

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 576**

51 Int. Cl.:

**A01N 43/40** (2006.01)

**A01N 43/50** (2006.01)

**A01P 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2013 PCT/US2013/051294**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014 WO14018391**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2013 E 13823014 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018 EP 2877014**

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

30 Prioridad:

**24.07.2012 US 201261675043 P**

**15.03.2013 US 201313833659**

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

**11.05.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YERKES, CARLA;**  
**MANN, RICHARD, K.;**  
**SCHMITZER, PAUL, R. y**  
**SATCHIVI, NORBERT, M.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 667 576 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-)piridino-2-carboxílico

## Reivindicación de prioridad

- 5 Esta solicitud de patente reivindica el beneficio del número de solicitud de patente provisional de los Estados Unidos número 61/675.043, presentada el 24 de julio de 2012, y solicitud de patente de los Estados Unidos número de serie 13/833.659, presentada el 15 de marzo de 2013.

## Campo

- 10 En la presente memoria se proporcionan composiciones herbicidas que comprenden (a) ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil) piridino-2-carboxílico o un éster o sal del mismo aceptables desde el punto de vista agrícola y (b) ciertas imidazolinonas. En la presente memoria también se proporcionan métodos para controlar la vegetación indeseable que comprende la aplicación de (a) ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridino-2-carboxílico o un éster o sal del mismo aceptables desde el punto de vista agrícola y (b) ciertas imidazolinonas.

## 15 Antecedentes

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

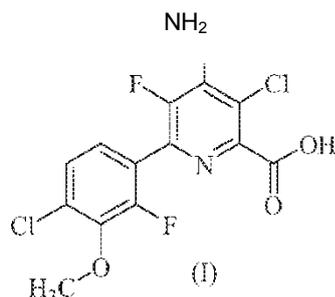
El documento US 2010/0137137 describe la combinación de derivados de piridina, que incluyen el presente ácido y el éster metílico, con protectores.

- 25 El documento WO2009/029518 describe composiciones herbicidas sinérgicas que comprenden ciertos ácidos carboxílicos de piridina o pirimidina, que incluyen halauxifeno y algunas imidazolinonas.

El documento US 2012/0115727 describe el presente compuesto de fórmula (I) y muestra que controla malas hierbas resistentes a herbicidas de ácido fenoxialcanoico, a pesar de tener el mismo modo de acción que los herbicidas de ácido fenoxialcanoico.

## Compendio

- 30 Una primera realización de la invención proporcionada en la presente memoria incluye composiciones herbicidas que comprenden una cantidad eficaz como herbicida de (a) un compuesto de fórmula (1)



- 35 o un éster alquílico C<sub>1-4</sub> o bencílico de fórmula (I), o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de fórmula (I), y (b) un imidazol, en donde la imidazolinona se selecciona del grupo que consiste en: imizetapir, imizetapir amonio, imizamox, imizamox amonio, imazapic, imazapic amonio, imazapir, imazapir sal de isopropilamina, imazametabenz, imazametabenz-metilo, imazaquin o imazaquin sal de isopropilamina.

- Una segunda realización incluye las mezclas de acuerdo con la primera en las que la imidazolinona de la mezcla es imizetapir en donde la razón en peso del compuesto de fórmula (I) con respecto a imizetapir dada en unidades de
- 40 gae/ha con respecto a gai/ha o gae/ha con respecto a gae/ha se selecciona del grupo de intervalos de razones y razones que consisten en: de aproximadamente 1:70 a aproximadamente 29:1, de aproximadamente 1:70 a aproximadamente 34:1, de aproximadamente 1:17 a aproximadamente 1:1, aproximadamente a 4:1 a aproximadamente 1:8, aproximadamente 1:1, aproximadamente 1:2, aproximadamente 1:4, aproximadamente 2:1, aproximadamente 4:1.

5 Una tercera realización incluye las mezclas de acuerdo con la primera realización en las que la imidazolinona de la mezcla es imazamox en donde la razón en peso del compuesto de fórmula (I) con respecto a imazamox dada en unidades de gae/ha con respecto a gai/ha o gae/ha con respecto a gae/ha se selecciona del grupo de intervalos de razones y razones que consisten en: de aproximadamente 1:35 a aproximadamente 45:1, de aproximadamente 1:35 a aproximadamente 54:1, de aproximadamente 1:10 a aproximadamente 6:1, de aproximadamente 1:3 a aproximadamente 4:1, aproximadamente 1:1, aproximadamente 1:1,3, aproximadamente 1:26, aproximadamente 1:5,1, aproximadamente 1,6:1, aproximadamente 3,1:1, de aproximadamente 1:5,1 a aproximadamente 1:2,6, de aproximadamente 1:5,1 a aproximadamente 6,3:1, de aproximadamente 1:2,3 a aproximadamente 1:6,1, de aproximadamente 1:3,2 a aproximadamente 0,8:1, aproximadamente 1:0,6.

10 Una cuarta realización incluye las mezclas de acuerdo con la primera realización en las que la imidazolinona de la mezcla es imazapic en donde la razón en peso del compuesto de fórmula (I) con respecto a imazapic dada en unidades de gae/ha con respecto a gai/ha o gae/ha con respecto a gae/ha se selecciona del grupo de intervalos de razones y razones que consisten en: de aproximadamente 1:105 a aproximadamente 5:1, de aproximadamente 1:105 a aproximadamente 69:1, de aproximadamente 1:8 a aproximadamente 10:1, aproximadamente 1:1, aproximadamente 1,2:1, aproximadamente 2:1, aproximadamente 2,3:1, de aproximadamente 1:2 a aproximadamente 1:4, aproximadamente 4:1, aproximadamente 1:1,2, aproximadamente 1:1,5, aproximadamente 1:2, aproximadamente 1:4, y de aproximadamente 1:8 a aproximadamente 4,4:1.

20 Una quinta realización incluye las mezclas de acuerdo con la primera realización en las que la imidazolinona de la mezcla es imazapir en donde la razón en peso del compuesto de fórmula (I) con respecto a imazapir dada en unidades de gae/ha con respecto a gai/ha o gae/ha con respecto a gae/ha se selecciona del grupo de intervalos de razones y razones que consisten en: de aproximadamente 1:750 a aproximadamente 68,5:1, de aproximadamente 1:32 a aproximadamente 10:1, de aproximadamente 1:13,2 a aproximadamente 4:1, aproximadamente 1:1,35:1, aproximadamente 1:13,2, aproximadamente 1,5:1, aproximadamente 1:1, aproximadamente 2:1, aproximadamente 4:1, aproximadamente 1:2, aproximadamente 1:6,6, aproximadamente 1:1,7, aproximadamente 1:19,1, aproximadamente 1:3,3, aproximadamente 1:3,3, aproximadamente 1:4, y aproximadamente 1:8.

25 Una sexta realización incluye las mezclas de acuerdo con la primera realización en las que la imidazolinona de la mezcla es imazametabenz-metilo en donde la razón en peso del compuesto de fórmula (1) con respecto a imazametabenz-metilo dada en unidades de gae/ha con respecto a gai/ha o gae/ha con respecto a gae/ha se selecciona del grupo de intervalos de razones y razones que consisten en: de aproximadamente 1:350 a aproximadamente 1,5:1, de aproximadamente 1:350 a aproximadamente 7:1, de aproximadamente 1:360 a aproximadamente 7:1, de aproximadamente 1:5,5 a aproximadamente 1:100, aproximadamente 1:5,5, aproximadamente 1:1, aproximadamente 1:11, aproximadamente 1:22, aproximadamente 1:100, y aproximadamente 1:50.

30 Una séptima realización incluye las mezclas de acuerdo con la primera realización en las que la imidazolinona de la mezcla es imazaquin en donde la razón en peso del compuesto de fórmula (I) con respecto a imazaquin dada en unidades de gae/ha con respecto a gai/ha o gae/ha con respecto a gae/ha se selecciona del grupo de intervalos de razones y razones que consisten en: de aproximadamente 1:105 a aproximadamente 8:1, de aproximadamente 1:105 a aproximadamente 68:1, de aproximadamente 1:8 a aproximadamente 2:1, aproximadamente 1:45, aproximadamente 1:2,1, aproximadamente 1:1, aproximadamente 2:1, aproximadamente 1:4,1, aproximadamente 2:1, aproximadamente 1:8,2, aproximadamente 1:1,2, aproximadamente 1:1,5, aproximadamente 1:2, y aproximadamente 1:4.

35 Una octava realización incluye cualquier composición de acuerdo con la primera a la séptima realizaciones en donde la mezcla comprende adicionalmente al menos un agente aceptable desde el punto de vista agrícola seleccionado del grupo que consiste en un adyuvante, un portador o un protector.

40 Una novena realización incluye métodos para controlar la vegetación indeseable que comprende la etapa de aplicar o de lo contrario poner en contacto vegetación y/o tierra, y/o agua con una cantidad eficaz como herbicida de al menos una mezcla de acuerdo con la primera a octava realizaciones.

45 Una décima realización incluye métodos de acuerdo con la novena realización en donde el método se pone en práctica en al menos un miembro del grupo que consiste en: arroz, cereales, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, grano/maíz, caña de azúcar, girasol, colza, canola, remolacha azucarera, soja, algodón, piña, pastos, praderas, pastizales, césped, huertos de árboles y viñedos, acuáticos, cultivos de plantación, hortalizas, manejo de vegetación industrial (IVM) ) o servidumbres de paso (ROW).

50 Una undécima realización incluye métodos de acuerdo con la novena y/o décima realizaciones en donde una cantidad eficaz como herbicida de la mezcla se aplica pre o post-emergentemente a al menos uno de los siguientes: un cultivo, un campo, un ROW o un arrozal.

55 Una duodécima realización incluye métodos de acuerdo con la octava a la undécima realizaciones en donde la vegetación indeseable puede controlarse en cultivos tolerantes a: glifosato, inhibidor de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, glufosinato, inhibidor de glutamina sintetasa, dicamba, fenoxi auxina, piridiloxi auxina, auxina

- 5 sintética, inhibidor del transporte de auxina, ariloxifenoxipropionato, ciclohexanodiona, fenilpirazolina, inhibidor de acetil CoA carboxilasa (ACCase), imidazolinona, sulfonilurea, pirimidiniltiobenzoato, triazolopirimidina, sulfonilaminocarboniltiazolinona, acetolactato sintasa (ALS) o inhibidor de la acetohidroxiácido sintasa (AHAS), inhibidor de la 4-hidroxifenil-piruvato-dioxigenasa (HPPD), inhibidor de la fitoenodesaturasa, inhibidor de la biosíntesis de los carotenoides, inhibidor de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidor de la biosíntesis de la celulosa, inhibidor de mitosis, inhibidor de microtúbulos, inhibidor de ácidos grasos de cadena muy larga, inhibidor de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidores del fotosistema I, inhibidores del fotosistema II, inhibidor de protoporfirinógeno oxidasa (PPO), triazina o bromoxinil.
- 10 Una decimotercera realización incluye al menos un método de acuerdo con la novena a la duodécima realizaciones en donde se trata una planta que es resistente o tolerante a al menos un herbicida, y donde el cultivo tolerante resistente posee rasgos múltiples o superpuestos que confieren tolerancia a múltiples herbicidas o inhibidores de múltiples modos de acción, en algunas realizaciones, la planta tratada que expresa resistencia o tolerancia a un herbicida es en sí misma una vegetación indeseable.
- 15 Una decimocuarta realización incluye métodos de acuerdo con la decimotercera 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 de herbicidas, o mediante múltiples mecanismos de resistencia.
- 20 Una decimoquinta realización incluye al menos uno de los métodos de acuerdo con la decimotercera o decimocuarta realizaciones, en donde la planta indeseable resistente o tolerante es un biotipo resistente o tolerante a al menos uno o más modos de acción que consisten en: inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS) o inhibidores de la acetohidroxiácido sintasa (AHAS), inhibidores del fotosistema II, inhibidores del acetil CoA carboxilasa (ACCase), auxinas sintéticas, inhibidores del transporte de auxinas, inhibidores del fotosistema I, inhibidores de la 5-enolpiruvililshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, inhibidores de la 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 la fitoenodesaturasa (PDS), inhibidores de la glutamina sintetasa, inhibidores de la 4-hidroxifenil-piruvato-dioxigenasa (HPPD), inhibidores de la mitosis, inhibidores de la biosíntesis de la celulosa, herbicidas con múltiples modos de acción, quinclorac, ácidos arilamino propiónicos, difenzoquat, endotal u organoarsénicos.
- 25 Una decimosexta realización incluye métodos para controlar vegetación indeseable que comprenden la etapa de aplicar una cantidad eficaz como herbicida de al menos una mezcla de acuerdo con la cuarta realización en donde la cantidad de la mezcla se aplica a una tasa expresada en gai/ha o gae/ha de imizetapir seleccionado del grupo de velocidades e intervalos de velocidades que consisten en, aproximadamente: 1,2, 8,75, 17,5, 7,0, 35, 70, 140 y 200.
- 30 Una decimoséptima realización incluye métodos de acuerdo con la segunda, cuarta y decimosexta realizaciones en donde la planta controlada es al menos una planta seleccionada del grupo que consiste en: LEFCH, CYPES, DIGSA, ECHCG, ECHOR y AVEFA, algunas otras realizaciones incluyen el control de plantas de los géneros que consisten en: *Leptochloa*, *Cyperus*, *Digitaria*, *Echinochloa*, y *Avena*.
- 35 Una decimooctava realización incluye métodos para controlar vegetación indeseable que comprende la etapa de aplicar una cantidad eficaz como herbicida de al menos una mezcla de acuerdo con la tercera realización en donde la cantidad de la mezcla se aplica a una tasa expresada en gai/ha o gae/ha de imazamox seleccionado del grupo de velocidades e intervalos de velocidades que consisten en, aproximadamente: 1,0, 5,6, 11,2, 22,4, 44,8, 70 y 100.
- 40 Una decimonovena realización incluye métodos de acuerdo con la tercera y decimooctava realizaciones en donde la planta controlada es al menos una planta seleccionada del grupo que consiste en: LEFCH, CYPES, CYPPIR, DIGSA, ECHOR y ECHCG, algunas otras realizaciones incluyen el control de plantas de los géneros que consiste en: *Leptochloa*, *Cyperus*, *Digitaria*, y *Echinochloa*.
- 45 Una vigésima realización incluye métodos para controlar vegetación indeseable que comprende la etapa de aplicar una cantidad eficaz como herbicida de al menos una mezcla de acuerdo con la cuarta realización en donde la cantidad de la mezcla se aplica a una tasa expresada en gai/ha o gae/ha de imazapic seleccionado del grupo de velocidades e intervalos de velocidades que consisten en, aproximadamente: 1, 2, 4,4, 7,0, 8,75, 17,5, 35, 70, 140 y 210.
- 50 Una vigésimo primera realización incluye métodos de acuerdo con la cuarta y vigésima realizaciones en donde la planta controlada es al menos una planta seleccionada del grupo que consiste en: ECHCO, LEFCH, CYPPIR, IPOHE, ECHOR, ECHCG, ALOMY, AVEFA, CENMA y SONAR, algunas otras realizaciones incluyen el control de plantas de los géneros que consisten en: *Brachiaria*, *Cyperus*, *Leptochloa*, *Echinochloa*, *Ipomoea*, *Alopecurus*, *Sonchus*, *Centaurea* y *Avena*.
- 55 Una vigésimo segunda realización incluye métodos para controlar vegetación indeseable que comprende la etapa de aplicar una cantidad eficaz como herbicida de al menos una mezcla de acuerdo con la quinta realización en donde la cantidad de la mezcla se aplica a una tasa expresada en gai/ha o gae/ha de imazapir seleccionado del grupo de velocidades e intervalos de velocidades que consisten en, aproximadamente: 1, 2, 4,4, 8,75, 70, 140, 280 y 1500.

Una vigésima tercera realización incluye métodos de acuerdo con la quinta y vigésimo segunda realizaciones en donde la planta controlada es al menos una planta seleccionada del grupo que consiste en: IPOHE, ECHOR y CYPRO, algunas otras realizaciones incluyen el control de plantas de los géneros que consisten en: Ipomoea, Echinochloa y Cyperus.

5 Una vigesimocuarta realización incluye métodos para controlar vegetación indeseable que comprende la etapa de aplicar una cantidad eficaz como herbicida de al menos una mezcla de acuerdo con la sexta realización en donde la cantidad de la mezcla se aplica a una tasa expresada en gai/ha o gae/ha de imazametabenz-metilo seleccionado del grupo de velocidades e intervalos de velocidades que consisten en, aproximadamente: 1, 2, 43,75, 87,5, 175, 200, 350, 400 y 700.

10 Una vigésimo quinta realización incluye métodos de acuerdo con la sexta y vigésima cuarta realizaciones en donde la planta controlada es al menos una planta seleccionada del grupo que consiste en: CYPUR, CHEAL, CIRAR, PAPH, SASKR, SINAR y VERPE, algunas otras realizaciones incluyen el control de plantas de los géneros que consisten en: Cyperus, Chenopodium, Cirsium, Papaver, Veronica, Sinapis y Salsola.

15 Una vigésimo sexta realización incluye métodos para controlar vegetación indeseable que comprende la etapa de aplicar una cantidad eficaz como herbicida de al menos una mezcla de acuerdo con la séptima realización en donde la cantidad de la mezcla se aplica a una tasa expresada en gai/ha o gae/ha de imazaquin seleccionado del grupo de velocidades e intervalos de velocidades que consisten en, aproximadamente: 1, 2, 4,5, 9, 18, 36, 75, 100 y 210.

20 Una vigésimo séptima realización incluye métodos de acuerdo con la séptima y vigésima sexta realizaciones en donde la planta controlada es al menos una planta seleccionada del grupo que consiste en: IPOHE, algunas otras realizaciones incluyen el control de plantas del género Ipomoea.

Una vigésimo octava realización incluye la composición de acuerdo con la primera realización, en donde (a) es el compuesto de fórmula (I) o un éster bencílico aceptable desde el punto de vista agrícola y (b) es imazetapir-amonio.

Una vigésimo novena realización incluye la composición de acuerdo con la primera realización, en donde (a) es el compuesto de fórmula (I) o un éster bencílico aceptable desde el punto de vista agrícola y (b) es imazamox amonio.

25 Una trigésima realización incluye la composición de acuerdo con la primera realización, en donde (a) es el compuesto de fórmula (I) o un éster bencílico aceptable desde el punto de vista agrícola y (b) es imazapir amonio.

Una trigésimo primera realización incluye la composición de acuerdo con la primera realización, en donde (a) es el compuesto de fórmula (I) o un éster bencílico aceptable desde el punto de vista agrícola y (b) es imazapir sal de isopropilamina.

30 Una trigésimo segunda realización incluye la composición de acuerdo con la primera realización, en donde (a) es el compuesto de fórmula (I) o un éster bencílico aceptable desde el punto de vista agrícola y (b) es imazametabenz-metilo.

35 Una trigésimo tercera realización incluye la composición de acuerdo con la primera realización, en donde (a) es el compuesto de fórmula (I) o un éster bencílico aceptable desde el punto de vista agrícola y (b) es imazaquin sal de isopropilamina.

Una trigésimo cuarta realización incluye una composición de acuerdo con cualquiera de las realizaciones primera a novena o vigésimo octava a trigésimo tercera, en donde la mezcla comprende adicionalmente un protector de herbicida.

40 Una trigésimo quinta realización incluye una composición de acuerdo con cualquiera de las realizaciones primera a novena o vigésimo octava a trigésimo cuarta en donde la mezcla comprende adicionalmente un adyuvante o portador aceptable desde el punto de vista agrícola.

Una trigésimo sexta realización incluye una composición de acuerdo con cualquiera de las realizaciones primera a novena o vigésimo octava a trigésimo quinta en donde la mezcla es sinérgica según lo determinado por la ecuación de Colby.

45 Una trigésimo séptima realización incluye un método para controlar la vegetación indeseable que incluye poner en contacto la vegetación o el emplazamiento de la misma con, o aplicar al suelo o al agua para evitar la emergencia del crecimiento de la vegetación, la composición de acuerdo con cualquiera de la primera a la novena o de la vigésimo octava a trigésimo quinta realizaciones.

50 Una trigésimo octava realización incluye un método de acuerdo con cualquiera de las realizaciones novena a vigésimo séptima o trigésimo séptima, en donde la vegetación indeseable es inmadura.

Una trigésimo novena realización incluye un método de acuerdo con cualquiera de las realizaciones novena a vigésimo séptima o trigésimo séptima a trigésimo novena, en donde (a) y (b) se aplican al agua.

Una cuadragésima realización incluye un método de acuerdo con cualquiera de las realizaciones novena y/o décima, en donde (a) y (b) se aplican pre-emergentemente a un cultivo o área de cultivo.

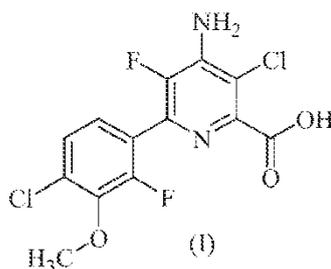
Una cuadragésimo primera realización incluye un método de acuerdo con cualquiera de las realizaciones novena y/o décima, en donde (a) y (b) se aplican postemergentes a un cultivo o área de cultivo.

- 5 Una cuadragésimo segunda realización incluye un método de acuerdo con cualquiera de las realizaciones novena a vigésimo séptima o vigésimo séptima a cuadragésimo primera, en donde el cultivo tolerante posee rasgos múltiples o superpuestos que confieren tolerancia a múltiples herbicidas o múltiples modos de acción.

### Descripción detallada

#### Definiciones

- 10 Según se utiliza en la presente memoria, el compuesto de fórmula (I) tiene la siguiente estructura:

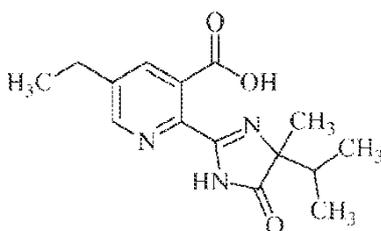


- 15 El compuesto de fórmula (1) puede identificarse con el nombre ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)-5-fluoropiridino-2-carboxílico y se ha descrito en la Patente de los Estados Unidos 7.314.849 (B2) Los usos ilustrativos del compuesto de fórmula (I) incluyen el control de la vegetación indeseable, incluyendo, pero no limitada a la hierbas, malas hierbas de hoja ancha y juncia, en múltiples situaciones con y sin cultivo.

Las imidazolinonas son una clase de herbicidas ampliamente utilizados conocidos en la técnica. Sin desear estar limitado a ninguna teoría, estos herbicidas eliminan las plantas inhibiendo la acetohidroxiácido sintasa, la primera enzima común en la biosíntesis de los aminoácidos de cadena ramificada. Los usos ilustrativos de imidazolinonas incluyen su uso como herbicidas en cultivos de leguminosas, cereales y resistentes.

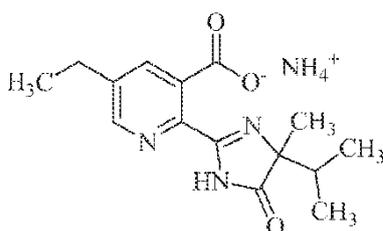
- 20 Las imidazolinonas ilustrativas incluyen, pero no se limitan a, imazetapir, imazamox, imazapic, imazapir, imazametabenz e imazaquin.

Según se utiliza en la presente memoria, imizetapir es ácido(±)-2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1H-imidazol-2-il]-5-etil-3-piridinocarboxílico y posee la siguiente estructura:

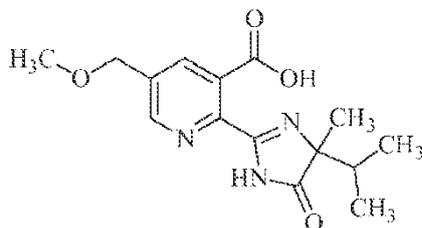


- 25 Su actividad herbicida se ilustra en Tomlin, C., ed. A World Compendium The Pesticide Manual. 15ª ed. Alton: Publicaciones de BCPC, 2009 (de ahora en adelante "The Pesticide Manual, Decimoquinta Edición, 2009"). Los usos ilustrativos de imazetapir incluyen su empleo para el control de pre- o post- emergencia de hierba anuales y perennes y malas hierbas de hoja ancha en cultivos.

- 30 Según se utiliza en la presente memoria, imizetapir amonio es (±)-2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1H-imidazol-2-il]-5-etil-3-piridinocarboxilato de amonio y posee la siguiente estructura:

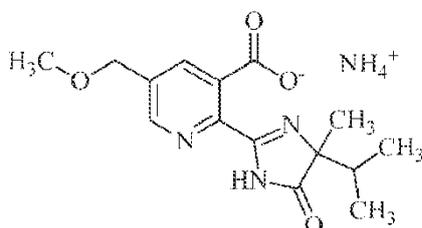


Según se utiliza en la presente memoria, imazamox es ácido ( $\pm$ )-2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1*H*-imidazol-2-il]-5-(metoximetil)-3-piridinocarboxílico y posee la siguiente estructura:

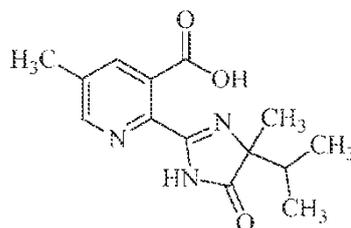


- 5 Su actividad herbicida se ilustra en *The Pesticide Manual*, Decimoquinta Edición, 2009. Los usos ilustrativos de imazamox incluyen su empleo para el control de pre- o post- emergencia de malas hierbas de hoja ancha y hierbas, *p.ej.*, en arroz, maíz, colza, alfalfa, guisantes y judías.

Según se utiliza en la presente memoria, imazamox amonio es ( $\pm$ )-2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1*H*-imidazol-2-il]-5-(metoximetil)-3-piridinocarboxilato de amonio y posee la siguiente estructura:

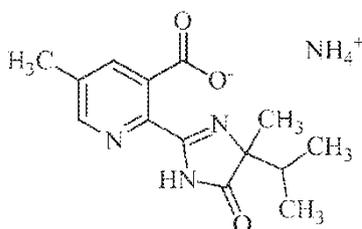


- 10 Según se utiliza en la presente memoria, imazapic es ácido ( $\pm$ )-2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1*H*-imidazol-2-il]-5-metil-3-piridinocarboxílico y posee la siguiente estructura:



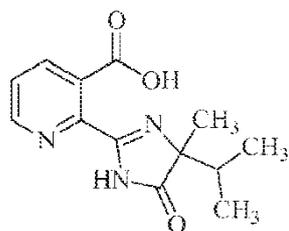
- 15 Su actividad herbicida se ilustra en *The Pesticide Manual*, Decimoquinta Edición, 2009. Los usos ilustrativos de imazapic incluyen su empleo para el control de pre- o post- emergencia de malas hierbas en pasto, rangeland y áreas no cultivables.

Según se utiliza en la presente memoria, imazapic amonio es sal de amonio de ácido ( $\pm$ )-2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1*H*-imidazol-2-il]-5-metil-3-piridinocarboxílico y posee la siguiente estructura:



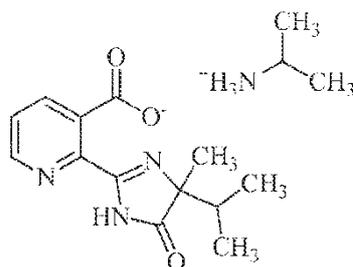
- 20 Su actividad herbicida se ilustra en *The Pesticide Manual*, Decimoquinta Edición, 2009. Los usos ilustrativos de imazapic incluyen su empleo para el control de pre- o post- emergencia de malas hierbas en pasto, rangeland y áreas no cultivables.

Según se utiliza en la presente memoria, imazapir es el nombre común para ácido ( $\pm$ )-2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1*H*-imidazol-2-il]-3-piridinocarboxílico y posee la siguiente estructura:



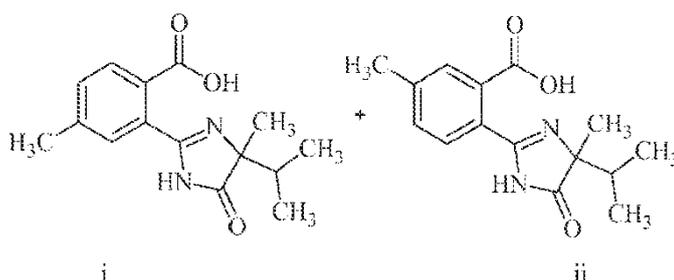
Su actividad herbicida se ilustra en *The Pesticide Manual*, Decimoquinta Edición, 2009. Los usos ilustrativos de imazapir incluyen su empleo para el control de pre- o post- emergencia de hierbas anuales y perennes, malas hierbas de hoja ancha, arbustos y árboles.

- 5 Según se utiliza en la presente memoria, imazapir isopropilamonio es el nombre común para ácido 2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1H-imidazol-2-il]-3-piridinocarboxílico con 2-propanamina y posee la siguiente estructura:



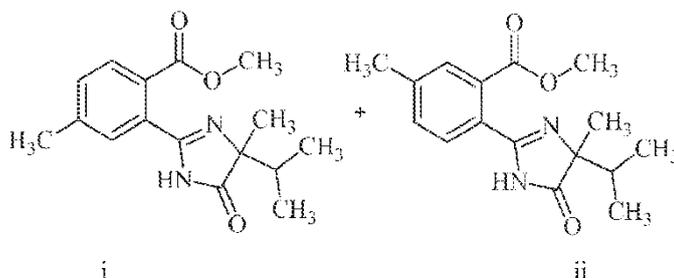
Según se utiliza en la presente memoria, imazametabenz es el nombre común para ácido 2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1H-imidazol-2-il]-4-metilbenzoico o ácido 2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1H-imidazol-2-il]-5-metilbenzoico o mezclas de los mismos, que poseen las siguientes estructuras i y ii, respectivamente:

10

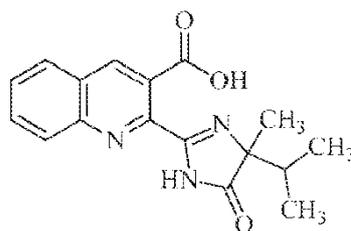


Su actividad herbicida se ilustra en *The Pesticide Manual*, Decimoquinta Edición, 2009. Los usos ilustrativos de imazametabenz incluyen su empleo para el control de post-emergencia de especies de *Avena*, *Alopecurus myosuroides*, *Apera spica-venti* y malas hierbas dicotiledóneas en trigo, cebada, centeno y girasoles.

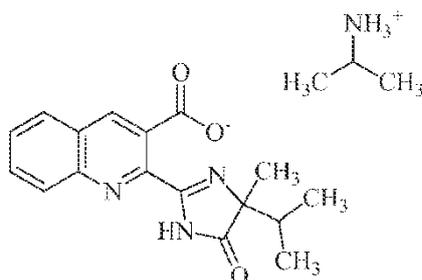
- 15 Según se utiliza en la presente memoria, imazametabenz-metilo es el nombre común para ácido metil-2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1H-imidazol-2-il]-4-metilbenzoico o ácido metil-2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1H-imidazol-2-il]-5-metilbenzoico o mezclas de los mismos, que poseen las siguientes estructuras i y ii, respectivamente:



- 20 Su actividad herbicida se ilustra en *The Pesticide Manual*, Decimoquinta Edición, 2009. Los usos ilustrativos de imazametabenz incluyen su empleo para el control de post-emergencia de especies de *Avena*, *Alopecurus myosuroides*, *Apera spica-venti* y malas hierbas dicotiledóneas en trigo, cebada, centeno y girasoles. Según se utiliza en la presente memoria, imazaquin es el nombre común para ácido (±)-2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1H-imidazol-2-il]-3-quinolinocarboxílico y posee la siguiente estructura:



5 Su actividad herbicida se ilustra en *The Pesticide Manual*, Decimoquinta Edición, 2009. Los usos ilustrativos de imazaquin incluyen su empleo para el control previo a la plantación, pre-emergencia o post-emergencia temprana de malas hierbas de hoja ancha, *p.ej.*, en soja. Según se utiliza en la presente memoria, imazaquin isopropilamonio es el nombre común para ácido ( $\pm$ )-2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1H-imidazol-2-il]-3-quinolinocarboxílico con 2-propanamina y posee la siguiente estructura:



10 Su actividad herbicida se ilustra en *The Pesticide Manual*, Decimoquinta Edición, 2009. Los usos ilustrativos de imazaquin incluyen su empleo para el control previo a la plantación, pre-emergencia o post-emergencia temprana de malas hierbas de hoja ancha, *p.ej.*, en soja.

Según se utiliza en la presente memoria, herbicida significa un compuesto, *p.ej.*, un ingrediente activo que elimina, controla o modifica adversamente de otro modo el crecimiento de las plantas.

15 Según se utiliza en la presente memoria, una cantidad eficaz como herbicida o que controla la vegetación es una cantidad de ingrediente activo que causa un efecto que modifica adversamente la vegetación *p.ej.*, causando desviaciones del desarrollo natural, eliminando, efectuando regulación, causando desecación, causando retardo y similares.

20 Según se utiliza en la presente memoria, controlar la vegetación indeseable significa prevenir, reducir, eliminar o modificar adversamente de otro modo el desarrollo de las plantas y la vegetación. En la presente memoria, se describen métodos para controlar la vegetación indeseable mediante la aplicación de ciertas combinaciones o composiciones de herbicidas. Los métodos de aplicación incluyen, pero no están limitados a, aplicaciones a la vegetación o emplazamiento de la misma, *p.ej.*, aplicación al área adyacente a la vegetación, así como aplicaciones de pre-emergencia, post-emergencia, foliar (difusión, dirigida, en bandas, puntual, mecánica, sobre la parte superior o de rescate), y en el agua (vegetación emergida y sumergida, difusión, puntual, mecánica, inyectada en agua, difusión granular, puntual granular, botella mezcladora, pulverización de chorro) a través de métodos de aplicación manual, de mochila, máquina, tractor o aéreo (avión y helicóptero).

Según se utiliza en la presente memoria, las plantas y la vegetación incluyen, pero no se limitan a, semillas germinadas, plántulas emergentes, plantas que emergen de propágulos vegetativos, vegetación inmadura y vegetación establecida.

30 Según se utiliza en la presente memoria, las sales y ésteres aceptables desde el punto de vista agrícolas se refieren a sales y ésteres que muestran actividad herbicida, o que son o pueden convertirse en las plantas, el agua o la tierra en el herbicida al que se hace referencia. Los ésteres aceptables desde el punto de vista agrícola ilustrativos son aquellos que están o pueden ser hidrolizados, oxidados, metabolizados o de otra forma convertidos, *p.ej.*, en plantas, agua o suelo, al correspondiente ácido carboxílico que, dependiendo del pH, puede estar en forma disociada o no disociada.

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



40 en donde  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  representan cada uno independientemente 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  $C_1$ - $C_4$ , alquil( $C_1$ - $C_4$ )tio o fenilo, siempre que  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  sean estéricamente compatibles. Adicionalmente, dos

5 cualesquiera de R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> juntos pueden representar un radical difuncional alifático que contenga de uno a doce átomos de carbono y hasta dos átomos de oxígeno o azufre. Las sales pueden prepararse mediante tratamiento con un hidróxido de metal, tal como hidróxido de sodio, con una amina, tal como amoníaco, trimetilamina, dietanolamina, 2-metilpropilamina, bisalilamina, 2-butoxietilamina, morfolina, ciclododecilamina o bencilamina o con un hidróxido de tetraalquilamonio, tal como hidróxido de tetrametilamonio o hidróxido de colina.

10 Los ésteres pueden prepararse mediante acoplamiento de los ácidos con el alcohol utilizando cualquier número de agentes activantes adecuados tales como los utilizados para acoplamientos peptídicos tales como dicitclohexilcarbodiimida (DCC) o carbonil diimidazol (CDI); haciendo reaccionar los ácidos con agentes alquilantes tales como haluros de alquilo o alquilsulfonatos en presencia de una base tal como trietilamina o carbonato de litio; haciendo reaccionar el cloruro de ácido correspondiente de un ácido con un alcohol apropiado; haciendo reaccionar el ácido correspondiente con un alcohol apropiado en presencia de un catalizador ácido o mediante transesterificación.

#### Composiciones y métodos

15 También se proporcionan en la presente memoria métodos para controlar vegetación indeseable como se define en la reivindicación 5.

20 Además, la combinación del compuesto (I) o una sal o éster del mismo aceptable desde el punto de vista agrícola e imidazolinonas muestra sinergismo *p.ej.*, los ingredientes activos herbicidas son más eficaces combinados que cuando se aplican individualmente. Sinergismo se ha definido como "una interacción de dos o más factores de tal manera que el efecto cuando se combinan es mayor que el efecto pronosticado basado en la respuesta de cada factor aplicado por separado". Senseman, S., ed. *Herbicide Handbook*. 9ª. edición Lawrence: Weed Science Society of America, 2007. En ciertas realizaciones, las composiciones muestran sinergia según lo determinado por la ecuación de Colby. Colby, S.R 1967. Calculation of the synergistic and antagonistic response of herbicide combinations. *Weeds* 15:20-22.

25 En ciertas realizaciones de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, se emplea el compuesto de fórmula (I), es *decir.*, el ácido carboxílico. En ciertas realizaciones, se emplea un bencilo, o alquilo C<sub>1-4</sub>, *p.ej.*, éster n-butílico. En ciertas realizaciones, se emplea el éster bencilico.

En algunas realizaciones, el compuesto de fórmula (I) o su sal o éster y la imidazolinona se formulan en una composición, se mezclan en un tanque, se aplican simultáneamente, o se aplican secuencialmente.

30 Los compuestos muestran actividad herbicida cuando se aplican directamente a la planta o al emplazamiento de la planta en cualquier fase de crecimiento. El efecto observado depende de la especie de planta que se vaya a controlar, de la fase de crecimiento de la planta, de los parámetros de aplicación de dilución y tamaño de gota de pulverización, del tamaño de partícula de los componentes sólidos, de las condiciones medioambientales en el momento de uso, del compuesto específico empleado, de los adyuvantes y portadores específicos empleados, del tipo de suelo, así como de la cantidad de producto químico aplicado. Estos y otros factores pueden ajustarse para promover una acción herbicida no selectiva o selectiva. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se aplican como una aplicación de post-emergencia, una aplicación de pre-emergencia o una aplicación en agua a arroz o arrozales inundados o masas de agua (*p.ej.*, estanques, lagos y arroyos), a vegetación indeseable relativamente inmadura para lograr el control máximo de malas hierbas.

35 En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar malas hierbas en cultivos, que incluyen, pero no se limitan a arroz, cereales, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, grano/maíz, caña de azúcar, girasol, colza, canola, remolacha azucarera, soja, algodón, piña, pasto, pradera, pastizal, barbechos, céspedes, árboles y viñedos, acuáticos, cultivos de plantación, hortalizas, manejo de vegetación industrial (IVM) y servidumbres de paso (ROW) sembrados directamente, sembrados en agua y trasplantados.

45 En ciertas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar malas hierbas en arroz. En ciertas realizaciones, el arroz es arroz sembrado directamente, sembrado en agua o trasplantado.

50 Las composiciones y métodos descritos en la presente memoria pueden utilizarse para controlar vegetación indeseable en cultivos tolerantes a glifosato, tolerantes a inhibidores de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, tolerantes a glufosinato, tolerantes a inhibidor de glutamina sintetasa, tolerante a dicamba, tolerantes a fenoxi auxina, tolerantes a piridiloxi auxina, tolerantes a auxina, tolerantes a inhibidores de transporte de la auxina, tolerantes a ariloxifenoxipropionato, tolerantes a ciclohexanodiona, tolerantes a fenilpirazolina, tolerantes a inhibidores de acetil CoA carboxilasa (ACCase), tolerantes a la imidazolinona, tolerantes a la sulfonilurea, tolerantes a pirimidiniltiobenzoato, tolerantes a triazolopirimidina, tolerantes a sulfonilaminocarboniltiazolinona, tolerantes a los inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) o acetohidroxiácido sintasa (AHAS), tolerantes a inhibidores de 4-hidroxifenil-piruvato 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 los inhibidores de los microtúbulos, tolerantes a los inhibidores de los microtúbulos, tolerantes a los inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga,

tolerantes a los inhibidores de la biosíntesis de los ácidos grasos y lípidos, tolerantes a los inhibidores del fotosistema I, tolerantes a los inhibidores fotosensibles II, tolerantes a triazina y tolerantes a bromoxinil (tales como, pero no limitados a, soja, algodón, canola/colza, arroz, cereales, maíz, sorgo, girasol, remolacha azucarera, caña de azúcar, césped, etc.), por ejemplo, junto con glifosato, inhibidores de EPSP sintasa, glufosinato, inhibidores de glutamina sintasa, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, auxinas sintéticas, inhibidores de transporte de auxinas, ariloxifenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolininas, inhibidores de ACCasa, imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidiniltiobenzoatos, triazolopirimidinas, sulfonilaminocarboniltriazolinonas, inhibidores de ALS o AHAS, inhibidores de HPPD, inhibidores de fitoeno desaturasa, inhibidores de biosíntesis de carotenoides, inhibidores de PPO, inhibidores de la biosíntesis de celulosa, inhibidores de la mitosis, inhibidores de microtúbulos, inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga, inhibidores de biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidores del fotosistema I, inhibidores del fotosistema II, triazinas y bromoxinil. Las composiciones y métodos pueden utilizarse para controlar la vegetación indeseable en cultivos que poseen rasgos múltiples o superpuestos que confieren tolerancia a múltiples químicas y/o inhibidores de múltiples modos de acción. En algunas realizaciones, el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo y herbicida complementario o una sal o éster del mismo se utilizan combinados con herbicidas que son selectivos para el cultivo que está siendo tratado y que complementan el espectro de malas hierbas controladas por estos compuestos a la tasa de aplicación empleada. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria y otros herbicidas complementarios se aplican al mismo tiempo, como una formulación combinada, como una mezcla de tanque o secuencialmente.

Las composiciones y métodos pueden utilizarse para controlar la vegetación indeseable en cultivos que poseen tolerancia al estrés agronómico (incluyendo pero no limitado a la sequía, frío, calor, salinidad, agua, nutrientes, fertilidad, pH), tolerancia a plagas (incluyendo pero no limitadas a insectos, hongos y patógenos) y los rasgos de mejora de los cultivos (que incluyen pero no se limitan al rendimiento; contenido de proteínas, carbohidratos o aceite; composición de proteínas, carbohidratos o aceites; talla de la planta y arquitectura de la planta).

Las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar vegetación indeseable. La vegetación indeseable incluye, pero no se limita a, vegetación indeseable que aparece en arroz, cereales, trigo, cebada, avena, centeno, pastos, praderas, rangelands, barbechos, cultivos en hileras (p.ej., grano/maíz, caña de azúcar, girasol, colza, canola, remolacha azucarera, soja, algodón), césped, árboles y viñedos, cultivos de plantaciones, hortalizas, especies ornamentales, entornos acuáticos o con ausencia de cultivo, (p.ej., servidumbres de paso, gestión de la vegetación industrial).

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar la vegetación indeseable en el arroz. En ciertas realizaciones, la vegetación indeseable es *Brachiaria platyphylla* (Groseb.) Nash o *Urochloa platyphylla* (Nash) R.D. Webster (pasto bandera, BRAPP), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (pata de gallina, DIGSA), especies de *Echinochloa* (ECHSS), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (cerreig, ECHCG), *Echinochloa crus-pavonis* (Kunth) Schult. (arrocillo, ECHCV), *Echinochloa colonum* (L.) LINK (arrocillo silvestre, ECHCO), *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch (pasto de agua temprano, ECHOR), *Echinochloa oryzicola* (Vasinger) Vasinger (pasto de agua tardío, ECHPH), *Echinochloa phyllopogon* (Stapf) Koso-Pol. (cerreig del arroz, ECHPH), *Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc. (pasto alemán, ECHPO), *Ischaemum rugosum* Salisb. (paja rugosa, ISCRU), *Leptochloa chinensis* (L.) Nees (cola china, LEFCH), *Leptochloa fascicularis* (Lam.) Gray (cola americana, LEFFA), *Leptochloa panicoides* (Presl.) Hitchc. (cola amazónica, LEFPA), especies de *Oryza* (arroz rojo, ORYSS), *Panicum dichotomiflorum* (L.) Michx. (falso maíz, PANDI), *Paspalum dilatatum* Poir. (heno leñoso, PASDI), *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton (paja peluda, ROOEX), especies de *Cyperus* (CYPSS), *Cyperus difformis* L. (juncia de agua, CYPDI), *Cyperus dubius* Rottb. (MAPDU), *Cyperus esculentus* L. (chufa, CYPES), *Cyperus iria* L. (juncia de los arrozales, CYPPI), *Cyperus rotundus* L. (juncia real, CYPRO), *Cyperus serotinus* Rottb./C.B. Clarke (juncia menor, CYPSE), especies de *Eleocharis* (ELOSS), *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl (dicotoma, FIMMI), especies de *Schoenoplectus* (SCPSS), *Schoenoplectus juncooides* Roxb. (espadaña japonesa SCPJU), *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla o *Schoenoplectus maritimus* L. Lye (cirpo marino, SCPMA), *Schoenoplectus mucronatus* L. (junco de laguna, SCPMU), especies de *Aeschynomene* (Aeschynomene americana, AESSS), *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. (Lagunilla, ALRPH), *Alisma plantago-aquatica* L. (plantago de agua común, ALSPA), especies de *Amaranto*, (bledos y amarantos, AMASS), *Ammannia coccinea* Rottb. (amania, AMMCO), *Commelina benghalensis* L. (comelina, COMBE), *Eclipta alba* (L.) Hassk. (falsa margarita americana, ECLAL), *Heteranthera limosa* (SW.) Willd./Vahl (cucharilla, HETLI), *Heteranthera reniformis* R. & P. (buche de gallina, HETRE), especies de *Ipomoea* (dondiegos de día, IPOSS), *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. (dondiego de día trepador, IPOHE), *Lindernia Dubia* (L.) Pennell (falsa pimpinela, LIDDU), especies de *Ludwigia*, (LUDSS), *Ludwigia linifolia* Poir. (prímula suroriental, LUDLI), *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven (hierba de clavo, LUDOC), *Monochoria korsakowii* Regel y Maack (monocoria, MOOKA), *Monochoria vaginalis* (Burm. F.) C. Presl ex Kuhth, (monocoria, MOOVA), *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan (cangrejillo, MUDNU), *Polygonum pennsylvanicum* L., (polígono de Pensilvania, POLPY), *Polygonum Persicaria* L. (polígono pejiquera, POLPE), *Polygonum hydropiperoides* Michx. (POLHP, polígono ténue), *Rotala indica* (Willd.) Koehne (rotala enana, ROTIN), especies de *Sagittaria*, (cola de golondrina, SAGSS), *Sesbania exaltata* (Raf.) Cory/Rydb. Ex Hill (cáñamo colorado, SEBEX), o *Sphenoclea zeylanica* Gaertn. (correhuela de los caminos, SPDZE).

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar la vegetación indeseable en cereales. En ciertas realizaciones, la vegetación indeseable es *Alopecurus myosuroides* Huds. (cola de zorra, ALOMY), *Apera spica-venti* (L.) Beauv. (pasto de invierno, APESV), *Avena fatua* L. (avena

loca, AVEFA), *Bromus tectorum* L. (arabueyes, BROTE), *Lolium multiflorum* Lam. (vallico italiano, LOLMU), *Phalaris minor* Retz. (alfarín, PHAMI), *Poa annua* L. (pastito de invierno, POANN), *Setaria pumila* (Poir.) Roemer y J.A. Schultes (almorejo, SETLU), *Setaria viridis* (L.) Beauv. (almorejo verde, 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. (coquia, KCHSC), *Lamium purpureum* L. (ortiga muerta, LAMPU), *Matricaria recutita* L. (manzanilla silvestre, MATCH), *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter (manzanilla suave MATMT), *Papaver rhoeas* L. (amapola común, PAPRH), *Polygonum convolvulus* L. (enredadera del trigo, POLCO), *Salsola tragus* L. (barrilla, SASKR), especies de *Sinapis*, (SINSS), *Sinapis arvensis* L. (mostaza silvestre, SINAR), *Stellaria media* (L.) Vill. (pamplina común, STEME), *Veronica persica* Poir. (verónica, VERPE), *Viola arvensis* Murr. (pensamiento silvestre, VIOAR), o *Viola tricolor* L. (violeta silvestre, VIOTR).

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar la vegetación indeseable en la pradera y el pasto, barbecho, IVM y ROW. En ciertas realizaciones, la vegetación indeseable es *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosia común, AMBEL), *Cassia obtusifolia* (casia falcada, CASOB), *Centaurea maculosa* auct. no Lam. (centaurea moteada, CENMA), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Cardo cundidor, CIRAR), *Convolvulus arvensis* L. (correhuela, CONAR), *Daucus carota* L. (zanahoria silvestre, DAUCA), *Euphorbia esula* L. (lechetrezna frondosa, EPHES), *Lactuca serriola* L./Torn. (lechuga silvestre, LACSE), *Plantago lanceolata* L. (llantén menor, PLALA), *Rumex obtusifolius* L. (acedera, RUMOB), *Sida spinosa* L. (sida espinosa, SIDSP), *Sinapis arvensis* L. (mostaza silvestre, SINAR), *Sonchus arvensis* L. (cerraja, SONAR), especies de solidago *Solidago* sp. (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 común, URTDI).

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar la vegetación indeseable encontrada en cultivos en hileras, cultivos de árboles y vid, y cultivos perennes. En ciertas realizaciones, la vegetación indeseable es *Alopecurus myosuroides* Huds. (cola de zorra), ALOMY, *Avena fatua* L. (avena loca, AVEFA), *Brachiaria decumbens* Stapf. o *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster (pasto peludo, BRADC), *Brachiaria brizanta* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf. o *Urochloa brizanta* (Hochst. Ex A. Rich.) R.D. Webster (brizanta, 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. (garranchuelo, DIGHO), *Digitaria insularis* (L.) Mez ex Ekman (pasto amargo, TRCIN), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (pata de gallina, DIGSA), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (cerreig, ECHCG), *Echinochloa colonum* (L.) Link (arrocillo silvestre, ECHCO), *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (espiguilla, ELEIN), *Lolium multiflorum* Lam. (vallico italiano, LOLMU), *Panicum dichotomiflorum* Michx. (falso maíz, PANDI), *Panicum miliaceum* L. (mijo común, PANMI), *Setaria faberi* Herrm. (almorejo gigante, SETFA), *Setaria viridis* (L.) Beauv. (almorejo verde, SETVI), *Sorgo halepense* (L.) Pers. (cañota, SORHA), *Sorgo bicolor* (L.) Moench ssp. *Arundinaceum* (sorgo, SORVU), *Cyperus asculentus* L. (chufa, CYPES), *Cyperus rotundus* L. (juncia real, CYPRO), *Abutilon theophrasti* Medik. (verbascos, ABUTH), *Amaranto* sp. (amaranto, AMASS), *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosia común, AMBEL), *Ambrosia psilostachya* D.C. (ambrosia occidental, AMBPS), *Ambrosia trifida* L. (ambrosia gigante, AMBTR), *Anoda cristata* (L.) Schlecht. (malva cimarrona, ANVCR), L. (algodoncillo común, ASCSY), *Bidens pilosa* L. (romerillo blanco, BIDPI), especies de *Borreria*, (BOISS), *Borreria alata* (Aubl.) DC. o *Spermacoce alata* Aubl. (borreria, BOILF), *Spermacoce latifolia* (hierba caliente, BOILF), *Chenopodium album* L. (cenizo, CHEAL), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Cardo cundidor, CIRAR), *Commelina benghalensis* L. (comelina, COMBE), *Datura stramonium* L. (estramonio, DATST), *Daucus carota* L. (zanahoria silvestre, DAUCA), *Euphorbia heterophylla* L. (flor de pascua silvestre, EPHHL), *Euphorbia hirta* L. o *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. (hierba de paloma, EPHHI), *Euphorbia dentata* Michx. (lechetrezna dentada, EPHDE), *Erigeron bonariensis* L. o *Conyza bonariensis* (L.) Cronq. (rama negra, ERIBO), *Erigeron canadensis* L. (erigeron canadiense, ERICA), *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. H. Walker (mata negra, ERIFL), *Helianthus annuus* L. (girasol común, HELAN), *Jacquemontia tamnifolia* (L.) Griseb. (dondiego de flores pequeñas, IAQTA), *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. (dondiego de día trepador, IPOHE), *Ipomoea lacunosa* L. (dondiego de día blanco, IPOLA), *Lactuca serriola* L./Torn. (lechuga silvestre, LACSE), *Portulaca oleracea* L. (verdolaga, POROL), especies de *Richardia*, (ricardia, RCHSS), especies de *Sida*, (sida, SIDSS), *Sida spinosa* L. (sida espinosa, SIDSP), *Sinapis arvensis* L. (mostaza silvestre, SINAR), *Solanum ptychanthum* Dunal (belladona oriental, SOLPT), *Tridax procumbens* L. (clavelito, TRQPR) o *Xanthium strumarium* L. (cadillo común, XANST).

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar vegetación indeseable en césped. En ciertas realizaciones, la vegetación indeseable es *Bellis perennis* L. (margarita común, BELPE), *Cyperus esculentus* L. (chufa, CYPES), especies de *Cyperus*, (CYPSS), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (pata de gallina, DIGSA), *Diodia virginiana* L. (virginiana, DIQVI), especies de *Euphorbia*, (lechetrezna, EPHSS), *Glechoma hederacea* L. (hiedra terrestre, GLEHE), *Hydrocotyle umbellata* L. (comalillo, HYDUM), especies de *Kyllinga*; (kilinga, KYLSS), *Lamium amplexicaule* L. (zapaticos de la virgen, LAMAM), *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan (cangrejillo, MUDNU), especies de *Oxalis*, (vinagrera, OXASS), *Plantago major* L. (llantén común, PLAMA), *Plantago lanceolata* L. (siete venas, PLALA), *Phyllanthus urinaria* L. (té de quiebrapiedra, PYLTE), *Rumex obtusifolius* L. (acedera, RUMOB), *Stachys floridana* Shuttlew. (betonia de Florida, STAFI), *Stellaria media* (L.) Vill. (pamplina, STEME), *Taraxacum officinale* G.H. Weber ex Wiggers (diente de león, TAROF), *Trifolium repens* L. (trébol blanco, TRFRE), o especies de *Viola* (violeta silvestre, VIOSS).

En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar vegetación indeseable, grass, malas hierbas de hoja ancha y juncos. En ciertas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar la vegetación indeseable, incluyendo, pero no limitada a, *Alopecurus*, *Avena*, *Centaurea*, *Cyperus*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *Ipomoea*, *Leptochloa* y *Sonchus*.

En algunas realizaciones, la combinación de compuesto (1) o un éster o sal del mismo aceptable desde el punto de vista agrícola y una imidazolinona o una sal o éster del mismo aceptable desde el punto de vista agrícola se utilizan para controlar *Alopecurus myosuroides* Huds. (cola de zorra, ALOMY), *Avena fatua* L. (avena loca, AVEFA), *Centaurea biebersteinii* DC. (centaurea moteada, CENMA), *Cyperus esculentus* L. (chufa, CYPES), *Cyperus iria* L. (juncia de los arrozales, CYPIR), *Digitaria sanguinalis* (L.) (Scop.) (Pata de gallina, DIGSA), *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. (cerreig, ECHCG), *Echinochloa colonum* (L.) Link (Arrocillo silvestre, ECHCO), *Leptochloa chinensis* (L.) Nees (cola china, LEFCH), *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch (pasto de agua temprano, ECHOR), *Ipomoea hederacea* Jacq. (dondiego de día trepador, IPOHE) y *Sonchus arvensis* L. (cerraja, SONAR).

Los compuestos de fórmula I o las sales o ésteres de los mismos aceptables desde el punto de vista agrícola se pueden utilizar para controlar malas hierbas resistentes o tolerantes a herbicidas. Los métodos que emplean la combinación de un compuesto de fórmula I o una sal o éster del mismo aceptable desde el punto de vista agrícola y las composiciones descritas en la presente memoria también se pueden emplear 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 la acetolactato sintasa (ALS) o inhibidores de la acetohidroxi ácido sintasa (AHAS), (*p.ej.*, imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidiniltiobenzoatos, triazolopirimidinas y sulfonilaminocarboniltiazolinonas), inhibidores del fotosistema II (*p.ej.*, fenilcarbamatos, piridazinonas, triazinas, triazinonas, uracilos, amidas, ureas, benzotiadiazinonas, nitrilos, fenilpiridazinas), inhibidores de la acetil CoA carboxilasa (ACCasa), (*p.ej.*, ariloxifenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolininas), 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.*, biperidilios), inhibidores de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) de la sintasa (*p.ej.*, glifosato), inhibidores de glutamina sintetasa (*p.ej.*, glufosinato, bialafos), inhibidores del ensamblaje de 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.*, difeniléteres, N-fenilftalimidias, oxadiazoles, oxazolidinodionas, fenilpirazoles, pirimidindionas, tiadiazoles, triazolinonas), inhibidores de la biosíntesis de carotenoides (*p.ej.*, clomazona, amitrol, aclonifen), inhibidores de fitoeno desaturasa (PDS) (*p.ej.*, amidas, anilidex, furanonas, fenoxibutan-amidas, piridiazinonas, piridinas), inhibidores de 4-hidroxifenil-piruvato-dioxigenasa (HPPD) (*p.ej.*, calistemonas, isoxazoles, pirazoles, tricetonas), inhibidores de la biosíntesis de la celulosa (*p.ej.*, nitrilos, benzamidas, quinclorac, triazolocarboxamidas), herbicidas con múltiples modos de acción tales como el quinclorac y herbicidas no clasificados como los ácidos arilaminopropiónicos, difenzoquat, endotal y organoarsénicos. Las malas hierbas ilustrativas resistentes o tolerantes 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 del sitio diana o resistencia metabólica).

En algunas realizaciones, se emplea imizetapir, imazamox, imazapic, imazapir, imazametabenz e imazaquin en los métodos o composiciones descritos en la presente memoria. En ciertas realizaciones, se emplea la sal de amonio de imazetapir, imazamox o imazapic. En ciertas realizaciones, se emplea la sal de isopropilamonio de imazapir o imazaquin. En ciertas realizaciones, se emplea el éster metílico de imazametabenz. En todas las siguientes realizaciones, las sales o ésteres del compuesto de fórmula (I) y las sales o ésteres de las imidazolinonas son los definidos en las reivindicaciones. En ciertas realizaciones de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se utilizan combinados con imizetapir amonio o sal o éster del mismo. En algunas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazetapir o una sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:70 a aproximadamente 34:1. En ciertas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazetapir o la sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:8 a aproximadamente 2:1. En ciertas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazetapir o la sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:4,4 a aproximadamente 2:1. En ciertas realizaciones, las composiciones proporcionadas en la presente memoria comprenden el compuesto de fórmula (I) o su éster bencílico o *n*-butílico e imazetapir o su sal de amonio. En una realización, la composición comprende el compuesto de fórmula (I) y el imizetapir amonio, en donde la razón en peso del compuesto de fórmula (I) con respecto a imazetapir amonio es de aproximadamente 1:2,4 a aproximadamente 2:1. En una realización, la composición comprende el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) e imazetapir amonio, en donde la razón en peso del éster bencílico del compuesto de fórmula (I) con respecto a imizetapir amonio es de aproximadamente 1:4 a aproximadamente 2:1. En una realización, la composición comprende el éster *n*-butílico del compuesto de fórmula (I) e imazetapir amonio, en donde la razón en peso del éster *n*-butílico del compuesto de fórmula (I) con respecto a imizetapir amonio es de aproximadamente 1:4,4. Con respecto a

los métodos, en ciertas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación indeseable o emplazamiento de la misma o aplicar al suelo o al agua para evitar la emergencia o el crecimiento de la vegetación una composición descrita en la presente memoria. En algunas realizaciones, la composición se aplica a una tasa de aplicación de aproximadamente 11 gramos de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 440 gae/ha, basándose en la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En ciertas realizaciones, la composición se aplica a una tasa de aplicación de aproximadamente 45 gramos de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 340 gae/ha, basándose en la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En algunas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación indeseable o emplazamiento de la misma o aplicar al suelo o al agua para prevenir la emergencia o crecimiento de vegetación con un compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo e imazetapir o una sal o éster del mismo, *p.ej.*, secuencial o simultáneamente. En algunas realizaciones, el imazetapir o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 8,75 gae/ha a aproximadamente 140 gae/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 2 gae/ha a aproximadamente de 300 gae/ha. En algunas realizaciones, el imazetapir o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 4 gai/ha a aproximadamente 140 gai/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 4 g. equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente de 70 gae/ha. En algunas realizaciones, el imazetapir o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 8,75 gai/ha a aproximadamente 70 gai/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 8,75 g. equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 35 gae/ha. En ciertas realizaciones, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I), o su éster bencilico o *n*-butílico e imazetapir o su sal de amonio. En una realización, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I) e imizetapir amonio, en donde el compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 8,75 g de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 35 gae/ha, y el imizetapir amonio se aplica a una tasa de aproximadamente 8,75 gai/ha a aproximadamente 70 gai/ha. En una realización, los métodos utilizan el éster bencilico del compuesto de fórmula (I) e imizetapir amonio, en donde el éster bencilico del compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 8,75 g de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 17,5 gae/ha, y el imizetapir amonio se aplica a una tasa de aproximadamente 8,75 gai/ha a aproximadamente 35 gai/ha. En una realización, los métodos utilizan el éster *n*-butílico del compuesto de fórmula (I) e imizetapir amonio, en donde el éster *n*-butílico del compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 16 g de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha), y el imizetapir amonio se aplica a una tasa de aproximadamente 70 gai/ha. En ciertas realizaciones, los métodos y composiciones que utilizan el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo combinados con imazetapir o la sal o éster del mismo se utilizan para controlar LEFCH, CYPES, DIGSA, ECHCG, ECHOR o AVEFA.

En ciertas realizaciones de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se utilizan combinados con imazamox amonio o la sal o éster del mismo. En algunas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazamox o la sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:35 a aproximadamente 54:1. En ciertas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazetapir o sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:10 a aproximadamente 3:1. En ciertas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazamox o su sal está en el intervalo de aproximadamente 1:10 a aproximadamente 12:1. En ciertas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazamox o la sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:5,1 a aproximadamente 6,3:1. En ciertas realizaciones, las composiciones proporcionadas en la presente memoria comprenden el compuesto de fórmula (I) o su bencilo y la sal de amonio de imazamox. En una realización, la composición comprende el compuesto de fórmula (I) e imazamox amonio, en donde la razón en peso del compuesto de fórmula (I) con respecto a imazamox amonio es de aproximadamente 1:5,1 a aproximadamente 3,1:1. En una realización, la composición comprende el éster bencilico del compuesto de fórmula (I) e imazamox amonio, en donde la razón en peso del éster bencilico del compuesto de fórmula (I) con respecto a imazamox amonio es de aproximadamente 1:2,6 a aproximadamente 6,3:1. Con respecto a los métodos, en ciertas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación indeseable o emplazamiento de la misma o aplicar al suelo o al agua para evitar la emergencia o crecimiento de la vegetación una composición descrita en la presente memoria. En algunas realizaciones, la composición se aplica a una tasa de aplicación de aproximadamente 7,6 gramos de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 370 gae/ha basándose en la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En ciertas realizaciones, la composición se aplica a una tasa de aplicación de aproximadamente 50 gramos de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 270 gae/ha basándose en la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En algunas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación indeseable o emplazamiento de la misma o aplicar al suelo o al agua para prevenir la emergencia o crecimiento de vegetación con un compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo e imazamox o una sal o éster del mismo, *p. ej.*, secuencial o simultáneamente. En algunas realizaciones, el imazamox o una sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 5,6 gae/ha a aproximadamente 70 gae/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 2 gae/ha a aproximadamente de 300 gae/ha. En algunas realizaciones, el imazamox o una sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 2 gai/ha a aproximadamente 90 gai/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 2 g. equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente de 70 gae/ha. En algunas realizaciones, el

- imazamox o una sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 5,6 gai/ha a aproximadamente 44,8 gai/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 4,38 g. equivalentes de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 35 gae/ha. En ciertas realizaciones, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I), o su éster bencílico y la sal de amonio de imazamox o su sal de amonio. En una
- 5 realización, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I) e imazamox amonio, en donde el compuesto de fórmula (1) se aplica a una tasa de aproximadamente 4,38 g de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 35 gae/ha, y el imazamox amonio se aplica a una tasa de aproximadamente 5,6 gai/ha a aproximadamente 44.8 gai/ha. En una realización, los métodos utilizan éster bencílico del compuesto de fórmula (I) e imazamox amonio, en donde éster bencílico del compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente
- 10 4,38 g de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 35 gae/ha, y el imazamox amonio se aplica a una tasa de aproximadamente 5,6 gai/ha a aproximadamente 22,4 gai/ha. En ciertas realizaciones, los métodos y composiciones que utilizan el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo combinados con imazamox o una sal o éster del mismo se utilizan para controlar ECHCG, CYPES, LEFCH, DIGSA, CYPPIR o ECHOR.
- 15 En ciertas realizaciones de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se utilizan combinados con imazapic amonio o una sal o éster del mismo. En algunas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazapic o sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:105 a aproximadamente 68,5:1. En ciertas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazapic o una sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:16 a aproximadamente 8:1. En ciertas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazapic o sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:8 a aproximadamente 8:1. En ciertas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazapic o sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:4 a aproximadamente 4:1. En ciertas realizaciones, las composiciones proporcionadas en la presente memoria comprenden el compuesto de fórmula (I) o su éster bencílico e imazapic. En una realización, la composición comprende el compuesto de fórmula (I) e imazapic, en donde la razón en peso del compuesto de fórmula (I) con respecto a imazapic es aproximadamente 1:4 a aproximadamente 2:1. En una realización, la composición comprende el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) y la sal de amonio de imazapic, en donde la razón en peso del éster bencílico del compuesto de fórmula (I) con respecto a imazapic es de aproximadamente 1:4 a aproximadamente 4:1. Con respecto a los métodos, en ciertas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación indeseable o el emplazamiento de la misma o aplicar al suelo o al agua para evitar la emergencia o crecimiento de la vegetación una composición descrita en la presente memoria. En algunas realizaciones, la composición se aplica a una tasa de aplicación de aproximadamente 6,0 gramos de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 510 gae/ha basándose en la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En ciertas realizaciones, la composición se aplica a una tasa de aplicación de aproximadamente 75 gramos de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 270 gae/ha, basándose en la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En algunas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación indeseable o el emplazamiento de la misma o aplicar al suelo o al agua para prevenir la emergencia o crecimiento de vegetación con un compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo e imazapic o una sal o éster del mismo, *p.ej.*, secuencial o simultáneamente. En algunas realizaciones, el imazapic o una sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 4,4 gae/ha a aproximadamente 210 gae/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 2 gae/ha a aproximadamente de 300 gae/ha. En algunas realizaciones, el imazapic o una sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 2 gai/ha a aproximadamente 70 gai/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 2 g de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente de 45 gae/ha. En algunas realizaciones, el imazapic o una sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 4,38 gai/ha a aproximadamente 35 gai/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 4,38 g. equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 42 gae/ha. En ciertas realizaciones, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I), o su éster bencílico e imazapic. En una realización, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I) e imazapic, en donde el compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 4,38 g de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 42 gae/ha., e imazapic se aplica a una tasa de aproximadamente 4,38 gai/ha a aproximadamente 35 gai/ha. En una realización, los métodos utilizan el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) e imazapic, en donde el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 4,4 g de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 35 gae/ha, e imazapic se aplica a una tasa de aproximadamente 4,38 gai/ha a aproximadamente 35 gai/ha. En ciertas realizaciones, los métodos y composiciones que utilizan el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo combinados con imazapic o una sal o éster del mismo se utilizan para controlar CYPPIR, ECHCG, ECHCO, LEFCH, ECHOR, ALOMY, AVEFA, CENMA, o SONAR.
- 50 En ciertas realizaciones de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se utilizan combinados con imazapirisopropilamina o una sal o éster de la misma. En algunas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazapir o una sal o éster del mismo se encuentra en el intervalo de aproximadamente 1:750 a aproximadamente 68:1. En ciertas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazapir o una sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:64 a aproximadamente 1:3. En

ciertas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazapir o sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:26 a aproximadamente 8:1. En ciertas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazapir o sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:13,2 a aproximadamente 4:1. En ciertas realizaciones, las composiciones proporcionadas en la presente memoria comprenden el compuesto de fórmula (I) o su éster bencílico o *n*-butílico e imazapir o su sal de isopropilamonio. En una realización, la composición comprende el compuesto de fórmula (I) e imazapir isopropilamonio, en donde la razón en peso del compuesto de fórmula (I) con respecto a imazapir isopropilamonio es de aproximadamente 1:13,2 a aproximadamente 4:1. En una realización, la composición comprende el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) e imazapir isopropilamonio, en donde la razón en peso del éster bencílico del compuesto de fórmula (I) con respecto a imazapir isopropilamonio es aproximadamente 1:8 a aproximadamente 4:1. Con respecto a los métodos, en ciertas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación indeseable o el emplazamiento de la misma o aplicar al suelo o al agua para evitar la emergencia o crecimiento de la vegetación una composición descrita en la presente memoria. En algunas realizaciones, la composición se aplica a una tasa de aplicación de aproximadamente 100 gramos de ingrediente activo por hectárea (gai/ha) a aproximadamente 1800 gai/ha, basándose en la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En ciertas realizaciones, la composición se aplica a una tasa de aplicación de aproximadamente 140 gramos de ingrediente activo por hectárea (gai/ha) a aproximadamente 610 gai/ha basándose en la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En algunas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación indeseable o emplazamiento de la misma o aplicar al suelo o al agua para prevenir la emergencia o crecimiento de vegetación con un compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo e imazapir o una sal o éster del mismo, *p.ej.*, secuencial o simultáneamente. En algunas realizaciones, el imazapir o una sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 100 gai/ha a aproximadamente 1500 gai/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 2 gae/ha a aproximadamente de 300 gae/ha. En algunas realizaciones, el imazapir o una sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 2 gai/ha a aproximadamente 300 gai/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplica a una tasa de aproximadamente 2 g. equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente de 100 gae/ha. En algunas realizaciones, el imazapir o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 4,38 gai/ha a aproximadamente 140 gai/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 4,38 g. equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 42,4 gae/ha. En ciertas realizaciones, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I), o su éster bencílico o *n*-butílico e imazapir o su sal de isopropilamonio. En una realización, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I) e imazapir isopropilamonio, en donde el compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 4,38 g de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 42,4 gae/ha, e imazapir isopropilamonio se aplica a una tasa de aproximadamente 4,38 gai/ha a aproximadamente 140 gai/ha. En una realización, los métodos utilizan el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) e imazapirisopropilamonio, en donde el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 4,38 g de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 17,5 gae/ha, y el isopropilamonio de imazapir se aplica a una tasa de aproximadamente 4,38 gai/ha a aproximadamente 140 gai/ha. En ciertas realizaciones, los métodos y composiciones que utilizan el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo combinados con imazapir o una sal o éster del mismo se utilizan para controlar IPOHE, ECHOR o CYPRO.

En ciertas realizaciones de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se utilizan combinados con imazametabenz-metilo o una sal o éster del mismo. Con respecto a las composiciones, en algunas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazametabenz-metilo o una sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:350 a aproximadamente 7:1. En ciertas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazametabenz-metilo o una sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:200 a aproximadamente 10:1. En ciertas realizaciones, las composiciones comprenden el compuesto de fórmula (I) o su éster bencílico o *n*-butílico e imazametabenz-metilo. Con respecto a los métodos, en ciertas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación indeseable o el emplazamiento de la misma o aplicar al suelo o al agua para evitar la emergencia o crecimiento de la vegetación una composición descrita en la presente memoria. En algunas realizaciones, la composición se aplica a una tasa de aplicación de aproximadamente 200 gramos de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 1.000 gae/ha, basándose en la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En algunas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación indeseable o el emplazamiento de la misma o aplicar al suelo o al agua para evitar la emergencia o crecimiento de vegetación con un compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo e imazametabenz-metilo o una sal o éster del mismo, *p.ej.*, secuencial o simultáneamente. En ciertas realizaciones, la composición se aplica a una tasa de aplicación de aproximadamente 350 gramos de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 800 gae/ha basándose en la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En algunas realizaciones, imazametabenz-metilo o una sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 200 gae/ha a aproximadamente 700 gae/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 2 gae/ha a aproximadamente de 300 gae/ha. En ciertas realizaciones, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I) o su éster bencílico o *n*-butílico e imazametabenz-metilo. En ciertas realizaciones, los métodos y composiciones que utilizan el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo combinados con imazametabenz-metilo o una sal o éster del mismo se utilizan para controlar CHEAL, CIRAR, CYPPIR, PAPRH, SASKR, SINAR y VERPE.

En ciertas realizaciones de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se utilizan combinados con imazaquin isopropilamina o una sal o éster de la misma. En algunas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazaquin o una sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:105 a aproximadamente 68:1. En ciertas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazaquin o una sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:10 a aproximadamente 4:1. En ciertas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazaquin o una sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:20 a aproximadamente 4:1. En ciertas realizaciones, la razón en peso del compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo con respecto a imazaquin o una sal o éster del mismo está en el intervalo de aproximadamente 1:8,2 a aproximadamente 1,9:1. En ciertas realizaciones, las composiciones proporcionadas en la presente memoria comprenden el compuesto de fórmula (I) o su éster bencílico e imazaquin. En una realización, la composición comprende el compuesto de fórmula (I) e imazaquin, en donde la razón en peso del compuesto de fórmula (I) con respecto a imazaquin es de aproximadamente 1:2 a aproximadamente 1,9:1. En una realización, la composición comprende el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) e imazaquin, en donde la razón en peso del éster bencílico del compuesto de fórmula (I) con respecto a imazaquin es de aproximadamente 1:8,2 a aproximadamente 1:2. Con respecto a los métodos, en ciertas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación indeseable o el emplazamiento de la misma o aplicar al suelo o al agua para evitar la emergencia o crecimiento de la vegetación una composición descrita en la presente memoria. En algunas realizaciones, la composición se aplica a una tasa de aplicación de aproximadamente 6,0 gramos de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 510 gae/ha basándose en la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En ciertas realizaciones, la composición se aplica a una tasa de aplicación de aproximadamente 12 gramos de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 180 gae/ha, basándose en la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En algunas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación indeseable o el emplazamiento de la misma o aplicar al suelo o al agua para prevenir la emergencia o crecimiento de vegetación con un compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo e imazaquin o una sal o éster del mismo, *p.ej.*, secuencial o simultáneamente. En algunas realizaciones, el imazaquin o una sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 4,4 gae/ha a aproximadamente 210 gae/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 2 gae/ha a aproximadamente 300 gae/ha. En algunas realizaciones, el imazaquin o una sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 4 gai/ha a aproximadamente 80 gai/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 2 g equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente de 40 gae/ha. En algunas realizaciones, el imazaquin o una sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 9 gai/ha a aproximadamente 36 gai/ha y el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 4,38 g de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 17,5 gae/ha. En ciertas realizaciones, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I), o su éster bencílico e imazaquin. En una realización, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I) e imazaquin, en donde el compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 4,38 g de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 17,5 gae/ha, y el imazaquin se aplica a una tasa de aproximadamente 9 gai/ha. En una realización, los métodos utilizan el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) e imazaquin, en donde el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 4,38 g de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 8,75 gae/ha, y el imazaquin se aplica a una tasa de aproximadamente 18 gai/ha a aproximadamente 36 gai/ha. En ciertas realizaciones, los métodos y composiciones que utilizan el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo combinados con imazaquin o una sal o éster del mismo se utilizan para controlar IPOHE.

Los componentes de las mezclas descritas en la presente memoria se pueden aplicar por separado o como parte de un sistema herbicida de múltiples partes.

Las mezclas descritas en la presente memoria se pueden aplicar junto con uno o más herbicidas diferentes para controlar una variedad más amplia de vegetación indeseable. Cuando se utiliza combinada con otros herbicidas, la composición puede formularse con el otro herbicida o herbicidas, mezclarse en el tanque con el otro herbicida o herbicida o aplicarse secuencialmente con el otro herbicida o herbicida. Algunos de los herbicidas que se pueden emplear junto con las composiciones y métodos descritos en la presente memoria incluyen, pero no se limitan a: 4-CPA; 4-CPB; 4-CPP; 2,4-D; sal de colina 2,4-D, 2,4-D ésteres y aminas, 2,4-DB; 3,4-DB; 2,4-DEB; 2,4-DEP; 3,4-DP; 2,3,6-TBA; 2,4,5-T; 2,4,5-TB; acetoclor, acifluorfen, aclonifen, acroleina, alaclor, alidocloro, alloxidim, alcohol alílico, alorac, ametridiona, ametrin, amibuzona, amicarbazona, amidosulfuron, aminocicloproaclor, aminopirialid, amiprofos-metil, amitrol, sulfamato de amonio, anilofos, anisuron, asulam, atraton, atrazina, azafenidina, azimsulfurón, aziprotrina, barban, BCPC, beflubutamid, benazolina, bencarbazona, benfluralina, benfuresato, bensulfurón-metilo, bensulida, bentocarbono, bentazon-sodio, benzadox, benzfendizona, benzipram, benzobiciclón, benzofenap, benzofluor, benzoilprop, benztiazurón, bialafos, biciclopirona, bifenox, bilanafos, bispiribac-sodio, borax, bromacil, bromobonil, bromobutida, bromofenoxim, bromoxinil, brompirazon, butaclor, butafenacil, butamifos, butenaclor, butidazol, butiuron, butralin, butroxidim, buturon, butilato, ácido cacodílico, cafenstrol, clorato de calcio, cianamida cálcica, cambendicloro, carbasulam, carbetamida, carboxazol clorprocarb, carfentrazona-etilo, CDEA, CEPC, clorometoxifen, cloramben, cloranocril, clorazifop, clorazina, clorbromuron, clorbufam, cloreturon, clorfenac, clorfenprop, clorflurazol, clorflurenol, cloridazon, clorimuron, clorornor, cloropon, clorotoluron, cloroxuron, cloroxinil, clorpropham, clorsulfuron, clortal, clortiamid, cinidon-etilo, cinmetilin, cinosulfuron, cisanilida, cletodim, clidinato,

clodinafop-propargil, clofop, clomazona, clomeprop, cloprop, cloproxidim, clopiralid, cloransulam-metilo, CMA, sulfato de cobre, CPMF, CPPC, credazina, cresol, cumiluron, cianatrin, cianacina, cicloato, ciclopirimorato, ciclosulfamuron, cicloxidim, cicluron, cilofop-butilo, ciperquat, cipracina, ciprazol, cipromid, daimon, dalapon, dazomet, delaclor, desmedifam, desmetrin, di-alato, dicamba, diclobenil, dicloralurea, diclormato, diclorprop, diclorprop-P, diclofop-metilo, diclosulam, dietamquat, dietatilo, difenopenten, difenoxuron, difenzoquat, diflufenican, diflufenopir, dimefuron, dimepiperato, dimetacloro, dimetametrina, dimetenamida, dimetenamida-P, dimexano, dimidazona, dinitramina, dinofenato, dinoprop, dinosam, dinoseb, dinoterb, difenamida, dipropetrina, diquat, disul, ditiopir, diuron, DMPA, DNOC, DSMA, EBEP, eglinazina, endotal, epronaz, EPTC, erbon, esprocarb, etalfluralin, etbenzamida, etamsulfuron, etidimuron, etiolato, etobenzamid, etobenzamid, etofumesato, etoxifen, etoxisulfuron, etnofen, etnipromid, etobenzanid, EXD, fenasulam, fenoprop, fenoxaprop, fenoxaprop-P-etilo, fenoxaprop-P-etilo + isoxadifen-etilo, fenoxasulfona, fenteracol, fentiaprop, fentrazamida, fenuron, sulfato ferroso, flamprop, flamprop-M, flazasulfuron, florasulam, fluazifop, fluazifop-P-butil, fluazolato, flucarbazona, flucetosulfuron, flucloralin, flufenacet, flufenican, flufenpir-etilo, flumetsulam, flumezin, flumiclorac-pentil, flumioxazin, flumipropin, fluometuron, fluorodifen, fluoroglicofen, fluoromidina, fluoronitrofen, flotiuron, flupoxam, flupropacil, flupropanat e, flupisulfuron, fluridona, fluorocloridona, fluroxipir, fluroxipir-metilo, flurtamona, flutiacet, fomesafen, foramsulfuron, fosamina, fumiclorac, furiloxifen, glufosinato, glufosinato de amonio, glufosinato de p-amonio, sales y ésteres de glifosato, halosafen, halauxifen, halauxifen-metilo, halosulfurón-metilo, haloxidina, haloxifop-metilo, haloxifop-P-metilo, hexafluoracetona, hexafluorato, hexazinona, imazosulfurón, indanofan, indaziflam, yodobonilo, yodometano, yodosulfurón, yodosulfurón-etil-sodio, iofensulfurón, ioxinilo, ipazina, ipfencarbazona, iprimidam, isocarbamid, isocilo, isometiozin, isonoruron, isopropalin, isoproturon, isouron, isoxaben, isoxaflutol, isoxapirifop, karbutilato, ketospiradox, lactofen, lenacil, linuron, MAA, MAMA, ésteres de MCPA y aminas, MCPA-tioetilo, MCPB, mecoprop, mecoprop-P, medinoterb, mfenacet, mefluidida, mesopracina, mesosulfuron, mesotriona, metam, metamifop, metamitron, metazaclor, metazosulfuron, metflurazon, metabenztiазuron, metalpropalin, metazol, metiobencarb, metiozolin, metiuron, metometon, metoprotrina, metil bromida, metil isotiocianato, metildimron, metobenzuron, metobromuron, metolaclor, metosulam, metoxuron, metribuzin, metsulfuron, metsulfuron-metilo, molinato, monalida, monisouron, ácido monocloroacético, monolinurón, monurón, morfamquat, MSMA, naproanilida, napropamida, naptalam, neburon, nicosulfuron, nipiraclorfen, nitralin, nitrofen, nitrofluorfen, norflurazon, noruron, OCH, orbencarb, *orto*-diclorobenceno, ortosulfamuron, orizalina, oxadiargil, oxadiazon, oxapirazon, oxasulfuron, oxaziclomefona, oxifluorfen, paraflufen-etilo, parafluron, paraquat, pebulato, ácido pelargónico, pendimetalin, penoxsulam, pentaclorofenol, pentanoclor, pentoxazona, perfluidona, petoxamid, fenisofam, fenmedifam, fenmedifam-etilo, fenobenzuron, acetato de fenilmercurio, picloram, picolinafen, pinoxaden, piperofos, arsenito de potasio, azida de potasio, cianato de potasio, pretilaclor, primisulfuron-metilo, prociacina, prodiamina, profluzol, profluralin, profoxidim, proglinacina, prohexadiona-calcio, prometon, prometrina, pronamida, propaclor, propanil, propaquizafop, propacina, profam, propisoclor, propoxicarbazona, propirisulfuron, propizamida, prosulfalin, prosulfocarb, prosulfuron, proxan, prinaclor, pidanon, piraclonil, paraflufen-etilo, pirasulfotol, pirazogil, pirazolinato, pirazosulfuron-etilo, pirazoxifen, piribenzoxim, piributicarb, pirciclor, piridafol, piridate, pirifalida, piriminobac-metilo, pirimisulfán, piritiobac-sodio, piroxasulfona, piroxsulam, quincloclorac, quinmerac, quincloclorac, quinonamida, quizalofop, quizalofop-P-etilo, rodetanil, rimsulfuron, saflufenacil, S-metolaclor, sebutilacina, sebumeton, setoxidim, siduron, simazina, simeton, simetrin, SMA, arsenito de sodio, azida de sodio, clorato de sodio, sulcotriona, sulfalato, sulfentrazona, sulfometuron, sulfosato, sulfosulfuron, ácido sulfurico, sulglicapin, swep, SYN-523, TCA, tebutam, tebutiuron, tefuriltriona, tembotriona, tepraloxidim, terbacilo, terbucarb, terbuclor, terbumeton, terbutilacina, terbutrin, tetrafluron, tenilclor, tiazafurion, tiazopir, tidiazimin, tidiazuron, tiencarbazona-metilo, tifensulfuron, tifensulfuron-metilo, tiobencarb, tiocarbazil, tioclorim, topramezona, tralkoxidim, triafamona, tri-allato, triasulfuron, triaziflam, tribenuron, tribenuron-metil, tricamba, sal de colina de triclopir, ésteres y aminas de triclopir, tridiphanel, trietacina, trifloxisulfuron, trifluralin, triflusulfuron, trifop, trifopima, trihidroxitriacina, trimeturon, tripropindan, tritac tritosulfuron, vernolato, xilaclor y sales, ésteres, isómeros ópticamente activos y mezclas de los mismos.

Las composiciones y métodos descritos en la presente memoria pueden utilizarse adicionalmente junto con glifosato, inhibidores de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, glufosinato, inhibidores de glutamina sintetasa, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, auxinas sintéticas, inhibidores de transporte de auxina, ariloxifenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolininas, inhibidores de la acetil CoA carboxilasa (ACCase), imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidiniltiobenzoatos, triazolopirimidinas, sulfonilaminocarboniltriázolinonas, inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) o acetohidroxiácido sintasa (AHAS), inhibidores de la 4-hidroxifenil-piruvato dioxigenasa (HPPD), inhibidores de la fitoeno desaturasa, inhibidores de la biosíntesis de los carotenoides, inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidores de la biosíntesis de la celulosa, inhibidores de la mitosis, inhibidores de microtúbulos, inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga, inhibidores de la biosíntesis de ácidos grasos e lípidos, inhibidores del fotosistema I, inhibidores del fotosistema II, triazinas y tolerantes a bromoxinil o glifosato, tolerantes al inhibidor de EPSP sintasa, tolerantes a glufosinato, tolerantes al inhibidor de glutamina sintetasa, tolerantes a dicamba, tolerantes a fenoxi auxina, tolerante a piridiloxi auxina, tolerante a auxina, tolerante a los inhibidores del transporte de auxina, tolerante a ariloxifenoxipropionato, tolerantes a ciclohexanodiona, tolerantes a fenilpirazolina, tolerantes a ACCase, tolerantes a imidazolinona, tolerantes a sulfonilurea, tolerantes a pirimidiniltiobenzoato, tolerantes a triazolopirimidina, tolerantes a sulfonilaminocarboniltriázolinona, tolerantes a ALS o AHAS, tolerantes a HPPD, tolerantes a inhibidores de fitoenedesaturasa, tolerantes al inhibidor de biosíntesis de carotenoides, tolerantes a PPO, tolerantes a inhibidores de biosíntesis de celulosa, tolerantes a inhibidores de mitosis, tolerantes a inhibidores de microtúbulos, tolerantes a inhibidor de ácidos grasos de cadena muy larga, tolerantes a los inhibidores biosíntesis de lípidos y ácidos grasos,

5 tolerantes a los inhibidores del fotosistema I, tolerantes a fotosistema II, tolerantes a la triazina y tolerantes a bromoxinil, y cultivos que poseen rasgos múltiples o superpuestos que confieren tolerancia a múltiples químicas y/o múltiples modos de acción a través de mecanismos de resistencia únicos y/o múltiples. En algunas realizaciones, el compuesto de fórmula (I) o la sal o éster del mismo y herbicida complementario o una sal o éster del mismo se utilizan combinados con herbicidas que son selectivos para el cultivo que se está tratando y que complementan el espectro de malas hierbas controladas por estos compuestos a tasa de aplicación empleada. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria y otros herbicidas complementarios se aplican al mismo tiempo, como una formulación combinada o como una mezcla en tanque o como una aplicación secuencial.

10 En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se emplean combinadas con uno o más protectores herbicidas, tales como AD-67 (MON 4660), benoxacor, bentiocarb, brasinólida, cloquintocet (mexil), ciometrinil, daimuron, diclormid, diclodonon, dimepiperato, disulfoton, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, flufufenim, furilazol, proteínas harpin, isoxadifen-etilo, jiecaowan, jiecaoxi, mafenpir-dietilo, mafenato, anhídrido naftálico (NA), oxabetrinilo, R29148 y amiduros de ácido *n*-fenil-sulfonilbenzoico, para mejorar su selectividad. En algunas realizaciones, los protectores se emplean en entornos de arroz, cereal, grano o maíz. En algunas realizaciones, el protector es cloquintocet o un éster o una sal del mismo. En ciertas realizaciones, el cloquintocet se utiliza para ejercer un efecto antagonico sobre los efectos nocivos de las composiciones en arroz y cereales. En algunas realizaciones, el protector es cloquintocet (mexil).

20 En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se emplean combinadas con uno o más reguladores de crecimiento de plantas, tales como ácido 2,3,5-tri-yodobenzoico, IAA, IBA, naftalenoacetamida, ácidos  $\alpha$ -naftalenoacéticos, benciladenina, alcohol 4-hidroxifenético, cinetina, zeatina, endotal, etefón, pentaclorofenol, tidiazurón, tribufos, aviglicina, etefón, hidrazida maleica, giberelinas, ácido giberélico, ácido abscísico, ancimidol, fosamina, glifosina, isopirimol, ácido jasmónico, hidrazida maleica, mepiquat, ácido 2,3,5-tri-yodobenzoico, morfotidinas, diclorflurenol, flurprimidol, mefluidida, paclobutrazol, tetraclacis, uniconazol, brasinólida, brasinólida-etilo, cicloheximida, etileno, metasulfocarb, prohexadiona, triapentol y trinexapac.

25 En algunas realizaciones, los reguladores de crecimiento de plantas se emplean en uno o más cultivos o entornos, tales como arroz, cultivos de cereales, grano, maíz, cultivos de hoja ancha, colza/canola, césped, piña, caña de azúcar, girasol, pastos, praderas, rangelands, barbechos, árboles y viñedos, cultivos de plantaciones, hortalizas y entornos no de cultivo (ornamentales). En algunas realizaciones, el regulador del crecimiento de la planta se mezcla con el compuesto de fórmula (I), o se mezcla con el compuesto de fórmula (I) y una imidazolinona para provocar un efecto preferentemente ventajoso sobre las plantas.

30 En algunas realizaciones, las composiciones proporcionadas en la presente memoria comprenden adicionalmente al menos un adyuvante o portador aceptable desde el punto de vista agrícola. Los adyuvantes o portadores adecuados no deben ser fitotóxicos para cultivos valiosos, particularmente a las concentraciones empleadas en la aplicación de las composiciones para el control selectivo de malas hierbas en presencia de cultivos, y no deben reaccionar químicamente con componentes herbicidas u otros ingredientes de la composición. Tales mezclas pueden diseñarse para su aplicación directa sobre las malas hierbas o su emplazamiento o pueden ser productos concentrados o formulaciones que normalmente se diluyen con portadores y adyuvantes adicionales antes de la aplicación. Pueden ser sólidos, tales como, por ejemplo, espolvoreables, gránulos, gránulos dispersables en agua, o polvos mojables, o líquidos, tales como, por ejemplo, productos concentrados emulsionables, soluciones, emulsiones o suspensiones. También se pueden proporcionar como una mezcla previa o mezclada en tanque.

40 Los adyuvantes y portadores agrícolas adecuados incluyen, pero no se limitan a, producto concentrado de aceite de cultivo; nonilfenol etoxilado; sal de amonio cuaternario de bencilcoalquildimetilo; mezcla de hidrocarburos de petróleo, ésteres alquílicos, ácidos orgánicos y tensioactivos aniónicos; alquil(C<sub>9</sub>-C<sub>11</sub>)poliglicósidos; producto etoxilado de alcohol fosfatado; producto etoxilado de alcohol primario (C<sub>12</sub>-C<sub>16</sub>) natural; copolímero de bloques de di-sec-butilfenol EO-PO; protección terminal de polisiloxano-metilo; producto etoxilado de nonilfenol + nitrato de amonio-urea; aceite de semilla metilado emulsionado; producto etoxilado (8EO) de alcohol tridecílico (sintético); producto etoxilado (15 EO) de amina de sebo; dioleato-99 de PEG (400).

50 Los portadores líquidos que se pueden emplear 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 maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de linaza, aceite de palma, aceite de cacahuate, aceite de cártamo, aceite de sésamo, aceite de tung y similares; ésteres de los aceites vegetales anteriores; monoalcoholes o polialcoholes dihidroxilados, trihidroxilados, u otros polialcoholes inferiores (que contienen 4-6 hidroxilo), tales como estearato de 2-etilhexilo, *n*-butil oleato, isopropil miristato, dioleato de propilenglicol dioleato, succinato de dioctilo, di-butil adipato, di-octil ftalato y similares; ésteres de ácidos mono, di y policarboxílicos y similares. Los disolventes orgánicos específicos incluyen, pero no están limitados a tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite de cultivo, acetona, metil etil cetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, monometil éter de propilenglicol y monometil éter de dietilenglicol, alcohol metílico, alcohol etílico, alcohol isopropílico, alcohol amílico, etilenglicol, propilenglicol, glicerina, *n*-metil-2-pirrolidinona, *n,n*-dimetilalquilamidas, dimetilsulfóxido, fertilizantes líquidos y similares. En ciertas realizaciones, el agua es el portador para la dilución de productos concentrados.

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

5 En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria comprenden adicionalmente uno o más agentes tensioactivos. En algunas realizaciones, tales agentes tensioactivos se emplean tanto en composiciones sólidas como líquidas, y en ciertas realizaciones, se diseñan para ser diluidos con un portador antes de la aplicación. Los agentes tensioactivos pueden ser de carácter aniónico, catiónico o no iónico y pueden emplearse como agentes emulsionantes, agentes humectantes, agentes de suspensión o para otros fines. Se describen tensioactivos que también se pueden utilizar en las presentes formulaciones, 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 tensioactivos incluyen, pero no se limitan a, sales de alquilsulfatos, tales como lauril sulfato de dietanolamonio; sales alquilarilsulfonato, tales como dodecilsulfonato de calcio; productos de adición de alquilfenol-óxido de alquilenos, tales como nonilfenol-producto etoxilado C<sub>18</sub>; productos de adición de alcohol-óxido de alquilenos, tales como producto etoxilado C<sub>16</sub> de alcohol tridecílico; jabones, tales como estearato de sodio; sales de alquilnaftaleno-sulfonato, tales como dibutilnaftaleno-sulfonato 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 polietilenglicol de ácidos grasos, tales como estearato de polietilenglicol; copolímeros de bloques de óxido de etileno y óxido de propileno; sales de mono- y di-alquil éster fosfato; aceites vegetales o de semillas tales como aceite de soja, colza/canola, aceite de oliva, ricino, girasol, coco, maíz, algodón, linaza, palma, cacahuete, cártamo, sésamo y tung y similares; y ésteres de los aceites vegetales anteriores, y en ciertas realizaciones, ésteres metílicos.

En algunas realizaciones, estos materiales, tales como aceites vegetales o de semillas y sus ésteres, se pueden utilizar indistintamente como un adyuvante agrícola, como un portador líquido o como un agente tensioactivo.

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

En algunas realizaciones, la concentración de los ingredientes activos en las composiciones descritas en la presente memoria es de aproximadamente 0,0005 a 98 por ciento en peso. En algunas realizaciones, la concentración es de aproximadamente 0,0006 a 90 por ciento en peso. En composiciones diseñadas para emplearse como productos concentrados, los ingredientes activos, en ciertas realizaciones, están presentes en una concentración de aproximadamente 0,1 a 98 por ciento en peso, y en ciertas realizaciones es de aproximadamente 0,5 a 90 por ciento en peso. Tales composiciones se diluyen, en ciertas realizaciones, con un portador inerte, tal como agua, antes de la aplicación. Las composiciones diluidas habitualmente aplicadas a malas hierbas o su emplazamiento contienen, en ciertas realizaciones, de aproximadamente 0,0006 a 3,0 por ciento en peso de ingrediente activo y en ciertas realizaciones contienen de aproximadamente 0,01 a 1,0 por ciento en peso.

Las presentes composiciones se pueden aplicar a las malas hierbas o su emplazamiento mediante el empleo de espolvoreadores, pulverizadores y aplicadores de gránulos terrestres o aéreos convencionales, mediante la adición al agua de irrigación o del arrozal, y por otros medios convencionales conocidos por los expertos en la técnica.

### Ejemplos

Los resultados en los Ejemplos I, II, III y IV son resultados de pruebas de invernadero.

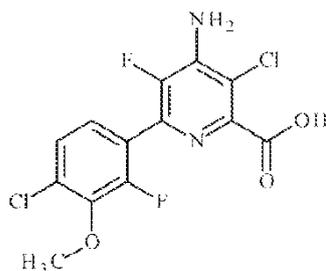
Ejemplo I. Evaluación de mezclas herbicidas de aplicación foliar de post-emergencia para el control de malas hierbas en arroz de siembra directa

50 Las semillas o carozos de las especies de plantas de ensayo deseadas se plantaron en una matriz de suelo preparada mezclando un suelo franco o franco arenoso (*p.ej.*, 28,6 por ciento de cieno, 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 1,8 por ciento) y arena calcárea en una proporción de 80 a 20. La matriz del suelo estaba contenida en macetas de plástico con un volumen de 1,10 litros (1 cuarto) y una superficie de 83,6 cm<sup>2</sup>. Cuando se fue necesario para asegurar una buena germinación y plantas sanas, se aplicó un tratamiento fungicida u otro tratamiento químico o físico. Las plantas se cultivaron durante 8-22 días en un invernadero con un fotoperíodo aproximado de 14 h que se mantuvo a aproximadamente 29°C durante el día y 26°C durante la noche. Se aplicaron nutrientes (Peters Excel® 15-5-15 5-Ca 2-Mg y quelato de hierro) en la solución de irrigación según fue necesario y

se añadió agua regularmente. Se proporcionó iluminación suplementaria con lámparas de 1000 vatios de haluro metálico desde arriba, según fuera necesario. Las plantas se emplearon para realizar pruebas cuando alcanzaron la etapa de primera a cuarta hojas verdaderas.

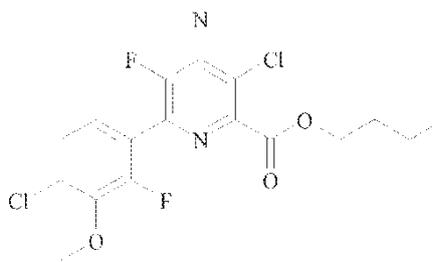
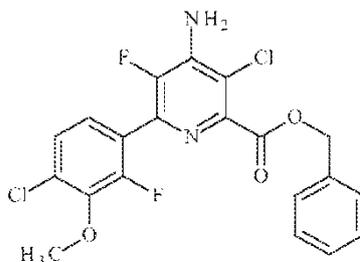
- 5 Los tratamientos consistieron en el ácido o ésteres del ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridino-2-carboxílico (Compuesto A), cada uno formulado como SC (producto concentrado en suspensión) y diversos componentes herbicidas solos y combinados. Las formas del compuesto A se aplicaron en una base de equivalente de ácido.

Las formas de compuesto A (compuesto de fórmula I) sometidas a ensayo incluyen:



10

Ácido Compuesto A

Éster *n*-butílico del Compuesto A

15

Éster bencílico del Compuesto A

- 20 Otros componentes herbicidas se aplicaron en una base equivalente de ácido e incluyen herbicidas inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) (clase química de imidazolinona) imizetapir sal de amonio formulada como Newpath®, imazamox sal de amonio formulada como Beyond®, imazapic sal de amonio formulada como Plateau®, imazapir sal de isopropilamina formulada como Arsenal®, imazametabenz-metilo (material técnico) e imazaquin sal de isopropilamina formulada como Scepter®/Imagine®.

Los requisitos de tratamiento se calcularon basándose en las tasas que se estaban sometiendo a ensayo, la concentración de ingrediente activo o el equivalente de ácido en la formulación, y un volumen de aplicación de 12 ml a una tasa de 187 l/ha.

- 25 Para tratamientos comprendidos por compuestos formulados, las cantidades medidas de compuestos se colocaron individualmente en viales de vidrio de 25 ml y se diluyeron en un volumen de aceite de cultivo Agri-Dex® al 1,25% (v/v) concentrado para obtener soluciones 12X soluciones de partida. Si un compuesto de ensayo no se disolvía fácilmente, la mezcla se calentaba y/o se sometía a sonicación. Las soluciones de aplicación se prepararon agregando una cantidad apropiada de cada solución de partida (*p.ej.*, 1 mL) y se diluyeron a las concentraciones finales apropiadas con la adición de 10 mL de una mezcla acuosa de producto concentrado de aceite de cultivo al
- 30 1,25% (v/v) para que las soluciones de pulverización finales contuvieran producto concentrado de aceite de cultivo al 1,25 +/- 0,05% (v/v).

5 Para tratamientos comprendidos por compuestos técnicos, las cantidades pesadas se pueden colocar individualmente en viales de vidrio de 25 ml y se disuelven en un volumen de acetona/DMSO 97:3 v/v para obtener 12X soluciones de partida. Si un compuesto de ensayo no se disuelve fácilmente, la mezcla puede calentarse y/o someterse a sonicación. Las soluciones de aplicación se pueden preparar agregando una cantidad apropiada de cada solución de partida (p.ej., 1 mL) y diluyendo a las concentraciones finales apropiadas con la adición de 10 mL de una mezcla acuosa de producto concentrado de aceite de cultivo al 1,5% (v/v) para que las soluciones de pulverización finales contengan 1,25% (v/v) de producto concentrado de aceite de cultivo. Cuando se utilizan materiales técnicos, las soluciones de partida concentradas se pueden agregar a las soluciones de pulverización de modo que las concentraciones finales de acetona y DMSO de las soluciones de aplicación sean 16,2% y 0,5%, respectivamente.

10 Para tratamientos comprendidos por 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 12X soluciones de partida y se midieron las cantidades de los compuestos formulados. Los compuestos se colocaron individualmente en viales de vidrio de 25 ml y se diluyeron en un volumen de producto concentrado de aceite de cultivo al 1,5% (v/v) o agua para obtener 12X soluciones de partida. Si un compuesto de ensayo no se disolvía fácilmente, la mezcla se calentaba y/o se sometía a sonicación. Las soluciones de aplicación se prepararon agregando una cantidad apropiada de cada solución de partida (p.ej., 1 mL) y diluyendo a las concentraciones finales apropiadas con la adición de una cantidad apropiada de una mezcla acuosa de producto concentrado de aceite de cultivo al 1,5% (v/v) de manera que las soluciones de pulverización finales contuvieran producto concentrado de aceite de cultivo al 1,25% (v/v). Cuando fue necesario, se añadió agua adicional y/o acetona/DMSO 97:3 v/v a soluciones de aplicación individuales de modo que las concentraciones finales de acetona y DMSO de las soluciones de aplicación que se estaban comparando fueran 8,1% y 0,25%, respectivamente.

15 Todas las soluciones de partida y soluciones de aplicación se inspeccionaron visualmente para verificar la compatibilidad de los compuestos antes de la aplicación. Las soluciones de pulverización se aplicaron al material vegetal con un pulverizador de orugas Mandel suspendido equipado con una boquilla 8002E calibrada para suministrar 187 L/ha en 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) por encima de la altura media del dosel de la planta. Las plantas de control se pulverizaron de la misma manera con el blanco de disolvente.

20 Las plantas tratadas y las plantas de control se colocaron en un invernadero como se describió anteriormente y se regaron mediante subirrigación para evitar el lavado de los compuestos de ensayo. Después de aproximadamente 3 semanas, se determinó visualmente el estado de las plantas de prueba en comparación con el de las plantas no tratadas y se calificó en una escala de 0 a 100 por ciento donde 0 corresponde a ninguna lesión o inhibición del crecimiento y 100 corresponde a destrucción completa.

25 La ecuación de Colby se empleó 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).

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

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

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

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

Los compuestos sometidos a ensayo, las tasas de aplicación empleadas, las especies de plantas sometidas a ensayo y los resultados se muestran en las tablas 1-12.

Tabla 1. Actividad sinérgica de las composiciones herbicidas de ácido del Compuesto A e imizetapir amonio de aplicación foliar sobre el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Ácido del Compuesto A	Imizetapir amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA	
		LEFCH	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
8,75	0	10	-
17,5	0	45	-
0	8,75	20	-
8,75	8,75	60	28
17,5	8,75	95	56

## ES 2 667 576 T3

Tabla 2. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de éster bencílico del Compuesto A e imizetapir amonio de aplicación foliar sobre el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Éster bencílico del Compuesto A	Imizetapir amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA		Ester bencílico del Compuesto A	Imizetapir amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA	
		LEFCH				CYPES	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp	gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
8,75	0	70	-	4,38	0	70	-
17,5	0	70	-	17,5	0	85	-
0	8,75	20	-	0	8,75	0	-
8,75	8,75	90	76	4,38	8,75	90	70
17,5	8,75	90	76	17,5	8,75	100	85

Tabla 3. Actividad sinérgica de las composiciones herbicidas de éster n-butílico del compuesto A e imizetapir amonio de aplicación foliar sobre el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Éster de n-butilo del Compuesto A	Imizetapir amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 20 DDA	
		DIGSA	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
16	0	15	-
0	70	80	-
16	70	90	83

Tabla 4. Actividad sinérgica de las composiciones herbicidas de ácido del Compuesto A e Imazamox amonio de aplicación foliar sobre el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Ácido del Compuesto A	Imazamox amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA			
		ECHCG		CYPES	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp	Obs	Esp
4,38	0	20	-	50	-
0	5,6	15	-	0	-
0	11,2	20	-	0	-
0	22,4	60	-	20	-
4,38	5,6	40	32	60	50
4,38	11,2	90	36	70	50
4,38	22,4	85	68	85	60

Ácido del Compuesto A	Imazamox amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA	
		LEFCH	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
4,38	0	0	-
8,75	0	10	-
0	11,2	20	-

ES 2 667 576 T3

Ácido del Compuesto A	Imazamox amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA	
		LEFCH	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
4,38	11,2	40	20
8,75	11,2	70	28

Ácido del Compuesto A	Imazamox amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 20 DDA	
		DIGSA	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
19,3	0	13	
0	44,8	60	
19,3	44,8	75	65

Tabla 5. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de éster bencílico del Compuesto A e imazamox amonio de aplicación foliar sobre control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Éster bencílico del Compuesto A	Imazamox amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA	
		CYPES	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
4,38	0	70	-
8,75	0	90	-
17,5	0	85	-
0	11,2	0	-
4,38	11,2	90	70
8,75	11,2	90	90
17,5	11,2	95	85

Éster bencílico del Compuesto A	Imazamox amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA	
		CYPPIR	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
8,75	0	75	-
0	11,2	20	-
0	22,4	70	-
8,75	11,2	100	80
8,75	22,4	95	93

Tabla 6. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de ácido del Compuesto A e imazapic amonio de aplicación foliar sobre el control de malas hierbas comunes a los sistemas de cultivo de arroz.

ES 2 667 576 T3

Ácido del Compuesto A	Imazapic amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA	
		ECHCG	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
4,38	0	20	-
8,75	0	50	-
0	4,38	20	-
0	8,75	40	-
4,38	4,38	60	36
8,75	4,38	75	60
4,38	8,75	75	52
8,75	8,75	75	70

Ácido del Compuesto A	Imazapic amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA			
		ECHCO		LEFCH	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp	Obs	Esp
4,38	0	60	-	0	-
8,75	0	65	-	10	-
17,5	0	90	-	45	-
0	17,5	70	-	50	-
4,38	17,5	99	88	65	50
8,75	17,5	100	90	60	55
17,5	17,5	100	97	75	73

Ácido del Compuesto A	Imazapic amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 20 DDA	
		LEFCH	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
19,4	0	5	-
0	35	85	-
19,4	35	95	86

Tabla 7. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de éster bencílico del Compuesto A e imazapic amonio de aplicación foliar sobre el control de malas hierbas comunes a sistemas de cultivo de arroz.

Éster bencílico del Compuesto A	Imazapic amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 22 DDA	
		CYPIR	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
8	0	20	-
16	0	85	-
0	7	20	-
8	7	99	36

ES 2 667 576 T3

Éster bencílico del Compuesto A	Imazapic amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 22 DDA	
		CYPiR	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
16	7	100	88

Tabla 8. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de ácido del Compuesto A e imazapic IPA (isopropilamina) de aplicación foliar sobre el control de malas hierbas comunes a sistemas de cultivo de arroz.

Ácido del Compuesto A	Imazapir IPA	Control visual de malas hierbas (%)- 21 DDA	
		IPOHE	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
4,38	0	0	-
8,75	0	10	-
17,5	0	30	-
0	4,38	50	-
0	8,75	40	-
4,38	4,38	85	50
8,75	4,38	85	55
17,5	4,38	90	65
4,38	8,75	90	40
8,75	8,75	90	46
17,5	8,75	85	58

Tabla 9. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de éster bencílico del Compuesto A e imazapir IPA (isopropilamina) de aplicación foliar sobre el control de malas hierbas comunes a sistemas de cultivo de arroz.

Éster bencílico del Compuesto A	Imazapir IPA	Control visual de malas hierbas (%)- 21 DDA	
		IPOHE	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
4,38	0	0	-
8,75	0	10	-
17,5	0	25	-
0	4,38	50	-
0	8,75	40	-
4,38	4,38	85	50
8,75	4,38	85	55
17,5	4,38	90	63
4,38	8,75	85	40
8,75	8,75	85	46
17,5	8,75	90	55

ES 2 667 576 T3

Tabla 10. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de ácido del Compuesto A e imazaquin IPA (isopropilamina) de aplicación foliar sobre el control de malas hierbas comunes a sistemas de cultivo de arroz.

Ácido del Compuesto A	Imazaquin IPA	Control visual de malas hierbas (%)- 21 DDA	
		IPOHE	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
4,38	0	0	-
8,75	0	10	-
17,5	0	30	-
0	9	0	-
4,38	9	15	0
8,75	9	15	10
17,5	9	50	30

Tabla 11. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de éster bencílico del Compuesto A e imazaquin IPA (isopropilamina) de aplicación foliar sobre el control de malas hierbas comunes a sistemas de cultivo de arroz.

Éster bencílico del Compuesto A	Imazaquin IPA	Control visual de malas hierbas (%)- 21 DDA	
		IPOHE	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
4,38	0	0	-
8,75	0	10	-
0	18	10	-
0	36	0	-
4,38	18	10	10
8,75	18	30	19
4,38	36	10	0
8,75	36	25	10

Tabla 12. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de éster bencílico del Compuesto A e imazametabenz-metilo de aplicación foliar sobre control de malas hierbas comunes a sistemas de cultivo de arroz.

Éster bencílico del Compuesto A	Imazametabenz-metilo	Control visual de malas hierbas (%)- 22 DDA	
		CYPIR	
gae/ha	gai/ha	Obs	Esp
8	0	30	-
0	43,75	0	-
0	87,5	20	-
0	175	25	-
8	43,75	65	30
8	87,5	65	44
8	175	65	48

CYPES	<i>Cyperus esculentus</i> L.	chufa
CYPIR	<i>Cyperus iria</i> L.	juncia de los arrozales
DIGSA	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	pata de gallina
ECHCG	<i>Echinochloa cruz-galli</i> (L.) Beauv.	cerreig
ECHCO	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Enlace	arrocillo silvestre
IPOHE	<i>Ipomoea hederacea</i> Jacq.	dondiego de día trepador
LEFCH	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	Cola china

gae/ha = gramos de equivalente de ácido por hectárea

gai/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea

Obs = valor observado

5 Esp= valor esperado según lo calculado por la ecuación de Colby

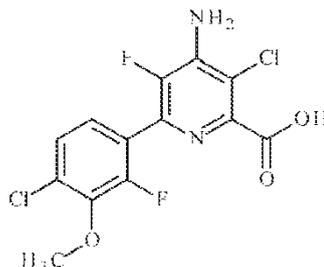
DDA = días después de la aplicación

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

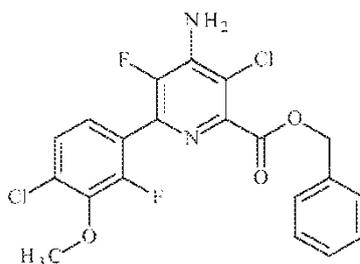
10 Las semillas de malas hierbas o carozos de las especies de plantas de ensayo deseadas se plantaron en un suelo encharcado (lodo) preparado mezclando un suelo mineral triturado y no esterilizado (50,5 por ciento de cieno, 25,5 por ciento de arcilla y 24 por ciento de arena, con un pH de aproximadamente 7,6 y un contenido de materia orgánica de aproximadamente 2,9 por ciento) y agua a una razón volumétrica de 1:1. El lodo preparado se dispensó en alícuotas de 365 ml en macetas de plástico sin perforar de 453,6 g (16 onzas) con un área superficie de 86,59 centímetros cuadrados (cm<sup>2</sup>) dejando un espacio libre de 3 centímetros (cm) en cada maceta. El lodo se dejó secar durante la noche antes de la siembra o el trasplante. Las semillas de arroz se sembraron en una mezcla de siembra Sun Gro MetroMix® 306, que típicamente tiene un pH de aproximadamente 6,0 a aproximadamente 6,8 y un contenido de materia orgánica de aproximadamente 30 por ciento en bandejas semillero de plástico. Las plántulas en la etapa de crecimiento de la segunda o tercera hoja se trasplantaron a 860 ml de lodo contenido en macetas de plástico no perforadas de 907,18 g con un área de superficie de 86,59 cm<sup>2</sup> 4 días antes de la aplicación del herbicida. El arrozal se creó rellenando el espacio superior de las macetas con 2,5 a 3 cm de agua. Cuando se requirió para asegurar una buena germinación y plantas sanas, se aplicó un tratamiento fungicida y/u otro tratamiento químico o físico. Las plantas se cultivaron durante 4-22 días en un invernadero con un fotoperíodo aproximado de 14 h que se mantuvo a aproximadamente 29°C durante el día y aproximadamente a 26°C durante la noche. Los nutrientes se agregaron como Osmocote® (19:6:12, N:P:K + nutrientes menores) a 2 g por 453,6 (16 oz.) y 4 g por maceta de 907,18 g (32 oz.). Se agregó agua regularmente para mantener la inundación del arrozal, y se suministró iluminación suplementaria con lámparas de 1000 vatios de haluro metálico desde arriba, según fuera necesario. Las plantas se emplearon para realizar ensayos cuando alcanzaron la fase de la primera a la cuarta hoja verdadera.

30 Los tratamientos consistieron en el ácido o ésteres de ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridino-2-carboxílico (compuesto A), cada uno formulado como un SC y varios componentes herbicidas solos o combinados. Las formas del compuesto A se aplicaron en una base de equivalente de ácido.

Las formas de compuesto A (compuesto de fórmula I) sometidas a ensayo incluyen:



Ácido del Compuesto A



Éster bencílico del Compuesto A

5 Otros componentes herbicidas se aplicaron en una base de equivalente de ácido e incluyeron los herbicidas de imidazolinona inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) imizetapir sal de amonio formulada como Newpath®, imazamox sal de amonio formulada como Beyond®, imazapic sal de amonio formulada como Plateau®, imazapir sal de isopropilamina formulada como Arsenal®, imazametabenz-metilo (material técnico) e imazaquin sal de isopropilamina formulada como Scepter®.

10 Los requisitos de tratamiento para cada compuesto o componente herbicida se calcularon sobre la base de las tasas que se estaban sometiendo a ensayo, la concentración de ingrediente activo o equivalente de ácido en la formulación, un volumen de aplicación de 2 ml por componente por maceta y un área de aplicación de 86,59 cm<sup>2</sup> por maceta

15 Para los compuestos formulados, se colocó una cantidad medida en un vial de vidrio individual de 100 o 200 ml y se disolvió en un volumen de producto concentrado de aceite de cultivo Agri-Dex® al 1,25% (v/v) para obtener soluciones de aplicación. Si el compuesto de ensayo no se disolvía fácilmente, la mezcla se calentaba y/o se sometía a sonicación.

20 Para compuestos de calidad técnica, se colocó una cantidad pesada en un vial de vidrio individual de 100 a 200 ml y se disolvió en un volumen de acetona para obtener soluciones de partida concentradas. Si el compuesto de ensayo no se disolvía fácilmente, la mezcla se calentaba y/o se sometía a sonicación. Las soluciones de partida concentradas obtenidas se diluyeron con un volumen equivalente de una mezcla acuosa que contenía un producto concentrado de aceite de cultivo al 2,5% (v/v) de modo que las soluciones de aplicación finales contenían producto concentrado de aceite de cultivo al 1,25% (v/v).

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

30 Las plantas tratadas y las plantas de control se colocaron en un invernadero como se describió anteriormente y se añadió agua según fuera necesario para mantener un arrozal inundado. Después de aproximadamente 3 semanas se determinó visualmente el estado de las plantas de ensayo en comparación con el de las plantas no tratadas y se calificó en una escala de 0 a 100 por ciento donde 0 corresponde a ninguna lesión o inhibición del crecimiento y 100 corresponde a destrucción completa.

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).

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

$$35 \quad \text{Esperado} = A + B - (A \times B/100)$$

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

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

Algunos de los compuestos sometidos a ensayo, las tasas de aplicación empleadas, las especies de plantas sometidas a ensayo y los resultados se muestran en las Tablas 13-20.

40 Tabla 13. Actividad sinérgica de las aplicaciones en agua de las composiciones herbicidas de ácido del Compuesto A e imazetapir amonio sobre el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

ES 2 667 576 T3

Ácido del Compuesto A	Imizetapir amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA		Ácido del Compuesto A	Imizetapir amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA	
		ECHCG				ECHOR	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp	gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
17,5	0	0	-	8,75	0	0	-
35	0	0	-	17,5	0	0	-
0	17,5	0	-	0	17,5	0	-
17,5	17,5	20	0	8,75	17,5	15	0
35	17,5	20	0	17,5	17,5	25	0

Tabla 14. Actividad sinérgica de las aplicaciones en agua de composiciones herbicidas de éster bencílico del Compuesto A e imizetapir amonio sobre el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Éster bencílico del Compuesto A	Imizetapir amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA	
		ECHCG	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
17,5	0	10	-
0	8,75	0	-
0	17,5	0	-
0	35	50	-
17,5	8,75	30	10
17,5	17,5	70	10
17,5	35	60	55

Éster bencílico del Compuesto A	Imizetapir amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA			
		ECHOR		LEFCH	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp	Obs	Esp
8,75	0	0	-	0	-
0	8,75	0	-	0	-
0	17,5	0	-	0	-
0	35	25	-	95	-
8,75	8,75	15	0	80	0
8,75	17,5	10	0	55	0
8,75	35	45	25	90	95

Tabla 15. Actividad sinérgica de las aplicaciones en agua de composiciones herbicidas de ácido del Compuesto A e imazamox amonio sobre el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Ácido del Compuesto A	Imazamox amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA	
		ECHOR	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
8,75	0	0	-

ES 2 667 576 T3

Ácido del Compuesto A	Imazamox amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA	
		ECHOR	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
17,5	0	0	-
35	0	10	-
0	11,2	0	-
8,75	11,2	0	0
17,5	11,2	20	0
35	11,2	25	10

Tabla 16. Actividad sinérgica de las aplicaciones en agua de composiciones herbicidas de éster bencílico del Compuesto A e imazamox amonio sobre el control de malas hierbas en un sistema de cultivo de arroz.

Éster bencílico del Compuesto A	Imazamox amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA		Éster bencílico del Compuesto A	Imazamox amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA	
		ECHCG				ECHOR	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp	gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
17,5	0	10	-	8,75	0	0	-
35	0	45	-	0	5,6	0	-
0	5,6	0	-	0	11,2	0	-
0	22,4	25	-	0	22,4	0	-
17,5	5,6	35	10	8,75	5,6	15	0
35	5,6	50	45	8,75	11,2	15	0
17,5	22,4	55	33	8,75	22,4	25	0
35	22,4	85	59				

5 Tabla 17. Actividad sinérgica de las aplicaciones en agua de composiciones herbicidas de ácido del Compuesto A e imazapic amonio sobre el control de malas hierbas en sistemas de cultivo de arroz.

Ácido del Compuesto A	Imazapic amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA			
		ECHCG		ECHOR	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp	Obs	Esp
8,75	0	0	-	0	-
17,5	0	0	-	0	-
35	0	0	-	10	-
0	17,5	20	-	0	-
8,75	17,5	25	20	15	0
17,5	17,5	40	20	20	0
35	17,5	50	20	35	10

ES 2 667 576 T3

Ácido del Compuesto A	Imazapic amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 19 DDA	
		ECHOR	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
42	0	15	-
0	35	78	-
42	35	95	81

Tabla 18. Actividad sinérgica de las aplicaciones en agua de composiciones herbicidas de éster bencílico del Compuesto A e imazapic amonio sobre el control de malas hierbas comunes a sistemas de cultivo de arroz.

Éster bencílico del Compuesto A	Imazapic amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA		Éster bencílico del Compuesto A	Imazapic amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 25 DDA	
		ECHCG				ECHOR	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp	gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
35	0	45	-	8,75	0	0	-
0	8,75	20	-	0	4,38	0	-
0	17,5	20	-	0	8,75	0	-
35	8,75	95	56	0	17,5	0	-
35	17,5	95	56	8,75	4,38	10	0
				8,75	8,75	15	0
				8,75	17,5	30	0

5 Tabla 19. Actividad sinérgica de las aplicaciones en agua de composiciones herbicidas de ácido del Compuesto A e imazapir IPA (isopropilamina) sobre el control de malas hierbas comunes a sistemas de cultivo de arroz.

Ácido del Compuesto A	Imazapir IPA	Control visual de malas hierbas (%)- 22 DDA	
		ECHOR	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
10,6	0	15	-
42,4	0	40	-
0	70	50	-
0	140	85	-
10,6	70	45	58
42,4	70	85	70
10,6	140	99	87
42,4	140	100	91

Compuesto A Ácido	Imazapir IPA	Control visual de malas hierbas (%)- 22 DDA	
		CYPRO	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
10,6	0	0	-
21,2	0	40	-

0	70	70	-
10,6	70	85	70
21,2	70	90	82

Tabla 20. Actividad sinérgica de las aplicaciones en agua de composiciones herbicidas de éster bencílico del Compuesto A e imazapir IPA (isopropilamina) sobre el control de malas hierbas comunes a sistemas de cultivo de arroz.

Éster bencílico del Compuesto A	Imazapir IPA	Control visual de malas hierbas (%)- 22 DDA	
		ECHOR	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
17,5	0	30	-
0	70	50	-
0	140	85	-
17,5	70	90	65
17,5	140	99	90

5

CYPRO	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Juncia real
ECHCG	<i>Echinochloa cruz-galli</i> (L.) Beauv.	cerreig
ECHOR	<i>Echinochloa oryzoides</i> (Ard.) Fritsch	Pasto de agua temprano
LEFCH	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	cola china

gae/ha = gramos de equivalente de ácido por hectárea

gai/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea

Obs = valor observado

10 Esp= valor esperado según lo calculado por la ecuación de Colby

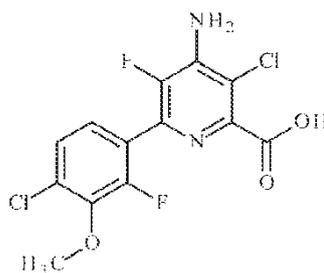
DDA = días después de la aplicación

Ejemplo III. Evaluación de las mezclas herbicidas de aplicación foliar de postemergencia para el control general de malas hierbas

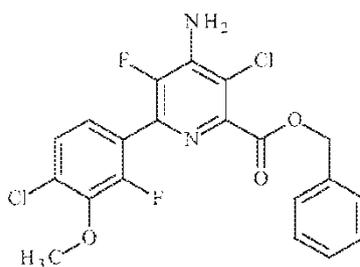
15 Se plantaron semillas o carozos de las especies de plantas de ensayo deseadas en la mezcla de siembra Sun Gro Metro-Mix® 360, que típicamente tiene un pH de aproximadamente de 6,0 a aproximadamente de 6,8 y un contenido de materia orgánica de aproximadamente 30% en macetas de plástico con un área de superficie de 84.6 cm<sup>2</sup> y un volumen de 560 centímetros cúbicos (cm<sup>3</sup>) Cuando se requirió para asegurar una buena germinación y plantas sanas, se aplicó un tratamiento fungicida y/u otro tratamiento químico o físico. Las plantas se cultivaron durante 7 - 31 días (d) en un invernadero con un fotoperíodo aproximado de 15 horas (h) que se mantuvo a aproximadamente 23 - 29°C durante el día y a aproximadamente 22 - 28°C durante la noche. Se añadieron regularmente nutrientes (Peters Excel® 15-5-15 5-Ca 2-Mg) y agua y se suministró iluminación suplementaria con lámparas de 1000 vatios de haluro metálico desde arriba, según fuera necesario. Las plantas se emplearon para realizar pruebas cuando alcanzaron la fase de la primera, segunda o tercera hojas verdaderas.

25 Los requisitos de tratamiento se calcularon sobre la base de las tasas que se estaban sometiendo a ensayo, la concentración de ingrediente activo o equivalente de ácido en la formulación, y un volumen de aplicación de 12 ml a una tasa de 187 l/ha.

30 Los tratamientos consistieron en el ácido o ésteres del ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridino-2-carboxílico (Compuesto A), cada uno formulado como SC, y varios componentes herbicidas solos y combinados. Las formas del compuesto A se aplicaron en una base de equivalente de ácido. Las formas de compuesto A (compuesto de fórmula I) sometidas a ensayo incluyen:



Ácido del Compuesto A



Éster bencilico del Compuesto A

- 5 Se aplicaron otros componentes herbicidas en una base equivalente de ácido e incluyeron herbicidas inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS) (clase química de imidazolinona), imizetapir sal de amonio formulada como Newpath®, e imazapic sal de amonio formulada como Plateau®.

10 Para tratamientos comprendidos por compuestos formulados, las cantidades medidas de compuestos se colocaron individualmente en viales de vidrio de 25 ml y se diluyeron en un volumen de aceite de cultivo Agri-Dex® al 1,25% (v/v) concentrado para obtener 12X soluciones de partida. Si un compuesto de ensayo no se disolvía fácilmente, la mezcla se calentaba y/o se sometía a sonicación. Las soluciones de aplicación se prepararon añadiendo una cantidad apropiada de cada solución de partida (típicamente 1 ml) y se diluyeron a las concentraciones finales apropiadas con la adición de 10 ml de una mezcla acuosa de producto concentrado de aceite de cultivo al 1,25% (v/v) de manera que las soluciones de pulverización finales contuvieran producto concentrado de aceite de cultivo al 1,25 +/- 0,05% (v/v).

15 Para tratamientos comprendidos por compuestos técnicos, las cantidades pesadas se pueden colocar individualmente en viales de vidrio de 25 ml y se disuelven en un volumen de acetona/DMSO 97:3 v/v para obtener 12X soluciones de partida. Si un compuesto de ensayo no se disuelve fácilmente, la mezcla puede calentarse y/o someterse a sonicación. Las soluciones de aplicación se pueden preparar agregando una cantidad apropiada de cada solución de partida (*p.ej.*, 1 mL) y diluir a las concentraciones finales apropiadas con la adición de 10 mL de una mezcla acuosa de producto concentrado de aceite de cultivo al 1,5% (v/v) para que las soluciones de pulverización finales contengan producto concentrado de aceite de cultivo al 1,25% (v/v). Cuando se utilizan materiales técnicos, las soluciones de partida concentradas se pueden agregar a las soluciones de pulverización de modo que las concentraciones finales de acetona y DMSO de las soluciones de aplicación sean 16,2% y 0,5%, respectivamente.

20 Para tratamientos comprendidos por compuestos formulados y técnicos, las cantidades pesadas de los materiales técnicos se pueden colocar individualmente en viales de vidrio de 25 ml y disolver en un volumen de acetona/DMSO de 97:3 v/v para obtener 12X soluciones de partida, se pueden colocar cantidades medidas de los compuestos formulados individualmente en viales de vidrio de 25 ml y diluir en un volumen de producto concentrado de aceite de cultivo al 1,5% (v/v) o agua para obtener 12X soluciones de partida. Si un compuesto de ensayo no se disuelve fácilmente, la mezcla puede calentarse y/o someterse a sonicación. Las soluciones de aplicación se pueden preparar agregando una cantidad apropiada de cada solución de partida (*p.ej.*, 1 mL) y diluir a las concentraciones finales apropiadas con la adición de una cantidad apropiada de una mezcla acuosa de producto concentrado de aceite de cultivo al 1,5% (v/v) para que las soluciones de pulverización finales contengan producto concentrado de aceite de cultivo al 1,25% (v/v). Según sea necesario, se puede agregar agua adicional y/o acetona/DMSO 97:3 v/v a soluciones de aplicación individuales para que las concentraciones finales de acetona y DMSO de las soluciones de aplicación que se comparen sean de 8,1% y 0,25%, respectivamente.

35 Todas las soluciones de partida y soluciones de aplicación se inspeccionaron visualmente para verificar la compatibilidad de los compuestos antes de la aplicación. Los requisitos del compuesto se basan en un volumen de aplicación de 12 ml a una tasa de 187 litros por hectárea (L/ha). Los compuestos formulados se aplicaron al material vegetal con un pulverizador sobre orugas Mandel suspendido equipado con una boquilla 8002E calibrada para

## ES 2 667 576 T3

suministrar 187 L/ha en un área de aplicación de 0,503 metros cuadrados (m<sup>2</sup>) a una altura de pulverización de 46 a 50 cm (18 a 20 pulgadas) por encima de la altura promedio del dosel de la planta. 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 describió anteriormente y se regaron mediante subirrigación para evitar el lavado de los compuestos de ensayo. Después de aproximadamente 3 semanas se determinó visualmente el estado de las plantas de ensayo en comparación con el de las plantas no tratadas y se calificó en una escala de 0 a 100 por ciento donde 0 corresponde a ninguna lesión o inhibición del crecimiento y 100 corresponde a una destrucción completa.

10 La ecuación de Colby se utilizó 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).

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

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

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

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

Algunos de los compuestos sometidos a ensayo, las tasas de aplicación empleadas, las especies de plantas sometidas a ensayo y los resultados se muestran en las Tablas 21-23.

Tabla 21. Actividad sinérgica de las composiciones herbicidas de ácido del Compuesto A e Imizetapir Amonio de aplicación foliar para el control de malas hierbas.

Ácido del Compuesto A	Imizetapir amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 19 DDA	
		Obs	Esp
		AVEFA	
gae/ha	gae/ha		
29	0	10	-
0	70	80	-
29	70	100	82

20

Tabla 22. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de ácido del Compuesto A e imazapic amonio de aplicación foliar para el control de malas hierbas.

Ácido del Compuesto A	Imazapic amonio	Control visual de malas hierbas (%)- 19 DDA			
		ALOMY		AVEFA	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp	Obs	Esp
29	0	10	-	10	-
0	35	30	-	70	-
29	35	60	37	95	73

25 Tabla 23. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de éster bencílico del Compuesto A e imazapic amonio de aplicación foliar para el control de malas hierbas.

Éster bencílico del Compuesto A	Imazapic amonio	Control Visual (%) - 19 DDA	
		Obs	Esp
		ALOMY	
gae/ha	gae/ha		
24	0	20	-
0	35	30	-

ES 2 667 576 T3

Éster bencílico del Compuesto A	Imazapic amonio	Control Visual (%) - 19 DDA	
		ALOMY	
gae/ha	gae/ha	Obs	Esp
24	35	100	44

ALOMY *Alopecurus myosuroides* Huds. , cola de zorra

AVEFA *Avena fatua* L., avena loca

gae/ha = gramos de equivalente de ácido por hectárea

gai/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea

5 Obs = valor observado

Esp= valor esperado según lo calculado por la ecuación de Colby

DDA = días después de la aplicación

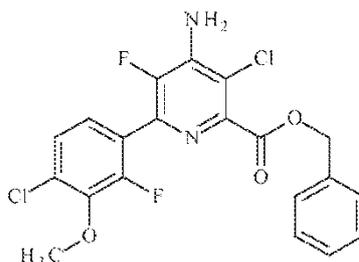
Ejemplo IV. Evaluación de la actividad herbicida de postemergencia de mezclas en cultivos de forraje

10 Se plantaron las semillas o esquejes de las especies de plantas sometidas a ensayo deseadas en mezcla de siembra Sun Gro MetroMix® 306, que típicamente tiene un pH de aproximadamente 6,0 a aproximadamente 6,8 y un contenido de materia orgánica de aproximadamente 30 por ciento en macetas de plástico con un área de superficie de 126,6 centímetros cuadrados (cm<sup>2</sup>). Cuando se requirió para asegurar una buena germinación y plantas sanas, se aplicó un tratamiento fungicida y/u otro tratamiento químico o físico. Las plantas se cultivaron durante 14-60 días en un invernadero con un fotoperíodo aproximado de 14 horas que se mantuvo a

15 aproximadamente 28°C durante el día y aproximadamente a 24°C durante la noche. Se añadieron nutrientes y agua regularmente y se suministró iluminación suplementaria con lámparas de 1000 vatios de haluro metálico desde arriba, según fuera necesario. Las plantas se emplearon para someter a ensayo cuando alcanzaron la fase foliar BBCH13 a BBCH23.

20 Los tratamientos consistieron en el éster bencílico del ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridino-2-carboxílico (Compuesto A), formulado como SC (producto concentrado en suspensión) y un segundo herbicida solo y combinado.

Las formas de compuesto A (compuesto de fórmula I) sometidas a ensayo incluyen:



Éster bencílico del Compuesto A

25 Se colocó una alícuota medida del Compuesto A en un vial de vidrio de 25 mililitros (ml) y se diluyó en un volumen de producto concentrado de aceite de cultivo Agri-Dex® al 1,25% (v/v) para obtener soluciones de partida. Los requisitos del compuesto se basan en un volumen de aplicación de 12 ml a una tasa de 187 litros por hectárea (L/ha). Las soluciones de pulverización del segundo herbicida de cereales y las mezclas de compuestos experimentales se prepararon añadiendo las soluciones de partida a la cantidad apropiada de solución de dilución

30 para formar 12 ml de solución de pulverización con ingredientes activos en combinaciones de dos y tres vías. Los compuestos formulados se aplicaron al material vegetal con un pulverizador de orugas Mandel suspendido equipado con una boquilla 8002E calibrada para suministrar 187 L/ha en un área de aplicación de 0,503 metros cuadrados (m<sup>2</sup>) a una altura de pulverización de 46 cm (18 pulgadas) por encima del promedio del dosel de la planta. Las plantas de control se pulverizaron de la misma manera con el blanco de disolvente.

## ES 2 667 576 T3

5 Las plantas tratadas y las plantas de control se colocaron en un invernadero como se describió anteriormente y se regaron mediante subirrigación para evitar el lavado de los compuestos de ensayo. Después de aproximadamente 21 días, se determinó visualmente el estado de las plantas de ensayo, en comparación con el de las plantas de control, y se calificó en una escala de 0 a 100 por ciento donde 0 corresponde a ninguna lesión y 100 corresponde a una destrucción completa.

**Se utilizó** la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas (Colby, S.R. 1967. Calculation of the synergistic and antagonistic response of herbicidal combinations. Weeds 15:20-22).

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

$$10 \quad \text{Esperado} = A + B - (A \times B/100)$$

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

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

Algunos de los compuestos sometidos a ensayo, las tasas de aplicación empleadas, las especies de plantas sometidas a ensayo y los resultados se muestran en la Tabla 24.

15 Tabla 24. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de éster bencílico del Compuesto A y herbicida Plateau (imazapic amonio) de aplicación foliar sobre el control de malas hierbas en un sistema de forraje.

Tasa de aplicación (gae/ha)		CENMA		SONAR	
Éster bencílico del Compuesto A	Imazapic amonio	Obs	Esp	Obs	Esp
4,4	0	70	-	65	-
8,8	0	85	-	100	-
17,5	0	95	-	95	-
0	8,75	0	-	-	-
0	17,5	0	-	0	-
4,4	8,75	98	70	-	-
8,8	8,75	100	85	-	-
17,5	8,75	100	95	-	-
4,4	17,5	95	70	90	65
8,8	17,5	95	85	90	100
17,5	17,5	100	95	95	95

CENMA  
SONAR

*Centaurea biebersteinii* DC.  
*Sonchus arvensis* L.

centaurea moteada  
cerraja

gae/ha = gramos de equivalente de ácido por hectárea

20 gai/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea

Obs = valor observado

Esp= valor esperado según lo calculado por la ecuación de Colby

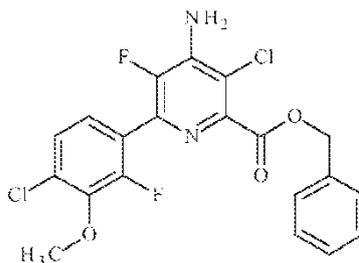
DDA = días después de la aplicación

25 Ejemplo V. Evaluación de la actividad herbicida de postemergencia de mezclas en cultivos de cereales en invernadero.

Se plantaron las semillas de las especies de plantas de ensayo deseadas en la mezcla de siembra Sun Gro MetroMix® 306, que típicamente tiene un pH de 6,0 a 6,8 y un contenido de materia orgánica de aproximadamente 30 por ciento en macetas de plástico con un área de superficie de 103,2 centímetros cuadrados (cm<sup>2</sup>) Cuando se

requirió para asegurar una buena germinación y plantas sanas, se aplicó un tratamiento fungicida y/u otro tratamiento químico o físico. Las plantas se cultivaron durante 7-36 días en un invernadero con un fotoperíodo aproximado de 14 horas que se mantuvo a aproximadamente 18°C durante el día y aproximadamente a 17°C durante la noche. Se añadieron nutrientes y agua regularmente y se suministró iluminación suplementaria con lámparas de 1000 vatios de haluro metálico desde arriba, según fuera necesario. Las plantas se emplearon para realizar pruebas cuando alcanzaron la fase de la segunda o tercera hojas verdaderas.

Los tratamientos consistieron en el éster bencílico del ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridino-2-carboxílico (Compuesto A), formulado como SC, un segundo herbicida de cereal solo y posteriormente ambos combinados. Las formas de compuesto A (compuesto de fórmula I) sometidas a ensayo incluyen:



Éster bencílico del Compuesto A

Se aplicaron otros componentes herbicidas en una base de equivalente de ácido e incluyen herbicidas inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS) (clase química de imidazolinona), imazametabenz-metilo formulados como Assert®. Las soluciones de pulverización del segundo herbicida de cereales y las mezclas de compuestos experimentales se prepararon añadiendo las soluciones de partida a la cantidad apropiada de solución de dilución para formar 12 ml de solución de pulverización con ingredientes activos en combinaciones de dos y tres vías. Los compuestos formulados se aplicaron al material vegetal con un pulverizador de orugas Mandel suspendido equipado con una boquilla 8002E calibrada para suministrar 187 L/ha en un área de aplicación de 0,503 metros cuadrados (m<sup>2</sup>) a una altura de pulverización de 46 cm (18 pulgadas) por encima del promedio del dosel de la planta. Las plantas de control se pulverizaron de la misma manera con el blanco de disolvente.

Las plantas tratadas y las plantas de control se colocaron en un invernadero como se describió anteriormente y se regaron mediante subirrigación para evitar el lavado de los compuestos de ensayo. Después de 20-22 días, se determinó visualmente el estado de las plantas de ensayo en comparación con el de las plantas de control y se calificó en una escala de 0 a 100 por ciento donde 0 corresponde a ninguna lesión y 100 corresponde a una destrucción completa.

La ecuación de Colby se utilizó 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 utilizó la siguiente ecuación para calcular la actividad esperada de las mezclas que contienen dos ingredientes activos, A y B:

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

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

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

Los compuestos sometidos a ensayo, las tasas de aplicación empleadas, las especies de plantas sometidas a ensayo y los resultados se muestran en las Tablas 25-26.

Tabla 25. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de éster bencílico del Compuesto A e imazametabenz-metilo de aplicación foliar sobre control de malas hierbas en un sistema de cultivo de cereales.

Éster bencílico del Compuesto A	Imazametabenz-metilo	Control visual de malas hierbas (%)- 21 DDA					
		CHEAL		CIRAR		PAPRH	
gae/ha	gai/ha	Obs	Esp	Obs	Esp	Obs	Esp
2	0	50	-	10	-	20	-
4	0	60	-	20	-	70	-

ES 2 667 576 T3

Éster bencílico del Compuesto A	Imazametabenzmetilo	Control visual de malas hierbas (%)- 21 DDA					
		CHEAL		CIRAR		PAPRH	
gae/ha	gai/ha	Obs	Esp	Obs	Esp	Obs	Esp
0	200	0	-	0	-	0	-
2	200	60	50	30	10	60	20
4	200	85	60	40	20	90	70

Tabla 26. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de éster bencílico del Compuesto A e imazametabenzmetilo de aplicación foliar sobre control de malas hierbas en un sistema de cultivo de Cereales.

Éster bencílico del Compuesto A	Imazametabenzmetilo	Control visual de malas hierbas (%)- 21 DDA					
		SASKR		SINAR		VERPE	
gae/ha	gai/ha	Obs	Esp	Obs	Esp	Obs	Esp
2	0	10	-	60	-	0	-
4	0	60	-	70	-	5	-
0	200	70	-	70	-	0	-
2	200	85	73	95	88	0	0
4	200	85	88	95	91	30	5

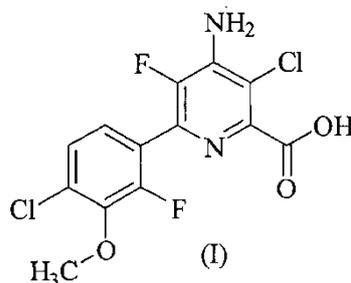
CHEAL  
CIRAR  
PAPRH  
SASKR  
SINAR  
VERPE

*Chenopodium album* L.  
*Cirsium arvense* (L.) Scop.  
*Papaver rhoeas* L.  
*Salsola iberica* L.  
*Sinapis arvensis* L.  
*Veronica persica* Poir.

cenizo  
cardo cundidor  
amapola común  
rodadera  
mostaza silvestre  
verónica

## REIVINDICACIONES

1. Una composición herbicida sinérgica que comprende una cantidad eficaz como herbicida de (a) un compuesto de fórmula (I):



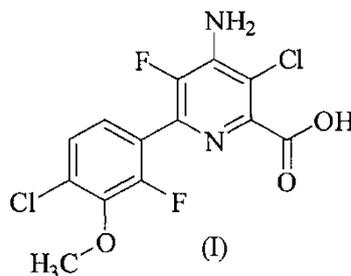
5 o un éster alquílico C<sub>1-4</sub> o bencílico de fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de fórmula (I) y (b) una imidazolinona, en donde (b) es al menos un compuesto, o una sal, ácido carboxílico, sal carboxilato o éster del mismo, aceptables desde el punto de vista agrícola seleccionados del grupo que consiste en imizetapir, imazetapir amonio, imazamox, imazamox amonio, imazapic, imazapic amonio, imazapir, imazapir sal de isopropilamina, imazametabenz, imazametabenz-metilo, imazaquin, e imazaquin sal de isopropilamina.

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

3. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, que comprende adicionalmente un adyuvante o portador aceptable desde el punto de vista agrícola.

15 4. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende adicionalmente un protector de herbicida.

5. Un método para controlar la vegetación indeseable que comprende poner en contacto la vegetación o el emplazamiento de la misma o aplicar al suelo o al agua para prevenir la emergencia o crecimiento de vegetación una cantidad eficaz como herbicida de (a) un compuesto de fórmula (I):



20 o un éster alquílico C<sub>1-4</sub> o bencílico de fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de fórmula (I) y (b) una imidazolinona, en donde (b) es al menos un compuesto, o una sal, ácido carboxílico, sal carboxilato o éster del mismo, aceptables desde el punto de vista agrícola seleccionados del grupo que consiste en imizetapir, imazetapir amonio, imazamox, imazamox amonio, imazapic, imazapic amonio, imazapir, imazapir sal de isopropilamina, imazametabenz, imazametabenz-metilo, imazaquin, e imazaquin sal de isopropilamina, en donde la combinación de (a) y (b) muestra sinergia.

25

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

7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 5-6, en donde la vegetación indeseable está controlada en arroz sembrado directamente, sembrado en agua y trasplantado, cereales, trigo, cebada, avenas, centeno, sorgo, grano/maíz, caña de azúcar, girasol, colza, canola, remolacha azucarera, soja, algodón, piña, pastos, praderas, rangelands, barbechos, césped, árboles y viñedos, cultivos acuáticos, manejo de vegetación industrial (IVM) o servidumbres de paso (ROW)

30

8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 5-7, en donde (a) y (b) se aplican pre-emergentemente a la hierba o al cultivo.

35 9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 5-8, en donde la vegetación indeseable está controlada en cultivos tolerantes a glifosato, inhibidor de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, glufosinato, inhibidor de la glutamina sintetasa, dicamba, fenoxi auxina, piridiloxi auxina, auxina sintética, inhibidor del transporte de auxina,

- ariloxifenoxipropionato, ciclohexanodiona, fenilpirazolina, inhibidor de la acetil CoA carboxilasa (ACCase), imidazolinona, sulfonilurea, pirimidiniltiobenzoato, triazolopirimidina, sulfonilaminocarboniltriaolinona, inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) o de la acetohidroxi-ácido sintasa (AHAS), inhibidor de la 4-hidroxifenil-piruvato-dioxigenasa (HPPD), inhibidor de la fitoenodesaturasa, inhibidor de la biosíntesis de los carotenoides, inhibidor de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidor de la biosíntesis de la celulosa, inhibidor de la mitosis, inhibidor de microtúbulos, inhibidor de ácidos grasos de cadena muy larga, inhibidor de la biosíntesis de ácidos grasos e lípidos, inhibidor del fotosistema I, inhibidor del fotosistema II, triazina o bromoxinil.
- 5 **10.** El método de la reivindicación 9, en donde el cultivo tolerante posee rasgos múltiples o superpuestos que confieren tolerancia a múltiples herbicidas o múltiples modos de acción.
- 10 **11.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 5 - 10, en donde la vegetación indeseable comprende una planta resistente o tolerante a herbicidas.