una vigesimoquinta realización incluye procedimientos según cualquiera de las realizaciones séptima a decimonovena, en donde (a) y (b) se aplican al agua.

En esta memoria se proporcionan composiciones herbicidas sinérgicas que comprenden una cantidad con eficacia herbicida de (a) un compuesto de la fórmula (I)



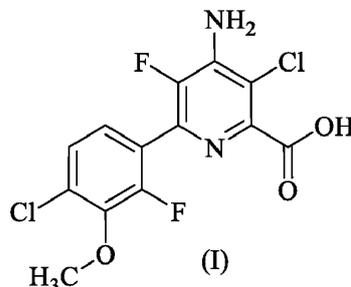
35 o un éster alquílico C<sub>1-4</sub> o bencílico de la fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de la fórmula (I) y (b) halosulfurón-metilo, pirazosulfurón-etilo o esprocarb. Las composiciones pueden contener también un adyuvante o vehículo agrícolamente aceptable.

40 En esta memoria también se proporcionan procedimientos para controlar la vegetación no deseable que comprenden aplicar (a) un compuesto de la fórmula (I) o un éster alquílico C<sub>1-4</sub> o bencílico de la fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de la fórmula (I) y (b) halosulfurón-metilo, pirazosulfurón-etilo o esprocarb, o una sal o éster agrícolamente aceptable de los mismos, en donde la combinación de (a) y (b) muestra sinergismo.

**Descripción detallada**

## Definiciones

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



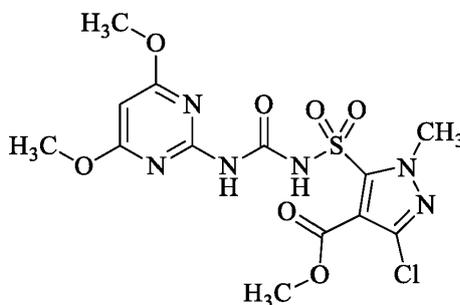
5 El compuesto de la fórmula (I) puede identificarse por el nombre ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)-5-fluoropiridin-2-carboxílico y ha sido descrito en la patente de los EE. UU. 7.314.849 (B2). Los usos ilustrativos del compuesto de la fórmula (I) incluyen controlar la vegetación no deseable, como gramíneas, malas hierbas de hoja ancha y ciperáceas en situaciones múltiples de cultivo y ajenas a los cultivos.

10 Como se emplea en esta memoria, las sulfonilureas se usan para controlar malas hierbas de hoja ancha, ciperáceas y gramíneas.

Halosulfurón-metilo y pirazosulfurón-etilo pertenecen a una clase de compuestos denominados sulfonilureas. Sin limitarse a ninguna teoría, se cree que las sulfonilureas inhiben la acetolactato sintasa (ALS), una enzima propia de plantas y microorganismos, pero que no se encuentra en animales.

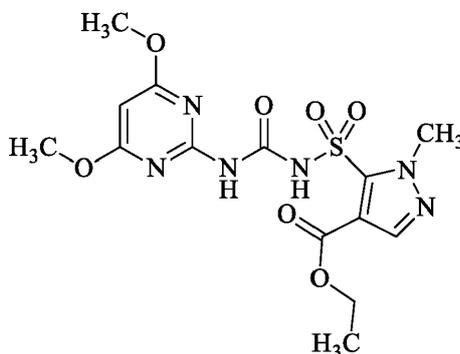
15 Esprocarb pertenece a una clase de compuestos denominados herbicidas inhibidores de la síntesis de VLCFA (ácidos grasos de cadena muy larga) y lípidos. Sin limitarse a ninguna teoría, se cree que esta clase de compuestos inhibe la síntesis de ácidos grasos de cadena muy larga (VLCFA, ácidos grasos, p. ej., >C18) y la síntesis de lípidos.

Como se emplea en esta memoria, halosulfurón-metilo es 3-cloro-5-[[[(4,6-dimetoxi-2-pirimidinil)amino]carbonil]-amino]sulfonil]-1-metil-1*H*-pirazol-4-carboxilato de metilo y tiene la estructura siguiente:



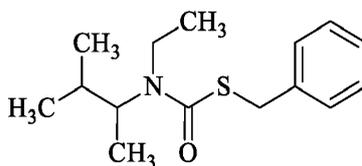
20 El compuesto se describe en Tomlin, C., ed. A World Compendium, The Pesticide Manual. 15.<sup>a</sup> edición. Alton: BCPC Publications, 2009 (en adelante «The Pesticide Manual, decimoquinta edición, 2009»). Los usos ilustrativos de halosulfurón-metilo incluyen su uso para el control de malas hierbas de hoja ancha anuales y ciperáceas anuales/perennes, p. ej., en maíz, caña de azúcar, arroz, sorgo, frutos de cáscara arbóreos y césped.

Como se emplea en esta memoria, pirazosulfurón-etilo es 5-[[[(4,6-dimetoxi-2-pirimidinil)amino]carbonil]amino]-sulfonil]-1-metil-1*H*-pirazol-4-carboxilato de etilo y tiene la estructura siguiente:



- 5 El compuesto se describe en The Pesticide Manual, decimoquinta edición, 2009. Los usos ilustrativos de pirazosulfurón-etilo incluyen su uso para el control de malas hierbas de hoja ancha y ciperáceas, p. ej., en cultivos de arroz sembrados en húmedo y trasplantados.

Como se emplea en esta memoria, esprocarb es *N*-(1,2-dimetilpropil)-*N*-etilcarbamotioato de *S*-(fenilmetilo) y tiene la estructura siguiente:



- 10 El compuesto se describe en The Pesticide Manual, decimoquinta edición, 2009. Los usos ilustrativos de esprocarb incluyen su uso para el control antes y después del brote de malas hierbas anuales y *Echinochloa* spp., p. ej., en arrozales.

Como se emplea en esta memoria, herbicida indica un compuesto, p. ej., un ingrediente activo que destruye, controla o modifica adversamente de cualquier otro modo el crecimiento de las plantas.

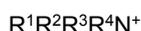
- 15 Como se emplea en esta memoria, una cantidad con eficacia herbicida o que controla la vegetación es una cantidad de ingrediente activo que tiene un efecto modificador adverso sobre la vegetación, p. ej., que causa desviaciones con respecto al desarrollo natural, destruye, afecta a la regulación, causa desecación o causa retraso.

- 20 Como se emplea en esta memoria, controlar la vegetación no deseable significa prevenir, reducir, destruir o modificar adversamente de cualquier otro modo el desarrollo de las plantas y la vegetación. En esta memoria se describen procedimientos para controlar la vegetación no deseable a través de la aplicación de ciertas combinaciones o composiciones herbicidas. Los procedimientos de aplicación incluyen, pero no se limitan a aplicaciones a la vegetación o al lugar donde esta se encuentra, p. ej., la aplicación al área adyacente a la vegetación, así como aplicaciones antes del brote, después del brote, foliares (por dispersión, dirigida, en franjas, localizada, mecánica, por encima o de rescate) y en agua (vegetación brotada y sumergida, por dispersión, localizada, mecánica, inyección con agua, dispersión granular, localizada granular, botella agitadora o pulverización de chorro) mediante procedimientos de aplicación manual, con mochila, mecanizada, con tractor o aérea (avión o helicóptero).

Como se emplea en esta memoria, las plantas y la vegetación incluyen, pero no se limitan a semillas en germinación, plántulas en brotación, plantas que brotan de propágulos vegetativos, vegetación inmadura y vegetación establecida.

- 30 Como se emplea en esta memoria, las sales y ésteres agrícolamente aceptables se refieren a sales o ésteres que muestran actividad herbicida o que son o pueden convertirse en el herbicida referido en las plantas, el agua o el suelo. Los ésteres agrícolamente aceptables ilustrativos son aquellos que pueden hidrolizarse, oxidarse, metabolizarse o convertirse de cualquier otro modo, p. ej., en las plantas, el agua o el suelo, en el ácido carboxílico correspondiente, el cual, dependiendo del pH, puede estar en forma disociada o sin disociar.

- 35 Las sales ilustrativas incluyen aquellas derivadas de metales alcalinos o alcalinotérreos y aquellas derivadas de amoníaco y aminas. Los cationes ilustrativos incluyen sodio, potasio, magnesio y cationes de aminio de la fórmula:



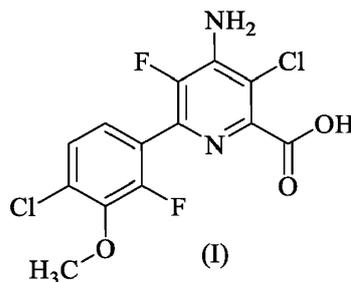
en donde cada uno de  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$ , independientemente, representa hidrógeno o alquilo  $C_1$ - $C_{12}$ , alqueno  $C_3$ - $C_{12}$  o alquino  $C_3$ - $C_{12}$ , cada uno de los cuales está opcionalmente sustituido con uno o más grupos hidroxilo, alcoxi  $C_1$ - $C_4$ , alquiltio  $C_1$ - $C_4$  o fenilo, siempre que  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  sean estéricamente compatibles. Adicionalmente, dos cualesquiera

de R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> pueden representar conjuntamente una fracción difuncional alifática que contiene de uno a doce átomos de carbono y hasta dos átomos de oxígeno o azufre. Las sales pueden prepararse por tratamiento con un hidróxido metálico, tal como hidróxido de sodio, con una amina, tal como amoníaco, trimetilamina, dietanolamina, 2-metilpropilamina, bisalilamina, 2-butoxiethylamina, morfolina, ciclododecilamina o bencilamina, o con un hidróxido de tetraalquilamionio, tal como hidróxido de tetrametilamonio o hidróxido de colina.

Los ésteres ilustrativos incluyen aquellos derivados de alcoholes alquílicos C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, alquenílicos C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>, alquínílicos C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> o alquílicos sustituidos con arilo C<sub>7</sub>-C<sub>10</sub>, tales como alcohol metílico, alcohol isopropílico, 1-butanol, 2-etilhexanol, butoxietanol, metoxipropanol, alcohol alílico, alcohol propargílico, ciclohexanol, o alcoholes bencílicos sin sustituir o sustituidos. Los alcoholes bencílicos pueden estar sustituidos con 1-3 sustituyentes seleccionados independientemente de entre halógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> o alcoxi C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>. Los ésteres pueden prepararse acoplando los ácidos con el alcohol con el uso de cualquier número de agentes activadores adecuados, tales como aquellos usados para acoplamiento peptídico, tales como dicitlohexilcarbodiimida (DCC) o carbonildiimidazol (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 correspondiente cloruro de ácido de un ácido con un alcohol apropiado; haciendo reaccionar el correspondiente ácido con un alcohol apropiado en presencia de un catalizador ácido o por transesterificación.

### Composiciones y procedimientos

En esta memoria se proporcionan composiciones herbicidas sinérgicas que comprenden una cantidad con eficacia herbicida de (a) un compuesto de la fórmula (I)



o un éster alquílico C<sub>1-4</sub> o bencílico de la fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de la fórmula (I) y (b) halosulfurón-metilo, pirazosulfurón-etilo o esprocarb, o una sal, éster, ácido carboxílico o sal carboxilato agrícolamente aceptable de los mismos.

En esta memoria también se proporcionan procedimientos para controlar la vegetación no deseable que comprenden poner la vegetación o el lugar donde esta se encuentra, es decir, el área adyacente a la planta, en contacto con, o aplicar al suelo o al agua, para prevenir el brote o el crecimiento de vegetación, una cantidad con eficacia herbicida del compuesto de la fórmula (I) o un éster alquílico C<sub>1-4</sub> o bencílico de la fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de la fórmula (I) y (b) halosulfurón-metilo, pirazosulfurón-etilo o esprocarb, o una sal, éster, ácido carboxílico o sal carboxilato agrícolamente aceptable de los mismos, en donde la combinación de (a) y (b) muestra sinergismo. En ciertas realizaciones, los procedimientos emplean las composiciones descritas en esta memoria.

La combinación del compuesto (I) o un éster alquílico C<sub>1-4</sub> o bencílico de la fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de la fórmula (I) y halosulfurón-metilo, pirazosulfurón-etilo o esprocarb, o una sal, éster, ácido carboxílico o sal carboxilato agrícolamente aceptable de los mismos, muestra sinergismo, p. ej., los ingredientes activos herbicidas son más eficaces en combinación que cuando se aplican individualmente. La publicación *The Herbicide Handbook of the Weed Science Society of America*, novena edición, 2007, pág. 429, señala que «“sinergismo” [es] una interacción de dos o más factores, de manera que el efecto cuando se combinan es mayor que el efecto previsto basado en la respuesta de cada factor aplicado separadamente». En ciertas realizaciones, las composiciones muestran sinergia como se determina por la ecuación de Colby. Colby, S. R. 1967. Calculation of the synergistic and antagonistic response of herbicide combinations. *Weeds* 15: 20-22.

En ciertas realizaciones de las composiciones y procedimientos descritos en esta memoria, se emplea el compuesto de la fórmula (I), es decir, el ácido carboxílico. En ciertas realizaciones se emplea una sal carboxilato del compuesto de la fórmula (I) como se define anteriormente. En ciertas realizaciones se emplea un éster alquílico o alquílico, es decir, un éster bencílico o alquílico C<sub>1-4</sub>, p. ej., n-butílico. En ciertas realizaciones se emplea el éster bencílico.

En algunas realizaciones, el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y halosulfurón-metilo, pirazosulfurón-etilo o esprocarb, o un derivado agrícolamente aceptable de los mismos se formulan en una composición, se mezclan en el depósito, se aplican simultáneamente o se aplican secuencialmente.

Los compuestos muestran actividad herbicida cuando se aplican directamente a la planta o al lugar donde se encuentra la planta en cualquier estado de crecimiento. El efecto observado depende de la especie de planta que ha de controlarse, el estado de crecimiento de la misma, los parámetros de aplicación de la dilución y el tamaño de gota

pulverizada, el tamaño de partícula de los componentes sólidos, las condiciones ambientales en el momento de uso, el compuesto específico empleado, los adyuvantes y vehículos específicos empleados y el tipo de suelo, así como la cantidad de la sustancia química aplicada. Estos y otros factores pueden ajustarse para promover la acción herbicida selectiva o no selectiva. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en esta memoria se aplican como aplicación después del brote, aplicación antes del brote o aplicación en el agua a arrozales inundados o masas de agua (p. ej., lagunas, lagos y corrientes), a vegetación no deseable relativamente inmadura para conseguir el máximo control de las malas hierbas.

En algunas realizaciones, las composiciones y procedimientos proporcionados en esta memoria se utilizan para controlar las malas hierbas en cultivos que incluyen, pero no se limitan a arroz de siembra directa, sembrado en agua y trasplantado, cereales, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz, caña de azúcar, girasol, colza oleaginosa, canola, remolacha azucarera, soja, algodón, piña, pastizales, praderas, tierras de pastoreo, barbechos, césped, huertos arbóreos y viñedos, plantas acuáticas, cultivos de plantación, hortalizas, control de vegetación industrial (IVM) y servidumbres de paso (ROW).

En ciertas realizaciones, las composiciones y procedimientos proporcionados en esta memoria se utilizan para controlar las malas hierbas en el arroz. En ciertas realizaciones, el arroz es arroz de siembra directa, sembrado en agua o trasplantado.

Las composiciones y procedimientos descritos en esta memoria pueden usarse para controlar la vegetación no deseable en cultivos tolerantes a glifosato, tolerantes a inhibidores de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, tolerantes a glufosinato, tolerantes a inhibidores de glutamina sintetasa, tolerantes a dicamba, tolerantes a fenoxiauxinas, tolerantes a piridiloxiauxinas, tolerantes a auxinas, tolerantes a inhibidores del transporte de auxinas, tolerantes a ariloxifenoxipropionatos, tolerantes a ciclohexanodionas, tolerantes a fenilpirazolininas, tolerantes a inhibidores de acetil-CoA-carboxilasa (ACCase), tolerantes a imidazolinonas, tolerantes a sulfonilureas, tolerantes a pirimidiniltiobenzoatos, tolerantes a triazolopirimidinsulfonamidas, tolerantes a sulfonilaminocarboniltiazolinonas, tolerantes a inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) o acetohidroxiácido sintasa (AHAS), tolerantes a inhibidores de 4-hidroxifenilpiruvato dioxigenasa (HPPD), tolerantes a inhibidores de fitoeno desaturasa, tolerantes a inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, tolerantes a inhibidores de protoporfirinógeno oxidasa (PPO), tolerantes a inhibidores de la biosíntesis de celulosa, tolerantes a inhibidores de la mitosis, tolerantes a inhibidores de los microtúbulos, tolerantes a inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga, tolerantes a inhibidores de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, tolerantes a inhibidores del fotosistema I, tolerantes a inhibidores del fotosistema II, tolerantes a triazinas y tolerantes a bromoxinil (tales como, pero sin limitarse a soja, algodón, canola/colza oleaginosa, arroz, cereales, maíz, sorgo, girasol, remolacha azucarera, caña de azúcar, césped, etc.), p. ej., conjuntamente con glifosato, inhibidores de EPSP sintasa, glufosinato, inhibidores de glutamina sintasa, dicamba, fenoxiauxinas, piridiloxiauxinas, auxinas sintéticas, inhibidores del transporte de auxinas, ariloxifenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolininas, inhibidores de ACCase, imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidiniltiobenzoatos, triazolopirimidinsulfonamidas, sulfonilaminocarboniltiazolinonas, inhibidores de ALS o AHAS, inhibidores de HPPD, inhibidores de fitoeno desaturasa, inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, inhibidores de PPO, inhibidores de la biosíntesis de celulosa, inhibidores de la mitosis, inhibidores de los microtúbulos, inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga, inhibidores de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidores del fotosistema I, inhibidores del fotosistema II, triazinas y bromoxinil. Las composiciones y procedimientos pueden usarse para controlar la vegetación no deseable en cultivos que tienen caracteres múltiples o apilados que confieren tolerancia a múltiples sustancias químicas y/o inhibidores de múltiples modos de acción. En algunas realizaciones, el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y un herbicida complementario o una sal o éster del mismo se usan en combinación con herbicidas que son selectivos para el cultivo que se trata y que complementan el espectro de malas hierbas controladas por estos compuestos a la dosis de aplicación empleada. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en esta memoria y otros herbicidas complementarios se aplican al mismo tiempo, bien como una formulación combinada, una mezcla en el depósito o secuencialmente.

Las composiciones y procedimientos pueden usarse para controlar la vegetación no deseable en cultivos que tienen tolerancia al estrés agronómico (lo que incluye, pero no se limita a sequía, frío, calor, sal, agua, nutrientes, fertilidad, pH), tolerancia a plagas y enfermedades (lo que incluye, pero no se limita a insectos, hongos y patógenos) y caracteres de mejora del cultivo (lo que incluye, pero no se limita a rendimiento; contenido de proteínas, carbohidratos o aceites; composición de proteínas, carbohidratos o aceites; tamaño de la planta y porte de la planta).

Las composiciones y procedimientos proporcionados en esta memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseable. La vegetación no deseable incluye, pero no se limita a vegetación no deseable que se presenta en arroz, cereales, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz, caña de azúcar, girasol, colza oleaginosa, canola, remolacha azucarera, soja, algodón, piña, dehesas y pastizales, tierras de pastoreo, barbechos, cultivos en hileras (p. ej., maíz, soja, algodón, canola) césped, huertos arbóreos y viñedos, especies ornamentales, plantas acuáticas, cultivos de plantación, hortalizas y escenarios ajenos a los cultivos (p. ej., servidumbres de paso, control de vegetación industrial).

En algunas realizaciones, los procedimientos proporcionados en esta memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseable en el arroz. En ciertas realizaciones, la vegetación no deseable es *Brachiaria platyphylla* (Griseb.) Nash o *Urochloa platyphylla* (Nash) R. D. Webster (pasto bandera, BRAPP), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (grama sanguina, DIGSA), especies de *Echinochloa* (ECHSS), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (pata de gallo, ECHCG),

*Echinochloa crus-galli* (Kunth) Schult. (pata de pavo, ECHCV), *Echinochloa colonum* (L.) LINK (arrocillo, ECHCO), *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch (pasto de agua temprano, ECHOR), *Echinochloa oryzicola* (Vasinger) Vasinger (pasto de agua tardío, ECHPH), *Echinochloa phyllopogon* (Stapf) Koso-Pol. (pasto de corral, ECHPH), *Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc. (pasto alemán, ECHPO), *Ischaemum rugosum* Salisb. (falsa caminadora, ISCRU),  
 5 *Leptochloa chinensis* (L.) Nees (leptocloa china, LEFCH), *Leptochloa fascicularis* (Lam.) Gray (hierba gitana, LEFFA), *Leptochloa panicoides* (Presl.) Hitchc. (leptocloa amazónica, LEFPA), especies de *Oryza* (arroz rojo y espontáneo, ORYSS), *Panicum dichotomiflorum* (L.) Michx. (falso mijo, PANDI), *Paspalum dilatatum* Poir. (grama de agua, PASDI), *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W. D. Clayton (caminadora, ROOEX), especies de *Cyperus* (CYPSS), *Cyperus difformis* L. (juncia de agua, CYPDI), *Cyperus dubius* Rottb. (MAPDU), *Cyperus esculentus* L. (juncia avellanada, CYPES), *Cyperus iria* L. (cortadera, CYPPI), *Cyperus rotundus* L. (juncia real, CYPRO), *Cyperus serotinus* Rottb./C. B. Clarke (juncia de las marismas, CYPSE), especies de *Eleocharis* (ELOSS), *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl (barba de indio, FIMMI), especies de *Schoenoplectus* (SCPSS), *Schoenoplectus juncooides* Roxb. (junco japonés, SPCJU), *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla o *Schoenoplectus maritimus* L. Lye (bayunco, SCPMA), *Schoenoplectus mucronatus* L. (puñalera, SCPMU), especies de *Aeschynomene* (naguapatillo, AESSS), *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. (lagunilla, ALRPH), *Alisma plantago-aquatica* L. (llantén acuático, ALSPA), especies de *Amaranthus* (bledos y amarantos, AMASS), *Ammannia coccinea* Rottb. (amania escarlata, AMMCO), *Commelina benghalensis* L. (tejedera de Bengala, COMBE), *Eclipta alba* (L.) Hassk. (falsa margarita americana, ECLAL), *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd./Vahl (lila de agua, HETLI), *Heteranthera reniformis* R. & P. (heterantera, HETRE), especies de *Ipomoea* (campanillas, IPOSS), *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. (hiedra colorada, IPOHE), *Lindernia dubia* (L.) Pennell (falsa pimpinela menor, LIDDU), especies de *Ludwigia* (LUDSS), *Ludwigia linifolia* Poir. (palo de agua, LUDLI), *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven (hierba de clavo, LUDOC), *Monochoria korsakowii* Regel & Maack (monocoria, MOOKA), *Monochoria vaginalis* (Burm. F.) C. Presl ex Kuhth. (monocoria, MOOVA), *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan (cangrejillo, MUDNU), *Polygonum pennsylvanicum* L. (persicaria de Pensilvania, POLPY), *Polygonum persicaria* L. (hierba pejiquera, POLPE), *Polygonum hydropiperoides* Michx. (POLHP, pimienta de agua), *Rotala indica* (Willd.) Koehne (rotala india, ROTIN), especies de *Sagittaria* (saeta de agua, SAGSS), *Sesbania exaltata* (Raf.) Cory/Rydb. Ex Hill (tamarindillo, SEBEX) o *Sphenoclea zeylanica* Gaertn. (esfenoclea, SPDZE).

En algunas realizaciones, los procedimientos proporcionados en esta memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseable en cereales. En ciertas realizaciones, la vegetación no deseable es *Alopecurus myosuroides* Huds. (cola de zorra, ALOMY), *Apera spica-venti* (L.) Beauv. (espiga de viento, APESV), *Avena fatua* L. (avena loca, AVEFA),  
 30 *Bromus tectorum* L. (espiguilla, BROTE), *Lolium multiflorum* Lam. (raigrás italiano, LOLMU), *Phalaris minor* Retz. (alpistillo, PHAMI), *Poa annua* L. (poa anual, POANN), *Setaria pumila* (Poir.) Roemer & J. A. Schultes (hopillo, SETLU), *Setaria viridis* (L.) Beauv. (almorejo, SETVI), *Amaranthus retroflexus* L. (bledo, AMARE), especies de *Brassica* (BRSSS), *Chenopodium album* L. (cenizo, CHEAL), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (cardo cundidor, CIRAR), *Galium aparine* L. (amor de hortelano, GALAP), *Kochia scoparia* (L.) Schrad. (ciprés de verano, KCHSC), *Lamium purpureum* L. (ortiga roja, LAMPU), *Matricaria recutita* L. (manzanilla de Castilla, MATCH), *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter (camomila, MATMT), *Papaver rhoeas* L. (amapola silvestre, PAPRH), *Polygonum convolvulus* L. (polígono trepador, POLCO), *Salsola tragus* L. (barrilla, SASKR), especies de *Sinapis* (SINSS), *Sinapis arvensis* L. (mostaza silvestre, SINAR), *Stellaria media* (L.) Vill. (hierba gallinera, STEME), *Veronica persica* Poir. (verónica, VERPE), *Viola arvensis* Murr. (pensamiento silvestre, VIOAR) o *Viola tricolor* L. (pensamiento silvestre, VIOTR).

En algunas realizaciones, los procedimientos proporcionados en esta memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseable en dehesas y pastizales, barbechos, IVM y ROW. En ciertas realizaciones, la vegetación no deseable es *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosia común, AMBEL), *Cassia obtusifolia* (hediondilla, CASOB), *Centaurea maculosa* auct. non Lam. (centáurea manchada, CENMA), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (cardo cundidor, CIRAR), *Convolvulus arvensis* L. (correhuela, CONAR), *Daucus carota* L. (zanahoria silvestre, DAUCA), *Euphorbia esula* L. (lechetezna, EPHE),  
 45 *Lactuca serriola* L./Torn. (lechuguilla, LACSE), *Plantago lanceolata* L. (llantén menor, PLALA), *Rumex obtusifolius* L. (romaza, RUMOB), *Sida spinosa* L. (malva de caballo, SIDSP), *Sinapis arvensis* L. (mostaza silvestre, SINAR), *Sonchus arvensis* L. (cerraja, SONAR), especies de *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 procedimientos proporcionados en esta memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseable encontrada en cultivos en hileras, cultivos arbóreos y viñedos y cultivos perennes. En ciertas realizaciones, la vegetación no deseable es *Alopecurus myosuroides* Huds. (cola de zorra, ALOMY), *Avena fatua* L. (avena loca, AVEFA), *Brachiaria decumbens* Stapf. o *Urochloa decumbens* (Stapf) R. D. Webster (hierba de Surinám, BRADC), *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. o *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R. D. Webster (pasto alambre, BRABR), *Brachiaria platyphylla* (Groseb.) Nash o *Urochloa platyphylla* (Nash) R.D. Webster (pasto bandera, BRAPP), *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc. o *Urochloa plantaginea* (Link) R. D. Webster (camalote, BRAPL), *Cenchrus echinatus* L. (ojo de hormiga, CENEC), *Digitaria horizontalis* Willd. (digitaria, DIGHO), *Digitaria insularis* (L.) Mez ex Ekman (pasto amargo, TRCIN), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (grama sanguina, DIGSA), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (pata de gallo, ECHCG), *Echinochloa colonum* (L.) Link (arrocillo ECHCO), *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (capín, ELEIN), *Lolium multiflorum* Lam. (raigrás italiano, LOLMU), *Panicum dichotomiflorum* Michx. (falso mijo, PANDI), *Panicum miliaceum* L. (mijo, PANMI), *Setaria faberi* Herrm. (setaria gigante, SETFA), *Setaria viridis* (L.) Beauv. (almorejo, SETVI), *Sorghum halepense* (L.) Pers. (sorgo de Alepo, SORHA), *Sorghum bicolor* (L.) Moench ssp. *Arundinaceum* (sorgo, SORVU), *Cyperus esculentus* L. (juncia avellanada, CYPES), *Cyperus rotundus* L. (juncia

real, CYPRO), *Abutilon theophrasti* Medik. (yute chino, ABUTH), especies de *Amaranthus* (bledos y amarantos, AMASS), *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosía común, AMBEL), *Ambrosia psilostachya* DC. (estafiate, AMBPS), *Ambrosia trifida* L. (ambrosía gigante, AMBTR), *Anoda cristata* (L.) Schlecht. (malva cimarrona, ANVCR), *Asclepias syriaca* L. (thlayotl de México, ASCSY), *Bidens pilosa* L. (chipaca, BIDPI), especies de *Borreria* (BOISS), *Borreria alata* (Aubl.) DC. o *Spermacoce alata* Aubl. (borreria, BOILF), *Spermacoce latifolia* (borreria de hoja ancha, BOILF), *Chenopodium album* L. (cenizo, CHEAL), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (cardo cundidor, CIRAR), *Commelina benghalensis* L. (tejedera de Bengala, COMBE), *Datura stramonium* L. (estramonio, DATST), *Daucus carota* L. (zanahoria silvestre, DAUCA), *Euphorbia heterophylla* L. (flor de pascua de monte, EPHHL), *Euphorbia hirta* L. o *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. (hierba de paloma, EPHHI), *Euphorbia dentata* Michx. (lechosa, EPHDE), *Erigeron bonariensis* L. o *Conyza bonariensis* (L.) Cronq. (rama negra, ERIBO), *Erigeron canadensis* L. o *Conyza canadensis* (L.) Cronq. (hierba carnícera, ERICA), *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. H. Walker (rama negra, ERIFL), *Helianthus annuus* L. (girasol común, HELAN), *Jacquemontia tamnifolia* (L.) Griseb. (campanilla de flores pequeñas, IAQTA), *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. (hiedra colorada, IPOHE), *Ipomoea lacunosa* L. (campanilla blanca, IPOLA), *Lactuca serriola* L./Torn. (lechuguilla, LACSE), *Portulaca oleracea* L. (verdolaga, POROL), especies de *Richardia* (trébol mexicano, RCHSS), especies de *Sida* (sida, SIDSS), *Sida spinosa* L. (malva de caballo, SIDSP), *Sinapis arvensis* L. (mostaza silvestre, SINAR), *Solanum ptychanthum* Dunal (hierba mora, SOLPT), *Tridax procumbens* L. (romerillo, TRQPR) o *Xanthium strumarium* L. (cadillo, XANST).

En algunas realizaciones, los procedimientos proporcionados en esta memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseable en el césped. En ciertas realizaciones, la vegetación no deseable es *Bellis perennis* L. (margarita común, BELPE), *Cyperus esculentus* L. (juncia avellanada, CYPES), especies de *Cyperus* (CYPSS), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (grama sanguina, DIGSA), *Diodia virginiana* L. (diodia de Virginia, DIQVI), especies de *Euphorbia* (euforbia, EPHSS), *Glechoma hederacea* L. (hiedra terrestre, GLEHE), *Hydrocotyle umbellata* L. (ombligo de Venus, HYDUM), especies de *Kyllinga* (kilinga, KYLSS), *Lamium amplexicaule* L. (zapatitos, LAMAM), *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan (cangrejillo, MUDNU), especies de *Oxalis* (oxalis, OXASS), *Plantago major* L. (llantén mayor, PLAMA), *Plantago lanceolata* L. (llantén menor, PLALA), *Phyllanthus urinaria* L. (chancapiedra, PYLTE), *Rumex obtusifolius* L. (romaza, RUMOB), *Stachys floridana* Shuttlew. (estachis de Florida, STAF), *Stellaria media* (L.) Vill. (hierba gallinera, STEME), *Taraxacum officinale* G.H. Weber ex Wiggers (diente de león, TAROF), *Trifolium repens* L. (trébol blanco, TRFRE) o especies de *Viola* (pensamiento silvestre, VIOSS).

En algunas realizaciones, las composiciones y procedimientos proporcionados en esta memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseable que consiste en gramíneas, malas hierbas de hoja ancha y ciperáceas. En ciertas realizaciones, las composiciones y procedimientos proporcionados en esta memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseable que incluye *Brachiaria* o *Urochloa*, *Cyperus*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *Fimbristylis*, *Ipomoea*, *Leptochloa* y *Schoenoplectus*.

Los compuestos de la fórmula I o una sal o éster agrícolamente aceptable de los mismos como se define anteriormente pueden usarse para controlar malas hierbas resistentes o tolerantes a herbicidas. Los procedimientos que emplean la combinación de un compuesto de la fórmula I o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo como se define anteriormente y las composiciones descritas en esta memoria pueden emplearse también para controlar malas hierbas resistentes o tolerantes a herbicidas. Las malas hierbas resistentes o tolerantes ilustrativas incluyen, pero no se limitan a biotipos resistentes o tolerantes a inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) o acetohidroxiácido sintasa (AHAS) (p. ej., imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidiniltiobenzoatos, triazopirimidinsulfonamidas, sulfonilaminocarbonil-triazolinonas), inhibidores del fotosistema II (p. ej., fenilcarbamat, piridazinonas, triazinas, triazinonas, uracilos, amidas, ureas, benzotiadiazinonas, nitrilos, fenilpiridazinas), inhibidores de acetil-CoA carboxilasa (p. ej., arilfenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolinonas), auxinas sintéticas (p. ej., ácidos benzoicos, ácidos fenoxicarboxílicos, ácidos piridincarboxílicos, ácidos quinolinicarboxílicos), inhibidores del transporte de auxinas (p. ej., ftalamatos, semicarbazonas), inhibidores del fotosistema I (p. ej., bipiridilos), inhibidores de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (ESPS) sintasa (p. ej., glifosato), inhibidores de glutamina sintasa (p. ej., glufosinato, bialafós), inhibidores del ensamblaje de los microtúbulos (p. ej., benzamidas, ácidos benzoicos, dinitroanilinas, fosforamidatos, piridinas), inhibidores de la mitosis (p. ej., carbamatos), inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga (VLCFA) (p. ej., acetamidas, cloroacetamidas, oxiacetamidas, tetrazolinonas), inhibidores de la síntesis de ácidos grasos y lípidos (p. ej., fosforoditioatos, tiocarbamatos, benzofuranos, ácidos clorocarbónicos), inhibidores de protoporfirinógeno oxidasa (PPO) (p. ej., éteres difenilicos, N-fenilftalimididas, oxadiazoles, oxazolidinodionas, fenilpirazoles, pirimidindionas, tiadiazoles, triazolinonas), inhibidores de la biosíntesis de carotenoides (p. ej., clomazona, amitrol, aclonifeno), inhibidores de fitoeno desaturasa (PDS) (p. ej., amidas, anilidex, furanonas, fenoxibutanamidas, piridiazinonas, piridinas), inhibidores de 4-hidroxifenilpiruvato dioxigenasa (HPPD) (p. ej., calistemonas, isoxazoles, pirazoles, tricetonas), inhibidores de la biosíntesis de celulosa (p. ej., nitrilos, benzamidas, quinclorac, triazolocarboxamidas), herbicidas con múltiples modos de acción, tales como quinclorac y herbicidas sin clasificar, tales como ácidos arilaminopropiónicos, difenzoquat, endotal y compuestos organoarsenicales. Las malas hierbas resistentes o tolerantes ilustrativas incluyen, pero no se limitan a biotipos con resistencia o tolerancia a múltiples herbicidas, biotipos con resistencia o tolerancia a múltiples clases de sustancias químicas, biotipos con resistencia o tolerancia a múltiples modos de acción de herbicidas y biotipos con múltiples mecanismos de resistencia o tolerancia (p. ej., resistencia relacionada con el sitio de acción o resistencia metabólica).

En algunas realizaciones, la combinación del compuesto (I) o una sal o éster agrícolamente aceptable del mismo como se define anteriormente y halosulfurón-metilo, pirazosulfurón-etilo o esprocarb, o una sal o éster agrícolamente

aceptable de los mismos se usa para controlar *Brachiaria platyphylla* (Griseb.) Nash (pasto bandera, BRAPP), *Cyperus iria* L. (cortadera, CYPIR), *Cyperus rotundus* L. (juncia real, CYPRO), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (grama sanguina, DIGSA), *Echinochloa colona* (L.) Link (arrocillo, ECHCO), *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch (pasto de agua temprano, ECHOR), *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. (pata de gallo, ECHCG), *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl (barba de indio, FIMMI), *Ipomoea hederacea* Jacq. (hiedra colorada, IPOHE), *Leptochloa chinensis* (L.) Nees (leptocloa china, LEFCH), *Schoenoplectus juncooides* (Roxb.) Palla (junco japonés, SCPJU) y *Schoenoplectus maritimus* (L.) Lye (bayunco, SCPMA).

En algunas realizaciones se emplea un éster o sal agrícolamente aceptable del compuesto (I). En ciertas realizaciones se emplea un éster agrícolamente aceptable. En ciertas realizaciones, el éster es un éster alquílico  $C_{1-4}$ . En ciertas realizaciones, el éster es un éster n-butílico. En ciertas realizaciones, el éster es un éster bencílico. En ciertas realizaciones se emplea el compuesto (I), que es un ácido carboxílico.

En algunas realizaciones se emplea un éster o sal agrícolamente aceptable de halosulfurón-metilo, pirazosulfurón-etilo o esprocarb en los procedimientos o composiciones descritos en esta memoria.

En ciertas realizaciones de las composiciones y procedimientos descritos en esta memoria, el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente se usa en combinación con halosulfurón-metilo o una sal, éster, ácido carboxílico o sal carboxilato del mismo. Con respecto a las composiciones, en algunas realizaciones, la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y halosulfurón-metilo o una sal, éster, ácido carboxílico o sal carboxilato del mismo está dentro del intervalo de 1:70 a 214:1. En ciertas realizaciones, la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y halosulfurón-metilo o una sal, éster, ácido carboxílico o sal carboxilato del mismo está dentro del intervalo de 1:8 a 20:1. En ciertas realizaciones, la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y halosulfurón-metilo o una sal, éster, ácido carboxílico o sal carboxilato del mismo está dentro del intervalo de 5:1 a 1:8. En ciertas realizaciones, la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y halosulfurón-metilo o una sal, éster, ácido carboxílico o sal carboxilato del mismo está dentro del intervalo de 2,4:1 a 1:3,7. En ciertas realizaciones, la composición comprende el compuesto de la fórmula I y halosulfurón-metilo. En ciertas realizaciones, la composición comprende el compuesto de la fórmula I y halosulfurón-metilo, en donde la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula I y halosulfurón-metilo es de 1:8 a 5:1. En ciertas realizaciones, la composición comprende el compuesto de la fórmula I y halosulfurón-metilo, en donde la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula I y halosulfurón-metilo es de 1:4 a 2,4:1. En ciertas realizaciones, la composición comprende el éster bencílico del compuesto de la fórmula I y halosulfurón-metilo, en donde la relación ponderal entre el éster bencílico del compuesto de la fórmula I y halosulfurón-metilo es de 4:1 a 1:8. En ciertas realizaciones, la composición comprende el éster bencílico del compuesto de la fórmula I y halosulfurón-metilo, en donde la relación ponderal entre el éster bencílico del compuesto de la fórmula I y halosulfurón-metilo es de 2:1 a 1:3,7. Con respecto a los procedimientos, en ciertas realizaciones, los procedimientos comprenden poner la vegetación no deseable o el lugar donde esta se encuentra en contacto con, o aplicar al suelo o al agua, para prevenir el brote o el crecimiento de la vegetación, una composición descrita en esta memoria. En algunas realizaciones, la composición se aplica en una dosis de aplicación de 3,4 gramos de ingrediente activo por hectárea (g ia/ha) a 440 g ia/ha, con respecto a la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En ciertas realizaciones, la composición se aplica en una dosis de aplicación de 9 gramos de ingrediente activo por hectárea (g ia/ha) a 120 g ia/ha, con respecto a la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En algunas realizaciones, los procedimientos comprenden poner la vegetación no deseable o el lugar donde esta se encuentra en contacto con, o aplicar al suelo o al agua, para prevenir el brote o el crecimiento de la vegetación, un compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y halosulfurón-metilo o una sal, éster, ácido carboxílico o sal carboxilato del mismo, p. ej., secuencial o simultáneamente. En algunas realizaciones, el halosulfurón-metilo o una sal, éster, ácido carboxílico o sal carboxilato del mismo se aplica en una dosis de 1,4 g ia/ha a 140 g ia/ha y el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente se aplica en una dosis de 2 g ea/ha a 300 g ea/ha. En algunas realizaciones, el halosulfurón-metilo o una sal, éster, ácido carboxílico o sal carboxilato del mismo se aplica en una dosis de 4 g ia/ha a 40 g ia/ha y el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente se aplica en una dosis de 4 g ea/ha a 85 g ea/ha. En ciertas realizaciones, los procedimientos utilizan el compuesto de la fórmula (I) o su éster bencílico o n-butílico y halosulfurón-metilo. En una realización, el compuesto de la fórmula (I) o su éster bencílico o n-butílico se aplica en una dosis de 4 a 85 g ea/ha y el halosulfurón-metilo se aplica en una dosis de 4 a 35 g ia/ha. En ciertas realizaciones, los procedimientos y composiciones que utilizan el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente en combinación con halosulfurón-metilo o una sal, éster, ácido carboxílico o sal carboxilato del mismo se usan para controlar BRAPP, DIGSA, LEFCH, ECHOR, ECHCG, CYPRO o SCPMA.

En ciertas realizaciones de las composiciones y procedimientos descritos en esta memoria, el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente se usa en combinación con pirazosulfurón-etilo o una sal, ácido carboxílico, sal carboxilato o éster del mismo. En algunas realizaciones, la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y pirazosulfurón-etilo o una sal, ácido carboxílico, sal carboxilato o éster del mismo está dentro del intervalo de 1:60 a 600:1. En ciertas realizaciones, la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y pirazosulfurón-etilo o una sal, ácido carboxílico, sal carboxilato o éster del mismo está dentro del intervalo de 1:27 a

168:1. En ciertas realizaciones, la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y pirazosulfurón-etilo o una sal, ácido carboxílico, sal carboxilato o éster del mismo está dentro del intervalo de 4:1 a 1:28. En ciertas realizaciones, la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y pirazosulfurón-etilo o una sal, ácido carboxílico, sal carboxilato o éster del mismo está dentro del intervalo de 2:1 a 1:14. Con respecto a los procedimientos, en ciertas realizaciones, los procedimientos comprenden poner la vegetación no deseable o el lugar donde esta se encuentra en contacto con, o aplicar al suelo o al agua, para prevenir el brote o el crecimiento de la vegetación, una composición descrita en esta memoria. En algunas realizaciones, la composición se aplica en una dosis de aplicación de 2,5 gramos de ingrediente activo por hectárea (g ia/ha) a 420 g ia/ha, con respecto a la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En ciertas realizaciones, la composición se aplica en una dosis de aplicación de 5 gramos de ingrediente activo por hectárea (g ia/ha) a 240 g ia/ha, con respecto a la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En algunas realizaciones, los procedimientos comprenden poner la vegetación no deseable o el lugar donde esta se encuentra en contacto con, o aplicar al suelo o al agua, para prevenir el brote o el crecimiento de la vegetación, un compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y pirazosulfurón-etilo o una sal, ácido carboxílico, sal carboxilato o éster del mismo, p. ej., secuencial o simultáneamente. En algunas realizaciones, el pirazosulfurón-etilo o una sal, ácido carboxílico, sal carboxilato o éster del mismo se aplica en una dosis de 0,5 g ia/ha a 120 g ia/ha y el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente se aplica en una dosis de 2 g ea/ha a 300 g ea/ha. En algunas realizaciones, el pirazosulfurón-etilo o una sal, ácido carboxílico, sal carboxilato o éster del mismo se aplica en una dosis de 2 g ia/ha a 250 g ia/ha y el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente se aplica en una dosis de 2 g de equivalente ácido por hectárea (g ea/ha) a 160 g ea/ha. En algunas realizaciones, el pirazosulfurón-etilo o una sal, ácido carboxílico, sal carboxilato o éster del mismo se aplica en una dosis de 5 g ia/ha a 120 g ia/ha y el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente se aplica en una dosis de 4 g de equivalente ácido por hectárea (g ea/ha) a 85 g ea/ha. En ciertas realizaciones, los procedimientos utilizan el compuesto de la fórmula (I) o su éster bencílico o n-butílico y pirazosulfurón-etilo. En una realización, los procedimientos utilizan el compuesto de la fórmula (I) y pirazosulfurón-etilo, en donde el compuesto de la fórmula (I) se aplica en una dosis de 4 g de equivalente ácido por hectárea (g ea/ha) a 85 g ea/ha y el pirazosulfurón-etilo se aplica en una dosis de 5 g ia/ha a 120 g ia/ha. En una realización, los procedimientos utilizan el éster bencílico del compuesto de la fórmula (I) y pirazosulfurón-etilo, en donde el éster bencílico del compuesto de la fórmula (I) se aplica en una dosis de 4 g de equivalente ácido por hectárea (g ea/ha) a 35 g ea/ha y el pirazosulfurón-etilo se aplica en una dosis de 5 g ia/ha a aproximadamente 120 g ia/ha. En una realización, los procedimientos utilizan el éster n-butílico del compuesto de la fórmula (I) y pirazosulfurón-etilo, en donde el éster n-butílico del compuesto de la fórmula (I) se aplica en una dosis de 18 g de equivalente ácido por hectárea (g ea/ha) a 50 g ea/ha y el pirazosulfurón-etilo se aplica en una dosis de 7,5 g ia/ha a 120 g ia/ha. En ciertas realizaciones, los procedimientos y composiciones que utilizan el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente en combinación con pirazosulfurón-etilo o una sal, ácido carboxílico, sal carboxilato o éster del mismo se usan para controlar DIGSA, BRAPP, ECHOR, SCPMA, ECHCG, CYPDI o LEFCH.

En ciertas realizaciones de las composiciones y procedimientos descritos en esta memoria, el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente se usa en combinación con esprocarb o una sal del mismo. Con respecto a las composiciones, en algunas realizaciones, la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y esprocarb o una sal del mismo está dentro del intervalo de 1:500 a 6:1. En ciertas realizaciones, la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y esprocarb o una sal del mismo está dentro del intervalo de 1:48 a 1:3. En ciertas realizaciones, la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y esprocarb o una sal del mismo está dentro del intervalo de 1:3 a 1:100. En ciertas realizaciones, la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y esprocarb o una sal del mismo está dentro del intervalo de 1:6 a 1:48. En ciertas realizaciones, las composiciones proporcionadas en esta memoria comprenden el compuesto de la fórmula (I) o su éster bencílico y esprocarb. En una realización, la composición comprende el compuesto de la fórmula (I) y esprocarb, en donde la relación ponderal entre el compuesto de la fórmula (I) y esprocarb es de 1:6 a 1:24. En una realización, la composición comprende el éster bencílico del compuesto de la fórmula (I) y esprocarb, en donde la relación ponderal entre el éster bencílico del compuesto de la fórmula (I) y esprocarb es de 1:3 a 1:48. Con respecto a los procedimientos, en ciertas realizaciones, los procedimientos comprenden poner la vegetación no deseable o el lugar donde esta se encuentra en contacto con, o aplicar al suelo o al agua, para prevenir el brote o el crecimiento de la vegetación, una composición descrita en esta memoria. En algunas realizaciones, la composición se aplica en una dosis de aplicación de 55 gramos de ingrediente activo por hectárea (g ia/ha) a 1300 g ia/ha, con respecto a la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En ciertas realizaciones, la composición se aplica en una dosis de aplicación de 57 gramos de ingrediente activo por hectárea (g ia/ha) a 230 g ia/ha, con respecto a la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En algunas realizaciones, los procedimientos comprenden poner la vegetación no deseable o el lugar donde esta se encuentra en contacto con, o aplicar al suelo o al agua, para prevenir el brote o el crecimiento de la vegetación, un compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente y esprocarb o una sal del mismo, p. ej., secuencial o simultáneamente. En algunas realizaciones, el esprocarb o una sal del mismo se aplica en una dosis de 53 g ia/ha a 1000 g ia/ha y el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente se aplica en una dosis de 2 g ea/ha a 300 g ea/ha. En algunas realizaciones, el esprocarb o una sal del mismo se aplica en una dosis de 25 g ia/ha a 450 g ia/ha y el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster

del mismo como se define anteriormente se aplica en una dosis de 2 g de equivalente ácido por hectárea (g ea/ha) a 40 g ea/ha. En algunas realizaciones, el esprocarb o una sal del mismo se aplica en una dosis de 50 g ia/ha a 220 g ia/ha y el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente se aplica en una dosis de 4 g de equivalente ácido por hectárea (g ea/ha) a 20 g ea/ha. En ciertas realizaciones, los procedimientos utilizan el compuesto de la fórmula (I) o su éster bencílico y esprocarb. En una realización, los procedimientos utilizan el compuesto de la fórmula (I) y esprocarb, en donde el compuesto de la fórmula (I) se aplica en una dosis de 4 g de equivalente ácido por hectárea (g ea/ha) a 20 g ea/ha y el esprocarb se aplica en una dosis de 50 g ia/ha a 210 g ia/ha. En una realización, los procedimientos utilizan el éster bencílico del compuesto de la fórmula (I) y esprocarb, en donde el éster bencílico del compuesto de la fórmula (I) se aplica en una dosis de 4 g de equivalente ácido por hectárea (g ea/ha) a 10 g ea/ha y el esprocarb se aplica en una dosis de 50 g ia/ha a 220 g ia/ha. En ciertas realizaciones, los procedimientos y composiciones que utilizan el compuesto de la fórmula (I) o una sal o éster del mismo como se define anteriormente en combinación con esprocarb o una sal del mismo se usan para controlar BRAPP, ECHCO, CYPUR, SCPJU, CYPUR o FIMMI.

Los componentes de las mezclas descritas en esta memoria pueden aplicarse bien separadamente o como parte de un sistema herbicida de varias partes.

Las mezclas descritas en esta memoria pueden aplicarse conjuntamente con otro u otros herbicidas para controlar una mayor variedad de vegetación no deseable. Cuando se usa conjuntamente con otros herbicidas, la composición puede formularse con el otro herbicida o herbicidas, mezclarse en el depósito con el otro herbicida o herbicidas o aplicarse secuencialmente con el otro herbicida o herbicidas. Algunos de los herbicidas que pueden emplearse conjuntamente con las composiciones y procedimientos descritos en esta 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; acetocloro, acifluorofeno, aclonifeno, acroleína, alacloro, alidocloro, aloxidim, alcohol alílico, alorac, ametrindiona, ametrina, amibuzina, amicarbazona, amidosulfurón, aminociclopiraclo, aminopiridina, amiprofós-metilo, amitrol, sulfamato de amonio, anilofós, anisurón, asulam, atratón, atrazina, azafenidina, azimsulfurón, aziprotrina, barbán, BCPC, beflubutamida, benzazolina, bencarbazona, benfluralina, benfuresato, bensulfurón-metilo, bensulida, bentiocarb, bentazón sódico, benzadox, benzofendizona, benzipram, benzobiciclón, benzofenap, benzofluor, benzoilprop, benzotiazurón, bialafós, biciclopirona, bifenox, bilanafós, bispiribac sódico, bórax, bromacil, bromobonil, bromobutida, bromofenoxim, bromoxinil, brompirazón, butacloro, butafenacil, butamifós, butenacloro, butidazol, butiurón, butralina, butroxidim, buturón, butilato, ácido cacodílico, cafenstrol, clorato de calcio, cianamida de calcio, cambendicloro, carbasulam, carbetamida, carboxazol, cloroprocarb, carfentrazona-etilo, CDEA, CEPC, clometoxifeno, clorambén, cloranocrilo, clorazifop, clorazina, clorobromurón, clorobufam, cloroturón, clorofenac, clorofenprop, cloroflurazol, cloroflurenol, cloridazona, clorimurón, cloronitrofenol, cloropón, clorotolurón, cloroxurón, cloroxinil, cloroprofam, clorosulfurón, clorotal, clorotiamida, cinidión-etilo, cinmetilina, cinosulfurón, cisanilida, cletodim, clidionato, clodinafop-propargilo, clofop, clomazona, clomeprop, cloprop, cloproxidim, clopiralida, cloransulam-metilo, CMA, sulfato de cobre, CPMF, CPPC, credazina, cresol, cumilurón, cianatrina, cianazina, cicloato, ciclopirimorato, ciclosulfamurón, cicloxidim, ciclurón, cihalofop-butilo, ciperquat, ciprazina, ciprazol, cipromida, daimurón, dalapón, dazomet, delacloro, desmedifam, desmetrina, dialato, dicamba, diclobenil, dicloralurea, dicloromato, dicloroprop, dicloroprop-P, diclofop-metilo, diclosulam, dietamquat, dietatylo, difenopenteno, difenoxurón, difenzoquat, difluorfenac, diflufenzopir, dimefenac, dimepiperato, dimetacloro, dimetamperona, dimetnamida, dimetenamida-P, dimexano, dimidazona, dinitramina, dinofenato, dinoprop, dinosam, dinoseb, dinoterb, difenamida, dipropetrina, diquat, disul, ditiopir, diurón, DMPA, DNOC, DSMA, EBEP, eglinazina, endotal, epronaz, EPTC, erbón, etalfluralina, etenzamida, etametsulfurón, etidimurón, etiolato, etobenzamida, etofumesato, etoxifeno, etoxisulfurón, etinofeno, etnipromida, etobenzanida, EXD, fenasulam, fenoprop, fenoxaprop, fenoxaprop-P-etilo, fenoxaprop-P-etilo + isoxadifeno-etilo, fenoxasulfona, fenteracol, fentiaprop, fentrazamida, fenurón, sulfato ferroso, flamprop, flamprop-M, flazasulfurón, florasulam, fluazifop, fluazifop-P-butilo, fluazolato, flucarbazona, flucetosulfurón, fluclopiridina, flufenacet, flufenicidán, flufenpir-etilo, flumetsulam, flumezina, flumiclorac-pentilo, flumioxazina, flumipropina, flumeturón, fluorodifeno, fluoroglicofeno, fluoromidina, fluoronitrofenol, fluotiurón, flupoxam, flupropacil, flupropanato, flupirsulfurón, fluoridona, fluorocloridona, fluoroxipir, fluoroxipir-metilo, flurtamona, flutiacet, fomesafeno, foramsulfurón, fosamina, fumiclorac, furiloxifeno, glufosinato, glufosinato amónico, glufosinato-P amónico, glifosato, halauxifeno, halauxifeno-metilo, halosafeno, haloxidina, haloxifop-metilo, haloxifop-P-metilo, hexacloroacetona, hexaflurato, hexazinona, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquina, imazosulfurón, imazetapir, indanofán, indaziflam, yodobonil, yodometano, yodosulfurón, yodosulfurón-etilo sódico, iofensulfurón, ioxinil, ipazina, ipfencarbazona, iprimidam, isocarbamida, isocil, isometiozina, isonorurón, isopolinato, isopropalina, isoproturón, isourón, isoxabén, isoxaclorol, isoxaflutol, isoxapirifop, carbutilato, cetospiradox, lactofeno, lenacil, linurón, MAA, MAMA, ésteres y aminas de MCPA, MCPA-tioetilo, MCPB, mecoprop, mecoprop-P, medinoterb, mafenacet, mefluidida, mesoprazina, mesosulfurón, mesotriona, metam, metamifop, metamitrón, metazacloro, metazosulfurón, metflurazón, metabenzotiazurón, metalpropanilina, metazol, metiobencarb, metiozolina, metiurón, metometón, metoprotina, bromuro de metilo, isotiocianato de metilo, metildimurón, metobenzurón, metobromurón, metolacloro, metosulam, metoxurón, metribuzina, metsulfurón, metsulfurón-metilo, molinida, monalida, monisourón, ácido monocloroacético, monolinurón, monurón, morfamquat, MSMA, naproanilida, napropamida, naptalam, neburón, nicosulfurón, nipiraclofeno, niralina, nitrofenol, nitrofluorfenol, norflurazón, norurón, OCH, orbencarb, ortodichlorobenceno, ortosulfamurón, orizalina, oxadiargilo, oxadiazón, oxapirazón, oxasulfurón, oxaziclofeno, oxifluorofeno, paraflufeno-etilo, paraflurón, paraquat, pebulato, ácido pelargónico, pendimetalina, penoxsulam, pentaclorofenol, pentanocloro, pentoxazona, perfluidona, petoxamida, fenisofam, fenmedifam, fenmedifam-etilo, fenobenzurón, acetato de fenilmercurio, picloram, picolinafeno,

5 pinoxadén, piperofós, arsenito de potasio, azida de potasio, cianato de potasio, pretilacloro, primisulfurón-metilo, procyazina, prodiamina, profluazol, profluralina, profoxidim, proglinazina, prohexadiona cálcica, prometón, prometrina, pronamida, propacloro, propanil, propaquizafop, propazina, profam, propisocloro, propoxicarbazona, propirisulfurón, propizamida, prosulfalina, prosulfocarb, prosulfurón, proxán, prinacloro, pidanón, piraclonil, piraflufeno-etilo, 10 pirasulfotol, pirazogil, pirazolinato, pirazoxifeno, piribenzoxim, piributicarb, piriclor, piridafol, piridato, piriftalida, piriminobac, pirimisulfán, piritiobac sódico, piroxasulfona, piroxsulam, quincolorac, quinmerac, quinoclamina, quinonamida, quizalofop, quizalofop-P-etilo, rodetanil, rimsulfurón, saflufenacil, S-metolacloro, sebutilazina, secbumetón, 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, 15 SYN-523, TCA, tebutam, tebutiurón, tefurilttriona, tembotriona, tepaloxidim, terbacil, terbucarb, terbucloro, terbumetón, terbutilazina, terbutrina, tetraflurón, tenilcloro, tiazafurón, tiazopir, tidiazimina, tidiazurón, tiencarbazona-metilo, tifensulfurón, tifensulfurón-metilo, tiobencarb, tiocarbazil, tioclorim, topamezona, tralcoxidim, triafamona, trialato, 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, tripropindán, 20 tritac, tritosulfurón, vernolato, xilacloro y sales, ésteres, isómeros ópticamente activos y mezclas de los mismos.

Las composiciones y procedimientos descritos en esta memoria pueden usarse además conjuntamente con glifosato, inhibidores de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, glufosinato, inhibidores de glutamina sintetasa, dicamba, fenoxiauxinas, piridiloxiauxinas, auxinas sintéticas, inhibidores del transporte de auxinas, ariloxifenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolinas, inhibidores de acetil-CoA carboxilasa (ACCasa), 25 imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidiniltiobenzosatos, triazolopirimidinsulfonamidas, sulfonilaminocarboniltiazolinonas, inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) o acetohidroxiácido sintasa (AHAS), inhibidores de 4-hidroxifenilpiruvato dioxigenasa (HPPD), inhibidores de fitoeno desaturasa, inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, inhibidores de protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidores de la biosíntesis de celulosa, inhibidores de la mitosis, inhibidores de los microtúbulos, inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga, 30 inhibidores de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidores del fotosistema I, inhibidores del fotosistema II, triazinas y bromoxinil, en cultivos tolerantes a glifosato, tolerantes a inhibidores de EPSP sintasa, tolerantes a glufosinato, tolerantes a inhibidores de glutamina sintetasa, tolerantes a dicamba, tolerantes a fenoxiauxinas, tolerantes a piridiloxiauxinas, tolerantes a auxinas, tolerantes a inhibidores del transporte de auxinas, tolerantes a ariloxifenoxipropionatos, tolerantes a ciclohexanodionas, tolerantes a fenilpirazolinas, tolerantes a ACCasa, tolerantes a imidazolinonas, tolerantes a sulfonilureas, tolerantes a pirimidiniltiobenzosatos, tolerantes a triazolopirimidinsulfonamidas, tolerantes a sulfonilaminocarboniltiazolinonas, tolerantes a ALS o AHAS, tolerantes a HPPD, tolerantes a inhibidores de fitoeno desaturasa, tolerantes a inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, tolerantes a PPO, tolerantes a inhibidores de la biosíntesis de celulosa, tolerantes a inhibidores de la mitosis, tolerantes a inhibidores de los microtúbulos, tolerantes a inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga, tolerantes a 35 inhibidores de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, tolerantes a inhibidores del fotosistema I, tolerantes a inhibidores del fotosistema II, tolerantes a triazinas, tolerantes a bromoxinil, y cultivos que presentan caracteres múltiples o apilados que confieren tolerancia a múltiples sustancias químicas y/o múltiples modos de acción a través de mecanismos de resistencia única y/o múltiple. En algunas realizaciones, el compuesto de la fórmula (I) o un sal o éster del mismo como se define anteriormente y un herbicida complementario o una sal o éster del mismo se usan en 40 combinación con herbicidas que son selectivos para el cultivo que se trata y que complementan el espectro de malas hierbas controladas por estos compuestos a la dosis de aplicación empleada. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en esta memoria y otros herbicidas complementarios se aplican al mismo tiempo, bien como formulación combinada, como mezcla en el depósito o como aplicación secuencial.

En algunas realizaciones, las composiciones descritas en esta memoria se emplean en combinación con uno o más fitoprotectores frente a herbicidas, tales como AD-67 (MON 4660), benoxacor, bentiocarb, brasinólida, cloquintocet (mexilo), ciometrinil, daimurón, dicloromida, dicitronón, dimepiperato, disulfotón, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, proteínas con horquillas, isoxadifeno-etilo, jiecaowán, jiecaoxí, mefenpir-dietilo, mefenato, anhídrido naftálico (NA), oxabetrinil, R29148 y amidas del ácido *N*-fenilsulfonilbenzoico, para mejorar su selectividad. 45 En algunas realizaciones, los fitoprotectores se emplean en cultivos de arroz, cereales o maíz. En algunas realizaciones, el fitoprotector es cloquintocet o un éster o sal del mismo. En ciertas realizaciones, cloquintocet se utiliza para antagonizar los efectos perjudiciales de las composiciones en arroz y cereales. En algunas realizaciones, el fitoprotector es cloquintocet (mexilo).

En algunas realizaciones, las composiciones descritas en esta memoria se emplean en combinación con uno o más reguladores del crecimiento vegetal, tales como ácido 2,3,5-triyodobenzoico, IAA, IBA, naftalenacetamida, ácidos  $\alpha$ -naftalenacéticos, benciladenina, alcohol 4-hidroxifenélico, quinetina, zeatina, endotal, etefón, pentaclorofenol, tidiazurón, tribufós, aviglicina, hidrazida maleica, giberelinas, ácido giberélico, ácido abscísico, ancimidol, fosamina, glifosina, isopirimol, ácido jasmónico, mepiquat, ácido 2,3,5-triyodobenzoico, morfactinas, dicloroflurenol, flurprimidol, mefluidida, paclobutrazol, tetciclacis, uniconazol, brasinólida, brasinólida-etilo, cicloheximida, etileno, metasulfocarb, prohexadiona, triapentenol y trinexapac. 55

En algunas realizaciones, los reguladores del crecimiento vegetal se emplean en uno o más cultivos o escenarios, tales como arroz, cultivos de cereales, maíz, cultivos de hoja ancha, colza oleaginosa/canola, césped, piña, caña de azúcar, girasol, pastizales, praderas, tierras de pastoreo, barbechos, huertos arbóreos y viñedos, cultivos de 60 plantación, hortalizas y escenarios ajenos a los cultivos (ornamentales). En algunas realizaciones, el regulador del

crecimiento vegetal se mezcla con el compuesto de la fórmula (I), o se mezcla con el compuesto de la fórmula (I) y halosulfurón-metilo, pirazosulfurón-etilo o esprocarb para causar un efecto preferentemente ventajoso en las plantas.

En algunas realizaciones, las composiciones proporcionadas en esta memoria comprenden además al menos un adyuvante o vehículo agrícolamente aceptable. Los adyuvantes o vehículos adecuados no deben ser fitotóxicos para los cultivos valiosos, en particular en las concentraciones empleadas al aplicar las composiciones para el control selectivo de las malas hierbas en presencia de cultivos, y no deben reaccionar químicamente con componentes herbicidas ni con otros ingredientes de las composiciones. Tales mezclas pueden diseñarse para su aplicación directa a las malas hierbas o al lugar donde estas se encuentran, o pueden ser concentrados o formulaciones que normalmente se diluyen con vehículos y adyuvantes adicionales antes de su aplicación. Pueden ser sólidos, tales como, por ejemplo, polvos, gránulos, gránulos dispersables en agua o polvos mojables, o líquidos, tales como, por ejemplo, concentrados emulsionables, soluciones, emulsiones o suspensiones. También pueden proporcionarse como mezcla previa o mezclarse en el depósito.

Los adyuvantes y vehículos agrícolas adecuados incluyen, pero no se limitan a concentrado de aceite para cultivos; nonilfenol etoxilado; sal de amonio cuaternario de bencilcocoalquildimetilo; mezcla de hidrocarburos de petróleo, ésteres alquílicos, un ácido orgánico y un tensioactivo aniónico; alquil(C<sub>9</sub>-C<sub>11</sub>)poliglucósido; alcohol fosfatado etoxilado; alcohol primario (C<sub>12</sub>-C<sub>16</sub>) natural etoxilado; copolímero de bloques de di-sec-butilfenol-EO-PO; polisiloxano rematado por metilo; nonilfenol etoxilado + nitrato de urea y amonio; aceite de semillas metilado emulsionado; alcohol tridecílico (sintético) etoxilado (8 EO); amina de sebo etoxilada (15 EO); dioleato-99 de PEG(400).

Los vehículos líquidos que pueden emplearse incluyen agua y disolventes orgánicos. Los disolventes orgánicos incluyen, pero no se limitan a fracciones de petróleo o hidrocarburos, 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 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 dihidrícos, trihidrícos u otros polialcoholes inferiores (que contienen 4-6 hidroxilos), tales como estearato de 2-etilhexilo, oleato de *n*-butilo, miristato de isopropilo, dioleato de propilenglicol, succinato de dioctilo, adipato de dibutilo, ftalato de dioctilo 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 para cultivos, acetona, metiletilcetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, éter monometílico de propilenglicol y éter monometílico de dietilenglicol, alcohol metílico, alcohol etílico, alcohol isopropílico, alcohol amílico, etilenglicol, propilenglicol, glicerina, *N*-metil-2-pirrolidona, *N,N*-dimetilalquilamidas, dimetilsulfóxido y fertilizantes líquidos. En ciertas realizaciones, agua es el vehículo para la dilución de los concentrados.

Los vehículos sólidos adecuados incluyen, pero no se limitan a talco, arcilla pirofilitica, sílice, arcilla atapulgítica, arcilla caolínica, kieselgur, creta, tierra de diatomeas, cal, carbonato de calcio, arcilla bentonítica, 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 y celulosa.

En algunas realizaciones, las composiciones descritas en esta memoria comprenden además uno o más agentes con actividad superficial. En algunas realizaciones, tales agentes con actividad superficial se emplean en composiciones tanto sólidas como líquidas y, en ciertas realizaciones, están diseñados para diluirse con un vehículo antes de la aplicación. Los agentes con actividad superficial 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 pueden usarse también en las presentes formulaciones se describen, entre otros, en «McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual», MC Publishing Corp., Ridgewood, Nueva Jersey, 1998 y en «Encyclopedia of Surfactants», Vol. I-III, Chemical Publishing Co., Nueva York, 1980-81. Los agentes con actividad superficial incluyen, pero no se limitan a sales de alquilsulfatos, tales como laurilsulfato de dietanolamonio; sales de alquilarilsulfonato, tales como dodecylbencenosulfonato de calcio; productos de adición de alquilfenol y óxido de alquileo, tales como nonilfenol-cis etoxilado; productos de adición de alcohol y óxido de alquileo, tales como alcohol tridecílico C<sub>16</sub> etoxilado; jabones, tales como estearato de sodio; sales de alquilnaftalenosulfonato, tales como dibutilnaftalenosulfonato de sodio; ésteres dialquílicos de sales de sulfosuccinato, tales como di(2-etilhexil)sulfosuccinato de sodio; ésteres de sorbitol, tales como oleato de sorbitol; aminas cuaternarias, tales como cloruro de lauriltrimetilamonio; ésteres de ácidos grasos de polietilenglicol, tales como estearato de polietilenglicol; copolímeros de bloques de óxido de etileno y óxido de propileno; sales de ésteres de mono y dialquifosfato; aceites vegetales o de semillas, tales como aceite de soja, aceite de colza/canola, 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; y ésteres de los aceites vegetales anteriores y, en ciertas realizaciones, ésteres metílicos.

En ciertas realizaciones, estos materiales, tales como aceites vegetales o de semillas y sus ésteres, pueden usarse de forma intercambiable como adyuvantes agrícolas, como vehículos líquidos o como agentes con actividad superficial.

Otros aditivos ilustrativos para usar en las composiciones proporcionadas en esta memoria incluyen, pero no se limitan

a agentes compatibilizantes, agentes antiespumantes, agentes secuestrantes, agentes neutralizantes y tampones, inhibidores de corrosión, tintes, odorantes, agentes de extensión, auxiliares de penetración, agentes de adhesión, agentes dispersantes, agentes espesantes, reductores del punto de congelación, agentes antimicrobianos y similares. Las composiciones pueden contener además otros componentes compatibles, por ejemplo, otros herbicidas, reguladores del crecimiento vegetal, fungicidas, insecticidas y similares, y pueden formularse con fertilizantes líquidos o vehículos fertilizantes sólidos particulados, tales como nitrato de amonio y urea.

En algunas realizaciones, la concentración de los ingredientes activos en las composiciones descritas en esta memoria es del 0,0005 al 98 por ciento en peso. En algunas realizaciones, la concentración es del 0,0006 al 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 el 0,1 al 98 por ciento en peso y en ciertas realizaciones, del 0,5 al 90 por ciento en peso. En ciertas realizaciones, tales composiciones se diluyen con un vehículo inerte, tal como agua, antes de su aplicación. Las composiciones diluidas aplicadas normalmente a las malas hierbas o al lugar donde se encuentran las malas hierbas contienen, en ciertas realizaciones, del 0,0006 al 3,0 por ciento en peso de ingrediente activo y, en ciertas realizaciones, contienen del 0,01 al 1,0 por ciento en peso.

Las presentes composiciones pueden aplicarse a las malas hierbas o al lugar donde estas se encuentran mediante el uso de espolvoreadores terrestres o aéreos convencionales, pulverizadores y aplicadores de gránulos, por adición al riego o al agua del arrozal y por otros medios convencionales conocidos por los expertos en la técnica.

### Ejemplos

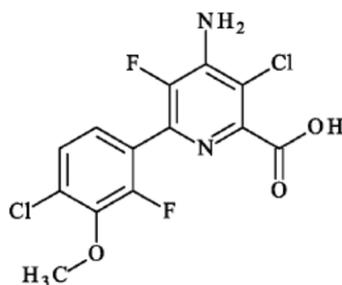
Los resultados en los ejemplos I y II son resultados de ensayos en invernadero.

Ejemplo I. Evaluación de mezclas herbicidas en aplicación foliar después del brote para el control de malas hierbas en arroz de siembra directa

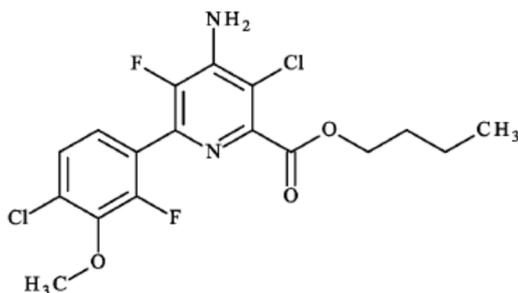
Las semillas o núculas de la especie vegetal de prueba deseada se plantaron en una matriz de suelo preparada mezclando un suelo limoso o limoarenoso (p. ej., 28,6 por ciento de limo, 18,8 por ciento de arcilla y 52,6 por ciento de arena, con un pH de aproximadamente 5,8 y un contenido de materia orgánica de aproximadamente el 1,8 por ciento) y gravilla caliza en una relación de 80 a 20. La matriz de suelo estaba contenida en macetas de plástico con un volumen de 0,946 ml (1 quart) y un área superficial de 83,6 centímetros cuadrados (cm<sup>2</sup>). En caso necesario, para asegurar una buena germinación y plantas sanas, se aplicó un tratamiento fungicida y/u otro tratamiento químico o físico. Las plantas se dejaron crecer durante 8-22 días en un invernadero con un fotoperiodo de aproximadamente 14 h, que se mantuvo a aproximadamente 29 °C durante el día y 26 °C durante la noche. Los nutrientes (Peters Excel® 15-5-15, 5-Ca 2-Mg y quelato de hierro) se aplicaron en la solución de riego según las necesidades y se añadió agua regularmente. Se proporcionó iluminación suplementaria con lámparas elevadas de metal halógeno de 1000 vatios en caso necesario. Las plantas se emplearon para las pruebas al alcanzar el estado de primera a cuarta hoja verdadera.

Los tratamientos consistieron en el ácido o ésteres del ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridin-2-carboxílico (compuesto A), cada uno formulado como un SC (concentrado en suspensión), y diversos componentes herbicidas en solitario o en combinación. Las formas del compuesto A se aplicaron con respecto al equivalente ácido.

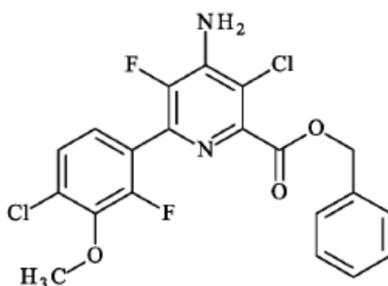
Las formas del compuesto A (compuesto de la fórmula I) probadas incluyen:



Compuesto A, ácido



Compuesto A, éster n-butílico



Compuesto A, éster bencílico

- 5 Los otros componentes herbicidas se aplicaron con respecto al ingrediente activo e incluyeron los herbicidas inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) halosulfurón-metilo formulado como Permit® 75 WDG y pirazosulfurón-etilo formulado como Agreen® WG o Sirius® G, y el herbicida inhibidor de VLCFA esprocarb (material de grado técnico).
- Las necesidades de tratamiento se calcularon sobre la base de las dosis de prueba, la concentración de ingrediente activo o equivalente ácido de la formulación y un volumen de aplicación de 12 ml, con una dosis de 187 l/ha.
- 10 Para los tratamientos que comprendían compuestos formulados, las cantidades medidas de los compuestos se colocaron individualmente en viales de vidrio de 25 ml y se diluyeron en un volumen del concentrado de aceite para cultivos Agri-Dex® al 1,25 % (v/v) para obtener soluciones madre 12X. Cuando un compuesto de prueba no se disolvió fácilmente, la mezcla se calentó y/o sometió a ultrasonidos. Las soluciones de aplicación se prepararon añadiendo una cantidad apropiada de cada solución madre (p. ej., 1 ml) y se diluyeron a las concentraciones finales apropiadas con la adición de 10 ml de una mezcla acuosa de concentrado de aceite para cultivos al 1,25 % (v/v), de manera que las soluciones de pulverización finales contuvieran el 1,25 +/- 0,05 % (v/v) de concentrado de aceite para cultivos.
- 15 Para los tratamientos que comprenden compuestos técnicos, las cantidades pesadas pueden colocarse individualmente en viales de vidrio de 25 ml y disolverse en un volumen de acetona/DMSO 97:3 v/v para obtener soluciones madre 12X. Si un compuesto de prueba no se disuelve fácilmente, la mezcla puede calentarse y/o someterse a ultrasonidos. Las soluciones de aplicación pueden prepararse añadiendo una cantidad apropiada de cada solución madre (p. ej., 1 ml) y diluirse a las concentraciones finales apropiadas con la adición de 10 ml de una mezcla acuosa de concentrado de aceite para cultivos al 1,5 % (v/v), de manera que las soluciones de pulverización finales contengan el 1,25 % (v/v) de concentrado de aceite para cultivos. Cuando se usan materiales técnicos, las soluciones madre concentradas pueden añadirse a las soluciones de pulverización, de manera que las concentraciones finales de acetona y DMSO de las soluciones de aplicación sean del 16,2 % y el 0,5 %, respectivamente.
- 20 Para los tratamientos que comprendían compuestos formulados y técnicos, las cantidades pesadas de los materiales técnicos se colocaron individualmente en viales de vidrio de 25 ml y se disolvieron en un volumen de acetona/DMSO 97:3 v/v para obtener soluciones madre 12X y las cantidades medidas de los compuestos formulados se colocaron individualmente en viales de vidrio de 25 ml y se diluyeron en un volumen de concentrado de aceite para cultivos al 1,5 % (v/v) o agua para obtener soluciones madre 12X. Cuando un compuesto de prueba no se disolvió fácilmente, la mezcla se calentó y/o sometió a ultrasonidos. Las soluciones de aplicación se prepararon añadiendo una cantidad apropiada de cada solución madre (p. ej., 1 ml) y se diluyeron a las concentraciones finales apropiadas con la adición de una cantidad apropiada de una mezcla acuosa de concentrado de aceite para cultivos al 1,5 % (v/v), de manera que las soluciones de pulverización finales contuvieran el 1,25 % (v/v) de concentrado de aceite para cultivos. En caso necesario, se añadió agua adicional y/o acetona/DMSO 97:3 v/v a las soluciones de aplicación individuales, de manera que las concentraciones de acetona y DMSO finales de las soluciones de aplicación que se comparaban fueran del 8,1 % y el 0,25 %, respectivamente.
- 25
- 30
- 35
- Todas las soluciones madre y las soluciones de aplicación se examinaron visualmente para determinar la

compatibilidad de los compuestos antes de su aplicación. Las soluciones de pulverización se aplicaron al material vegetal con un pulverizador arrastrado elevado Mandel equipado con boquillas 8002E calibradas para suministrar 187 l/ha sobre un área de aplicación de 0,503 m<sup>2</sup>, a una altura de pulverización de 46 a 50 cm (18 a 20 pulgadas) sobre la altura media de las plantas. Las plantas de control se pulverizaron de la misma manera con el blanco de disolvente.

5 Las plantas tratadas y las plantas de control se colocaron en un invernadero como se describe anteriormente y se regaron por riego subterráneo para evitar el lavado de los compuestos de prueba. Después de aproximadamente 3 semanas, el estado de las plantas de prueba en comparación con el de las plantas sin tratar se determinó visualmente y se puntuó en una escala del 0 al 100 por ciento, en donde 0 corresponde a la ausencia de lesiones o de inhibición del crecimiento y 100 corresponde a la destrucción total.

10 La ecuación de Colby se usó para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas (Colby, S. R. 1967. Calculation of the synergistic and antagonistic response of herbicide combinations. Weeds 15: 20-22).

Se usó la siguiente ecuación para calcular la actividad esperada de mezclas que contenían dos ingredientes activos, A y B:

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

15 A = eficacia observada del ingrediente activo A a la misma concentración usada en la mezcla.

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

Los compuestos probados, las dosis de aplicación empleadas, las especies vegetales probadas y los resultados se indican en las tablas 1-8.

20 Tabla 1. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas del compuesto A, ácido y halosulfurón-metilo en aplicación foliar en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, ácido	Halosulfurón-metilo	Control visual de malas hierbas (%) - 20 DDA	
		BRAPP	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
4,38	0	50	-
0	4,38	0	-
0	8,75	0	-
0	17,5	0	-
4,38	4,38	65	50
4,38	8,75	60	50
4,38	17,5	60	50
Compuesto A, ácido	Halosulfurón-metilo	Control visual de malas hierbas (%) - 20 DDA	
DIGSA			
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
21,2	0	10	-
42,4	0	25	-
0	35	10	-
21,2	35	10	19
42,4	35	53	33

Tabla 2. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas del compuesto A, éster bencílico y halosulfurón-metilo en aplicación foliar en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, éster bencílico	Halosulfurón-metilo	Control visual de malas hierbas (%) - 20 DDA	
		BRAPP	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
4,38	0	40	-
8,75	0	70	-

0	4,38	0	-
0	8,75	0	-
0	17,5	0	-
4,38	4,38	65	40
8,75	4,38	75	70
4,38	8,75	70	40
8,75	8,75	80	70
4,38	17,5	60	40
8,75	17,5	75	70
		LEFCH	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
4,38	0	0	-
8,75	0	20	-
17,5	0	40	-
0	8,75	0	-
0	17,5	0	-
4,38	8,75	15	0
8,75	8,75	15	20
17,5	8,75	60	40
4,38	17,5	15	0
8,75	17,5	20	20
17,5	17,5	35	40

Tabla 3. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas del compuesto A, éster n-buílico y halosulfurón-metilo en aplicación foliar en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, éster n-butílico	Halosulfurón-metilo	Control visual de malas hierbas (%) - 20 DDA	
		LEFCH	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
35	0	48	--
0	35	5	-
35	35	68	50

5 Tabla 4. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas del compuesto A, ácido y pirazosulfurón-etilo (Agreen® WG) en aplicación foliar en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, ácido	Pirazosulfurón-etilo	Control visual de malas hierbas (%) - 20 DDA	
		DIGSA	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
21,2	0	10	--
0	120	23	-
21,2	120	63	30

Tabla 5. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas del compuesto A, éster bencílico y pirazosulfurón-etilo (Agreen® WG) en aplicación foliar en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, éster bencílico	Pirazosulfurón-etilo	Control visual de malas hierbas (%) - 21 DDA	
		BRAPP	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
4,38	0	50	--
0	15	0	-
0	30	0	-
0	60	10	-
4,38	15	80	50
4,38	30	70	50
4,38	60	70	55
		DIGSA	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
17,5	0	23	-
35	0	38	-
0	120	23	-
17,5	120	63	40
35	120	53	52

5

Tabla 6. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas del compuesto A, éster n-butílico y pirazosulfurón-etilo (Agreen® WG) en aplicación foliar en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, éster n-butílico	Pirazosulfurón-etilo	Control visual de malas hierbas (%) - 20 DDA	
		DIGSA	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
17,5	0	13	-
0	120	23	-
17,5	120	45	32

Tabla 7. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas del compuesto A, ácido y esprocarb en aplicación foliar en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, ácido	Esprocarb	Control visual de malas hierbas (%) - 22 DDA	
		BRAPP	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
4,38	0	45	-
0	52,5	0	-
0	105	0	-
4,38	52,5	65	45
4,38	105	55	45
		Control visual de malas hierbas (%) - 22 DDA	
		ECHCO	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
4,38	0	65	-
8,75	0	80	-
0	105	0	-
4,38	105	80	65
8,75	105	85	80

Tabla 8. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas del compuesto A, éster bencílico y esprocarb en aplicación foliar en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, éster bencílico	Esprocarb	Control visual de malas hierbas (%) - 22 DDA	
		CYPPIR	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
4,38	0	25	-
8,75	0	50	-
0	52,5	0	-
0	105	0	-
4,38	52,5	95	25
8,75	52,5	100	50
4,38	105	99	25
8,75	105	100	50
SCPJU			
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
8,75	0	80	-
0	52,5	0	-
0	105	0	-
8,75	52,5	100	80
8,75	105	100	80

BRAPP *Urochloa platyphylla* (Nash) R. D. Webster o *Brachiaria platyphylla* (Griseb.) Nash, pasto bandera  
 CYPPIR *Cyperus iria* L., cortadera  
 DIGSA *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., grama sanguina  
 ECHCO *Echinochloa colona* (L.) Link, arrocillo  
 LEFCH *Leptochloa chinensis* (L.) Nees, leptocloa china  
 SCPJU *Schoenoplectus juncooides* (Roxb.) Palla, junco japonés  
 g ea/ha = gramos de equivalente ácido por hectárea  
 g ia/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea  
 Obs = valor observado  
 Esp = valor esperado como se calcula por la ecuación de Colby  
 DDA = días después de la aplicación

5 Ejemplo II. Evaluación de mezclas herbicidas aplicadas en el agua para el control de malas hierbas en arroz de arrozal trasplantado

10 Las semillas de malas hierbas o núculas de las especies de plantas de prueba deseadas se plantaron en suelo encharcado (lodo) preparado mezclando un suelo mineral triturado sin esterilizar (50,5 por ciento de limo, 25,5 por ciento de arcilla y 24 por ciento de arena, con un pH de aproximadamente 7,6 y un contenido de materia orgánica de aproximadamente el 2,9 por ciento) y agua en una relación volumétrica de 1:1. El lodo preparado se distribuyó en

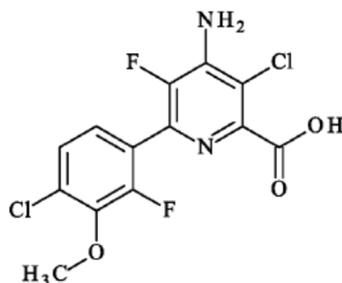
15 alicuotas de 365 ml en macetas de plástico sin perforar de 453,59 g (16 oz.) con un área superficial de 86,59 centímetros cuadrados (cm<sup>2</sup>), dejando un espacio de cabeza de 3 centímetros (cm) en cada maceta. El lodo se dejó secar durante la noche antes de la plantación o el trasplante. Las semillas de arroz se plantaron en la mezcla de plantación Sun Gro MetroMix® 306 que típicamente tiene un pH de 6,0 a 6,8 y un contenido de materia orgánica de aproximadamente el 30 por ciento, en bandejas de celdas de plástico. Las plántulas se trasplantaron en el estado de crecimiento de la segunda o tercera hoja a 840 ml de lodo contenido en macetas de plástico sin perforar de 907,19 g (32 oz.) con un área superficial de 86,59 cm<sup>2</sup>, 4 días antes de la aplicación del herbicida. Las condiciones de arrozal se crearon rellenando el espacio de cabeza de las macetas con 2,5 a 3 cm de agua. En caso necesario, para asegurar una buena germinación y plantas sanas, se aplicó un tratamiento fungicida y/u otro tratamiento químico o físico. Las plantas se dejaron crecer durante 4-22 días en un invernadero con un fotoperiodo de aproximadamente 14 h, que se mantuvo a aproximadamente 29 °C durante el día y 26 °C durante la noche. Los nutrientes se añadieron como Osmocote® (19:6:12, N:P:K + micronutrientes) en una cantidad de 2 g por maceta de 453,59 g (16 oz.) y 4 g por maceta de 907,19 g (32 oz.). El agua se añadió regularmente para mantener un flujo de arrozal y, en caso necesario,

20

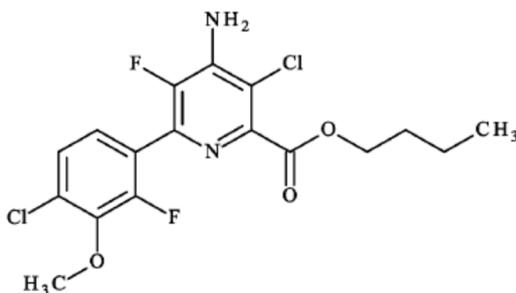
se proporcionó iluminación suplementaria con lámparas elevadas de metal halógeno de 1000 vatios. Las plantas se emplearon para las pruebas al alcanzar el estado de primera a cuarta hoja verdadera.

5 Los tratamientos consistieron en el ácido o ésteres del ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridin-2-carboxílico (compuesto A), cada uno formulado como un SC (concentrado en suspensión), y diversos componentes herbicidas en solitario o en combinación. Las formas del compuesto A se aplicaron con respecto al equivalente ácido.

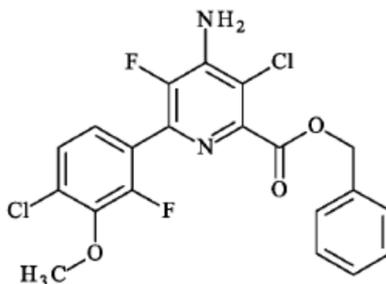
Las formas del compuesto A (compuesto de la fórmula I) probadas incluyen:



Compuesto A, ácido



Compuesto A, éster n-butílico



Compuesto A, éster bencílico

15 Los otros componentes herbicidas se aplicaron con respecto al ingrediente activo e incluyeron los herbicidas inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) formulados como Permit® 75 WDG, pirazosulfurón etilo formulado como Agreen® WG o Sirius® G y el herbicida inhibidor de VLCFA esprocarb (material de grado técnico).

Las necesidades de tratamiento se calcularon para cada compuesto o componente herbicida sobre la base de las dosis de prueba, la concentración de ingrediente activo o equivalente ácido de la formulación, un volumen de aplicación de 2 ml por componente y maceta y un área de aplicación de 86,59 cm<sup>2</sup> por maceta.

20 Para los compuestos formulados, una cantidad medida se colocó en un vial de vidrio individual de 100 o 200 ml y se disolvió en un volumen del concentrado de aceite para cultivos Agri-Dex® al 1,25 % (v/v) para obtener soluciones de aplicación. Cuando el compuesto de prueba no se disolvió fácilmente, la mezcla se calentó y/o sometió a ultrasonidos.

25 Para los compuestos de grado técnico, una cantidad pesada se colocó en un vial de vidrio individual de 100 a 200 ml y se disolvió en un volumen de acetona para obtener soluciones madre concentradas. Cuando el compuesto de prueba no se disolvió fácilmente, la mezcla se calentó y/o sometió a ultrasonidos. Las soluciones madre concentradas

obtenidas se diluyeron con un volumen equivalente de una mezcla acuosa que contenía el 2,5 % (v/v) de concentrado de aceite para cultivos, de manera que las soluciones finales de aplicación contuvieran el 1,25 % (v/v) de concentrado de aceite para cultivos.

5 Las aplicaciones se realizaron inyectando con una pipeta cantidades apropiadas de las soluciones de aplicación, de forma individual y secuencial, en la capa acuosa del arrozal. Las plantas de control se trataron de la misma manera con el blanco de disolvente. Las aplicaciones se realizaron de manera que todo el material vegetal tratado recibiera las mismas concentraciones de acetona y del concentrado de aceite para cultivos.

10 Las plantas tratadas y las plantas de control se colocaron en un invernadero como se describe anteriormente y se añadió el agua necesaria para mantener un flujo de arrozal. Después de aproximadamente 3 semanas, el estado de las plantas de prueba en comparación con el de las plantas sin tratar se determinó visualmente y se puntuó en una escala del 0 al 100 por ciento, en donde 0 corresponde a la ausencia de lesiones o de inhibición del crecimiento y 100 corresponde a la destrucción total.

La ecuación de Colby se usó para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas (Colby, S. R. 1967. Calculation of the synergistic and antagonistic response of herbicide combinations. Weeds 15: 20-22).

15 Se usó la siguiente ecuación para calcular la actividad esperada de mezclas que contenían dos ingredientes activos, A y B:

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

A = eficacia observada del ingrediente activo A a la misma concentración usada en la mezcla.

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

20 Algunos de los compuestos probados, las dosis de aplicación empleadas, las especies vegetales probadas y los resultados se indican en las tablas 9-18.

Tabla 9. Actividad sinérgica de aplicaciones en agua de composiciones herbicidas del compuesto A, ácido y halosulfurón-metilo en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, ácido	Halosulfurón-metilo	Control visual de malas hierbas (%) - 20 DDA			
		ECHOR		SCPMA	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp	Obs	Esp
42,4	0	18	-	0	-
84,8	0	33	-	0	-
0	35	0	-	65	-
42,4	35	58	18	100	65
84,8	35	73	33	100	65
Compuesto A, ácido	Halosulfurón-metilo	Control visual de malas hierbas (%) - 21 DDA			
		ECHCG			
g ea/ha	g ia/ha	Obs		Esp	
8,75	0	0		-	
17,5	0	30		-	
0	17,5	0		-	
8,75	17,5	30		0	
17,5	17,5	85		30	
		CYPRO			
g ea/ha	g ia/ha	Obs		Esp	
8,75	0	30		-	
17,5	0	50		-	
35	0	65		-	
0	8,75	60		-	
8,75	8,75	100		72	
17,5	8,75	100		80	
35	8,75	100		86	

Tabla 10. Actividad sinérgica de aplicaciones en agua de composiciones herbicidas del compuesto A, éster bencílico y halosulfurón-metilo en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, éster bencílico	Halosulfurón-metilo	Control visual de malas hierbas (%) - 20 DDA	
		ECHOR	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
35	0	73	-
0	35	0	-
35	35	88	73
SCPMA			
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
70	0	0	-
0	35	65	-
70	35	98	65
Compuesto A, éster bencílico	Halosulfurón-metilo	Control visual de malas hierbas (%) - 21 DDA	
		ECHOR	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
4,38		0	-
8,75		10	-
0	8,75	0	-
0	17,5	0	-
4,38	8,75	10	0
8,75	8,75	15	10
4,38	17,5	15	0
8,75	17,5	15	10
CYPRO			
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
4,38	0	20	-
8,75	0	65	-
0	8,75	60	-
4,38	8,75	70	68
8,75	8,75	100	86

Tabla 11. Actividad sinérgica de aplicaciones en agua de composiciones herbicidas del compuesto A, éster n-butilico y halosulfurón-metilo en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

5

Compuesto A, éster n-butilico	Halosulfurón-metilo	Control visual de malas hierbas (%) - 20 DDA			
		ECHOR		SCPMA	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp	Obs	Esp
35	0	35	-	0	-
70	0	40	-	0	-
0	35	0	-	65	-
35	35	55	35	80	65
70	35	83	40	95	65

Tabla 12. Actividad sinérgica de aplicaciones en agua de composiciones herbicidas del compuesto A, ácido y pirazosulfurón-etilo (Sirius® G) en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, ácido	Pirazosulfurón-etilo	Control visual de malas hierbas (%) - 20 DDA			
		ECHOR		SCPMA	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp	Obs	Esp
42,4	0	18	-	0	-
84,8	0	33	-	0	-
0	70	70	-	0	-
42,4	70	93	75	0	-
84,8	70	98	80	0	-
Compuesto A, ácido	Pirazosulfurón-etilo	Control visual de malas hierbas (%) - 22 DDA			
g ea/ha	g ia/ha	ECHOR		SCPMA	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp	Obs	Esp
8,75	0	0	-	0	-
17,5	0	0	-	0	-
35	0	20	-	0	-
0	17,5	0	-	80	-
0	35	0	-	70	-
8,75	17,5	20	0	85	80
17,5	17,5	40	0	85	80
35	17,5	40	20	95	80
8,75	35	50	0	99	70
17,5	35	30	0	95	70
35	35	10	20	100	70

5

Tabla 13. Actividad sinérgica de aplicaciones en agua de composiciones herbicidas del compuesto A, ácido y pirazosulfurón-etilo (Agreen® WG) en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, ácido	Pirazosulfurón-etilo	Control visual de malas hierbas (%) - 22 DDA			
		ECHCG		CYPDI	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp	Obs	Esp
16	0	20	-	30	-
32	0	25	-	90	-
0	7,5	20	-	70	-
0	15	20	-	80	-
16	7,5	70	36	70	-
32	7,5	85	40	70	-
16	15	70	36	70	-
32	15	70	40	80	-
Compuesto A, ácido	Pirazosulfurón-etilo	Control visual de malas hierbas (%) - 21 DDA			
g ea/ha	g ia/ha	CYPDI		CYPDI	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp	Obs	Esp
16	0	30	-	30	-
32	0	90	-	90	-
0	7,5	70	-	70	-
0	15	80	-	80	-

16	7,5	100	79
32	7,5	100	97
16	15	100	86
32	15	100	98

Tabla 14. Actividad sinérgica de aplicaciones en agua de composiciones herbicidas del compuesto A, éster n-butílico y pirazosulfurón-etilo (Sirius® G) en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, éster n-butílico	Pirazosulfurón-etilo	Control visual de malas hierbas (%) - 20 DDA	
		ECHOR	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
35	0	35	-
70	0	40	-
0	70	70	-
35	70	90	81
70	70	88	82

5

Tabla 15. Actividad sinérgica de aplicaciones en agua de composiciones herbicidas del compuesto A, éster bencílico y pirazosulfurón-etilo (Sirius® G) en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, éster bencílico	Pirazosulfurón-etilo	Control visual de malas hierbas (%) - 20 DDA	
		ECHOR	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
35	0	73	-
0	70	70	-
35	70	100	92
Compuesto A, éster bencílico	Pirazosulfurón-etilo	Control visual de malas hierbas (%) - 22 DDA	
		LEFCH	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
4,38	0	0	-
0	17,5	0	-
0	35	0	-
4,38	17,5	85	0
4,38	35	70	0
Compuesto A, éster bencílico	Pirazosulfurón-etilo	SCPMA	
		Obs	Esp
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
4,38	0	0	-
8,75	0	0	-
17,5	0	0	-
0	17,5	80	-
0	35	70	-
4,38	17,5	100	80
8,75	17,5	85	80
17,5	17,5	90	80
4,38	35	85	70
8,75	35	95	70
17,5	35	95	70

Tabla 16. Actividad sinérgica de aplicaciones en agua de composiciones herbicidas del compuesto A, éster bencílico y pirazosulfurón-etilo (Agreen® WG) en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, éster bencílico	Pirazosulfurón-etilo	Control visual de malas hierbas (%) - 22 DDA	
		ECHCG	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
8	0	50	-
16	0	60	-
0	15	20	-
8	15	70	60
16	15	80	68
Compuesto A, éster bencílico	Pirazosulfurón-etilo	Control visual de malas hierbas (%) - 19 DDA	
		ECHCG	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
8	0	35	-
0	5	0	-
0	10	0	-
0	20	30	-
8	5	50	35
8	10	50	35
8	20	80	55
ECHOR			
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
8	0	10	-
16	0	25	-
32	0	35	-
0	5	0	-
0	10	0	-
8	5	20	10
16	5	30	25
32	5	45	35
8	10	40	10
16	10	25	25
32	10	45	35

5 Tabla 17. Actividad sinérgica de aplicaciones en agua de composiciones herbicidas del compuesto A, ácido y esprocarb en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, ácido	Esprocarb	Control visual de malas hierbas (%) - 21 DDA			
		FIMMI		SCPJU	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp	Obs	Esp
8,75	0	0	-	40	-
17,5	0	95	-	60	-
0	105	0	-	0	-
0	210	0	-	0	-
8,75	105	99	0	75	40

ES 2 717 284 T3

17,5	105	100	95	85	60
8,75	210	50	0	85	40
17,5	210	100	95	85	60

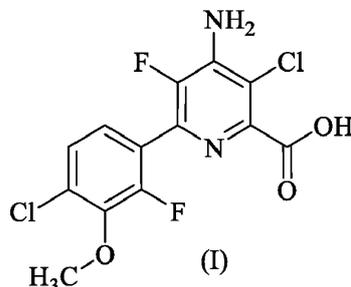
Tabla 18. Actividad sinérgica de aplicaciones en agua de composiciones herbicidas del compuesto A, éster bencilico y esprocarb en el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A, éster bencilico	Esprocarb	Control visual de malas hierbas (%) - 21 DDA	
		CYPRO	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
4,38	0	30	-
8,75	0	60	-
0	105	0	-
0	210	50	-
4,38	105	80	30
8,75	105	85	60
4,38	210	85	65
8,75	210	70	80
		FIMMI	
g ea/ha	g ia/ha	Obs	Esp
4,38	0	20	-
0	105	0	-
0	210	0	-
4,38	105	100	20
4,38	210	95	20

CYPDI *Cyperus difformis* L., juncia de agua  
 CYPRO *Cyperus rotundus* L., juncia real  
 ECHCG *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., pata de gallo  
 ECHOR *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch, pasto de agua temprano  
 FIMMI *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl, barba de indio  
 LEFCH *Leptochloa chinensis* (L.) Nees, leptocloa china  
 SCPJU *Schoenoplectus juncooides* (Roxb.) Palla, junco japonés  
 SCPMA *Schoenoplectus maritimus* L. Lye, bayunco  
 g ea/ha = gramos de equivalente ácido por hectárea  
 g ia/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea  
 Obs = valor observado  
 Esp = valor esperado como se calcula por la ecuación de Colby  
 DDA = días después de la aplicación

## REIVINDICACIONES

1. Una composición herbicida sinérgica que comprende una cantidad con eficacia herbicida de (a) un compuesto de la fórmula (I):



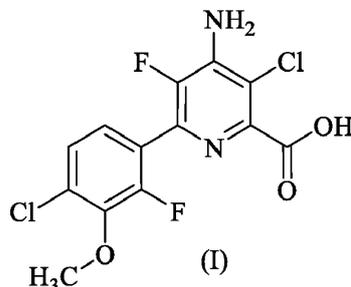
5 o un éster alquílico C<sub>1-4</sub> o bencílico de la fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de la fórmula (I) y (b) al menos un compuesto, o una sal, ácido carboxílico, sal carboxilato o éster agrícolamente aceptable del mismo, seleccionado del grupo que consiste en: halosulfurón-metilo, pirazosulfurón-etilo y esprocarb.

2. La composición de la reivindicación 1, en donde (a) es el compuesto de la fórmula (I), un éster alquílico C<sub>1-4</sub> del compuesto de la fórmula (I) o un éster bencílico del compuesto de la fórmula (I).

10 3. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, que comprende además un adyuvante o vehículo agrícolamente aceptable.

4. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende además un fitoprotector frente a herbicidas.

15 5. Un procedimiento para controlar la vegetación no deseable que comprende poner la vegetación o el lugar donde esta se encuentra en contacto con, o aplicar al suelo o al agua para prevenir el brote o el crecimiento de vegetación, una cantidad con eficacia herbicida de (a) un compuesto de la fórmula (I):



20 o un éster alquílico C<sub>1-4</sub> o bencílico de la fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de la fórmula (I) y (b) al menos un compuesto, o una sal, ácido carboxílico, sal carboxilato o éster agrícolamente aceptable del mismo, seleccionado del grupo que consiste en: halosulfurón-metilo, pirazosulfurón-etilo y esprocarb, en donde la combinación de (a) y (b) muestra sinergismo.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en donde (a) es el compuesto de la fórmula (I), un éster alquílico C<sub>1-4</sub> del compuesto de la fórmula (I) o un éster bencílico del compuesto de la fórmula (I).

25 7. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 5-6, en donde la vegetación no deseable se controla en arroz de siembra directa, sembrado en agua y trasplantado, cereales, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz, caña de azúcar, girasol, colza oleaginosa, canola, remolacha azucarera, soja, algodón, piña, pastizales, praderas, tierras de pastoreo, barbechos, césped, huertos arbóreos y viñedos, plantas acuáticas, control de la vegetación industrial (IVM) o servidumbres de paso (ROW).

30 8. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 5-7, en donde (a) y (b) se aplican antes del brote a la mala hierba o el cultivo.

35 9. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 5-8, en donde la vegetación no deseable se controla en cultivos tolerantes a glifosato, inhibidores de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, glufosinato, inhibidores de glutamina sintetasa, dicamba, fenoxiauxinas, piridiloxiauxinas, auxinas sintéticas, inhibidores del transporte de auxinas, ariloxifenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolinas, inhibidores de acetil-CoA-carboxilasa (ACCasa), imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidiniltiobenzoatos, triazolopirimidinas, sulfonilaminocarboniltriaolinonas, inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) o acetohidroxiácido sintasa (AHAS),

inhibidores de 4-hidroxifenilpiruvato dioxigenasa (HPPD), inhibidores de fitoeno desaturasa, inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, inhibidores de protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidores de la biosíntesis de celulosa, inhibidores de la mitosis, inhibidores de los microtúbulos, inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga, inhibidores de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidores del fotosistema I, inhibidores del fotosistema II, triazinas o bromoxinil.

5

**10.** El procedimiento de la reivindicación 9, en donde el cultivo tolerante tiene caracteres múltiples o apilados que confieren tolerancia de múltiples herbicidas o múltiples modos de acción.

**11.** El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 5-10, en donde la vegetación no deseable comprende una planta resistente o tolerante a herbicidas.

10