

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 258**

51 Int. Cl.:

**A01P 13/00** (2006.01)

**A01N 43/40** (2006.01)

**A01N 43/66** (2006.01)

**A01N 43/80** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2013 PCT/US2013/051325**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014 WO14018411**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2013 E 13823817 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.02.2019 EP 2877023**

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

30 Prioridad:

**24.07.2012 US 201261675054 P**

**15.03.2013 US 201313840419**

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

**09.07.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YERKES, CARLA, N.;  
MANN, RICHARD, K. y  
SATCHIVI, NORBERT, M.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 719 258 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)piridina-2-carboxílico

## Campo

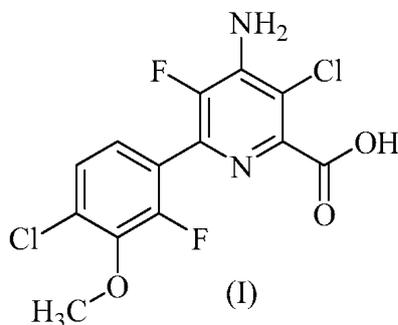
- 5 En la presente memoria se proporcionan composiciones herbicidas sinérgicas que comprenden (a) ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridina-2-carboxílico o un éster alquílico  $C_{1-4}$  o bencílico de fórmula (I) o una de sus sales de sodio, potasio, magnesio o amonio y (b) un inhibidor de la biosíntesis de celulosa (IBC), en donde (b) es al menos un compuesto, o una de sus sales agrícola-mente aceptables, seleccionada del grupo que consiste en: indaziflam e isoxabén.
- 10 En la presente memoria también se proporcionan métodos para luchar contra la vegetación indeseable que comprenden la aplicación de (a) ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridina-2-carboxílico o un éster alquílico  $C_{1-4}$  o bencílico de fórmula (I) o una de sus sales de sodio, potasio, magnesio o amonio y (b) un inhibidor de la biosíntesis de celulosa, en donde (b) es al menos un compuesto, o una de sus sales agrícola-mente aceptables, seleccionado del grupo que consiste en: indaziflam e isoxabén, y en donde la combinación de (a) y (b) presenta sinergia.
- 15

## Antecedentes

- La protección de los cultivos de malezas y otra vegetación que inhibe 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 síntesis han producido una amplia variedad de productos químicos y formulaciones químicas eficaces en la lucha contra dicho crecimiento no deseado. Se han descrito herbicidas químicos de muchos tipos en la bibliografía y un gran número se encuentran en uso comercial. Sin embargo, sigue habiendo necesidad de composiciones y métodos que sean eficaces para luchar contra la vegetación indeseable.
- 20

## Compendio

- En la presente memoria se proporcionan composiciones herbicidas sinérgicas que comprenden una cantidad eficaz como herbicida de (a) un compuesto de fórmula (I)
- 25

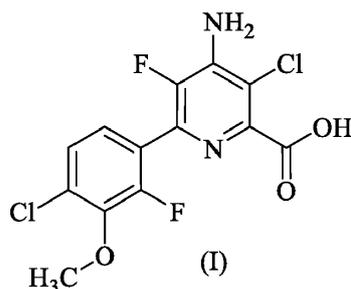


- o un éster alquílico  $C_{1-4}$  o bencílico de fórmula (I) o una de sus sales de sodio, potasio, magnesio o amonio y (b) un inhibidor de la biosíntesis de celulosa, en donde (b) es al menos un compuesto, o una de sus sales agrícola-mente aceptables, seleccionado del grupo que consiste en: indaziflam e isoxabén. Las composiciones pueden contener también un adyuvante o excipiente agrícola-mente aceptable.
- 30

- En la presente memoria se proporcionan también métodos de lucha contra la vegetación indeseable que comprenden aplicar (a) un compuesto de fórmula (I) o un éster alquílico  $C_{1-4}$  o bencílico de fórmula (I) o una de sus sales de sodio, potasio, magnesio o amonio y (b) un inhibidor de la biosíntesis de celulosa, en donde (b) es al menos un compuesto, o una de sus sales agrícola-mente aceptables, seleccionado del grupo que consiste en: indaziflam e isoxabén y en donde la combinación de (a) y (b) presenta sinergia.
- 35

Se mencionan a continuación varias realizaciones. En las realizaciones, la proporción de compuesto (a) a compuesto (b) puede expresarse en unidades de peso a peso (g a g), ge.a./ha a ge.a./ha o ge.a./ha a gp.a./ha.

Una primera realización de la invención proporcionada en la presente memoria incluye una composición herbicida sinérgica que comprende una cantidad eficaz como herbicida de (a) un compuesto de fórmula (I)



o un éster alquílico  $C_{1-4}$  o bencílico de fórmula (I) o una de sus sales de sodio, potasio, magnesio o amonio y (b) un inhibidor de la biosíntesis de celulosa, en donde (b) es al menos un compuesto, o una de sus sales agrícolamente aceptables, seleccionado del grupo que consiste en: indaziflam e isoxabén.

- 5 Una segunda realización incluye la mezcla de la primera realización en la que (a) es un éster alquílico  $C_{1-4}$  o bencílico del compuesto (I).

Una tercera realización incluye la mezcla de la primera realización en la que (a) es un éster bencílico del compuesto (I).

Una cuarta realización incluye la mezcla de la primera realización en la que (a) es el compuesto de fórmula (I), que es el ácido carboxílico.

- 10 Una quinta realización incluye la mezcla de la primera realización en la que (a) es el compuesto de fórmula (I) o un éster bencílico agrícolamente aceptable y (b) es indaziflam.

Una sexta realización incluye la mezcla de la primera realización en la que (a) es el compuesto de fórmula (I) o un éster bencílico agrícolamente aceptable y (b) es isoxabén.

- 15 Una séptima realización incluye la mezcla de la primera a la sexta realizaciones que comprende además un protector del herbicida.

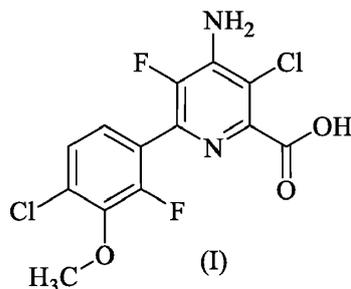
Una octava realización incluye la mezcla de la primera realización en la que la proporción en peso del compuesto de fórmula (I) o una de sus sales o ésteres agrícolamente aceptable a indaziflam es de aproximadamente 1:75 a aproximadamente 15:1.

- 20 Una novena realización incluye la mezcla de la sexta realización en la que la proporción en peso del compuesto de fórmula (I) o una de sus sales o ésteres agrícolamente aceptable a isoxabén es de aproximadamente 1:560 a aproximadamente 2:1.

Una décima realización incluye la mezcla de cualquiera de la primera a la novena realizaciones, que comprende además un adyuvante o excipiente agrícolamente aceptable.

- 25 Una undécima realización incluye al menos un método de lucha contra la vegetación indeseable que comprende poner en contacto la vegetación o el lugar de la misma con el suelo o agua o aplicando a éstos, para impedir la germinación o el crecimiento de la vegetación de cualquiera de las realizaciones 1 a 12.

Una duodécima realización incluye un método de lucha contra la vegetación indeseable que comprende poner en contacto la vegetación o el lugar de la misma con el suelo o agua o aplicando a éstos, para impedir la germinación o el crecimiento de la vegetación, una cantidad eficaz como herbicida de (a) un compuesto de fórmula (I)



- 30 o un éster alquílico  $C_{1-4}$  o bencílico de fórmula (I) o una de sus sales de sodio, potasio, magnesio o amonio y (b) un inhibidor de la biosíntesis de celulosa, en donde (b) es al menos un compuesto, o una de sus sales agrícolamente aceptables, seleccionado del grupo que consiste en: indaziflam e isoxabén.

- 35 Una decimotercera realización incluye métodos según la undécima o la duodécima realización, en donde el método se pone en práctica en al menos un miembro del grupo que consiste en arroz de siembra directa, sembrados en

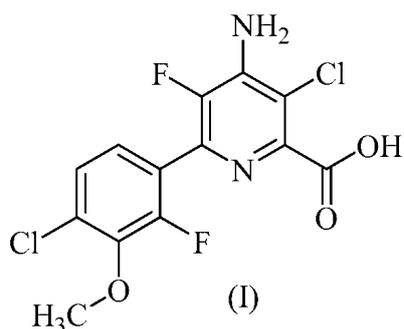
agua y trasplantados, cereales, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz, caña de azúcar, girasol, colza oleaginosa, canola, remolacha azucarera, soja, algodón, piña, pastos, praderas, pastizales, tierra en barbecho, césped, árboles y cepas de vid, plantas acuáticas, gestión industrial de la vegetación (IVM) o servidumbres de paso (ROW).

- 5 Una decimocuarta realización incluye métodos según la undécima o la duodécima realización, en donde la vegetación indeseable es inmadura.
- Una decimoquinta realización incluye métodos según la undécima o la duodécima realización, en donde (a) y (b) se aplican al agua.
- 10 Una decimosexta realización incluye el método según la decimoquinta realización en donde el agua es parte de un arrozal inundado.
- Una decimoséptima realización incluye métodos según una de las realizaciones undécima o duodécima, en donde (a) y (b) se aplican antes de que nazcan las malas hierbas del cultivo.
- Una decimoctava realización incluye métodos según la realización decimonovena, en donde (a) y (b) se aplican una vez han nacido las malas hierbas del cultivo.
- 15 Una decimonovena realización incluye métodos según una de las realizaciones decimotercera o decimocuarta, en donde la vegetación indeseable se combate en cultivos tolerantes a glifosato, inhibidor de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, glufosinato, inhibidor de glutamina sintetasa, dicamba, fenoxi auxina, piridiloxi auxina, auxina sintética, inhibidor del transporte de auxina, ariloxifenoxipropionato, ciclohexanodiona, fenilpirazolina, inhibidor de acetil CoA carboxilasa (ACCase), imidazolinona, sulfonilurea, pirimidiniltiobenzoato, triazolopirimidina-sulfonamidas,
- 20 sulfonilaminocarboniltiazolinona, acetolactato sintasa (ALS) o inhibidor de la ácido acetohidroxi sintasa (AHAS), inhibidor de la 4-hidroxifenil-piruvato dioxigenasa (HPPD), inhibidor de fitoeno desaturasa, inhibidor de la biosíntesis de carotenoides, inhibidor de protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidor de la biosíntesis de celulosa, inhibidor de la mitosis, inhibidor de microtubulos, inhibidor de ácidos grasos de cadena muy larga, inhibidor de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidor de fotosistema I, inhibidor de fotosistema II, triazina o bromoxinilo.
- 25 Una vigésima realización incluye métodos según la realización decimonovena en donde el cultivo tolerante posee multiple o montones de características que confieren tolerancia a varios herbicidas o varios modos of acción.
- Una vigésimo primera realización incluye métodos según la undécima o duodécima realizaciones en donde la vegetación indeseable comprende maleza resistente o tolerante a herbicidas.
- 30 Una vigésimo segunda realización incluye métodos según la vigésimo primera realización en donde la maleza resistente o tolerante es un biotipo con resistencia o tolerancia a varios herbicidas, varias clases químicas, varios modos de actuación de herbicidas o por varios mecanismos de resistencia.
- Una vigésimo tercera realización incluye métodos según la vigésimo primera realización en donde la maleza resistente o tolerante es un biotipo resistente o tolerante a los inhibidores de la acetolactata sintasa (ALS) o de la acetohidroxiácido sintasa (AHAS), inhibidores del fotosistema II, inhibidores de acetil CoA carboxilasa (ACCase), auxinas sintéticas, inhibidores del transporte de auxinas, inhibidores del fotosistema I, inhibidores de la 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, inhibidores del ensamblaje de microtúbulos, inhibidor de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidores de la protoporfirinógena oxidasa (PPO), inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga (VLCFA), inhibidores de fitoeno desaturasa (PDS), inhibidores de glutamina sintetasa, inhibidores de 4-hidroxifenil-pyruvato-dioxigenasa (HPPD), inhibidores de la mitosis, inhibidores de la biosíntesis de celulosa, herbicidas con varios modos de actuación, quinclorac, acids arilaminopropiónico, difenzoquat, endothall u organoarsenicales.
- 35
- 40

### Descripción detallada

#### Definiciones

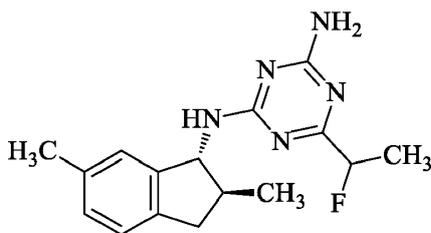
Como se usa en la presente memoria, el compuesto de fórmula (I) tiene la siguiente estructura:



5 El compuesto de fórmula (I) se puede identificar por el nombre de ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)-5-fluoropiridin-2-carboxílico y se ha descrito en la patente de EE.UU. nº 7.314.849 (B2). Ejemplos de usos del compuesto de fórmula (I) incluyen la lucha contra la vegetación indeseable, incluidas las malas hierbas del césped, de hoja ancha y juncia, en varias situaciones sin cultivo y con cultivo.

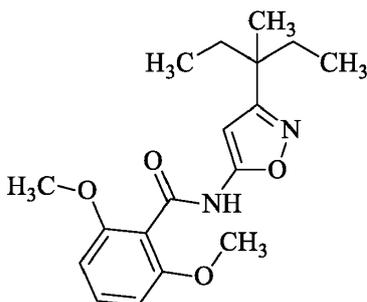
Sin estar limitados por ninguna teoría, los inhibidores de la biosíntesis de la celulosa (IBC) afectan al ensamblaje de la celulosa, interrumpiendo de este modo el crecimiento de la maleza al inhibir el desarrollo de las células de la raíz. Los herbicidas IBC incluyen indaziflam e isoxabén y una de sus sales aceptables desde el punto de vista agrícola.

10 Como se usa en este documento, indaziflam es *N*-[(1*R*,2*S*)-2,3-dihidro-2,6-dimetil-1*H*-inden-1-il]-6-(1-fluoroetil)-1,3,5-triazina-2,4-diamina y posee la estructura siguiente:



El compuesto se ha descrito en: Ahrens *et al.* *Abstracts of Papers*, 242nd ACS National Meeting & Exposition, Denver, CO, Estados Unidos, 28 de agosto - 1 de septiembre, 2011 (2011), AGRO-84.

15 Como se emplea en la presente memoria, isoxabén is *N*-[3-(1-etil-1-metilpropil)-5-isoxazolil]-2,6-dimetoxibenzamida y posee la estructura siguiente:



20 El compuesto ha sido descrito en Tomlin, C., ed. *A World Compendium The Pesticide Manual*. 15ª ed. Alton: BCPC Publications, 2009 (en adelante, "*The Pesticide Manual*, 15ª edición, 2009"). Ejemplos de usos de isoxabeno incluyen su uso para la lucha antes de la germinación de las malezas de hoja ancha que germinan en otoño y primavera, p. ej., en los cereales de invierno y primavera, césped, frutas, bayas, cebollas, ajo, viñas, silvicultura, árboles y arbustos ornamentales, y árboles no frutales y de frutos secos.

Como se emplea en la presente memoria, herbicida significa un compuesto, p. ej., un principio activo que mata, reprime o modifica negativamente el crecimiento de las plantas.

25 Como se emplea en la presente memoria, una cantidad eficaz como herbicida o que reprime la vegetación es una cantidad de principio activo que causa un efecto de modificación negativa sobre la vegetación, p. ej., provocando desviaciones del desarrollo natural, matando, afectando a la regulación, produciendo desecación, produciendo retardo y similares.

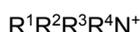
Como se emplea en la presente memoria, luchar contra la vegetación no deseada significa prevenir, reducir, matar o

modificar adversamente por otros medios el desarrollo de las plantas y la vegetación. En la presente memoria se describen métodos para luchar contra la vegetación indeseable mediante la aplicación de determinadas combinaciones o composiciones de herbicidas. Los métodos de aplicación incluyen, entre otros aplicaciones a la vegetación o lugares de la misma, p. ej., aplicación al área adyacente a la vegetación, así como antes de la aparición, después de la aparición, (difusión, dirigida, agrupada, en puntos, mecánica, por encima del límite o de rescate) foliar, y en aplicaciones acuosas (vegetación emergida y sumergida, difusión, en puntos, mecánica, inyectada con agua, puntos granulares, envase con agitador o pulverizador) a mano, mochila, máquina, tractor o métodos de aplicación aérea (avión y helicóptero).

Como se emplea en la presente memoria, las plantas y la vegetación incluyen, entre otras, semillas en germinación, plántulas en brotación, plantas que brotan de propágulos vegetativos, vegetación inmadura y vegetación consolidada.

Como se emplea en la presente memoria, las sales y ésteres aceptables desde el punto de vista agrícola se refieren a sales y ésteres que presentan actividad herbicida, o que se convierten o pueden convertirse en las plantas, el agua el o suelo en el herbicida al que se hace referencia. Los ésteres agrícolas aceptables a modo de ejemplo son aquellos que se hidrolizan, oxidan, metabolizan o si no se convierten o pueden hacerlo, p. ej., en las plantas, el agua o el suelo, en el ácido carboxílico correspondiente que, dependiendo del pH, puede estar en forma disociada o no disociada.

Las sales a modo de ejemplo incluyen las procedentes de metales alcalinos o alcalinotérreos y las procedentes de amoniaco y aminas. Los cationes a modo de ejemplo incluyen cationes de sodio, potasio, magnesio y amonio de fórmula:

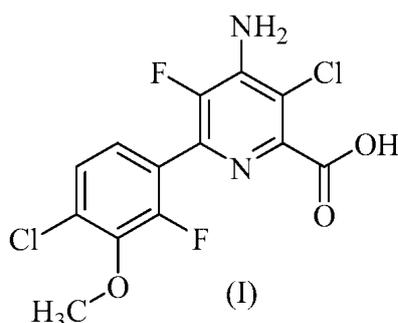


en la que cada  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$ , independientemente, representa hidrógeno o alquilo  $C_1-C_{12}$ , alqueniilo  $C_3-C_{12}$  o alquinilo  $C_3-C_{12}$ , cada uno de los cuales está opcionalmente sustituido por uno o más grupos hidroxilo, alcoxi  $C_1-C_4$ , alquiltio  $C_1-C_4$  o fenilo, siempre que  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  sean estéricamente compatibles. Además, dos cualesquiera de  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  juntos pueden representar un resto difuncional alifático que contiene de uno a doce átomos de carbono y hasta dos átomos de oxígeno o azufre. Las sales se pueden preparar por tratamiento con un hidróxido metálico, como el hidróxido de sodio, con una amina, como el amoniaco, la trimetilamina, la dietanolamina, la 2-metiltiopropilamina, la bisalilamina, la 2-butoxietilamina, la morfolina, la ciclododecilamina o la benzilamina o con un hidróxido de tetraalquilamonio, como el hidróxido de tetrametilamonio o el hidróxido de colina.

Ejemplos de ésteres incluyen los derivados de alquilo  $C_1-C_{12}$ , alqueniilo  $C_3-C_{12}$ , alquinilo  $C_3-C_{12}$  o alcoholes alquílicos sustituidos con arilo  $C_7-C_{10}$ , tales como alcohol metílico, alcohol isopropílico, 1-butanol, 2-etilhexanol, butoxietanol, metoxipropanol, alcohol alílico, alcohol propargílico, ciclohexanol o alcoholes bencílicos no sustituidos o sustituidos. Los alcoholes bencílicos pueden estar sustituidos con 1 a 3 sustituyentes seleccionados independientemente de halógeno, alquilo  $C_1-C_4$  o alcoxi  $C_1-C_4$ . Los ésteres pueden prepararse por acoplamiento de los ácidos con el alcohol utilizando cualquier número de agentes activadores adecuados, como los que se utilizan para los acoplamientos de péptidos, como diciclohexilcarbodiimida (DCC) o carbonil diimidazol (CDI); haciendo reaccionar los ácidos con agentes alquilantes tales como alquilhaluros o alquilsulfonatos en presencia de una base tal como trietilamina o carbonato de litio; haciendo reaccionar el correspondiente cloruro de ácido de un ácido con un alcohol apropiado; haciendo reaccionar el ácido correspondiente con un alcohol apropiado en presencia de un catalizador ácido o por transesterificación.

#### Composiciones y Métodos

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



o un éster alquílico  $C_1-C_4$  o bencílico de fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio y amonio de fórmula (I), y (b) un IBC, en donde (b) es al menos un compuesto o una de sus sales agrícolamente aceptables, seleccionado del grupo que consiste en: indaziflam e isoxabén.

5 En la presente memoria también se proporcionan métodos para luchar contra la vegetación indeseable que comprende poner en contacto con la vegetación o el lugar de la misma, es decir, el área adyacente a la vegetación, con o aplicando al suelo o al agua para evitar la germinación o el crecimiento de la vegetación, una cantidad eficaz como herbicida del compuesto de fórmula (I) o un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> o éster bencílico de fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de fórmula (I), y (b) un IBC, en donde (b) es al menos un compuesto o una de sus sales agrícolamente aceptables, seleccionado del grupo que consiste en: indaziflam e isoxabén, en donde la combinación de (a) y (b) presenta sinergia. En determinadas realizaciones, los métodos emplean las composiciones descritas en la presente memoria.

10 La combinación del compuesto (I) o un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> o éster bencílico de fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de fórmula (I) y herbicidas IBC, que son al menos un compuesto, o una de sus sales, ácido carboxílico, sal carboxilato o éster agrícolamente aceptable, seleccionado del grupo que consiste en: indaziflam e isoxabén presenta sinergia, p. ej. los principios activos herbicidas son más eficaces en combinación que cuando se aplican individualmente. Sinergismo se ha definido como "una interacción de dos o más factores, de manera que el efecto combinado es mayor que el efecto previsto basado en la respuesta de cada factor aplicado por separado". Senseman, S., ed. *Herbicide Handbook* 9<sup>a</sup> ed. Lawrence: Weed Science Society of America, 2007. En ciertas realizaciones, las composiciones presentan sinergia según se determina por la ecuación de Colby. Colby, S. R. 1967. Calculation of the synergistic and antagonistic response of herbicide combinations. *Weeds*15:20-22. En determinadas realizaciones de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, se emplea el compuesto de fórmula (I), es decir, el ácido carboxílico. En determinadas realizaciones, se emplea una sal de carboxilato del compuesto de fórmula (I) especificado anteriormente. En ciertas realizaciones, se emplea un bencilo, bencilo sustituido o alquilo C<sub>1-4</sub>, p. ej., éster n-butílico. En determinadas realizaciones, se emplea el éster bencílico.

En algunas realizaciones, el compuesto de fórmula (I) o una de sus sales o ésteres especificados anteriormente e indaziflam o isoxabén o una de sus sales agrícolamente aceptables se formulan en una composición, se mezclan en un tanque, se aplican simultáneamente o se aplican sucesivamente.

25 Los compuestos presentan actividad herbicida cuando se aplican directamente a la planta o al lugar de la planta en cualquier fase de crecimiento. El efecto observado depende de la especie de planta contra la que se lucha, de la fase de crecimiento de la planta, de los parámetros de aplicación de dilución y del tamaño de la gota de aspersión, del tamaño de partícula de los componentes sólidos, de las condiciones ambientales en el momento de uso, del compuesto específico empleado, de los adyuvantes y vehículos específicos empleados, del tipo de suelo y similares, así como de la cantidad de producto químico aplicado. Estos y otros factores pueden ajustarse para favorecer una acción herbicida no selectiva o selectiva. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se aplican como una aplicación después de la aparición, una aplicación antes de la germinación o una aplicación en agua a arrozales inundados o cuerpos acuosos (p. ej., estanques, lagos y corrientes), a vegetación indeseable relativamente inmadura para conseguir el máximo control de la maleza.

35 En algunas realizaciones, las composiciones y los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para luchar contra las malezas en los cultivos, incluidos, entre otros, arroz de siembra directa, sembrados en agua y trasplantados, cereales, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz, caña de azúcar, girasol, colza oleaginosa, canola, remolacha azucarera, soja, algodón, piña, pastos, praderas, pastizales, tierra en barbecho, césped, árboles y cepas de vid, plantas acuáticas, gestión industrial de la vegetación (IVM) o servidumbres de paso (ROW).

40 En determinadas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para luchar contra malas hierbas en el arroz. En determinadas realizaciones, el arroz es arroz de siembra directa, de siembra en agua o transplantado.

45 Las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria se pueden usar para luchar contra la vegetación indeseable en cultivos tolerantes a glifosato, tolerantes a inhibidor de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, tolerantes a glufosinato, tolerantes a inhibidor de glutamina sintetasa, tolerantes a dicamba, tolerantes a fenoxi auxina, tolerantes a piridiloxi auxina, tolerantes a auxina, tolerantes al inhibidor del transporte de auxina, tolerantes a ariloxifenoxipropionato, tolerantes a ciclohexanodiona, tolerantes a fenilpirazolina, tolerantes al inhibidor de acetil CoA carboxilasa (ACCase), tolerantes a imidazolinona, tolerantes a sulfonilurea, tolerantes a pirimidiniltiobenzoato, tolerantes a triazolopirimidina-sulfonamida, tolerantes a sulfonilaminocarboniltiazolinona, 50 tolerantes a acetolactato sintasa (ALS) o tolerantes al inhibidor de la ácido acetohidroxi sintasa (AHAS), tolerantes al inhibidor de la 4-hidroxifenil-piruvato dioxigenasa (HPPD), tolerantes al inhibidor de fitoeno desaturasa, tolerantes al inhibidor de la biosíntesis de carotenoides, tolerantes al inhibidor de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), tolerantes al inhibidor de la biosíntesis de celulosa, tolerantes al inhibidor de la mitosis, tolerantes a inhibidor de microtubulos, tolerantes al inhibidor de ácidos grasos de cadena muy larga, tolerantes al inhibidor de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, tolerantes al inhibidor de fotosistema I, tolerantes al inhibidor de fotosistema II, tolerantes a triazina 55 y tolerantes a bromoxinilo (como, entre otros, 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 la glutamina sintasa, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, auxinas sintéticas, inhibidores del transporte de auxinas, ariloxifenoxipropionatos, inhibidor de la biosíntesis de carotenoides, tolerante, 60 protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidor de la biosíntesis de celulosa, inhibidor de la biosíntesis tolerante de la mitosis, tolerante de la mitosis, inhibidor de los microtúbulos tolerante, inhibidor de los ácidos grasos de cadena muy

larga y lipídico inhibidores de la biosíntesis tolerantes, inhibidores del fotosistema I tolerantes, inhibidores del fotosistema II tolerantes, tolerantes a la triazina y tolerantes al bromoxinilo (tales como, pero no limitados a, soja, algodón, colza/colza oleaginosa, arroz, cereales, maíz, sorgo, girasol, remolacha azucarera, caña de azúcar, césped, etc.), por ejemplo, junto con glifosato, inhibidores de la EPSP sintasa, glufosinato, inhibidores de la glutamina sintasa, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, auxinas sintéticas, auxina transporte inhibidores, ariloxifenoxipropionatos, inhibidor de la biosíntesis de carotenoides, tolerante, protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidor de la biosíntesis de celulosa, inhibidor de la biosíntesis tolerante de la mitosis, tolerante de la mitosis, inhibidor de los microtúbulos tolerante, inhibidor de los ácidos grasos de cadena muy larga y lipídico inhibidores de la biosíntesis tolerantes, inhibidores del fotosistema I tolerantes, inhibidores del fotosistema II tolerantes, tolerantes a la triazina y tolerantes al bromoxinilo (tales como, pero no limitados a, soja, algodón, colza/colza oleaginosa, arroz, cereales, maíz, sorgo, girasol, remolacha azucarera, caña de azúcar, césped, etc.), por ejemplo, junto con glifosato, inhibidores de la EPSP sintasa, glufosinato, inhibidores de la glutamina sintasa, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, auxinas sintéticas, auxina transporte inhibidores, ariloxifenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolinonas, inhibidores de ACCasa, imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidiniltiobenzoatos, triazolopirimidinas, sulfonilamino-carboniltiazolinonas, inhibidores de la ALS o AHAS, inhibidores de la HPPD, inhibidores de la fitoeno desaturasa, inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, inhibidores de la PPO, inhibidores de la biosíntesis de celulosa, inhibidores de la mitosis, inhibidores de microtúbulos, inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga, inhibidores de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidores del fotosistema I, inhibidores del fotosistema II, triazinas y bromoxinilo. Las composiciones y métodos pueden usarse para luchar contra la vegetación indeseable en cultivos que poseen múltiples o montones de características que confieren tolerancia a varios compuestos químicos y/o inhibidores de varios modos de acción. En algunas realizaciones, el compuesto de fórmula (I) o una de sus sales o ésteres y el herbicida complementario o una de sus sales o ésteres se usan en combinación con herbicidas que son selectivos para el cultivo que se está tratando y que complementan el espectro de malezas 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, ya sea como una formulación en combinación, como mezcla en tanque o sucesivamente.

Las composiciones y los métodos se pueden usar en la lucha contra la vegetación indeseable en cultivos que tienen tolerancia al estrés agronómico (incluidos, entre otros, la sequía, el frío, el calor, la sal, el agua, los nutrientes, la fertilidad, el pH), tolerancia a las plagas (incluidos, entre otros, a insectos, hongos y patógenos) y características de mejora de los cultivos (incluidos, entre otros, el rendimiento; contenido en proteínas, hidratos de carbono o aceite; la composición de proteínas, carbohidratos o aceites, altura de la planta y estructura de la planta).

Las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para luchar contra la vegetación indeseable. La vegetación indeseable incluye, entre otros, la vegetación indeseable que se produce en el arroz, cereales, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz, caña de azúcar, girasol, colza, canola, remolacha azucarera, soja, algodón, piña, pastos, praderas, pastizales, tierra en barbecho, césped, huertos de árboles y vides, cultivos acuáticos de plantación, hortalizas, la gestión industrial de la vegetación (IVM) y servidumbres de paso (ROW).

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para luchar contra la vegetación indeseable en el arroz. En determinadas realizaciones, la vegetación indeseable es *Brachiaria platyphylla* (Groseb.) Nash o *Urochloa platyphylla* (Nash) R. D. Webster (Braquiaria, BRAPP), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (garranchuela, DIGSA), especies de *Echinochloa* (ECHSS), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (cola de caballo, ECHCG), *Echinochloa crus-pavonis* (Kunth) Schult. (caña morada, ECHCV), *Echinochloa colonum* (L.) LINK (armilán, ECHCO), *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch (hualcacho blanco, ECHOR), *Echinochloa oryzicola* (Vasinger) Vasinger (mijera, ECHPH) *Echinochloa phillopogon* (Stapf) Koso-Pol. (rice barnyardgrass, ECHPH), *Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc. (pasto alemán, ECHPH), *Ischaemum rugosum* Salisb. (paja rugosa, ISCRU), *Leptochloa chinensis* (L.) Nees (Sprangletop chino, LEFCH), *Leptochloa fascicularis* (Lam.) Gray (plumilla, LEFFA), *Leptochloa panicoides* (Presl.) Hitchc. (Amazon sprangletop, LEFPA), especie *Oryza* (arroz rojo y maleza, ORYSS), *Panicum dichotomiflorum* (L.) Michx. (falso mijo, PANDI), *Paspalum dilatatum* Poir. (pasto miel, PASDI), *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W. D. Clayton (gramínea corredora ROOEX), especies de *Cyperus* (CYPSS), *Cyperus difformis* L. (juncia de agua, CYPDI), *Cyperus dubius* Rottb. (MAPDU), *Cyperus esculentus* L. (juncia avellanada, CYPES), *Cyperus iria* L. (corocillo, CYPPIR), *Cyperus rotundus* L. (juncia real, CYPRO), *Cyperus serotinus* Rottb./C. B. Clarke (juncia de Monti, CYPSE), especies de *Eleocharis* (ELOSS), *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl (pelo de chino, FIMMI), especies de *Schoenoplectus* (SCPSS), *Schoenoplectus juncooides* Roxb. (Japanese bulrush, SPCJU), *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla o *Schoenoplectus maritimus* L. Lye (castañuela, SCPMA), *Schoenoplectus mucronatus* L. (junco de Judas, SCPMU), especies de *Aeschynomene*, (AESSS) *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. (lagunilla, ALRPH), *Alisma plantago-aquatica* L. (llantén acuático, ALSPA), especies de *Amaranthus*, (bledos rojos y amarantos, AMASS), *Ammannia coccinea* Rottb. (redstem, AMMCO), *Commelina benghalensis* L. (judío errante, COMBE), *Eclipta alba* (L.) Hassk. (falsa margarita, ECLAL), *Heteranthera limosa* (SW.) Willd./Vahl (lila de agua, HETLI), *Heteranthera reniformis* R. y P. (oreja de agua, HETRE), especies de *Ipomoea* (IPOSS), *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. (trompillo, IPOHE), *Lindernia dubia* (L.) Pennell (pimpinela de semilla amarilla, LIDDU), especies de *Ludwigia* (LUDSS), *Ludwigia linifolia* Poir. (clavo de agua, LUDLI), *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven (clavito, LUDOC), *Monochoria korsakowii* Regel y Maack (hoja falsa, MOOKA), *Monochoria vaginalis* (Burm. F.) C. Presl ex Kuhth, (lirio de hoja ovalada, MOOVA), *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan (cangrejillo, MUDNU), *Polygonum pensilvanicum* L., (Pennsylvania smartweed, POLPY), *Polygonum persicaria* L. (hierba

pejiguera, POLPE), *Polygonum hydropiperoides* Michx. (POLHP, pimienta de agua), *Rotala indica* (Willd.) Koehne (Indian toothcup, ROTIN), especies de *Sagittaria*, (arrowhead, SAGSS), *Sesbania exaltata* (Raf.) Cory/Rydb. Ex Hill (tamarindillo, SEBEX) o *Sphenoclea zeilanica* Gaertn. (gooseweed, SPDZE).

5 En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para luchar contra la vegetación no deseada en los cereales. En determinadas realizaciones, la vegetación indeseable es *Alopecurus myosuroides* Huds. (cola de zorro, ALOMY), *Apera spica-venti* (L.) Beauv. (pasto de invierno, APESV), *Avena fatua* L. (avena silvestre, AVEFA), *Bromus tectorum* L. (espiguilla, BROTE), *Lolium multiflorum* Lam. (zacate italiano, LOLMU), *Phalaris minor* Retz. (alpiste silvestre, PHAMI), *Poa annua* L. (zacate azul, POANN), *Setaria pumila* (Poir.) Roemer y J. A. Schultes (espiguilla, SETLU), *Setaria viridis* (L.) Beauv. (almorejo, SETVI), *Amaranthus retroflexus* L. (bledo, AMARE), especies de *Brassica* (BRSSS), *Chenopodium album* L. (cenizo, CHEAL), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (cardo cundidor, CIRAR), *Galium aparine* L. (amor de hortelano, GALAP), *Kochia scoparia* (L.) Schrad. (pinillo, KCHSC), *Lamium purpureum* L. (ortiga muerta, LAMPU), *Matricaria recutita* L. (manzanilla silvestre, MATCH), *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter (gamarza, MATMT), *Papaver rhoeas* L. (amapola, PAPRH), *Polygonum convolvulus* L. (polígono trepador, POLCO), *Salsola tragus* L. (cardo ruso, SASKR), especies de *Sinapis* (STNSS), *Sinapis arvensis* L. (mostaza silvestre, SINAR), *Stellaria media* (L.) Vill. (pamplina, STEME), *Veronica persica* Poir. (verónica, VERPE), *Viola arvensis* Murr. (pensamiento silvestre, VIOAR) o *Viola tricolor* L. (pensamiento, VIOTR).

20 En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para luchar contra la vegetación indeseable en conjunto y pastos, tierras de tierra en barbecho, IVM y ROW. En algunas realizaciones, la vegetación indeseable es *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosía común, AMBEL), *Cassia obtusifolia* (sen, CASOB), *Centaurea maculosa* auct. non Lam. (Centáurea manchada, CENMA), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Cardo cundidor, CIRAR), *Convolvulus arvensis* L. (correhuela, CONAR), *Daucus carota* L. (zanahoria, DAUCA), *Euphorbia esula* L. (esula, lechetrezna, EPHEs), *Lactuca serriola* L./Torn. (lechuga espinosa, LACSE), *Plantago lanceolata* L. (llantén menor, PLALA), *Rumex obtusifolius* L. (acedera, RUMOB), *Sida spinosa* L. (escoba dura, SIDSP), *Sinapis arvensis* L. (mostaza silvestre, SINAR), *Sonchus arvensis* L. (cardincha, SONAR), especies de *Solidago* (vara de oro, SOOSS), *Taraxacum officinale* GH Weber ex Wiggers (diente de león, TAROF), *Trifolium repens* L. (trébol blanco, TRFRE) o *Urtica dioica* L. (ortiga común, URTDI).

30 En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para luchar contra la vegetación indeseable que se encuentra en los cultivos, árboles y vides en hilera y cultivos perennes. En determinadas realizaciones, la vegetación indeseable es *Alopecurus myosuroides* Huds. (cola de zorro, ALOMY), *Avena fatua* L. (avena silvestre, AVEFA), *Brachiaria decumbens* Stapf. o *Urochloa decumbens* (Stapf) R. D. Webster (pasto alambre, BRADC), *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. o *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R. D. Webster (marandú, BRABR), *Brachiaria platyphilla* (Groseb.) Nash o *Urochloa platyphilla* (Nash) R. D. Webster (pasto bandera, BRAPP), *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc. o *Urochloa plantaginea* (Link) R. D. Webster (zacate de agua, BRAPL), *Cenchrus echinatus* L. (zacate cadillo, CENEC), *Digitaria horizontalis* Willd. (zacate guarda rocío, DIGHO), *Digitaria insularis* (L.) Mez ex Ekman (pasto amargo, TRCIN), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (garranchuela, DIGSA), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (cola de caballo, ECHCG), *Echinochloa colonum* (L.) Link (arrocillo, ELEIN), *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (pata de gallina, ELEIN), *Lolium multiflorum* Lam. (margallo, LOLMU), *Panicum dichotomiflorum* Michx. (falso mijo, PANDI), *Panicum miliaceum* L. (mijo común, PANMI), *Setaria faberi* Herrm. (cola de zorro gigante, SETFA), *Setaria viridis* (L.) Beauv. (almorejo, SETVI), *Sorghum halepense* (L.) Pers. (sorgo silvestre, SORHA), *Sorghum bicolor* (L.) Moench ssp. *Arundinaceum* (sorgo, SORVU), *Cyperus esculentus* L. (juncia avellanada, CYPES), *Cyperus rotundus* L. (juncia real, CYPRO), *Abutilon theophrasti* Medik. (yute chino, ABUTH), especies de *Amaranthus* (bledos rojos y amarantos, AMASS), *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosía común, AMBEL), *Ambrosia psilostachya* DC. (cotafiata, AMBPS), *Ambrosia trifida* L. (ambrosía gigante, AMBTR), *Anoda cristata* (L.) Schlecht. (malva cimarrona, ANVCR), *Asclepias syriaca* L. (algodoncillo, AGCSY), *Bidens pilosa* L. (chipaca, BIDPI), especies de *Borreria* (BOISS), *Borreria alata* (Aubl.) DC. o *Spermacoce alata* Aubl. (borrería, BOILF), *Spermacoce latifolia* (chiquizacillo, BOILF), *Chenopodium album* L. (cenizo, CHEAL), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Cardo cundidor, CIRAR), *Commelina benghalensis* L. (tejedera de Bengala, COMBE), *Datura stramonium* L. (estramonio, DATST), *Daucus carota* L. (zanahoria, DAUCA), *Euphorbia heterophilla* L. (leche vana, EPHHL), *Euphorbia hirta* L. o *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. (hierba de paloma, EPHHI), *Euphorbia dentata* Michx. (lechosa, EPHDE), *Erigeron bonariensis* L. o *Conyza bonariensis* (L.) Cronq. (rama negra, ERIBO), *Erigeron canadensis* L. o *Conyza canadensis* (L.) Cronq. (hierba carnícera, ERICA), *Conyza sumatrensis* (Retz.) EH Walker (carnícera, ERIFL), *Helianthus annuus* L. (girasol, HELAN), *Jacquemontia tamnifolia* (L.) Griseb. (algodoncillo, aguinaldo peludo, IAQTA), *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. (trompillo, IPOHE), *Ipomoea lacunosa* L. (white morningglory, IPOLA), *Lactuca serriola* L./Torn. (lechuga espinosa, LACSE), *Portulaca oleracea* L. (verdolaga, POROL), especies de *Richardia* (pusley, RCHSS), especies de *Sida* (sida, SIDSS), *Sida spinosa* L. (afata hembra, SIDSP), *Sinapis arvensis* L. (lagina, SINAR), *Solanum ptychanthum* Dunal (Eastern black nightshade, SOLPT), *Tridax procumbens* L. (hierba del toro, TRQPR) o *Xanthium strumarium* L. (bardana común, XANST).

60 En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para luchar contra la vegetación indeseable en el césped. En determinadas realizaciones, la vegetación indeseable es *Bellis perennis* L. (chiribita, margarita común, BELPE), *Cyperus esculentus* L. (juncia avellanada, CYPES), especies de *Cyperus* (CYPSS), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (garranchuela, DIGSA), *Diodia virginiana* L. (Virginia buttonweed, DIQVI), especies de *Euphorbia* (spurge, EPHSS), *Glechoma hederacea* L. (hiedra terrestre, GLEHE), *Hydrocotyle umbellata*

L. (ombligo de Venus, HYDUM), especies de *Killinga* (killinga, KILSS), *Lamium amplexicaule* L. (ortiga muerta, LAMAM), *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan (suelda con suelda, MUDNU), especies de *Oxalis* (woodsorrel, OXASS), *Plantago major* L. (llantén mayor, PLAMA), *Plantago lanceolata* L. (llantén menor, PLALA), *Phyllanthus urinaria* L. (viernes santo, PILTE), *Rumex obtusifolius* L. (acedera, RUMOB), *Stachys floridana* Shuttlew. (Florida betony, STAF), *Stellaria media* (L.) Vill. (pamplina, STEME), *Taraxacum officinale* GH 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 luchar contra la vegetación indeseable que consiste en hierbas, malezas de hoja ancha y juncia. En determinadas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para luchar contra la vegetación indeseable incluida, entre otras, *Abutilon*, *Amaranthus*, *Brachiaria*, *Brassica*, *Chenopodium*, *Cirsium*, *Cyperus*, *Digitaria*, *Galium*, *Ipomoea* y *Leptochloa*, *Setaria*, *Sinapis*, *Stellaria* y *Xanthium*. En algunas realizaciones, la combinación de un compuesto de fórmula (I) o una de sus sales o ésteres agrícolamente aceptable e indaziflam e isoxabén o una de sus sales o ésteres agrícolamente aceptable, se utiliza para luchar contra *Abutilon theophrasti* Medik. (yute chino, ABUTH), *Amaranthus retroflexus* L. (bledo, AMARE), *Brachiaria Platyphilla* (Groseb.) Nash o *Urochloa platyphilla* (Nash) R. D. Webster (Braquiaria, BRAPP), *Brassica napus* L. (colza oleaginosa, BRSNW), *Chenopodium album* L. (cenizo, CHEAL), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (cardo cundidor, CIRAR), *Cyperus iria* L. (corocillo, CYPIR), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (garranchuela, DIGSA), *Galium aparine* L. (amor de hortelano), *Ipomoea hederácea* Jacq. (trompillo, IPOHE), *Leptochloa chinensis* (L.) Nees (Sprangletop chino, LEFCH), *Setaria faberi* Herrm. (cola de zorro gigante, SETFA), *Sinapis arvensis* L. (lagina, SINAR), *Stellaria media* (L.) Vill. (pamplina, STEME) y *Xanthium strumarium* L. (bardana común, XANST).

Los compuestos de fórmula I o una de sus sales o ésteres aceptables desde el punto de vista agrícola pueden usarse para luchar contra la maleza resistente o tolerante a herbicidas. Los métodos que emplean la combinación de un compuesto de fórmula I o una de sus sales o ésteres aceptables desde el punto de vista agrícola y las composiciones descritas en la presente memoria también se pueden emplear para luchar contra la maleza resistente o tolerante a herbicidas. Ejemplos de malezas resistentes o tolerantes incluyen, entre otros, biotipos resistentes o tolerantes a inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS) o de acetohidroxiácido sintasa (AHAS), (p. ej., imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidiniltiobenzoatos, triazolopirimidinas, sulfonilaminocarboniltiazolinonas), inhibidores del fotosistema II (p. ej., fenilcarbamatos, piridazinonas, triazinas, triazinonas, uracilos, amidas, ureas, benzotiadiazinonas, nitrilos, fenilpiridazinas), inhibidores de la acetil CoA carboxilasa (ACCase) (p. ej., ariloxifenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolinonas), ácidos sintéticos (p. ej. ácido benzoico, ácido fenoxicarboxílico, ocoxina, ácido piridincarboxílico, ácido quinolincarboxílico), inhibidores del transporte de auxina (p. ej., ftalamatos, semicarbazonas), inhibidores del fotosistema I (p. ej., bupiridilios), inhibidores de la 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa (p. ej., glifosato), inhibidores de la glutamina sintetasa (p. ej., glufosinato, bialafos), inhibidores del ensamblaje de microtúbulos (p. ej. benzamidas, ácido benzoico, 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 clorocarbonicos), inhibidores de protoporfirinógeno oxidasa (PPO) (p. ej., difeniléteres, N-feniltalimidias, oxadiazoles, oxazolidindionas, fenilpirazoles, piramidindionas, tiadiazoles, triazolinas), inhibidores de la biosíntesis de celulosa (p. ej., nitrilos, benzamidas, quinclorac, triazolocarboxamidas), herbicidas con múltiples modos de acción como el quinclorac, y herbicidas sin clasificar como los ácidos arilaminopropiónicos, difenzoquat, endothall y organoarsenicales. Ejemplos de malezas resistentes o tolerantes ejemplares incluyen, entre otras a, biotipos con resistencia o tolerancia a varios herbicidas, biotipos con resistencia o tolerancia a varias clases químicas, biotipos con resistencia o tolerancia a varios modos de acción de herbicidas, y biotipos con varios mecanismos de resistencia o tolerancia (p. ej., resistencia al lugar objetivo o resistencia metabólica).

En determinadas realizaciones de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, el compuesto de fórmula (I) o una de sus sales o ésteres se usa en combinación con indaziflam o una de sus sales. Con respecto a las composiciones, en algunas realizaciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo a indaziflam o una sal del mismo está comprendida dentro del intervalo de aproximadamente 1:75 a aproximadamente 15:1. En determinadas realizaciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo a indaziflam o una sal del mismo está comprendida dentro del intervalo de 1:22 a aproximadamente 2:1; de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:3; o de aproximadamente 1:3 a aproximadamente 1:6. En determinadas realizaciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo a indaziflam o una sal del mismo está comprendida dentro del intervalo de 1:10 a aproximadamente 9,5:1. En determinadas realizaciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo a indaziflam o una sal del mismo está comprendida dentro del intervalo de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 1:20. En determinadas realizaciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo a indaziflam o una sal del mismo está comprendida dentro del intervalo de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:9,6. En determinadas realizaciones, las composiciones proporcionadas en la presente memoria comprenden el compuesto de fórmula (I) o su éster bencílico o n-butílico e indaziflam. En una realización, la composición comprende el compuesto de fórmula (I) e indaziflam, en donde la relación en peso del compuesto de fórmula (I) a indaziflam es de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:8. En una realización, la composición comprende el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) e indaziflam, en donde la relación en peso del éster bencílico del

compuesto de fórmula (I) a indaziflam es de aproximadamente 1:1,2 a aproximadamente 1:9,6. Con respecto a los métodos, en determinadas realizaciones, los métodos comprenden aplicar al suelo o al agua o poner en contacto la vegetación indeseable o el lugar de la misma, para evitar la germinación o el crecimiento de la vegetación, con una composición descrita en la presente memoria. La proporción de aplicación dependerá del tipo concreto de maleza a controlar, del grado de control requerido y el tiempo y método de aplicación. En algunas realizaciones, la composición se aplica en una proporción de aplicación de aproximadamente 23 gramos de principio activo por hectárea (g p.a./ha) a aproximadamente 450 g p.a./ha referidos a la cantidad total de principios activos en la composición. En determinadas realizaciones, la composición se aplica en una proporción de aplicación de aproximadamente 25 gramos de principio activo por hectárea (g p.a./ha) a aproximadamente 63 g p.a./ha referida a la cantidad total de principios activos en la composición. En algunas realizaciones, los métodos comprenden aplicar al suelo o al agua o poner en contacto la vegetación indeseable o el lugar de la misma, para evitar la germinación o el crecimiento de la vegetación, con un compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo e indaziflam o una sal del mismo, p. ej., sucesiva o simultáneamente. En algunas realizaciones, el indaziflam o una sal del mismo se aplica en una proporción de aproximadamente 8,75 g p.a./ha a aproximadamente 140 g p.a./ha y el compuesto de fórmula (I) de una sal o éster del mismo se aplica en una proporción de aproximadamente 2 g p.a./ha a aproximadamente 300 g p.a./ha. En algunas realizaciones, el indaziflam o una sal del mismo se aplica en una proporción de aproximadamente 42 g p.a./ha a aproximadamente 84 g p.a./ha y el compuesto de fórmula (I) de sal o éster del mismo se aplica en una proporción de aproximadamente 2 g de ácido equivalente por hectárea (g e.a./ha) a aproximadamente 43 g e.a./ha. En algunas realizaciones, el indaziflam o una sal del mismo se aplica en una proporción de aproximadamente 21 g p.a./ha a aproximadamente 42 g p.a./ha y el compuesto de fórmula (I) de una sal o éster del mismo se aplica a una proporción de aproximadamente 4,38 g de ácido equivalente por hectárea (g e.a./ha) a aproximadamente 21,2 g e.a./ha. En determinadas realizaciones, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I), o su éster bencílico o n-butílico e indaziflam. En una realización, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I) e indaziflam, en donde el compuesto de fórmula (I) se aplica en una proporción de aproximadamente 5,3 g de equivalente de ácido por hectárea (g e.a./ha) a aproximadamente 21,2 g e.a./ha, e indaziflam se aplica a una velocidad de aproximadamente 21 g p.a./ha a aproximadamente 42 g p.a./ha. En una realización, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I) e indaziflam, en donde el compuesto de fórmula (I) se aplica a una proporción de aproximadamente 4,38 g de equivalente ácido por hectárea (g e.a./ha) a aproximadamente 32 g e.a./ha, e indaziflam se aplica a una proporción de alrededor de 17,5 g p.a./ha a alrededor de 95 g p.a./ha. En una realización, los métodos utilizan el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) e indaziflam, en donde el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) se aplica a una proporción de aproximadamente 4,38 g de equivalente de ácido por hectárea (g e.a./ha) a aproximadamente 17,5 g e.a./ha, e indaziflam se aplica a una proporción de aproximadamente 21 g p.a./ha a aproximadamente 42 g p.a./ha. En determinadas realizaciones, los métodos y composiciones que utilizan el compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo en combinación con indaziflam o una sal del mismo se usan para luchar contra BRAPP, DIGSA, IPOHE, LEFCH, SETFA y XANST.

En determinadas realizaciones de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, el compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo se usa en combinación con isoxabén. Con respecto a las composiciones, en algunas realizaciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo a isoxabén está comprendida dentro del intervalo de aproximadamente 1:560 a aproximadamente 2:1. En determinadas realizaciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo a isoxabén está comprendida dentro del intervalo de 1:448 a aproximadamente 1:1; de aproximadamente 1:12 a aproximadamente 1:35; de aproximadamente 1:8 a aproximadamente 1:64 o de aproximadamente 1:4 a aproximadamente 1:35. En determinadas realizaciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo a isoxabén está comprendida dentro del intervalo de 1:127 a aproximadamente 1:8. En determinadas realizaciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o sal o éster del mismo a isoxabén está comprendida dentro del intervalo de 1:4 a aproximadamente 1:260. En determinadas realizaciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo a isoxabén está comprendida dentro del intervalo de 1:8 a aproximadamente 1:128. En una realización, la composición comprende el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) e isoxabén, en donde la relación en peso del éster bencílico del compuesto de fórmula (I) a isoxabén es aproximadamente 1:8 a aproximadamente 1:128. Con respecto a los métodos, en determinadas realizaciones, los métodos comprenden aplicar al suelo o al agua o poner en contacto la vegetación indeseable o el lugar de la misma, para evitar la germinación o el crecimiento de la vegetación, con una composición descrita en la presente memoria. En algunas realizaciones, la composición se aplica en una proporción de aplicación desde aproximadamente 142 gramos de principio activo por hectárea (g p.a./ha) a aproximadamente 1.420 g p.a./ha referida a la cantidad total de principios activos en la composición. En determinadas realizaciones, la composición se aplica en una proporción de aplicación desde aproximadamente 144 gramos de principio activo por hectárea (g p.a./ha) a aproximadamente 578 g p.a./ha referida a la cantidad total de principios activos en la composición. En algunas realizaciones, los métodos comprenden aplicar al suelo o al agua o poner en contacto la vegetación indeseable o el lugar de la misma, para evitar la germinación o el crecimiento de la vegetación, con un compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo e isoxabén, p. ej., sucesiva o simultáneamente. En algunas realizaciones, el isoxabén se aplica en una proporción de aproximadamente 140 a aproximadamente 1.120 g p.a./ha y el compuesto de fórmula (I) de sal o éster del mismo se aplica a una proporción de aproximadamente 2 g de e.a./ha hasta aproximadamente 300 g e.a./ha. En algunas realizaciones, el isoxabén se aplica en una proporción de aproximadamente 70 g p.a./ha a aproximadamente 1.120 g p.a./ha y el compuesto de fórmula (I) de la sal o éster del mismo se aplica a una proporción de aproximadamente 2 g de equivalente de ácido por hectárea (g e.a./ha) hasta aproximadamente 45 g e.a./ha. En algunas realizaciones, el

- isoxabén se aplica en una proporción de aproximadamente 140 g p.a./ha a aproximadamente 560 g p.a./ha y el compuesto de fórmula (I) de la sal o éster del mismo se aplica a una proporción de aproximadamente 4,38 g de equivalente de ácido por hectárea (g e.a./ha) hasta aproximadamente 17,5 g e.a./ha. En determinadas realizaciones, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I), o su éster bencílico o n-butílico e isoxabén. En una realización, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I) e isoxabén, en donde el compuesto de fórmula (I) se aplica en una proporción de aproximadamente 2,5 g de equivalente de ácido por hectárea (g e.a./ha) a aproximadamente 32 g e.a./ha, e isoxabén se aplica en una proporción de aproximadamente 31 g p.a./ha a aproximadamente 1.120 g p.a./ha. En una realización, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I) y isoxabén, en donde el compuesto de fórmula (I) se aplica en una proporción de aproximadamente 4,38 g de ácido equivalente por hectárea (g e.a./ha) a aproximadamente 17,5 g e.a./ha, e isoxabén se aplica en una proporción de aproximadamente 140 g p.a./ha a aproximadamente 560 g p.a./ha. En una realización, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I) e isoxabén, en donde el compuesto de fórmula (I) se aplica en una proporción de aproximadamente 4,38 g de ácido equivalente por hectárea (g e.a./ha) a aproximadamente 35 g e.a./ha, e isoxabén se aplica en una proporción de aproximadamente 140 g p.a./ha a aproximadamente 1.120 g p.a./ha. En una realización, los métodos utilizan el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) e isoxabén, en donde el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) se aplica en una proporción de aproximadamente 140 g p.a./ha a aproximadamente 560 g p.a./ha. En determinadas realizaciones, los métodos y composiciones que utilizan el compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo en combinación con isoxabén se utilizan para luchar contra ABUTH, AMARE, BRAPP, BRSNW, CHEAL, CIRAR, CYPUR, DIGSA, GALAP, IPOHE, LEFCH, SINAR o STEME.
- Los componentes de las mezclas descritas en la presente memoria se pueden aplicar por separado o como parte de un sistema herbicida multiparte.

Las mezclas descritas en la presente memoria pueden aplicarse junto con uno u otros herbicidas más para luchar contra una variedad más amplia de vegetación indeseable. Cuando se usa junto con otros herbicidas, la composición puede formularse con el otro herbicida o herbicidas, mezclarse en el tanque con el otro herbicida o herbicidas o aplicarse sucesivamente con el otro herbicida o herbicidas. Algunos de los herbicidas que se pueden emplear junto con las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria incluyen, entre otros: 4-CPA; 4-CPB; 4-CPP; 2,4-D; Sal de colina 2,4-D, ésteres y aminas 2,4-D, 2,4-DB; 3,4-DA; 3,4-DB; 2,4-DEB; 2,4-DEP; 3,4-DP; 2,3,6-TBA; 2,4,5-T; 2,4,5-TB; acetoclor, acifluorfen, aclonifeno, acroleína, alaclor, allidoclor, alloxidim, alcohol alílico, alorac, ametriziona, ametryn, amibuzin, amicarbazona, amidosulfurón, aminociclopiraclor, aminopirialid, amiprofosmetil, amitrol, sulfamato amónico, anilofós, anisurón, asulam, atratón, atrazina, azafenidín, azimsulfurón, aziprotina, barnan, BCPC, beflubutamid, benazolin, bencarbazona, benfluralina, benfuresato, bensulfuron-metil, bensulida, bentiocarb, bentazona-sodio, benzadox, benzipendizona, benzipram, benzobiciclón, benzofenap, benzofluór, benzoilprop, benzotiazurón, bialafós, biciclopirona, bifenóx, binalafós, bispiribac-sodio, bórax, bromacil, bromobonil, bromobutida, bromofenoxim, broxinil, brompirazón, butaclor, butafenacil, butamifós, butenaclor, butidazol, butiurón, brutalín, butoxidim, buturón, butilato, ácido cacodílico, cafenstrol, clorato cálcico, cianamida cálcica, cambendiclor, carbasulam, carbetamida, carbazol clorprocarb, carfentrazona-etilo, CDEA, CEPC, clorometoxifeno, clorambén, cloranocril, chlorazifop, chlorazina, clorbromurón, clorbufam, cloroturón, clorfenac, clorfenprop, clorflurazol, clorflurenol, cloridazona, clorimurón, clornitrofen, cloropón, clorotolurón, cloroxurón, cloroxinilo, clorprofam, clorsulfurón, clortal, clortiamid, cinidon-etil, cinmetilina, cinosulfurón, cisanilida, cletodim, clidinato, clodinafop-propargil, clofop, clomazona, clomeprop, cloprop, cloproxidim, clopiralid, cloransulam-metil, CMA, sulfato de cobre, CPMF, CPPC, credazina, cresol, cumilurón, cinatrazina, cianazina, cicloato, ciclopirimorato, ciclosulfamurón, cicloxidim, ciclurón, cialofop-butil, ciperquat, ciprazina, ciprazol, cipromid, daimurón, dalapón, dazomet, delaclor, desmedifam, desmetrín, di-alato, dicamba, diclobenil, dicloralurea, diclormato, dichlorprop, dichlorprop-P, diclofop-metil, diclosulam, dietamquat, dietatil, difenopenteno, difenoxurón, difenzoquat, diflufenicán, diflufenzopir, dimefuron, dimepiperato, dimetaclor, dimetametán, dimetenamid, dimetenamid-P, dimexano, dimidazón, dinitramina, dinofropato, dinosam, dinoseb, dinoterb, difenamid, dipropetrín, diquat, disul, ditiopyr, diurón, DMPA, DNOC, DSMA, EBEP, eglinazina, endotal, epronaz, EPTC, erbón, esprocarb, etalfluralín, etbenzamida, etametsulfurón, etiimidurón, etiolato, ethobenzamid, etobenzamid, ethofumesato, etoxifeno, etoxisulfurón, etinofeno, etnipromid, etobenzanid, EXD, fenasulfán, fenoprop, fenoxaprop, fenoxaprop-P-etil + isoxadifen-etil, fenoxasulfona, fenteracol, fentiaprop, fentrazamida, fenurón, sulfato ferroso, flamprop, flamprop-M, flazasulfurón, florasulamán, fluazipop, fluazipop-P-butil, fluazolato, flucarbazona, flucetosulfurón, florasulam, fluazipop, fluazipop-P-butil, fluazolato, flucarbazona, flucetosulfurón, flucloralín, flufenacet, flufenicán, flufenpir-etil, flumetsulam, flumezina, flumiclorac-pentil, flumioxazina, flumipropín, fluometurón, fluorodifeno, fluoroglicofeno, fluoromidina, fluoronitrofen, fluotiurón, flupoxam, fluproacil, flupropanato, flupirsulfurón, fluridona, flurocloridona, fluroxipir, fluroxipir-meptil, flurtamona, flutiacet, fomesafeno, foramsulfuron, fosamina, fumiclorac, furiloxifeno, glufosinato, sales y ésteres de glufosinato, glufosinato amónico, glufosinato P-amonio, glifosato, sales y ésteres de glifosato, halauxifeno, halauxifen-metil, halosafeno, halosulfuron-metil, haloxidina, haloxidop-metil, haloxidop-P-metil, hexafluoroacetona, hexafluorato, hexazinona, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquín, imazosulfurón, imazetapir, indanofán, indaziflam, yodobonil, yodometano, yodosulfurón, yodosulfuron-etil-sódico, iofensulfurón, ioxinil, ipazina, ipfencarbazona, iprimidam, isocarbamid, isocil, isometrizina, isinorurón, isopolinato, isopropalina, isoproturón, isourón, isoxaclortol, isoxaflutol, isoxapirifop, karbutilato, ketospiradox, lactofeno, lenacil, linurón, ésteres y aminas de MAA, MAMA, MCPA, MCPA-tioetil, MCPB, mecoprop, mecoprop-P, mfenacet, mefluidida, mesoprazina, mesosulfurón, mesotriona, metam, metamifop, metamitrón, metazaclor, metazosulfurón, metflurazón, metabenztiozurón, metalpropalín, metazol, metiobencarb, metiozolín, metiurón, metometón,

5 metoprotrina, bromuro de metilo, isotiocianato de metilo, metildymron, metobenzurón, metobromurón, metolaclor, metosulam, metoxurón, metribuzina, metsulfurón, metsulfuron-metil, molinato, monalida, monisourón, ácido monocloroacético, monolinurón, monurón, morfamquat, MSMA, naproanilida, napropamida, naptalam, neburón, nicosulfurón, nipiraclofeno, nitalina, nitrofenó, nitrofluorfenó, norurón, OCH, orbencarb, orto-diclorobenceno, orto-sulfamurón, orizalina, oxadiargil, oxadiazón, oxapirazón, oxasulfurón, oxaziclomefona, oxifluorfenó, paraflufen-etil, paraflurón, paraquat, pebulato, ácido pelargónico, pendimetalín, penoxsulam, pentaclorofenol, pentanoclor, pentoxazona, perfluidona, petoxamid, fenixofam, fenmedifam, fenmedifan-etil, fenobenzurón, acetato de fenil-mercurio, picloram, picolinafeno, pinoxadén, piperofós, arsenito de potasio, azida de potasio, cianato de potasio, pretilaclor, primisulfuron-metil, prociazina, prodiamina, profluazol, profuralina, profoxidim, proglinazina, prohexadiona-calcio, prometon, prometrina, pronamida, propaclor, propanilo, propaquizafop, propazina, profam, propisoclor, propoxicarbazona, propirisulfurón, propizamida, prosulfalina, prosulfocarb, prosulfuron, proxán, prinaclor, pidanón, piraclonil, piraflufen-etilo, pirasulfotol, pirazogil, pirazolinato, pirazosulfuron-etilo, pirazoxifeno, piribenzoxim, piributicarb, piriclor, piridafol, piridato, piriftalid, piriminobac, pirimisulfán, piritiobac-sodio, piroxasulfona, piroxsulam, quinclorac, quinmerac, quinoclamina, quinonamid, quizalofop, quizalofop-P-etilo, rodetanil, rimsulfurón, saflufenacil, S-metolaclor, sebutilazina, sebumetón, setoxidim, sidurón, simazina, simetón, simetrina, SMA, arsenito sódico, azida sódica, clorato sódico, sulcotriona, sulfalato, sulfentrazona, sulfometurón, sulfosato, sulfosulfurón, ácido sulfúrico, sulglicapina, swep, SYN-523, TCA, tebutam, tebutiurón, tefuriltriona, tembotriona, tepraloxidim, terbacil, terbucarb, terbuclor, terbumetón, terbutilazina, terbutrina, tetraflurón, tenilclor, tiazafluron, tiazopir, tidiazimina, tidiazurón, tiencarbazona-metil, tifensulfurón, tifensulfurn-metil, tiobencarb, tiocarbazil, tioclorim, topramezona, tralkoxidim, triafamona, trialato, triasulfurón, triaziflam, tribenurón, tribenuron-metil, tricamba, sal de triclopir colina, ésteres y sales de triclopir, tridifano, trietazina, trifloxisulfurón, trifluralina, triflusulfurón, trifop, trifopsime trihidroxitriazina, trimeturón, tripropindano, tritac tritosulfurón, vernolato, xilaclor y sales, ésteres, isómeros ópticamente activos y sus mezclas.

25 Las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria se pueden usar además junto con glifosato, inhibidores de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, glufosinato, inhibidores de glutamina sintetasa, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, auxinas sintéticas, inhibidores del transporte de auxina, ariloxifenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolininas, inhibidores de la acetil CoA carboxilasa (ACCasa), imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidiniltiobenzoatos, triazolopirimidinas, sulfonilaminocarboniltiazolinonas, inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) o de ácido acetohidroxi sintasa (AHAS), inhibidores de 4-hidroxiifenil-piruvato dioxigenasa (HPPD), inhibidores de fitoeno desaturasa, inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, inhibidores de protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidores de la biosíntesis de celulosa, inhibidores de la mitosis, inhibidores de microtúbulos, inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga, inhibidores de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidores del fotosistema I, inhibidores del fotosistema II, triazinas, y bromoxinil en tolerante a glifosato, tolerante al inhibidor de EPSP sintasa, tolerante a glufosinato, tolerante al inhibidor de glutamina sintetasa, tolerante a dicamba, tolerante a fenoxi auxina, tolerante a piridiloxi auxina, tolerante a auxina, tolerante al inhibidor del transporte de auxina, tolerante a ariloxifenoxipropionato, tolerante a ciclohexanodiona, tolerante a fenilpirazolina, tolerante a ACCasa, tolerante a imidazolinona, tolerante a sulfonilurea, tolerante al pirimidiniltiobenzoato, tolerante a triazolopirimidina-sulfonamida, tolerante a sulfonilamino-carbonil-triazolinona, tolerante a ALS o AHAS, tolerante a HPPD, tolerante al inhibidor de fitoeno desaturasa, tolerante al inhibidor de la biosíntesis de carotenoides, tolerante a PPO, tolerante al inhibidor de la biosíntesis de celulosa, tolerante al inhibidor de la mitosis, tolerante al inhibidor de microtúbulos, tolerante al inhibidor de ácidos grasos de cadena muy larga, tolerante al inhibidor de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, tolerante al inhibidor del fotosistema I, tolerante al inhibidor del fotosistema II, tolerante a triazina, tolerante a bromoxinil, y cultivos que poseen varias o múltiples características que confieren tolerancia a varias químicas y/o varios modos de actuación por mecanismos de resistencia únicos y/o múltiples. En algunas realizaciones, el compuesto de fórmula (I) o una sal o éster del mismo y herbicidas complementarios o una sal o éster del mismo se usan en combinación con herbicidas que son selectivos para el cultivo que se está tratando y que complementan el espectro de malezas controladas por estos compuestos a la proporción de aplicación empleada. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria y otros herbicidas complementarios se aplican al mismo tiempo, ya sea como una formulación de combinación, como una mezcla en tanque, o como una aplicación secuencial.

55 En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se emplean en combinación con uno o más protectores herbicidas, tales como AD-67 (MON 4660), benoxacor, bentiocarb, brassinólida, cloquintocet (mexil), cyometrinil, daimurón, diclormid, diclonón, dimepiperato, disulfotón, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, proteínas en horquilla, isoxadifen-etil, jjeaowan, jjeaooxi, mefenpyr-dietil, mefenato, anhídrido naftálico (AN), oxabetrinil, R29148 y amidas del 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 sal del mismo. En determinadas realizaciones, cloquintocet se utiliza para antagonizar los efectos nocivos de las composiciones sobre el arroz y los cereales. En algunas realizaciones, el protector es cloquintocet (mexil).

60 En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se emplean en combinación con uno o más reguladores del crecimiento de las plantas, como el ácido 2,3,5-tri-yodobenzoico, IAA, IBA, naftalenacetamida, ácidos  $\alpha$ -naftalenacético, benciladenina, alcohol 4-hidroxi-fenético, kinetina, zeatina, endotal, etefón, pentaclorofenol, tidiazurón, tribufós, aviglicina, gibberelinas, ácido giberélico, ácido abscísico, ancimidol,

fosamina, glifosina, isopirimol, ácido jasmónico, hidrazida maleica, mepiquat, ácido 2,3,5-tri-yodobenzoico, morfactinas, diclorflurenol, flurprimidol, mefluidida, paclobutrazol, tetciclacis, uniconazol, brassinolida, brassinolidetil, cicloheximida, etileno, metasulfocarb, prohexadiona, triapentenol y trinexapac.

5 En algunas realizaciones, los reguladores del crecimiento de las plantas se emplean en uno o más cultivos o entornos, tales como arroz, cereales, grano, maíz, cultivod de hoja ancha, colza oleaginosa/canola, césped, piña, caña de azúcar, girasol, pastos, praderas, pastizales, tierra en barbecho, huertos de árboles y vides, cultivos de plantación, hortalizas y entornos no de cosecha (plantas ornamentales). En algunas realizaciones, el regulador del crecimiento de las plantas se mezcla con el compuesto de fórmula (I), o se mezcla con el compuesto de fórmula (I) e inhibidores de la biosíntesis de celulosa para producir un efecto preferencialmente ventajoso en las plantas.

10 En algunas realizaciones, las composiciones proporcionadas en la presente memoria comprenden además al menos un adyuvante o vehículo agrícolamente aceptable. Los adyuvantes o vehículos adecuados no deben ser fitotóxicos para cultivos valiosos, particularmente en las concentraciones empleadas en la aplicación de las composiciones para el control selectivo de malezas en presencia de cultivos, y no deben reaccionar químicamente con componentes herbicidas u otros ingredientes de la composición. Dichas mezclas pueden diseñarse para aplicarse directamente a  
15 las malezas o su lugar o pueden ser concentrados o formulaciones que normalmente se diluyen con vehículos y adyuvantes adicionales antes de la aplicación. Pueden ser sólidos, tales como, por ejemplo, polvos, gránulos, gránulos dispersables en agua, o polvos humectables, o líquidos, tales como, por ejemplo, concentrados emulsionables, soluciones, emulsiones o suspensiones. Pueden también proporcionarse como una premezcla o tanque mezclado.

20 Los adyuvantes y vehículos agrícolas adecuados incluyen, entre otros, concentrado de aceite del cultivo; etoxilato de nonilfenol; sal de amonio cuaternario de bencilcocoalquildimetilo; mezcla de hidrocarburos del petróleo, ésteres alifáticos, ácido orgánico y tensioactivo aniónico; alquil  $C_9-C_{11}$  poliglucósido; etoxilato de alcohol fosfatado; etoxilato de alcohol primario natural ( $C_{12}-C_{16}$ ); copolímero de bloques di-sec-butilfenol EO-  
25 PO; polisiloxano-metil cap; etoxilato de nonilfenol + nitrato de amonio urea; aceite de semilla metilado emulsionado; etoxilato de alcohol tridecílico (sintético) (8EO); etoxilato de amina de sebo (15 OE); dioleato-99 de PEG (400).

Los vehículos líquidos que pueden emplearse incluyen agua y disolventes orgánicos. Los disolventes orgánicos incluyen, entre otros, 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  
30 de ricino, aceite de semilla de girasol, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de linaza, aceite de palma, aceite de cacahuete, aceite de cacahuete, aceite de cártamo, aceite de sésamo, aceite de tung y similares; ésteres de los aceites vegetales anteriores; ésteres de monoalcoholes o polialcoholes dihidroxilados, trihídricos u otros inferiores (que contienen 4-6 hidroxilo), como el estearato de 2-etilhexilo, oleato de n-butilo, miristato de isopropilo, dioleato de propilenglicol, succinato de dioctilo, adipato de dibutilo, ftalato de dioctilo y  
35 similares; ésteres de ácidos mono, di y policarboxílicos y similares. Los disolventes orgánicos específicos incluyen, entre otros tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite de cultivo, acetona, metil etil cetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, éter monometílico de propilenglicol y éter monometílico de dietilenglicol, alcohol metílico, alcohol etílico, alcohol isopropílico, alcohol amílico, etilenglicol, propilenglicol, glicerina, *N*-metil-2-pirrolidinona, *N,N*-dimetilalquilamidas, dimetilsulfóxido,  
40 fertilizantes líquidos y similares. En determinadas realizaciones, el agua es el vehículo de la dilución de concentrados.

Los vehículos sólidos adecuados incluyen, entre otros, talco, arcilla pirofilita, sílice, arcilla attapulguis, arcilla caolín, kieselguhr, yeso, tierra de diatomeas, cal, carbonato de calcio, arcilla bentonita, tierra de Fuller, cáscara de semilla  
45 de algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, aserrín, harina de cáscara de nuez, lignina, celulosa y similares.

En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria comprenden además uno o más agentes tensioactivos. En algunas realizaciones, dichos agentes tensioactivos se emplean tanto en composiciones sólidas como líquidas, y en determinadas realizaciones, los diseñados para ser diluidos con un vehículo antes de la  
50 aplicación. Los agentes tensioactivos pueden ser de carácter aniónico, catiónico o no iónico y pueden emplearse como agentes emulsionantes, agentes humectantes, agentes de suspensión o para otros fines. Los tensioactivos que también se pueden usar en las presentes formulaciones se describen, entre otros, en "McCUTCHEON'S Detergents and Emulsifiers Annual", MC Publishing Corp., Ridgewood, New Jersey, 1998 y en "Encyclopedia of Surfactants",  
55 vol. I-III, Chemical Publishing Co., Nueva York, 1980-81. Los agentes tensioactivos incluyen, entre otros, sales de sulfatos de alquilo, tales como laurilsulfato de dietanolamónio; sales de alquilarilsulfonato, tales como dodecilmencensulfonato de calcio; productos de adición de alquilfenol-óxido de alquileo, tales como etoxilato de nonilfenol- $C_{18}$ ; productos de adición de alcohol-óxido de alquileo, tales como alcohol tridecílico-etoxilato  
60  $C_{16}$ ; jabones, tales como estearato de sodio; sales de alquil-naftaleno-sulfonato, tales como dibutilnaftalensulfonato 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 lauril trimetilamónio; ésteres de polietilenglicol de ácidos grasos, tales como estearato de polietilenglicol; copolímeros de bloques de óxido de etileno y óxido de propileno; sales de ésteres de mono y dialquil fosfato; aceites vegetales o de semillas, como aceite de

soja, aceite de colza/canola, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de girasol, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semillas de lino, aceite de palma, aceite de cacahuete, aceite de cártamo, aceite de sésamo, aceite de tung y similares; y ésteres de los aceites vegetales anteriores, y en determinadas realizaciones, ésteres metílicos.

5 En algunas realizaciones, estos materiales, dichos aceites vegetales o de semillas y sus ésteres pueden usarse indistintamente como adyuvante agrícola, como un vehículo líquido o como un agente tensioactivo.

Otros ejemplos de aditivos para su uso en las composiciones proporcionadas en la presente memoria incluyen, entre otros, agentes compatibilizantes, agentes antiespumantes, agentes secuestrantes, agentes neutralizantes y amortiguadores, inhibidores de corrosión, colorantes, odorantes, agentes dispersantes, adyuvantes de penetración, agentes adherentes, agentes dispersantes, agentes espesantes depresores del punto de congelación, agentes antimicrobianos y similares. Las composiciones también pueden contener otros componentes compatibles, por ejemplo, otros herbicidas, reguladores del crecimiento de las plantas, fungicidas, insecticidas y similares, y pueden formularse con fertilizantes líquidos o sólidos, vehículos de fertilizantes en partículas tales como nitrato de amonio, urea y similares.

15 En algunas realizaciones, la concentración de los principios 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 ser empleadas como concentrados, los principios activos, en determinadas realizaciones, están presentes en una concentración de aproximadamente 0,1 a 98 por ciento en peso, y en determinadas realizaciones a aproximadamente 0,5 a 90 por ciento en peso. Dichas composiciones se diluyen, en determinadas realizaciones, con un vehículo inerte, tal como agua, antes de la aplicación. Las composiciones diluidas habitualmente aplicadas a las malas hierbas o al lugar de las malas hierbas contienen, en determinadas realizaciones, aproximadamente 0,0006 a 10,0 por ciento en peso de principio activo y en determinadas realizaciones contienen aproximadamente 0,001 a 6,0 por ciento en peso.

25 Las presentes composiciones se pueden aplicar a las malas hierbas o a su lugar mediante el uso de pulverizadores terrestres o aéreos, atomizadores y aplicadores de gránulos convencionales, mediante la adición al agua de riego o con cáscaras, y por otros medios convencionales conocidos por los expertos en la técnica.

### Ejemplos

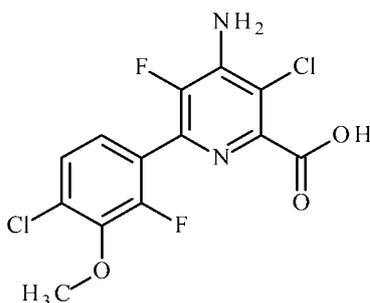
Los resultados en los Ejemplos I y II son resultados de ensayos en invernaderos.

Ejemplo I. Evaluación de mezclas herbicidas aplicadas después de la germinación foliar para la lucha contra la maleza en arroz de siembra directa

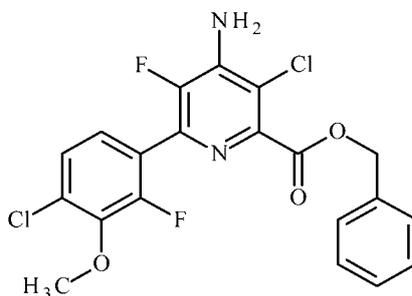
30 Las semillas o nueces de las especies de plantas de prueba deseadas se plantaron en una matriz de suelo preparada mezclando un suelo limoso o limoso arenoso (p. ej., 28,6 por ciento de limo, 18,8 por ciento de arcilla y 52,6 por ciento de arena, con un pH de aproximadamente 5,8 y una contenido en 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 cuarto de galón (0,95 l) y una superficie de 83,6 centímetros cuadrados (cm<sup>2</sup>). Cuando era necesario garantizar una buena germinación y plantas sanas, se aplicó un tratamiento con fungicidas y/u otro tratamiento químico o físico. Las plantas se cultivaron durante 8-22 días en un invernadero con un fotoperíodo de aproximadamente 14 horas 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 agregó agua regularmente. Se proporcionó iluminación complementaria con lámparas de haluro de metal de 1.000 vatios, según se necesitaba. Las plantas se emplearon para pruebas cuando alcanzaron la primera a la cuarta fase de hoja verdadera.

45 Los tratamientos consistieron en el ácido o ésteres del ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil) piridina-2-carboxílico (Compuesto A), cada uno formulado como un CS (concentrada en suspensión), y varios componentes herbicidas solos y en combinación. Las formas del compuesto A se aplicaron sobre una base de equivalente de ácido.

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



Ácido del compuesto A



Éster bencilico del compuesto A

- 5 Se aplicaron otros componentes herbicidas basándose en un principio activo e incluyeron herbicidas isoxabén inhibidores de la biosíntesis de celulosa (IBC) formulados como Gallery® 75FD e indaziflam formulado como Specticle® 20WSP.

10 Los requisitos de tratamiento se calcularon basándose en las proporciones que se probaron, la concentración de principio activo o equivalente ácido en la formulación y un volumen de aplicación de 12 ml en una proporción de 187 l/ha.

15 Para tratamientos comprendidos por compuestos formulados, las cantidades medidas de los compuestos se colocaron individualmente en viales de vidrio de 25 ml y se diluyeron en un volumen de 1,25% (v/v) de aceite de cultivo Agri-Dex concentrado para obtener soluciones madre 12X. Si un compuesto de prueba no se disolvía fácilmente, la mezcla se calentaba y/o se exponía a ultrasonidos. Se prepararon soluciones de la aplicación agregando una cantidad apropiada de cada solución madre (p. ej., 1 ml) y se diluyeron a las concentraciones finales apropiadas con la adición de 10 ml de una mezcla acuosa de concentrado de aceite de cultivo al 1,25% (v/v) de modo que las soluciones finales de pulverización contenían 1,25 ± 0,05% (v/v) de concentrado de aceite de cultivo.

20 Para tratamientos constituidos por compuestos técnicos, pueden colocarse individualmente cantidades pesadas en viales de vidrio de 25 ml y disolverse en un volumen de acetona/DMSO 97:3 v/v de para obtener soluciones madre de 12X. Si un compuesto de prueba no se disuelve fácilmente, la mezcla se puede calentar y/o exponer a ultrasonidos. Se pueden preparar soluciones de aplicación agregando una cantidad apropiada de cada solución madre (p. ej., 1 ml) y diluyendo a las concentraciones finales apropiadas con la adición de 10 ml de una mezcla acuosa de concentrado de aceite de cultivo al 1,5% (v/v) de modo que las soluciones finales de pulverización contengan 1,25% (v/v) de concentrado de aceite de cultivo. Cuando se usan materiales técnicos, las soluciones madre 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.

30 Para tratamientos compuestos de compuestos formulados y técnicos, las cantidades pesadas de los materiales técnicos se colocaron individualmente en viales de vidrio de 25 ml y se disolvieron en un volumen de acetona/DMSO 97:3 v/v para obtener soluciones madre 12X, y las cantidades medidas de los formulados los compuestos se colocaron individualmente en viales de vidrio de 25 ml y se diluyeron en un volumen de 1,5% (v/v) de concentrado de aceite de cultivo o agua para obtener soluciones madre 12X. Si un compuesto de prueba no se disolvía fácilmente, la mezcla puede calentarse y/o someterse a ultrasonidos. Pueden prepararse soluciones de aplicación agregando una cantidad apropiada de cada solución madre (p. ej., 1 ml) y diluirse a las concentraciones finales apropiadas con la adición de una cantidad apropiada de una mezcla acuosa de concentrado de aceite de cultivo de 1,5% (v/v) de modo que las soluciones de pulverización finales contengan 1,25% (v/v) de concentrado de aceite de cultivo. Según se necesite, puede añadirse más agua y/o acetona/DMSO 97:3 v/v a cada una de las soluciones de aplicación de modo que las concentraciones finales de acetona y DMSO de las soluciones de aplicación que se comparan sean 8,1% y 0,25%, respectivamente.

40 Todas las soluciones madre y las soluciones de aplicación se inspeccionaron visualmente para verificar la compatibilidad del compuesto antes de la aplicación. Se aplicaron soluciones de pulverización al material vegetal con un pulverizador de pista Mandel elevado equipado con boquillas 8002E calibradas para suministrar 187 l/ha sobre un área de aplicación de 0,503 m<sup>2</sup> a una altura de pulverización de 18 a 20 pulgadas (46 a 50 cm) por encima de la altura media del follaje de la planta. Las plantas de referencia se pulverizaron de la misma manera con el blanco de disolvente.

45 Las plantas tratadas y las plantas de referencia se colocaron en un invernadero como se describió anteriormente y se regaron por 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 la de las plantas no tratadas y se puntuó en una escala de 0 a 100 por ciento, donde 0 corresponde a ninguna lesión o inhibición del

## ES 2 719 258 T3

crecimiento y 100 corresponde a la destrucción completa.

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

5 Se utilizó la siguiente ecuación para calcular la actividad esperada de mezclas que contienen dos principios activos, A y B:

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

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

B = eficacia observada del principio activo B en la misma concentración que la utilizada en la mezcla.

10 Los compuestos probados, las proporciones de aplicación empleadas, las especies de plantas analizadas y los resultados se dan en las Tablas 1 a 4.

Tabla 1. Actividad sinérgica del ácido del compuesto A foliar aplicado y composiciones herbicidas de isoxabén en la lucha contra las malas hierbas frecuentes en un sistema de cultivo de arroz.

Ácido del compuesto A	Isoxabén	Control visual de malas hierbas (%) - 20 DDA	
		Obs.	Esp.
		BRAPP	
g e.a./ha	g p.a./ha		
4,38	0	75	-
8,75	0	80	-
0	140	0	-
0	280	0	-
0	560	20	-
4,38	140	90	75
8,75	140	95	80
4,38	280	85	75
8,75	280	100	80
4,38	560	95	80
8,75	560	90	84
		DIGSA	
g e.a./ha	g p.a./ha		
8,75	0	45	-
17,5	0	50	-
0	280	10	-
0	560	20	-
8,75	280	70	51
17,5	280	75	55
8,75	560	85	56
17,5	560	90	60
		LEFCH	
g e.a./ha	g p.a./ha		
4,38	0	15	-
0	140	0	-
0	280	0	-
4,38	140	35	15
4,38	280	30	15

ES 2 719 258 T3

Tabla 2. Actividad sinérgica del éster bencílico del compuesto A foliar aplicado y composiciones herbicidas de isoxabén en la lucha contra las malas hierbas frecuentes en sistemas de cultivo de arroz.

Éster bencílico del compuesto A	Isoxabén	Control visual de malas hierbas (%) - 20 DDA	
		BRAPP	
g e.a./ha	g p.a./ha	Obs.	Esp.
4,38	0	70	-
8,75	0	80	-
17,5	0	90	-
0	280	0	-
0	560	20	-
4,38	280	80	70
8,75	280	95	80
4,38	280	85	75
8,75	280	100	80
17,5	280	99	90
4,38	560	95	76
8,75	560	90	84
17,5	560	95	92
		DIGSA	
g e.a./ha	g p.a./ha	Obs.	Esp.
8,75	0	30	-
17,5	0	30	-
0	280	10	-
0	560	20	-
8,75	280	50	37
17,5	280	30	37
8,75	560	60	44
17,5	560	85	44
		IPOHE	
g e.a./ha	g p.a./ha	Obs.	Esp.
4,38	0	10	-
8,75	0	10	-
17,5	0	15	-
0	140	15	-
0	280	15	-
4,38	140	30	24
8,75	140	35	24
17,5	140	45	28
		CYPPIR	
g e.a./ha	g p.a./ha	Obs.	Esp.
4,38	0	70	-
0	140	10	-
0	280	60	-
0	560	50	-
4,38	140	90	73
4,38	280	100	88
4,38	560	100	85

Tabla 3. Actividad sinérgica del ácido del compuesto A foliar aplicado y composiciones herbicidas de de indaziflam en en la lucha contra las malas hierbas frecuentes en sistemas de cultivo de arroz.

Ácido del compuesto A	Indaziflam	Control visual de malas hierbas (%) - 21 DDA	
		BRAPP	
g e.a./ha	g p.a./ha	Obs.	Esp.
5,3	0	60	-
10,6	0	85	-
0	21	0	-
0	42	15	-
5,3	21	85	60
		BRAPP	
10,6	21	100	85
5,3	42	100	66
10,6	42	95	87
		DIGSA	
g e.a./ha	g p.a./ha	Obs.	Esp.
5,3	0	20	-
10,6	0	30	-
21,2	0	35	-
0	21	50	-
0	42	45	-
5,3	21	85	60
10,6	21	95	65
21,2	21	80	68
5,3	42	99	56
10,6	42	99	62
21,2	42	95	64

5 Tabla 4. Actividad sinérgica del éster bencílico del compuesto A foliar aplicado y composiciones herbicidas de Indaziflam en la lucha contra las malas hierbas frecuentes en sistemas de cultivo de arroz.

Éster bencílico del compuesto A	Indaziflam	Control visual de malas hierbas (%) - 21 DDA	
		DIGSA	
g e.a./ha	g p.a./ha	Obs.	Esp.
4,38	0	10	-
8,75	0	45	-
17,5	0	70	-
0	21	50	-
0	42	45	-
4,38	21	95	55
8,75	21	90	73
17,5	21	65	85
4,38	42	65	51
8,75	42	85	70
17,5	42	99	84
		LEFCH	

g e.a./ha	g p.a./ha	Obs.	Esp.
4,38	0	30	-
8,75	0	35	-
17,5	0	35	-
0	42	70	-
4,38	42	99	79
8,75	42	100	81
17,5	42	100	81

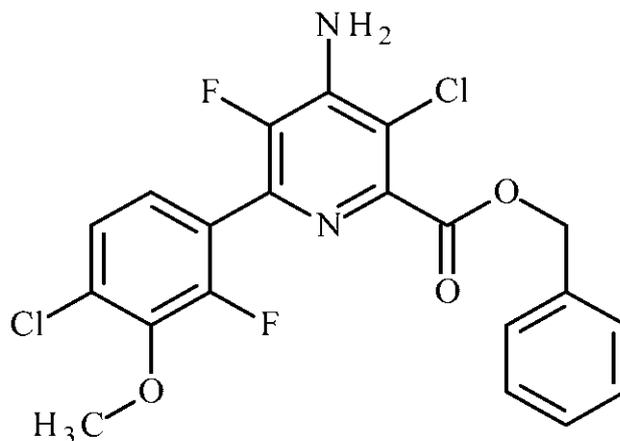
BRAPP *Brachiaria platyphilla* (Griseb.) Nash o *Urochloa platyphilla* (Nash) R.D. Webster pasto, hoja ancha  
 CYPPIR L. corocillo, arroz  
 DIGSA *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., garranchuela grande  
 IPOHE *Ipomoea hederacea* Jacq., trompillo, hiedra  
 LEFCH *Leptochloa chinensis* (L.) Nees, sprangletop chino  
 g e.a./ha = gramos de equivalente ácido por hectárea  
 g p.a./ha = gramos de principio activo por hectárea  
 Obs = valor observado  
 Esp = valor esperado calculado por la ecuación de Colby  
 DDA = días después de la aplicación

Ejemplo II. Evaluación de la actividad herbicida después de la germinación de mezclas en cultivos de cereales en invernadero

5 Las semillas de las especies de plantas de ensayo deseadas se sembraron en la mezcla de siembra MetroMix® 306 de Sun Gro, que generalmente 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 una superficie de 103,2 centímetros cuadrados (cm<sup>2</sup>). Cuando era necesario para garantizar una buena germinación y plantas sanas, se aplicó un tratamiento fungicida y/u otro tratamiento químico o físico. Las plantas se cultivaron durante 7 a 36 días en un invernadero con un fotoperíodo de aproximadamente 14 horas que se mantuvo a aproximadamente 18°C durante el día y aproximadamente 17°C durante la noche. Los nutrientes y el agua se agregaron regularmente y se proporcionó iluminación adicional con lámparas de haluro de metal de 1.000 vatios, según era necesario. Las plantas se emplearon para pruebas cuando alcanzaron la segunda o tercera fase de hoja verdadera.

15 Los tratamientos consistieron en el éster bencílico del ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil) piridina-2-carboxílico (Compuesto A), formulado como un CS, un segundo herbicida de cereal solo y luego ambos en combinación.

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



Éster bencílico del compuesto A

Otros componentes herbicidas se aplicaron sobre una base de principio activo e incluyeron herbicidas inhibidores de

de la biosíntesis de celulosa.

Alícuotas medidas del éster bencílico del ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxi-fenil)piridina-2-carboxílico (Compuesto A) se colocaron en viales de vidrio de 25 mililitros (ml) y se diluyeron en un volumen de 1,25% (v/v) de concentrado de aceite de cultivo Agri-Dex® para obtener soluciones madre. Los requisitos del compuesto se basan en un volumen de aplicación de 12 ml en una proporción de 187 litros por hectárea (l/ha). Las soluciones de pulverización del segundo herbicida de cereal y las mezclas de compuestos experimentales se prepararon agregando las soluciones madre a la cantidad apropiada de solución de dilución para formar una solución de pulverización de 12 ml con principios activos en combinaciones de dos y tres vías. Los compuestos formulados se aplicaron al material vegetal con un pulverizador de pista Mandel 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 18 pulgadas (46 cm) por encima del follaje promedio de la planta. Las plantas de referencia se pulverizaron de la misma manera con el blanco de disolvente.

Las plantas tratadas y las plantas de referencia se colocaron en un invernadero como se describió anteriormente y se regaron con subirrigación para evitar el lavado de los compuestos de ensayo. Después de 20 a 22 días, se determinó visualmente el estado de las plantas de prueba en comparación con la de las plantas de referencia y se puntuó en una escala de 0 a 100 por ciento, donde 0 corresponde a ninguna lesión y 100 corresponde a la 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 herbicide combinations. *Weeds* 15: 20-22).

Se utilizó la siguiente ecuación para calcular la actividad esperada de mezclas que contienen dos principios activos, A y B:

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

A = eficacia observada del principio activo A en la misma concentración que la utilizada en la mezcla.

B = eficacia observada del principio activo B en la misma concentración que la utilizada en la mezcla.

Los compuestos analizados, las proporciones de aplicación empleadas, las especies de plantas analizadas y los resultados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Actividad sinérgica del éster bencílico del compuesto A foliar aplicado y composiciones herbicidas de Isoxabén en la lucha contra las malezas en un sistema de cultivo de cereales.

Éster bencílico del compuesto A	Isoxabén	Control visual de malas hierbas (%) - 21 DDA					
		AMARE		CHEAL		SYNAR	
g p.a./ha	g p.a./ha	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.
2,5	0	20	-	50	-	7	-
5	0	38	-	58	-	73	-
0	31,25	0	-	5	-	13	-
0	62,5	8	-	5	-	13	-
2,5	31,25	23	20	70	53	88	74
2,5	62,5	45	26	73	53	85	74
5	31,25	53	38	80	60	95	76
5	62,5	55	42	83	60	93	76
				GALAP		BRSNW	
	g p.a./ha		g p.a./ha	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.
	2,5		0	55	-	18	-
	5		0	66	-	13	-
	10		0	77	-	13	-
	0		31,25	0	-	35	-
	0		62,5	8	-	45	-

ES 2 719 258 T3

0	125	12	-	80	-
2,5	31,25	58	55	69	46
2,5	62,5	60	2658	68	55
5	31,25	63	66	78	43
5	62,5	73	69	88	52
5	125	83	70	95	83
10	125	95	79	95	83
CIRAR					
g p.a./ha	g p.a./ha	Obs.		Esp.	
5	0	39		-	
10	0	60		-	
0	31,25	3		-	
0	62,5	13		-	
0	125	17		-	
5	31,25	48		41	
5	62,5	68		47	
5	125	82		49	
10	125	89		67	
STEME					
g p.a./ha	g p.a./ha	Obs.		Esp.	
2,5	0	25		-	
5	0	25		-	
10	0	27		-	
0	31,25	5		-	
0	62,5	5		-	
2,5	31,25	35		29	
2,5	62,5	61		29	
5	31,25	50		29	
5	62,5	83		29	
<p>AMARE      <i>Amaranthus retroflexus</i> L.      bleo rojo</p> <p>BRSNW      <i>Brassica napus</i> L.      colza oeaгинosa</p> <p>CHEAL      <i>Chenopodium album</i> L.      cenizo</p> <p>CIRAR      <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.      cardo cundidor</p> <p>GALAP      <i>Galium aparine</i> L.      amor de hortelano</p> <p>SINAR      <i>Sinapis arvensis</i> L.      lagina</p> <p>STEME      <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.      pamplina</p> <p>g e.a./ha = gramos de equivalente ácido por hectárea</p> <p>g p.a./ha = gramos de principio activo por hectárea</p> <p>Obs = valor observado</p> <p>Esp = valor esperado calculado por la ecuación de Colby</p> <p>DDA = días después de la aplicación</p>					

Ejemplo III. Evaluación de mezclas de herbicidas aplicados en el suelo antes de la germinación para la lucha contra las malezas

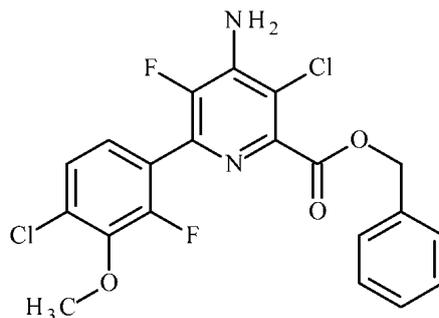
5 Se plantaron semillas o nueces de las especies de plantas de ensayo deseadas en una matriz de suelo preparada mezclando un suelo limoso (p. ej., 32 por ciento de limo, 23 por ciento de arcilla y 45 por ciento de arena, con un pH de aproximadamente 6,5 y un contenido de materia orgánica de aproximadamente 1,9 por ciento) y grano calcáreo

en una proporción de 80 a 20. La matriz del suelo estaba contenida en macetas de plástico con un volumen de 1 cuarto de galón (946 ml) y una superficie de 83,6 centímetros cuadrados (cm<sup>2</sup>).

5 Los tratamientos consistieron en el éster bencílico del ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil) piridina-2-carboxílico (compuesto A) formulado como un CS (concentrado en suspensión) y varios componentes herbicidas solos y en combinación.

Las formas del compuesto A se aplicaron sobre una base de equivalente ácido.

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



Éster bencílico del compuesto A

10 Se aplicaron otros componentes herbicidas sobre una base de equivalente ácido o de principio activo e incluyeron herbicidas inhibidores de la biosíntesis de celulosa, isoxabén formulado como Gallery<sup>®</sup> 75DF e indaziflam formulado como Specticle<sup>®</sup> 20WSP.

15 Los requisitos de tratamiento se calcularon basándose en las proporciones que se probaron, la concentración de principio activo o equivalente ácido en la formulación y un volumen de aplicación de 12 ml en una proporción de 187 l/ha.

20 Para tratamientos constituidos por compuestos formulados, las cantidades medidas de los compuestos se colocaron cada una en viales de vidrio de 25 ml y se diluyeron en un volumen de 1,25% (v/v) de concentrado de aceite de cultivo (COC) Agri-Dex<sup>®</sup> para obtener soluciones madre 12X. Si un compuesto de ensayo no se disolvía fácilmente, la mezcla se calentaba y/o se exponía a ultrasonidos. Se prepararon soluciones de la aplicación agregando una cantidad apropiada de cada solución madre (p. ej., 1 ml) y se diluyeron a las concentraciones finales apropiadas con la adición de 10 ml de una mezcla acuosa de 1,25% (v/v) de COC de manera que las soluciones de pulverización final contuvieran 1,25% (v/v) de COC.

25 Para tratamientos constituidos por compuestos técnicos, cada una de las cantidades pesadas pueden colocarse en viales de vidrio de 25 ml y disolverse en un volumen de acetona/DMSO 97:3 (v/v) para obtener soluciones madre 12X. Si un compuesto de prueba no se disuelve fácilmente, la mezcla se puede calentar y/o exponer a ultrasonidos. Pueden prepararse soluciones de aplicación agregando una cantidad apropiada de cada solución madre (p. ej., 1 ml) y diluyendo a las concentraciones finales apropiadas con la adición de 10 ml de una mezcla acuosa de 1,5% (v/v) de COC de manera que las soluciones de pulverización finales contengan 1,25% (v/v) de COC. Cuando se usan materiales técnicos, las soluciones madre 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.

35 Para tratamientos constituidos por compuestos formulados y técnicos, cada una de las cantidades pesadas de los materiales técnicos pueden colocarse en viales de vidrio de 25 ml y disolverse en un volumen de acetona/DMSO 97:3 (v/v) para obtener soluciones madre 12X, y cada una de las cantidades medidas de los compuestos formulados se pueden colocar en viales de vidrio de 25 ml y diluirse en un volumen de 1,5% (v/v) de COC o agua para obtener soluciones madre 12X. Si un compuesto de ensayo no se disuelve fácilmente, la mezcla puede calentarse y/o someterse a ultrasonidos. Las soluciones de aplicación pueden prepararse agregando una cantidad apropiada de cada solución madre (p. ej., 1 ml) y se diluirse a las concentraciones finales apropiadas con la adición de una cantidad apropiada de una mezcla acuosa de 1,5% (v/v) de COC de manera que las soluciones finales de pulverización contienen 1,25% (v/v) de COC. Según se requiera, puede añadirse más agua y/o acetona/DMSO 97:3 (v/v) a cada una de las soluciones de aplicación de manera que las concentraciones finales de acetona y DMSO de las soluciones de aplicación que se comparan sean 8,1% y 0,25%, respectivamente.

45 Todas las soluciones madre y las soluciones de aplicaciones se inspeccionaron visualmente para verificar la compatibilidad del compuesto antes de la aplicación. Las soluciones de pulverización se aplicaron al suelo con un pulverizador de pista Mandel elevado equipado con boquillas 8002E calibradas para suministrar 187 l/ha en un área de aplicación de 0,503 m<sup>2</sup> a una altura de pulverización de 18 pulgadas (46 cm) por encima de la altura promedio de

la maceta. Las macetas de referencia se pulverizaron de la misma manera con el blanco de disolvente.

Las macetas tratadas y las de referencia se colocaron en un invernadero y se regaron por encima cuando era necesario. Cuando era necesario garantizar una buena germinación y plantas sanas, se aplicó un tratamiento fungicida y/u otro tratamiento químico o físico. Las macetas se mantuvieron en un invernadero con un fotoperíodo aproximado de 14 horas 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) en la solución de riego cuando era necesario y se añadió agua regularmente. Se proporcionó iluminación suplementaria con lámparas de haluro de metal de 1.000 vatios, cuando era necesario. Después de aproximadamente 4 semanas, se determinó visualmente el estado de las plantas de prueba en comparación con la de las plantas no tratadas y se puntuó en una escala del 0 al 100 por ciento, donde 0 corresponde a ninguna lesión o inhibición del crecimiento y 100 corresponde a la 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 herbicide combinations. *Weeds* 15: 20-22).

Se utilizó la siguiente ecuación para calcular la actividad esperada de mezclas que contienen dos principios activos, A y B:

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

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

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

Algunos de los compuestos probados, las proporciones de aplicación empleadas, las especies vegetales probadas y los resultados se dan en las Tablas 6 a 7.

Tabla 6. Actividad sinérgica de aplicaciones antes de la germinación aplicadas al suelo del éster bencílico del compuesto A y composiciones de herbicidas de Isoxabén en la lucha contra las malezas.

Éster bencílico del compuesto A	Isoxabén	Control visual de malas hierbas (%) - 27 DDA	
		ABUTH	
g p.a./ha	g p.a./ha	Obs.	Esp.
16	0	48	-
32	0	87	-
0	560	77	-
0	1120	67	-
16	560	93	88
32	560	100	97
16	1120	100	83
32	1120	100	96

Tabla 7. Actividad sinérgica de aplicaciones antes de la germinación aplicadas al suelo del éster bencílico del compuesto A y composiciones herbicidas de Indaziflam en la lucha contra las malezas.

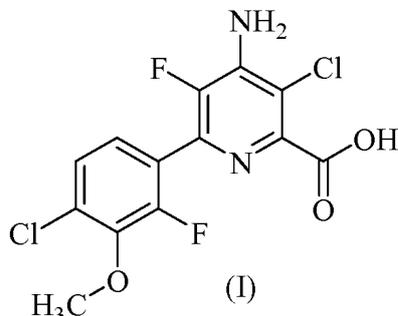
Éster bencílico del compuesto A	Indaziflam	Control visual de malas hierbas (%) - 27 DDA	
		SEFTA	
g p.a./ha	g p.a./ha	Obs.	Esp.
16	0	8	-
32	0	15	-
SEFTA-			
16	95	100	73
32	95	100	75
Éster bencílico del compuesto A	Indaziflam	Control visual de malas hierbas (%) - 28 DDA	
		IPOHE	XANST

ES 2 719 258 T3

g p.a./ha	g p.a./ha	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.
16	0	13	-	0	-
32	0	23	-	5	-
0	17,5	40	-	25	-
0	70	40	-	45	-
16	17,5	73	48	38	25
32	17,5	55	54	50	29
16	70	80	48	68	45
32	70	68	54	80	48
<p>ABUTH                    <i>Abutilon theophrsti</i> Medik.                    Yute chino u hoja de terciopelo</p> <p>IPOHE                    <i>Ipomoea hederácea</i> (L.) Jacq.                    trompillo</p> <p>SETFA                    <i>Setaria faberi</i> Herrm.                    cola de zorro gigante,</p> <p>XANST                    <i>Xanthium strumarium</i> L.                    bardana común,</p> <p>g e.a./ha = gramos de equivalente ácido por hectárea</p> <p>g p.a./ha = gramos de principio activo por hectárea</p> <p>Obs = valor observado</p> <p>Esp = valor esperado calculado por la ecuación de Colby</p> <p>DDA = días después de la aplicación</p>					

## REIVINDICACIONES

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



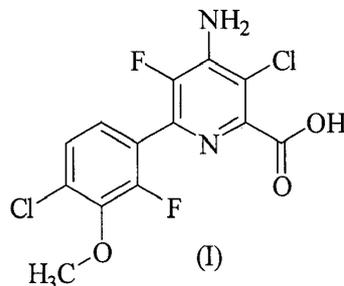
5 o un éster alquílico C<sub>1-4</sub> o bencílico de fórmula (I) o una de sus sales de sodio, potasio, magnesio o amonio de fórmula (I) y (b) un inhibidor de la biosíntesis de celulosa, en donde (b) es al menos un compuesto, o una de sus sales agrícolamente aceptables, seleccionado del grupo que consiste en: indaziflam e isoxabén.

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).

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

4. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende además un protector frente al herbicida.

15 5. Un método para luchar contra la vegetación indeseable que comprende aplicar al suelo o al agua o poner en contacto la vegetación o el lugar de la misma, para evitar la germinación o el crecimiento de la vegetación, con 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 de sus sales de sodio, potasio, magnesio o amonio de fórmula (I) y (b) un inhibidor de la biosíntesis de celulosa, en donde (b) es al menos un compuesto, o una de sus sales agrícolamente aceptables, seleccionado del grupo que consiste en: indaziflam e isoxabén, en donde la combinación de (a) y (b) presenta sinergia.

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).

25 7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 5-6, en donde se lucha contra la vegetación indeseable en arrozales de siembra directa, sembrados en agua y traspalantados, cereales, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz, caña de azúcar, girasol, colza oleaginosa, canola, remolacha azucarera, soja, algodón, piña, pastos, praderas, pastizales, tierra en barbecho, césped, árboles y cepas de vid, plantas acuáticas, gestión industrial de la vegetación (IVM) o servidumbres de paso (ROW).

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

30 9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 5-8, en el que se lucha contra la vegetación indeseable en cultivos tolerantes a glifosato, inhibidor de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, glufosinato, inhibidor de glutamina sintetasa, inhibidor de dicamba, inhibidor de fenoxi-auxina, inhibidor de piridiloxi auxina, inhibidor de auxina sintética, inhibidor del transporte de auxina, inhibidores de ariloxifenoxipropionato, de ciclohexanodiona, de fenilpirazolina, de acetil CoA carboxilasa (ACCase) inhibidor, de imidazolinona, de sulfonilurea, de pirimidiniltiobenzoato, de triazolopirimidinas, de sulfonilamino-carboniltriazolinonas, inhibidores de la acetolactato

35

5 sintasa (ALS) o de la actohidroxiácido sintasa (AHAS), inhibidores de la 4-hidroxifenil-pruvato dioxigenasaH(PPD), inhibidores de la fitoeno desaturasa, inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidor de la biosíntesis de celulosa, inhibidor de la mitosis, inhibidor de microtúbulos, inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga, inhibidores de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidores del fotosistema I, inhibidores del fotosistema II, triazinas o bromoxinilo.

10. El método de la reivindicación 9, en el que el cultivo tolerante posee varios o montones de rasgos que confieren tolerancia a varios herbicidas o varios modos de acción.

11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 5-10, en el que la vegetación indeseable comprende una planta resistente o tolerante a herbicidas.