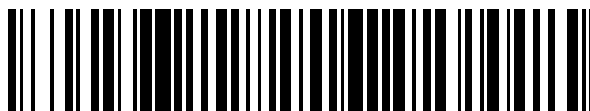


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 175**

51 Int. Cl.:

A01N 43/40 (2006.01)

A01N 43/80 (2006.01)

A01P 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2013 PCT/US2013/051307**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014 WO14018400**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2013 E 13823023 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 2877015**

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

30 Prioridad:

24.07.2012 US 201261675056 P

15.03.2013 US 201313833315

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

20.05.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 713 175 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

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

Campo

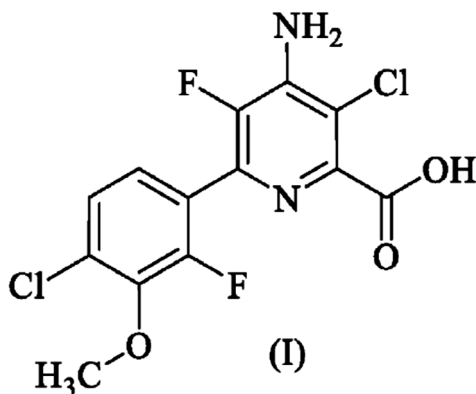
- 5 En esta memoria se proporcionan composiciones herbicidas sinérgicas que comprenden (a) ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridin-2-carboxílico o un éster de alquilo C_{1-4} o bencilo de fórmula (I) o una de sus sales de sodio, potasio, magnesio o amonio y (b) clomazona. En la presente memoria también se proporcionan métodos para reprimir la vegetación no deseada que comprenden aplicar (a) ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridin-2-carboxílico o un éster de alquilo C_{1-4} o bencilo de fórmula (I) o una de sus sales de sodio, potasio, magnesio o amonio y (b) clomazona, en donde la combinación de (a) y (b) exhibe sinergia.

Antecedentes

- 15 La protección de los cultivos contra malezas y otra vegetación que inhiben el crecimiento de los cultivos es un problema que se repite constantemente en la agricultura. Para ayudar a combatir este problema, los investigadores en el campo de la química de síntesis han producido una amplia variedad de productos químicos y formulaciones químicas efectivas en la lucha contra tal crecimiento no deseado. Se han descrito herbicidas químicos de muchos tipos en la literatura y un gran número está en uso comercial. Sin embargo, sigue existiendo la necesidad de composiciones y métodos que sean efectivos para reprimir la vegetación no deseada. El documento WO 2009/029518 describe mezclas herbicidas sinérgicas de halauxifeno con clomazona.

Compendio

- 20 Una primera realización de la invención proporcionada en la presente memoria incluye composiciones herbicidas sinérgicas que comprenden una cantidad herbicida efectiva de (a) un compuesto de la fórmula (I)



o un éster de alquilo C_{1-4} o bencilo de fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de fórmula (I), y (b) clomazona.

- 25 Una segunda realización incluye la mezcla de la primera realización en donde la razón en peso de compuesto de fórmula (I) a clomazona dada en unidades de gae/ha a gai/ha o gae/ha a gae/ha se selecciona del grupo de intervalos de razones y de razones que consisten en: de aproximadamente 1:153 a 1:0.8, 1:12.8, 1:25.6, 1:51.1, 1:3.2, 1:6.4, 1:14, 1:28, 1:38, 1:6.25, 1:20, 1:7, 1:14, 1:26, 1:12.8, 1:84 y 1:773 a 6:1.

- 30 Una tercera realización incluye métodos para reprimir la vegetación no deseada que comprenden la etapa de aplicar o poner en contacto de otro modo la vegetación y/o el suelo, y/o el agua con una cantidad herbicidamente eficaz de al menos una mezcla de acuerdo con la primera a la segunda realizaciones.

- 35 Una cuarta realización incluye métodos de acuerdo con la tercera realización en donde la vegetación no deseada se reprime al practicar al menos uno de los métodos en al menos un miembro del grupo que consiste en: en arroz sembrado directamente, sembrado en agua y/o trasplantado, cereales, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz/variedad de maíz, caña de azúcar, girasol, colza, canola, remolacha azucarera, soja, algodón, piña, pasturas, praderas, pastizales, tierras de barbecho, césped, árboles y viñedos, acuáticos, cultivos de plantación, hortalizas, manejo de vegetación industrial (MIV) o derechos de paso (ROW).

- 40 Una quinta realización incluye métodos de acuerdo con la tercera y/o cuarta realizaciones en donde se aplica una cantidad herbicidamente eficaz de la mezcla, bien sea antes o después del brote, a al menos uno de los siguientes: un cultivo, un campo, un ROW o un arrozal.

Una sexta realización incluye métodos de acuerdo con la tercera a la quinta realizaciones en donde la vegetación no deseada puede reprimirse practicando al menos uno de los métodos en plantas que son resistentes o tolerantes a al menos un agente o un agente que actúa mediante al menos en un modo de acción seleccionado del grupo que consiste en: en glifosato, inhibidor de la 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 la acetil coA carboxilasa (ACCase), imidazolina, sulfonilurea, pirimidiniltiobenzoato, triazolopirimidina, sulfonilaminocarboniltiazolinona, inhibidor de la acetolactato sintasa (ALS) o acetohidroxiácido sintasa (AHAS), inhibidor de 4-hidroxifenil piruvato dioxigenasa (HPPD) inhibidor de la fitoeno desaturasa, inhibidor de la biosíntesis de los carotenoides, inhibidor de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidor de la biosíntesis de la celulosa, inhibidor de la mitosis, inhibidor de los microtúbulos, inhibidor de ácidos grasos de cadena muy larga, inhibidor de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidor del fotosistema I, inhibidor del fotosistema II, inhibidor de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), triazina o bromoxinilo.

Una séptima realización incluye al menos un método de acuerdo con la tercera a la sexta realización en donde se trata una planta que es resistente o tolerante a al menos un herbicida, y donde el cultivo resistente o tolerante posee rasgos múltiples o apilados que confieren tolerancia a múltiples herbicidas o inhibidores de múltiples modos de acción de herbicidas, en algunas realizaciones, la planta tratada que expresa resistencia a un herbicida es una vegetación no deseada en sí misma.

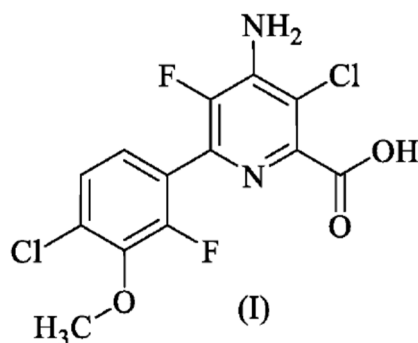
Una octava realización incluye métodos según la séptima realización, en donde la planta resistente o tolerante es un biotipo con resistencia o tolerancia a múltiples herbicidas, múltiples clases químicas, inhibidores de múltiples modos de acción de herbicidas, o mediante múltiples mecanismos de resistencia.

Una novena realización incluye al menos uno de los métodos según la séptima u octava realización, en donde la planta no deseada resistente o tolerante es un biotipo resistente o tolerante a al menos un agente que actúa al menos en un modo de acción seleccionado del grupo que consiste en: inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS) o acetohidroxiácido sintasa (AHAS), inhibidores del fotosistema II, inhibidores de la 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, inhibidores de la síntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga (VLCFA), inhibidores de la fitoeno desaturasa (PDS), inhibidores de la glutamina sintetasa, inhibidores de la 4-hidroxifenil-piruvato-dioxigenasa (HPPD), inhibidores de la mitosis, inhibidores de la biosíntesis de la celulosa, herbicidas con múltiples modos acción, quinclorac, ácidos arilaminopropiónicos, difenzoquat, endothall u organoarsenicales.

Una décima realización incluye métodos para reprimir la vegetación no deseada que comprende la etapa de aplicar una cantidad herbicidamente eficaz de al menos una mezcla de acuerdo con la primera realización en donde la cantidad de la mezcla se aplica a una tasa, expresada en ai/ha de clomazona seleccionada del grupo de tasas e intervalos de tasas que consisten en: aproximadamente 1, 2, 25, 56, 112, 224, 448, 670, 840 y el intervalo 1:1000.

Una undécima realización incluye métodos según la primera, segunda y décima realizaciones en donde la planta controlada es al menos una planta seleccionada del grupo que consiste en: DIGSA, LEFCH, IPOHE, ECHCG, ECHCG, CYPPO, CYPDI y SCPMA, todavía otras realizaciones incluyen reprimir las plantas de los géneros que consisten en: *Digitaria*, *Leptochloa*, *Ipomoea*, *Echinochloa*, *Bolboschoenus* y *Cyperus*.

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



o un éster de alquilo C₁₋₄ o de bencilo de fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de fórmula (I) y (b) clomazona. Las composiciones también pueden contener un adyuvante o vehículo agrícolamente aceptable.

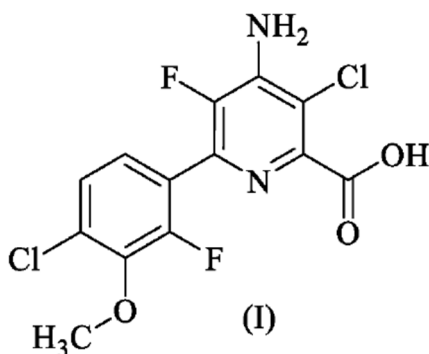
En la presente memoria también se proporcionan métodos para reprimir la vegetación no deseada que comprenden

aplicar (a) un compuesto de fórmula (I) un éster de alquilo C₁₄ o de bencilo de fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de fórmula (I) y (b) clomazona o una sal o éster agrícolamente aceptable de la misma, en donde la combinación de (a) y (b) exhibe sinergia.

Descripción detallada

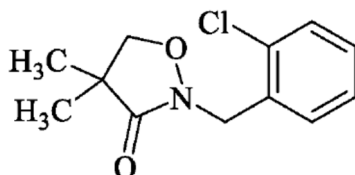
5 Definiciones

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



El compuesto de fórmula (I) se puede identificar por el nombre del ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)-5-fluoropiridin-2-carboxílico y se ha descrito en Patente de Estados Unidos 7.314.849 (B2). Los usos de ejemplo del compuesto de fórmula (I) incluyen la represión de la vegetación no deseada, incluidas las malezas de pasto, de hoja ancha y de juncia, en múltiples situaciones de no cultivo y cultivo.

Como se usa en la presente memoria, la clomazona es 2-[(2-clorofenil) metil]-4,4-dimetil-3-isoxazolidinona y posee la siguiente estructura:



Su actividad herbicida se ejemplifica en Tomlin, C., ed. World Compendium The Pesticide Manual. 15th ed. Alton: BCPC Publications, 2009. Los usos de ejemplo de clomazona incluyen su uso para represión antes del brote, antes de la siembra o muy temprano después del brote de malezas de hoja ancha y anuales de semillas pequeñas, p. ej., en arroz, soja, guisantes, maíz, colza, caña de azúcar, mandioca, calabazas, patatas, tabaco y otros vegetales. Se puede aplicar clomazona, p. ej., antes de la siembra o antes del brote al suelo, o como un tratamiento temprano después del brote a la vegetación no deseada. Como otro ejemplo, la clomazona se puede aplicar antes del brote en el suelo antes o después de plantar arroz y en arrozales/campos inundados para reprimir, p. ej., gramíneas anuales.

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

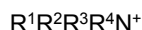
Como se usa en la presente memoria, una cantidad herbicidamente eficaz o que controla la vegetación es una cantidad de ingrediente activo que causa un efecto de modificación adversa en la vegetación p. ej., causando desviaciones del desarrollo natural, matando, efectuando la regulación, causando desecación, causando retardo, y similares.

Como se usa en la presente memoria, reprimir la vegetación no deseada significa prevenir, reducir, matar o modificar de otra manera el desarrollo de las plantas y la vegetación. En la presente memoria se describen métodos para reprimir la vegetación no deseada a través de la aplicación de ciertas combinaciones o composiciones de herbicidas. Los métodos de aplicación incluyen, pero no se limitan a aplicaciones a la vegetación o al locus mismo, p. ej., la aplicación en el área adyacente a la vegetación, así como antes del brote, después del brote, foliar (transmisión, dirigida, en bandas, en puntos, mecánica, sobre la parte superior o salvamento), y aplicaciones en el agua (vegetación emergidas y sumergida, difusión, mancha, mecánica, inyección de agua, transmisión granular, punto granular, botella de agitador o rociado de corriente) a través de métodos de aplicación de mano, mochila, máquina, tractor o aérea (avión y helicóptero).

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

5 Como se usa en la presente memoria, las sales y ésteres agrícolamente aceptables se refieren a sales y ésteres que exhiben actividad herbicida, o que son o pueden convertirse en plantas, agua o suelo en el herbicida al que se hace referencia. Los ésteres agrícolamente aceptables a modo de ejemplo son aquellos que están o pueden hidrolizarse, oxidarse, metabolizarse o convertirse de otra manera, p. ej., en plantas, agua o suelo, al correspondiente ácido carboxílico que, dependiendo del pH, puede estar en forma disociada o no disociada.

10 Las sales de ejemplo incluyen aquellas derivadas de metales alcalinos o alcalinotérreos y aquellas derivadas de amoníaco y aminas. Los cationes de ejemplo incluyen los cationes de sodio, potasio, magnesio y amonio de la fórmula:

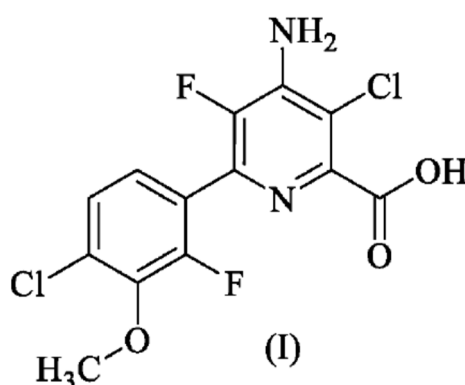


15 en donde R^1 , R^2 , R^3 y R^4 representan cada uno independientemente hidrógeno o alquilo C_1 - C_{12} , alquenilo C_3 - C_{12} o alquinilo C_3 - C_{12} , cada uno de los cuales está opcionalmente sustituido con uno o más hidroxilo, alcoxi C_1 - C_4 , alquiltio C_1 - C_4 o grupos fenilo, siempre que R^1 , R^2 , R^3 y R^4 sean estéricamente compatibles. Adicionalmente, cualquiera de dos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 juntos pueden representar una unidad estructural difuncional alifática 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 amoníaco, trimetilamina, dietanolamina, 2 metiltiopropilamina, bisalilamina, 2-butoxietilamina, morfolina, ciclododecilamina o bencilamina o con un hidróxido de tetraalquilamonio tales como hidróxido de tetrametilamonio o hidróxido de colina.

20 Los ésteres de ejemplo incluyen los derivados de alquilo C_1 - C_{12} , alquenilo C_3 - C_{12} , alquinilo C_3 - C_{12} o alcoholes alquílicos sustituidos con arilo C_1 - 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 1-3 sustituyentes seleccionados independientemente de halógeno, alquilo C_1 - C_4 o alcoxi C_1 - C_4 . Los ésteres pueden prepararse mediante el
25 acoplamiento de los ácidos con el alcohol utilizando cualquier número de agentes activadores adecuados, tal como los que se utilizan para los acoplamientos de péptidos, tales 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
30 de un catalizador ácido o por transesterificación.

Composiciones y métodos

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



35 o un éster de alquilo C_{1-4} o bencilo de fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de fórmula (I) y (b) clomazona.

40 En la presente memoria también se proporcionan métodos para reprimir la vegetación no deseada que comprende poner en contacto con la vegetación o el locus de la misma, es decir, el área adyacente a la vegetación con o aplicar al suelo o al agua para prevenir la aparición o el crecimiento de la vegetación, una cantidad herbicidamente eficaz del compuesto de fórmula (I) o un éster de alquilo C_{1-4} o bencilo de fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de fórmula (I) y (b) clomazona, en donde la combinación de (a) y (b) exhibe sinergia. En ciertas realizaciones, los métodos emplean las composiciones descritas en la presente memoria.

- La combinación del compuesto (I) o un éster de alquilo C₁₋₄ o bencilo de fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de fórmula (I) y clomazona exhibe sinergia, p. ej., los ingredientes activos herbicidas son más efectivos en combinación que cuando se aplican individualmente. La sinergia se ha definido como "una interacción de dos o más factores, de tal manera que el efecto cuando se combina es mayor que el efecto predicho basado en la respuesta de cada factor aplicado por separado" Senseman, S., ed. *Herbicide Handbook*. 9th ed. Lawrence: Weed Science Society of America, 2007. En ciertas realizaciones, las composiciones exhiben sinergia según lo determinado por la ecuación de Colby. Colby, S.R. 1967. Calculation of the synergistic and antagonistic response of herbicide combinations. *Weeds* 15:20-22.
- En ciertas realizaciones de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, se emplea el compuesto de fórmula (I), es decir, el ácido carboxílico. En ciertas realizaciones, se emplea una sal de carboxilato del compuesto de fórmula (I) como se definió anteriormente. En ciertas realizaciones, se emplea un bencilo, bencilo sustituido o alquilo C₁₋₄, p. ej., n-butil éster. En ciertas realizaciones, se emplea el éster bencílico.
- En algunas realizaciones, el compuesto de fórmula (I) o sal o éster de este y clomazona se formulan en una composición, mezclada en tanque, se aplican simultáneamente o se aplican secuencialmente.
- La actividad herbicida es exhibida por los compuestos cuando se aplican directamente a la planta o al área adyacente a la planta en cualquier etapa de crecimiento. El efecto observado depende de la especie de planta a reprimir, la etapa de crecimiento de la planta, los parámetros de aplicación de dilución y tamaño de gota de aspersión, el tamaño de partícula de los componentes sólidos, las condiciones ambientales en el momento de uso, el compuesto específico empleado, los adyuvantes y vehículos específicos empleados, el tipo de suelo y similares, así como la cantidad de producto químico aplicado. Estos y otros factores pueden ajustarse para promover una acción herbicida no selectiva o selectiva. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se aplican como una aplicación de después del brote, aplicación de antes del brote o aplicación en agua a arrozales inundados o cuerpos de agua (p. ej., estanques, lagos y arroyos), a vegetación no deseada relativamente inmadura para lograr la máxima represión de las malezas.
- En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para reprimir las malezas en los cultivos, incluyendo, pero no limitados a, arroz sembrado en agua y trasplantado, cereales, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz/variedad de maíz, caña de azúcar, girasol, colza, canola, remolacha azucarera, soja, algodón, piña, pasturas, praderas, pastizales, barbechos, césped, huertos de árboles y vides, acuáticos, plantaciones, hortalizas, manejo de vegetación industrial (IVM) y derechos de paso. (ROW).
- En ciertas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para reprimir malezas en arroz. En ciertas realizaciones, el arroz es arroz de siembra directa, sembrado en agua o trasplantado.
- Las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria se pueden usar para reprimir la vegetación no deseada en cultivos tolerantes al glifosato, tolerantes al inhibidor de la 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, tolerantes al glufosinato, tolerantes al inhibidor de la glutamina sintetasa, tolerantes a ladicamba, tolerantes a lafenoxi auxina, tolerantes a lapiridiloxi auxina, tolerantes a la auxina, tolerantes al inhibidor del transporte de auxina, tolerantes a la ariloxifenoxipropionato, tolerantes a laticlohexanodiona, tolerantes a lafenilpirazolina, tolerantes al inhibidor de la acetil CoA carboxilasa (ACCase), tolerantes a la imidazolinona, tolerantes a la sulfonilurea, tolerantes a la pirimidiniltiobenzoato, tolerantes a la triazolopirimidina, tolerantes a la sulfonilaminocarboniltiazolinona, tolerantes al inhibidor de la acetolactato sintasa (ALS) o acetohidroxi ácido sintasa, tolerantes al inhibidor de la 4-hidroxifenil-piruvato dioxigenasa (HPPD), tolerantes al inhibidor de la 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, inhibidor de la mitosis, tolerantes al inhibidor de los microtúbulos, tolerantes al inhibidor de ácidos grasos de cadena muy larga, tolerantes al inhibidor de la biosíntesis de los ácidos grasos y lípidos, tolerantes al inhibidor del fotosistema I, tolerantes al inhibidor del fotosistema II, cultivos tolerantes a la triazina y tolerantes al bromoxinilo (tal como, pero no limitados a, soja, algodón, canola/colza oleaginosa, arroz, cereales, sorgo, girasol, remolacha azucarera, caña de azúcar, césped, etc.), p. ej., junto con glifosato, inhibidores de la EPSP sintasa, glufosinato, inhibidores de la glutamina sintasa, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, auxinas sintéticas, inhibidores del transporte de auxina, ariloxifenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolininas, inhibidores de la ACCase, imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidiniltiobenzoatos, dimetoxi-pirimidinas, sulfonamidas de triazolopirimidina, sulfonilaminocarboniltiazolinonas, inhibidores de ALS o AHAS, inhibidores de 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, triacinas y bromoxinilo. Las composiciones y los métodos se pueden usar para reprimir la vegetación no deseada en cultivos que poseen rasgos múltiples o apilados que confieren tolerancia a múltiples productos químicos y/o inhibidores de múltiples modos de acción. En algunas realizaciones, el compuesto de fórmula (I) o sal o éster de este y herbicida complementario o sal o éster de este 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 en 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 de combinación o como una mezcla en tanque, o secuencialmente.

Las composiciones y los métodos se pueden usar para reprimir la vegetación no deseada en cultivos que tienen tolerancia al estrés agronómico (incluyendo, pero no limitados a sequía, frío, calor, sal, agua, nutrientes, fertilidad, pH), tolerancia a las plagas (incluyendo, pero no limitados a insectos, hongos y patógenos) y rasgos de mejora de los cultivos (incluidos, pero no limitados al rendimiento; contenido de proteínas, carbohidratos o aceite; composición de proteínas, carbohidratos o aceites, estatura de la planta y arquitectura de la planta).

Las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para reprimir la vegetación no deseada. La vegetación no deseada incluye, pero no se limita a, la vegetación no deseada que se presenta en el arroz, cereales, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz/variedad de maíz, caña de azúcar, girasol, colza, canola, remolacha azucarera, soja, algodón, piña, pasturas, praderas, pastizales, barbechos, césped, huertos de árboles y vides, acuáticos, plantaciones, hortalizas, manejo de vegetación industrial (IVM) y derechos de paso (ROW).

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para reprimir la vegetación no deseada en el arroz. En ciertas realizaciones, la vegetación no deseada es *Brachiaria platyphylla* (Groseb.) Nash o *Urochloa platyphylla* (Nash) R.D. Webster (hierba de señal de hoja ancha, BRAPP), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (pasto de cangrejo grande, DIGSA), especie *Echinochloa* (ECHSS), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (pasto de barny, ECHCG), *Echinochloa crus-pavonis* (Kunth) Schult. (golfo cockspur, ECHCV), *Echinochloa colonum* (L.) LINK Gunglerice, ECHCO), *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch (hierba de agua temprana, ECHOR), *Echinochloa oryzicola* (Vasinger) Vasinger (hierba de agua tardía, ECHPH), *Echinochloa phyllopogon* (Stapf) Koso-Pol. (pasto de barny de arroz, ECHPH), *Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc. (hierba de río, ECHPO), *Ischaemum rugosum* Salisb. (saramollagrass, ISCRU), *Leptochloa chinensis* (L.) Nees (Sprangletop chino, LEFCH), *Leptochloa fascicularis* (Lam.) Gray (sprangletop barbudo, LEFF A), *Leptochloa panicoides* (Presl.) Hitchc. (Sprangletop de amazon, LEFPA), especie de *Oryza* (arroz rojo y maleza, ORYSS), *Panicum dichotomiflorum* (L.) Michx. (caída panicum, PANDI), *Paspalum dilatatum* Poir. (pasto miel, PASDI), *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton (itchgrass, ROOEX), especie de *Cyperus* (CYPSS), *Cyperus difformis* L. (flatsedge de flores pequeñas, CYPDI), *Cyperus dubius* Rottb. (MAPDU), *Cyperus esculentus* L. (capota amarilla, CYPES), *Cyperus iria* L. (arroz con juncia, CYPIR), *Cyperus rotundus* L. (juncia real, CYPRO), *Cyperus serotinus* Rottb./C.B. Clarke (corocillo, CYPSE), especie de *Eleocharis* (ELOSS), *Fimbristylis miliacea* (L.) Yahl (fringerush globo, FIMMI), especie *Schoenoplectus* (SCPSS), *Schoenoplectus juncooides* Roxb. (bulrush Japonesa, SCPJU), *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla o *Schoenoplectus maritimus* L. Lye (mar clubrush, SCPMA), *Schoenoplectus mucronatus* L. (espadaña de arrozal, SCPMU), especie de *Aeschynomene*, (arveja conjunta, AESSS), *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. (hierba de cocodrilo, ALRPH), *Alisma plantago-aquatica* L. (waterplantain común, ALSP A), especie de *Amaranthus*, (pigweeds y amarantos, AMASS), *Ammannia coccinea* Rottb. (tallo rojo, AMMCO), *Commelina benghalensis* L. (Flor de bengalí, COMBE), *Eclipta alba* (L.) Hassk. (Margarita falsa americana, ECLAL), *Heteranthera limosa* (SW.) Willd. Nahl (ensalada de pato, HETLI), *Heteranthera reniformis* R. P. (plátano de lodo de hoja redonda, HETRE), especie de *Ipomoea* (glorias de la mañana, IPOSS), *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. (glorias de la mañana hojas de hiedra, IPOHE), *Lindernia dubia* (L.) Pennell (pimpinela baja falsa, LIDDU), especie de *Ludwigia* (LUDSS), *Ludwigia linifolia* Poir. (sauce de primavera del sudeste, LUDLI), *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven (Sauce de primavera de largo fruto, LUDOC), *Monochoria korsakowii* Regel Maack (monochoria, MOOKA), *Monochoria vagina/is* (Burm. F.) C. Presl ex Kuhth, (monocoria, MOOVA), *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan (palomilla, MUDNU), *Polygonum pensylvanicum* L., (Smartweed de Pennsylvania, POLPY), *Polygonum persicaria* L. (pimentilla, POLPE), *Polygonum hydropiperoides* Michx. (POLHP, pimienta de agua ligera), *Rotala indica* (Willd.) Koehne (Copa de dientes india, ROTIN), especie de *Sagittaria*, (punta de flecha, SAGSS), *Sesbania exaltata* (Raf.) Cory/Rydb. Ex Hill (cáñamo sesbania, SEBEX), o *Sphenoclea zeylanica* Gaertn. (hierba de ganso, SPDZE).

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en esta memoria se utilizan para reprimir la vegetación no deseada en los cereales. En ciertas realizaciones, la vegetación no deseada es *Alopecurus myosuroides* Huds. (pasto negro, ALOMY), *Apera spica-venti* (L.) Beauv. (pastos de viento, APESV), *Avenafatua* L. (avena salvaje, AVEFA), *Bromus tectorum* L. (brome suave, BROTE), *Lolium multiflorum* Lam. (Centeno italiano, LOLMU), *Phalaris minor* Retz. (hierba canaria de semilla pequeña, PHAMI), *Poa annua* L. (bluegrass anual, PO ANN), *Setaria pumila* (Poir.) Roemer J.A. Schultes (yellow foxtail, SETLU), *Setaria viridis* (L.) Beauv. (cola de zorra verde, SETVI), *Amaranthus retroflexus* L. (yuyo colorado, AMARE), especie de *Brassica* (BRSSS), *Chenopodium album* L. (corderos comunes, CREAL), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Cardo de Canadá, CIRAR), *Galium aparine* L. (amor de hortelano, GALAP), *Kochia scoparia* (L.) Schrad. (kochia, KCHSC), *Lamium purpureum* L. (morada muerta púrpura, LAMPU), *Matricaria recutita* L. (manzanilla silvestre, MATCH), *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter (hierba de piña, MATMT), *Papaver rhoeas* L. (amapola común, PAPH), *Polygonum convolvulus* L. (trigo sarraceno salvaje, POLCO), *Salsola tragus* L. (Cardo ruso, SASKR), especie *Sinapis* (SINSS), *Sinapis arvensis* L. (mostaza silvestre, SINAR), *Stellaria media* (L.) Vill. (pamplina común, STEME), *Veronica persica* Poir. (verónica pérsica, VERPE), *Viola arvensis* Murr. (violeta de campo, VIOAR), o *Viola tricolor* L. (violeta silvestre, VIOTR).

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en este documento se utilizan para reprimir la vegetación no deseada en el rango y el pasto, tierras de barbecho, IVM y ROW. En ciertas realizaciones, la vegetación no deseada es *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosia común, AMBEL), *Cassia obtusifolia* (vaina de la hoz, CASOB), *Centaurea maculosa* auct. non Lam. (knapweed manchado, CENMA), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Cardo de Canadá, CIRAR), *Convolvulus arvensis* L. (enredadera de campo, CONAR), *Daucus carota* L. (zanahoria silvestre, DAUCA), *Euphorbia esula* L. (espolón de hojas, EPHES), *Lactuca serriola* L./Torn. (lechuga espinosa, LACSE), *Plantago lanceolata* L. (buckhorn plantain, PLALA), *Rumex obtusifolius* L. (muelle de hoja ancha, RUMOB), *Sida spinosa* L. (sida espinosa, SIDSP), *Sinapis arvensis* L. (mostaza silvestre, SINAR), *Sonchus arvensis* L. (cardo perenne, SONAR), especie de

Solidago (vara de oro, SOOSS), *Taraxacum officinale* G.H. Weber ex Wiggers (diente de león, TAROF), *Trifolium repens* L. (trébol blanco, TRFRE), o *Urtica dioica* L. (ortiga común, URTDI).

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en el presente documento se utilizan para reprimir la vegetación no deseada que se encuentra en los cultivos en hileras, los cultivos de árboles y vides, y los cultivos perennes. En ciertas realizaciones, la vegetación no deseada es *Alopecurus myosuroides* Huds. (pasto negro, ALO MY), *Avena fatua* L. (avena salvaje, A VEF A), *Brachiaria decumbens* Stapf. o *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster (Pasto surinam, BRADC), *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. o *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D. (pasto de barba, BRABR), *Brachiaria platyphylla* (Groseb.) Nash o *Urochloa platyphylla* (Nash) R.D. Webster (hierba de señal de hoja ancha, BRAPP), *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc. o *Urochloa plantaginea* (Link) R.D. Webster (hierba alexander, BRAPL), *Cenchrus echinatus* L. (sandbur del sur, CENEC), *Digitaria horizontalis* Willd. (Garranchuelo de Jamaica, DIGHO), *Digitaria insularis* (L.) Mez ex Ekman (hierba agridulce, TRCIN), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (pasto de cangrejo grande, DIGSA), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (pasto de barny, ECHCG), *Echinochloa colona* (L.) Link (colona, ECHCO), *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (grosella, ELEIN), *Lolium multiflorum* Lam. (Centeno italiano, LOLMU), *Panicum dichotomiflorum* Michx. (caída panicum, PANDI), *Panicum miliaceum* L. (mijo salvaje-proso, PANMI), *Setaria faberi* Herrm. (cola de zorra gigante, SETFA), *Setaria viridis* (L.) Beauv. (cola de zorra verde, SETVI), *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Sorgo de Alepo, SORHA), *Sorghum bicolor* (L.) Moench ssp. *Arundinaceum* (cazo, SORVU), *Cyperus esculentus* L. (capota amarilla, CYPES), *Cyperus rotundus* L. (corocillo, CYPRO), *Abutilon theophrasti* Medik. (hoja de terciopelo, ABUTH), especie de *Amaranthus* (bledo y amaranto, AMASS), *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosia común, AMBEL), *Ambrosia psilostachya* DC. (la ambrosia occidental, AMBPS), *Ambrosia trifida* L. (la ambrosia gigante, AMBTR), *Anoda cristata* (L.) Schlecht. (espolé anoda, ANVCR), *Asclepias syriaca* L. (algodoncillo común, ASCSY), *Bidens pilosa* L. (mendigos peludos, BID PI), especie de *Borreria* (BOISS), *Borreria alata* (Aubl.) DC. o *Spermacoce alata* Aubl. (botón de hoja ancha, BOILF), *Spermacoce latifolia* (botón de hoja ancha, BOILF), *Chenopodium album* L. (cenizo, CREAL), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Cardo de Canadá, CIRAR), *Commelina benghalensis* L. (araña tropical, COMBE), *Datura stramonium* L. (estramonio, DATST), *Daucus carota* L. (zanahoria silvestre, DAUCA), *Euphorbia heterophylla* L. (flor de pascua salvaje, EPHHL), *Euphorbia hirta* L. o *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. (espolón de jardín, EPHHI), *Euphorbia dentata* Michx. (espolón dentado, EPHDE), *Erigeron bonariensis* L. o *Conyza bonariensis* (L.) Cronq. (fleabane peludo, ERIBO), *Erigeron canadensis* L. o *Conyza canadensis* (L.) Cronq. (Fleabane canadiense, ERICA), *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. H. Walker (fleabane de altura, ERIFL), *Helianthus annuus* L. (girasol común, HELAN), *Jacquemontia tamnifolia* (L.) Griseb. (pequeña flor de mañana, IAQTA), *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. (gloria de la mañana de hojas de hiedra, IPOHE), *Ipomoea lacunosa* L. (gloria de la mañana blanca, IPOLA), *Lactuca serriola* L./Torn. (lechuga espinosa, LACSE), *Portulaca oleracea* L. (purslane común, POROL), especie de *Richardia* (pusley, RCHSS), especie *Sida* (sida, SIDSS), *Sida spinosa* L. (sida espinosa, SIDSP), *Sinapis arvensis* L. (mostaza silvestre, SINAR), *Solanum ptychanthum* Dunal (brisa nocturna del este, SOLPT), *Tridax procumbens* L. (botones de abrigo, TRQPR), o *Xanthium strumarium* L. (berberecho común, XANST).

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en el presente documento se utilizan para reprimir la vegetación no deseada en el césped. En ciertas realizaciones, la vegetación no deseada es *Bellis perennis* L. (Margarita inglesa, BELPE), *Cyperus esculentus* L. (capota amarilla, CYPES), especie de *Cyperus* (CYPSS), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (pasto de cangrejo grande, DIGSA), *Diodia virginiana* L. (Botón de Virginia, DIQVI), especie de *Euphorbia* (espolón, EPHSS), *Glechoma hederacea* L. (hiedra de tierra, GLEHE), *Hydrocotyle umbellata* L. (dolar, HYDUM), especie *Kyllinga* (kyllinga, KYLSS), *Lamium amplexicaule* L. (henbit, LAMAM), *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan (palomilla, MUDNU), especie de *Oxalis* (woodsorrel, OXASS), *Plantago major* L. (plátano de hoja ancha, PLAMA), *Plantago lanceolata* L. (espino blanco/platano de hoja estrecha, PLALA), *Phyllanthus urinaria* L. (chamberbitter, PYLTE), *Rumex obtusifolius* L. (muelle de hoja ancha, RUMOB), *Stachys floridana* Shuttlew. (Betonía de Florida, STAFI), *Stellaria media* (L.) Vill. (pamplina común, STEME), *Taraxacum officinale* G.H. Weber ex Wiggers (diente de león, TAROF), *Trifolium repens* L. (trébol blanco, TRFRE), o especie de *Viola* (violeta salvaje, VIOSS).

En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para reprimir la vegetación no deseada que consiste en hierba, maleza de hoja ancha y juncia. En ciertas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para reprimir la hierbas indeseables, vegetación de hoja ancha y juncia, que incluyen, pero no se limitan a *Bolboschoenus*, *Cyperus*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *Ipomoea* y *Leptochloa*.

En algunas realizaciones, la combinación de compuesto (I) o éster o sal agrícolamente aceptable de este y clomazona se usa para reprimir, incluyendo pero no limitado a la hierba de cangrejo grande (*Digitaria sanguinalis*), pasto de barny (*Echinochloa crus-galli*), arroz de la selva (*Echinochloa colona*), *Gloria de la mañana* de hojas de hiedra (*Ipomoea hederacea*), Sprangletop chino (*Leptochloa chinensis*), paraguas de florecilla pequeña (*Cyperus difformis*), corocillo (*Cyperus rotundus*) y mar clubbrush (*Bolboschoenus maritimus* o *Schoenoplectus maritimus*).

Los compuestos de fórmula I o una sal o éster agrícolamente aceptable de estos se pueden usar para reprimir malezas resistentes o tolerantes a herbicidas. Los métodos que emplean la combinación de un compuesto de fórmula I o una sal o éster agrícolamente aceptable de este y las composiciones descritas en la presente memoria también pueden emplearse para reprimir malezas resistentes o tolerantes a herbicidas. Las malezas de ejemplo resistentes o tolerantes incluyen, pero no se limitan a, biotipos resistentes o tolerantes a la acetolactato sintasa (ALS) o inhibidores de la acetohidroxiácido sintasa (AHAS) (p. ej., imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidinilbenzoatos, dimetosipirimidinas,

triazolopirimidina sulfonamidas, sulfonilaminocarboniltriazolinonas) inhibidores del fotosistema II (p. ej., fenilcarbamatos, piridazinonas, triazinas, triazinonas, uracilos, amidas, ureas, benzotiadiazinonas, nitrilos, fenilpiridazinonas), inhibidores de la acetil CoA carboxilasa (ACCase) (p. ej., ariloxifenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolinonas), auxinas sintéticas (p. ej., ácidos benzoicos, ácidos fenoxicarboxílicos, ácidos piridina carboxílicos, ácidos quinil carboxílicos), inhibidores de transporte de la auxina (p. ej., ftalamatos, semicarbazonas), inhibidores del fotosistema I (p. ej., bipiridilios), 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, ácidos benzoicos, dinitroanilinas, fosforamidatos, piridinas), inhibidores de la mitosis (p. ej., carbamatos), inhibidores de los 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 la protoporfirinógeno oxidasa (PPO) (p. ej., difeniléteres, N-fenilftalimidias, oxadiazoles, oxazolidindionas, fenilpirazoles, pirimidindionas, tiadiazoles, triazolinonas), inhibidores de la biosíntesis de carotenoides (p. ej., clomazona, amitrol, aclonifen) inhibidores de la pitoeno desaturasa (PDS) (p. ej., amidas, anilidex, furanonas, fenoxibutanamidas, piridiazinonas, piridinas), inhibidores de la 4-hidroxifenil-piruvatedioxigenasa (HPPD) (p. ej., callistemonas, isoxazoles, pirazoles, triquetonas), inhibidores de la biosíntesis de la celulosa (p. ej., nitrilos, benzamidas, quinclorac, triazolocarboxamidas), herbicidas con múltiples modos de acción, tal como el quinclorac, y herbicidas no clasificados tales como ácidos arilaminopropiónicos, difenzoquat, endothall y organoarsenicales. Las malezas resistentes o tolerantes de ejemplo incluyen, pero no se limitan a, biotipos con resistencia o tolerancia a múltiples herbicidas, biotipos con resistencia o tolerancia a múltiples clases de sustancias químicas, biotipos con resistencia o tolerancia a herbicidas con múltiples modos de acción, y biotipos con múltiples mecanismos de resistencia o tolerancia (p. ej., resistencia del sitio objetivo o resistencia metabólica).

En ciertas realizaciones de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, el compuesto de fórmula (I) o una sal o éster de este se usa en combinación con clomazona. Con respecto a las composiciones, en algunas realizaciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o sal o éster de este a clomazona está dentro de los intervalos de aproximadamente 1: 773 a aproximadamente 6:1 o de aproximadamente 1:850 a aproximadamente 3:1. En ciertas realizaciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o sal o éster de este a clomazona está dentro del intervalo de aproximadamente 1:153 a aproximadamente 1:1 o aproximadamente 1:32 a aproximadamente 1:1. En ciertas realizaciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o sal o éster de este a clomazona está dentro del intervalo de aproximadamente 1:1,6 a aproximadamente 1:52 o aproximadamente 1:16 a aproximadamente 1:10. En ciertas realizaciones, la relación en peso del compuesto de fórmula (I) o sal o éster de este a clomazona está dentro de los intervalos de aproximadamente 1:1.6 a aproximadamente 1:51, o 1:3.2 a aproximadamente 1:51. En ciertas realizaciones, las composiciones proporcionadas en la presente memoria comprenden el compuesto de fórmula (I) o su éster bencílico y clomazona. En una realización, la composición comprende el compuesto de fórmula (I) y clomazona, en donde las relaciones en peso del compuesto de fórmula (I) a clomazona son aproximadamente 1:773 a aproximadamente 6:1, o aproximadamente 1:3.2 a aproximadamente 1:56. En una realización, la composición comprende el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) y clomazona, en donde la relación en peso del éster bencílico del compuesto de fórmula (I) a clomazona es de aproximadamente 1:153 a aproximadamente 1:1. o alrededor de 1:3.2 a alrededor de 1:56. Con respecto a los métodos, en ciertas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación no deseada o locus de la misma o aplicar al suelo o al agua para evitar la aparición o el crecimiento de la vegetación en una composición descrita en la presente memoria. En algunas realizaciones, la composición se aplica a una tasa de aplicación de aproximadamente 52 o aproximadamente 102 gramos de ingrediente activo por hectárea (gai/ha) a aproximadamente 2.100 gai/ha en base en la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En ciertas realizaciones, la composición se aplica a una tasa de aplicación de aproximadamente 60 gramos de ingrediente activo por hectárea (gai/ha) a aproximadamente 734 gai/ha o 110 gai/ha a aproximadamente 1.000 gai/ha en base a la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En algunas realizaciones, los métodos comprenden poner en contacto la vegetación no deseada o locus de la misma o aplicarla al suelo o al agua para prevenir la aparición o el crecimiento de la vegetación con un compuesto de fórmula (I) o sal o éster de este y clomazona, p. ej. secuencialmente o simultáneamente. En algunas realizaciones, la clomazona se aplica a una tasa de aproximadamente 100 a aproximadamente 1,700 o aproximadamente 50 gai/ha a aproximadamente 1,700 gai/ha y el compuesto de fórmula (I) de sal o éster de la misma se aplica a una tasa de aproximadamente 2 gae/ha hasta unos 300 gae/ha. En algunas realizaciones, la clomazona se aplica a una tasa de aproximadamente 54 gai/ha a aproximadamente 1,000 gai/ha o de aproximadamente 28 gai/ha a aproximadamente 448 gai/ha y se aplica el compuesto de fórmula (I) de sal o éster de la misma a una tasa de aproximadamente 2 g de ácido equivalente por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 200 gae/ha o aproximadamente 706 gae/ha. En algunas realizaciones, la clomazona se aplica a una tasa de aproximadamente 56 gai/ha a aproximadamente 670 gai/ha o a aproximadamente 224 gai/ha y el compuesto de fórmula (I) de sal o éster de este se aplica a una tasa de aproximadamente 4.38 g de ácido equivalente por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 64 gae/ha o aproximadamente 4.38 gae/ha a aproximadamente 35 gae/ha. En ciertas realizaciones, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I), o su éster bencílico y clomazona. En una realización, los métodos utilizan el compuesto de fórmula (I) y clomazona, en donde el compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 4.38 g de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 64 gae/ha, y clomazona se aplica a una tasa de aproximadamente 56 gai/ha a aproximadamente 670 gai/ha, o (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 4.38 g de ácido equivalente por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 64 gae/ha o aproximadamente 4.38 a aproximadamente 35 gae/ha, y la clomazona se aplica a una tasa de aproximadamente 56 gai/ha a aproximadamente 670 gai/ha o aproximadamente 56 gai/ha a aproximadamente 224 gae/ha. En una realización, los métodos utilizan el éster bencílico

del compuesto de fórmula (I) y la clomazona, en donde el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 4.38 g de equivalente de ácido por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 64 gae/ha, y la clomazona se aplica a una tasa de aproximadamente 56 gai/ha a aproximadamente 670 gai/ha o el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) y clomazona, en donde el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 4.38 g de ácido equivalente por hectárea (gae/ha) a aproximadamente 64 gae/ha, y la clomazona se aplica a una tasa de aproximadamente 56 gai/ha a aproximadamente 670 gai/ha. En algunas realizaciones, los métodos utilizan el éster bencílico del compuesto de Fórmula (I) y la clomazona, donde el éster bencílico del compuesto de Fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 4.38 gae/ha a aproximadamente 17.5 gae/ha y la clomazona se aplica a una tasa de aproximadamente 56 gai/ha a aproximadamente 224 gai/ha. En ciertas realizaciones, los métodos y composiciones que utilizan el compuesto de fórmula (I) o una sal o éster de este en combinación con clomazona se usan para reprimir CYPDI, CYPRO, DIGSA, ECHCG, ECHCO, IPOHE, LEFCH y SCPMA.

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 se pueden aplicar junto con uno o más herbicidas para reprimir una variedad más amplia de vegetación no deseada. 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 secuencialmente 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, pero no se limitan a: 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; acetocloro, acifluorfen, aclonifen, acrolein, alaclor, allidoclor, alloxidim, alcohol alílico, alorac, ametrizidona, ametrin, amibuzin, amicarbazona, amidosulfuron, aminociclopiraclor, aminopirialid, amiprofos- metilo, amitrol, sulfamato de amonio, anilofos, anisuron, asulam, atraton, atrazina, azafenidina, azimsulfuron, aziprotrina, barban, BCPC, beflubutamid, benazolin, bencarbazona, benfluralin, benfuresato, bensulfuron-metilo, bensulide, bentiocarb, bentazon-sodio, benzadox, benzfendizona, benzipram, benzobiclon, benzofenap, benzofluor, benzoilprop, benztiazoron, bialafos, biciclopiron, bifenox, bilanafos, bispiribac-sodio, bórax, bromacil, bromobonil, bromobutide, bromofenoxim, bromoxinil, brompirazon, butaclor, butafenacil, butamifos, butenaclor, butidazol, butiuron, butralin, butroxdim, buturon, butilato, ácido cacodílico, cafenstrol, clorato de calcio, cianamida de calcio, cambendiclor, carbasulam, carbetamida, carboxazol clorprocarb, carfentrazona-etilo, CDEA, CEPC, clometoxifen, cloramben, cloranocril, clorazifop, clorazine, clorbromuron, clorbufam, cloreturon, clorfenac, clorfenprop, clorflurazol, clorflurenol, cloridazon, clorimuron, clomitrofen, cloropon, clorotoluron, cloroxuron, cloroxinil, clorprofam, clorsulfuron, clorthal, clortiamid, cinidon-etilo, cinmetilin, cinosulfuron, cisanilida, cletodim, clidodim, clidinato, clodinafop-propargilo, clorol, clomeprop, cloprop, cloproxidim, clopiralid, cloransulammetilo, CMA, sulfato de cobre, CPMF, CPPC, credazina, cresol, cumiluron, cianatrin, cianazina, cicloato, cocloporimorato, coclosulfamuron, cocloxodim, cocluron, cohalofop-butilo, ciperquat, ciprazina, ciprazol, cipromid, daimuron, dalapon, dazomet, delaclor, desmedifam, desmetrin, di-alato, dicamba, diclobenil, dicloralurea, diclormato, diclorprop, diclorprop-P, diclofop-metilo, diclosulam, diethamquat, diethatilo, difenopenten, difenoxuron, difenzoquat, diflufenican, diflufenzopor, dimefuron, dimepiperato, dimetaclor, dimetametron, dimetenamid, dimetenamid-P, dimexano, dimidazon, dinitramina, dinofenato, dinoprop, dinosam, dinoseb, dinoterb, difenamid, dipropetrins, diquat, disul, ditiotip, diuron, DMPA, DNOC, DSMA, EBEP, eglinafina, endothal, erbon, erbon, esprocarb, etalfuralin, etbenzamid, ethametsulfuron, ethidimuron, etiolato, ethobenzamid, etobenzamid, ethofumesato, ethoxifeno, ethoxosulfuron, etinofen, etnipromid, etobenzanid, EXD, fenasulam, fenoprop, fenoxaprop, fenoxaprop-P-etilo, fenoxaprop-P-etilo + isoxadifen-etilo, fenoxasulfona, fenteracol, fenthiafop, fentrazamida, fenuron, sulfato de hierro, flamprop, flamprop-M, flazasulfuron, florasulam, fluazifop, fluazifop-P-butilo, fluazolato, flucarbazona, flucetosulfuron, fluclofuralin, flufenacet, flufenican, flufenpir-etilo, flumetsulam, flumezin, flumicloracpentilo, flumioxazin, flumipropin, fluometuron, fluorodifen, fluoroglicofen, fluoromidina, fluoronitrofen, fluotiuron, flupoxam, flupropacil, flupropanato, fluporsulfuron, fluridona, fluorocloridona, fluroxipir, fluroxipir-neptilo, flurtamona, flutiacet, fomesafen, foramsulfuron, fosamina, fumiclorac, furiloxifen, glufosinato, glufosinato-amonio, glufosinato-P-amonio, sales y ésteres de glifosato, halauxifen, halauxifen-metilo, halosafen, halosulfuron-metilo, haloxidina, haloxifop-metilo, haloxifop-P-metilo, hexacloroacetona, hexaflurato, hexazinona, imazamethabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazosulfuron, imazetapir, indanofan, indaziflam, iodobonil, yodometano, yodosulfuron, yodosulfuron-etil-sodio, iofensulfuron, ioxinil, ipazina, ipfencarbazona, iprimidam, isocarbamid, isocil, isometiozin, isonoruron, isopolinato, isopropalin, isoproturon, isouron, isoxaben, isoxaclortol, isoxaflutol, isoxapirifop, karbutilato, ketospiradox, lactofen, lenacil, linuron, MAA, MAMA, ésteres y aminas MCP A, MCPA-tioetilo, MCPB, mecoprop, mecoprop-P, medinoterb, mefenacet, mefluidide, mesoprazine, mesosulfuron, mesotrione, metam, metamifop, metamitron, metazaclor, metazosulfuron, metflurazon, metabenztiazoron, metalpropalin, metazole, metiobencarb, methiozolin, methiuron, metometon, methoprotrotyne, bro, uero de metilo, isotiocianato de metilo, methylidymron, metobenzuron, metobromuron, metolachlor, metosulam, metoxuron, metribuzin, metsulfuron, metsulfuron-metilo, molinato, monalide, monisouron, ácido monocloroacético, monolinuron, monuron, morfamquat, MSMA, naproanilide, napropamide, naptalam, neburon, nicosulfuron, nipyraclufen, nitralin, nitrofen, nitrofluorfen, norflurazon, noruron, OCH, orbencarb, ortho-diclorobenceno, orthosulfamuron, oryzalina, oxadiargyl, oxadiazon, oxapyrazon, oxasulfuron, oxaziclomefone, oxyfluorfen, paraflufen-etilo, parafluron, paraquat, pebulate, ácido pelargónico, pendimethalin, penoxsulam, pentachlorophenol, pentanoclor, pentoxazone, perfluidone, pethoxamid, fenisofam, fenmedifam, fenmedifam-etilo, fenobenzuron, acetato de fenilmercurio, picloram, picolinafen, pinoxaden, piperofos, arsenita de potasio, azida de potasio, cianato de potasio, pretilaclor, primisulfuron-metilo, prociazina, prodiamina, profluzol, profluralin, profoxidim, proglinafina, prohexadiona-

calcio, prometon, prometrina, pronamida, propaclor, propanil, propaquizafop, propazina, profam, propisoclor, propoxicarbazona, propirisulfuron, propizamida, prosulfalin, prosulfocarb, prosulfuron, proxan, prinaclor, pidanon, piraclonil, piraflufen-etilo, pirasulfotol, pirazogil, pirazolinato, pirazosulfuron-etilo, pirazoxifen, piribenzoxim, piributicarb, piriclor, piridafol, piridato, piriftalid, piriminobac-metilo, pirimisulfan, piritiobac-sodio, piroxasulfona, piroxsulam, quinclorac, quinmerac, quinclamina, quinonamid, quizalofop, quizalofop-Petilo, rodetanilo, rimsulfuron, saflufenacil, S-metolaclor, sebutolazina, secbumeton, setoxidim, siduron, simazine, simeton, simetryn, SMA, arsenita de sodio, azida de sodio, clorato de sodio, sulcotriona, sulfalato, sulfentrazona, sulfometuron, sulfosato, sulfosulfuron, ácido sulfúrico, sulglicapin, swep, SYN-523, TCA, tebutam, tebutiuron, tefuriltriona, tembotriona, tepraloxidim, terbacil, terbucarb, terbuclor, terbumeton, terbutilazina, terbutrin, tetrafluron, tenilclor, tiazafluron, tiazopir, tidiazimin, tidiazuron, tiencarbazona-metilo, tifensulfuron, tifensulfum-metilo, tiobencarb, tiocarbazil, tioclorim, topamezona, tralkoxidim, triafamona, tri-alato, triasulfuron, triaziflam, tribenuron, tribenuron-metilo, tricamba, sal de colina triclopir, ésteres y aminas de triclopir, tridifano, trietazins, trifloxisulfuron, trifluralin, triflusulfuron, trifop, trifopsims, trihidroxitiazina, trimeturon, tripropindan, tritac tritosulfuron, vemolato, Xylachlor y sales, ésteres, isómeros ópticamente activos y mezclas de estos.

Las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria pueden usarse además junto con glifosato, inhibidores de la sintasa de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP), glufosinato, inhibidores de la glutamina sintetasa, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, auxinas sintéticas, inhibidores del transporte de la auxina, ariloxifenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolininas, inhibidores de la acetil CoA carboxilasa (ACCase), imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidiniltiobenzoatos, triazolopirimidinas, sulfonilaminocarboniltiazolinonas, inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS) o acetohidroxiácido sintasa (AHAS), inhibidores de la 4-hidrofenil-piruvatodioxigenasa (HPPD), inhibidores de la pitoeno desaturasa, inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, inhibidores de la 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, tolerantes a triazinas y bromoxinilón glifosato, tolerante al inhibidor de EPSP sintasa, tolerante al glufosinato, tolerante al inhibidor de la glutamina sintetasa, tolerante a dicamba, tolerante a fenoxi auxina, tolerante a piridiloxi auxina, tolerante a la auxina, tolerante al inhibidor del transporte de auxina, tolerante a ariloxifenoxipropionato, tolerante a la ciclohexanodiona, tolerante a la fenilpirazolina, tolerante a la ACCase, tolerante a la imidazolinona, tolerante a la sulfonilurea, tolerante a la pirimidiniltiobenzoato, tolerante a la triazolopirimidina, tolerante a la sulfonilaminocarboniltiazolinona, tolerante a ALS o AHAS, tolerante a HPPD, tolerante al inhibidor de la fitoeno desaturasa, tolerante al inhibidor de la biosíntesis de carotenoides, tolerante a PPO, tolerante al inhibidor de la biosíntesis de la celulosa, tolerante al inhibidor de la mitosis, tolerante al inhibidor de los microtúbulos, tolerante al inhibidor de los ácidos grasos de cadena muy larga, tolerante al inhibidor de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, tolerantes a los inhibidores del fotosistema I, tolerantes a los inhibidores del fotosistema II, tolerantes a la triazina, tolerantes a bromoxinilo y cultivos que poseen características múltiples o apiladas que confieren tolerancia a múltiples productos químicos y/o múltiples modos de acción a través de mecanismos múltiples y/o individuales de resistencia. En algunas realizaciones, el compuesto de fórmula (I) o sal o éster de este y herbicida complementario o sal o éster de este 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 en 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 de combinación o como una mezcla en tanque.

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), coometrinil, daimuron, diclormid, dicoclonon, dimepiperate, disulfotón, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, proteínas harpin, isoxadifeno-etilo, jiecaowan, jiecaoxi, mefenpir-dietilol, mefenato, anhídrido naftálico (NA), oxabetrinil, R29148 y amidas de ácido N-fenil-sulfonilbenzoico, para mejorar su selectividad. En algunas realizaciones, los protectores se emplean en entornos de arroz, cereal, maíz o variedad de maíz. En algunas realizaciones, el protector es cloquintocet o un éster o sal de este. En ciertas 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).

En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se emplean en combinación con uno o más reguladores del crecimiento de las plantas, tal como el ácido 2,3,5-tri-yodobenzoico, IAA, IBA, naftalenacetamida, ácidos a-naftalenacéticos, benciladenina, 4-hidroxifenetil alcohol, kinetina, zeatina, endotal, etefon, pentaclorofenol, tidiazuron, tribufos, aviglicina, etefon, hidrazida maleica, giberelinas, ácido giberélico, ácido abscísico, ancymidol, fosamina, glifosina, isopirimol, ácido jasmónico, hidrazida maleica, mepiquat, ácido 2,3,5-tri-yodobenzoico, morfactina, diclorflurenol, flurprimidol, mefluidide, paclobutrazol, tetcyclacis, uniconazol, brassinólida, brassinólida-etilo, cicloheximida, etileno, metasulfocarb, prohexadiona, triapentenol y trinexapac.

En algunas realizaciones, los reguladores del crecimiento de las plantas se emplean en uno o más cultivos o entornos, tales como cultivos de arroz, cereales, maíz, variedad de maíz, cultivos de hoja ancha, colza, canola, piña, césped, caña de azúcar, girasol, pasturas, praderas, pastizales, barbechos, huertos de árboles y vides, cultivos de plantación, hortalizas y entornos no ornamentales (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) y clomazona para causar un efecto preferencial ventajoso en las plantas.

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 composición. Tales mezclas pueden diseñarse para aplicarse directamente a las malezas o al área adyacente a las malezas 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. También se pueden proporcionar como premezcla o mezcla de tanque.

Los adyuvantes y vehículos agrícolas adecuados incluyen, pero no se limitan a, concentrado de aceite de cultivo; etoxilato de nonilfenol; sal de amonio cuaternario de bencilcocoalquildimetilo; mezcla de hidrocarburo de petróleo; ésteres alquílicos, ácido orgánico y surfactante aniónico; alquilpoliglicósido C9-C11; etoxilato de alcohol fosfatado; etoxilato de alcohol primario natural (C12-C16); copolímero de bloques di-sec-butilfenol EO-PO; polisiloxano-metil cap; etoxilato de nonilfenol + nitrato de amonio y urea; aceite de semilla metilado emulsionado; etoxilato de alcohol tridecílico (sintético) (8EO); etoxilato de amina de sebo (15 OE); PEG (400) dioleato-99.

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

Los vehículos sólidos adecuados incluyen, pero no se limitan a talco, arcilla pirofilita, sílica, arcilla attapulugus, arcilla caolín, kieselguhr, tiza, tierra de diatomeas, lima, carbonato de calcio, arcilla bentonita, tierra de Fuller, semillas de algodón, harina de trigo, harina de soja, pumice, harina de madera, 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 con actividad de superficie. En algunas realizaciones, tales agentes con actividad de superficie se emplean tanto en composiciones sólidas como líquidas, y en ciertas realizaciones, aquellos diseñados para ser diluidos con un vehículo antes de la aplicación. Los agentes con actividad de superficie 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 surfactantes que también se pueden usar en las presentes formulaciones se describen, inter alia en "McCUTCHEON'S Detergents and Emulsifiers Annual", "MC Publishing Corp., Ridgewood, New Jersey, 1998 y en" Encyclopedía of Surfactants ", vol. I-III, Chemical Publishing Co., Nueva York, 1980-81. Los agentes con actividad de superficie incluyen, pero no se limitan a, sales de alquilsulfatos, tales como laurilsulfato de dietanolamonio; sales de alquilarilsulfonato, tales como dodecibencenosulfonato de calcio; productos de adición de óxido de alquilfenol-alquileno, tales como etoxilato de nonilfenol-C18; productos de adición de alcohol-óxido de alquileno, tales como alcohol tridecílico-etoxilato C16; jabones, tales como estearato de sodio; sales de alquilnaftalensulfonato, 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 trimetilamonio; ésteres de polietilenglicol de ácidos grasos, tales como estearato de polietilenglicol; copolímeros de bloques de óxido de etileno y óxido de propileno; sales de ésteres de fosfato de mono y dialquilo; aceites vegetales o de semillas, tal como aceite de soja, aceite de colza/canola, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de girasol, aceite de coco, aceite de comina, aceite de semilla 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 ciertas realizaciones, ésteres metílicos.

En algunas realizaciones, estos materiales, tales como aceites vegetales o de semillas y sus ésteres, se pueden usar indistintamente como adyuvante agrícola, como vehículo líquido o como agente con actividad de superficie.

Otros aditivos de ejemplo para uso en las composiciones proporcionadas en la presente memoria incluyen, pero no limitados a agentes compatibilizantes, agentes antiespumantes, agentes secuestrantes, agentes neutralizantes y reguladores, inhibidores de la 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 vehículos de fertilizantes sólidos en forma de partículas tales como nitrato de amonio, urea y similares.

En algunas realizaciones, la concentración de los ingredientes activos en las composiciones descritas en la presente memoria es de aproximadamente 0.0005 a 98 por ciento en peso. En algunas realizaciones, la concentración es de aproximadamente 0.0006 a 90 por ciento en peso. En composiciones diseñadas para ser empleadas como concentrados, los ingredientes activos, en ciertas realizaciones, están presentes en una concentración de aproximadamente 0.1 a 98 por ciento en peso, y en ciertas realizaciones a aproximadamente 0.5 a 90 por ciento en peso. Tales composiciones se diluyen, en ciertas realizaciones, con un vehículo inerte, tal como agua, antes de la aplicación. Las composiciones diluidas usualmente aplicadas a las malezas o al locus de las malezas contienen, en ciertas realizaciones, aproximadamente 0.0006 a 10.0 por ciento en peso de ingrediente activo y en ciertas realizaciones contienen aproximadamente 0.001 a 6.0 por ciento en peso.

Las presentes composiciones se pueden aplicar a la vegetación no deseada (malezas) o al área adyacente a las malezas mediante el uso de espolvoreadores, pulverizadores, y aplicadores de gránulos terrestres o aéreos convencionales, mediante la adición de agua de riego o arrozales, y por otros medios convencionales conocidos por los expertos en la materia.

Ejemplos

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

Ejemplo I. Evaluación de mezclas herbicidas aplicadas foliares postemergentes para el control de malezas en arroz de semilla directa

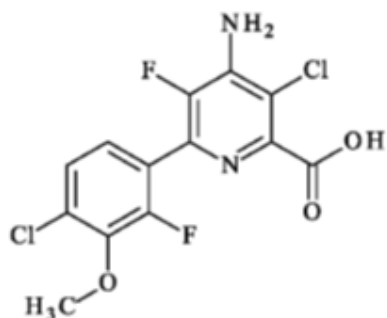
Se sembraron semillas o nueces de las especies de plantas de ensayo deseadas en una matriz de suelo preparada mezclando un suelo franco o franco arenoso (p. ej., 28.6 por ciento de limo, 18.8 por ciento de arcilla y 52.6 por ciento de arena, con un pH de aproximadamente 5.8 y una materia orgánica contenido de aproximadamente 1.8 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 y un área de superficie de 83.6 centímetros cuadrados (cm²). Cuando fue necesario para 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 h que se mantuvo a aproximadamente 29 °C durante el día y 26 °C durante la noche. Se aplicaron nutrientes (Peters Excel® 15-5-15 5-Ca 2-Mg y quelato de hierro) en la solución de irrigación según fuera necesario y se agregó agua regularmente.

Se proporcionaron luces suplementarias con lámparas de haluro de metal de 1000 vatios, según sea necesario. Las plantas se emplearon para pruebas cuando alcanzaron la primera a la cuarta etapa de hoja verdadera.

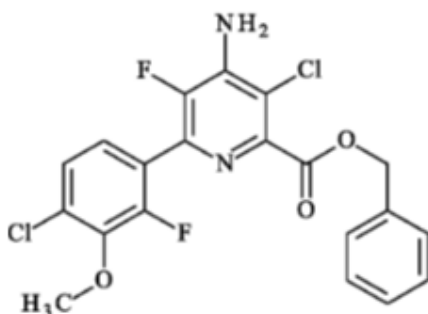
Los tratamientos consistieron en el ácido o ésteres del ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6- (4-cloro-2- fluoro-3-metoxifenil)piridina-2-carboxílico (Compuesto A), cada uno formulado como una SC (suspensión concentrada), y varios componentes herbicidas solos y en combinación.

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

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



Compuesto A Ácido



Compuesto B Éster bencilico

Otros componentes herbicidas se aplicaron sobre una base de ingrediente activo y consistieron en clomazona formulada como Command® 3ME. Los requisitos de tratamiento se calcularon en función de las tasas que se probaron, la concentración de ingrediente activo o equivalente ácido en la formulación y un volumen de aplicación de 12 ml a una tasa de 187 l/ha.

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 aceite de cultivo Agri-Dex® al 1.25% (v/v) concentrado para obtener soluciones de reserva 12X. Si un compuesto de prueba no se disolvía fácilmente, la mezcla se calentó y/o se sometió a sonicación. Las soluciones de la aplicación se prepararon 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) para que las soluciones de pulverización final contuvieran 1.25 +/- 0.05% (v/v) de concentrado de aceite de cultivo.

Para tratamientos comprendidos por compuestos técnicos, las cantidades pesadas pueden colocarse individualmente en viales de vidrio de 25 ml y disolverse en un volumen de 97:3 v/v de acetona/DMSO para obtener soluciones de reserva de 12X. Si un compuesto de prueba no se disuelve fácilmente, la mezcla se puede calentar y/o someter a sonicación. Las soluciones de aplicación se pueden preparar agregando una cantidad apropiada de cada solución madre (p. ej., 1 ml) y se diluyen 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 de pulverización finales contengan un concentrado de aceite de cultivo del 1.25% (v/v). 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.

Para tratamientos comprendidos de compuestos formulados y técnicos, las cantidades pesadas de los materiales técnicos pueden colocarse individualmente en viales de vidrio de 25 ml y disolverse en un volumen de 97: 3 v/v de acetona/DMSO para obtener soluciones de reserva de 12X, y cantidades medidas de los compuestos formulados pueden colocarse individualmente en viales de vidrio de 25 ml y diluirse en un volumen de 1.5% (v/v) de concentrado de aceite de cultivo o agua para obtener soluciones de reserva 12X. Si un compuesto de prueba no se disuelve fácilmente, la mezcla se puede calentar y/o someter a sonicación. Las soluciones de la aplicación se pueden preparar agregando una cantidad apropiada de cada solución madre (p. ej., 1 ml) y diluyendo 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) para que las soluciones de pulverización finales contuvieran 1.25% (v/v) de concentrado de aceite de cultivo. Según sea necesario, se puede agregar agua y/o 97:3 v/v de acetona/DMSO a las soluciones de aplicación individuales, de modo que las concentraciones finales de acetona y DMSO de las soluciones de aplicación que se comparan sean del 8.1% y 0.25%, respectivamente.

Todas las soluciones de reserva y las soluciones de aplicaciones fueron inspeccionadas visualmente para verificar la compatibilidad del compuesto antes de la aplicación. Las soluciones de rociado se aplicaron al material vegetal con un rociador de riel Mandel equipado con boquillas 8002E calibradas para suministrar 187 L/ha en un área de aplicación de 0.503 m² a una altura de rociado de 18 a 20 pulgadas (46 a 50 cm) por encima de la altura del dosel de la planta promedio. Las plantas de control se asperjaron de la misma manera con el blanco de disolvente.

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

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

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

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

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

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

Los compuestos probados, las tasas de aplicación empleadas, las especies de plantas analizadas y los resultados se presentan en las Tablas 1-2.

Tabla 1. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas Compuesto A Ácido y Clomazona de aplicación foliar en el control de malezas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A Ácido	Clomazona	Control visual de malezas (%) - 19 DAA	
		DIGSA	
gac/ha	gai/ha	Obs	Exp
4.38	0	30	-
0	56	0	-
0	112	0	-
0	224	0	-
4.38	56	45	30
4.38	112	40	30
4.38	224	45	30

Compuesto A Ácido	Clomazona	Control visual de malezas (%) - 19 DAA	
		LEFCH	
gac/ha	gai/ha	Obs	Exp
17.5	0	55	-
0	56	0	-
0	112	0	-
0	224	15	-
17.5	56	55	55
17.5	112	70	55
17.5	224	80	62

Compuesto A Ácido	Clomazona	Control visual de malezas (%) - 19 DAA	
		IPOHE	
gac/ha	gai/ha	Obs	Exp
4.38	0	0	-
8.75	0	10	-
0	112	20	-
0	224	20	-
4.38	112	15	20
8.75	112	60	28
4.38	224	60	20
8.75	224	50	28

Tabla 2. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas Compuesto A Éster bencílico y Clomazona de aplicación foliar en el control de malezas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A Éster Bencílico	Clomazona	Control visual de malezas (%) - 19 DAA	
		ECHCG	
gae/ha	gai/ha	Obs	Exp
4.38	0	55	-
0	56	10	-
0	112	10	-
0	224	10	-
4.38	56	85	60
4.38	112	80	60
4.38	224	75	60

Compuesto A Éster Bencílico	Clomazona	Control visual de malezas (%) - 19 DAA	
		ECHCO	
gae/ha	gai/ha	Obs	Exp
4.38	0	65	-
0	56	10	-
0	112	10	-
0	224	10	-
4.38	56	70	69
4.38	112	90	69
4.38	224	90	69

Compuesto A Éster Bencílico	Clomazona	Control visual de malezas (%) - 19 DAA	
		LEFCH	
gae/ha	gai/ha	Obs	Exp
17.5	0	30	-
0	56	0	-
0	112	0	-
0	224	15	-
17.5	56	45	30
17.5	112	55	30
17.5	224	75	41

DIGSA *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.; pasto de cangrejo, grande

ECHCG *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.; pasto de barny

ECHCO *Echinochloa colona* (L.) Link; arroz de selva

IPOHE *Ipomoea hederacea* Jacq.; gloria de la mañana, hoja de hiedra

5 LEFCH *Leptochloa chinensis* (L.) Nees; sprangletop, Chino

gae/ha = gramos de ácido equivalente por hectárea

gai/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea

Obs = valor observado

Exp = valor esperado calculado por la ecuación de Colby

10 DAA = días después de la aplicación

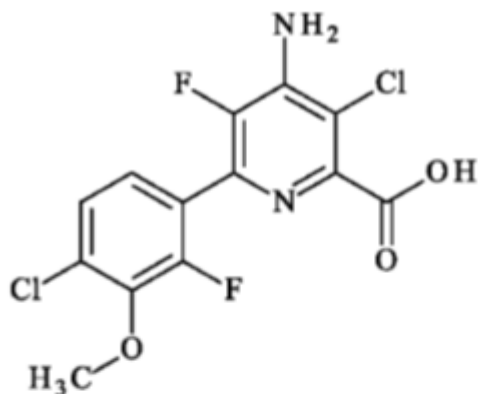
Ejemplo II. Evaluación de mezclas herbicidas aplicadas en el agua para el control de malezas en arrozales transplantado

15 Las semillas de malezas o nueces de las especies de plantas de prueba deseadas se plantaron en un suelo con charcos (lodo) preparado mezclando un suelo mineral triturado y no esterilizado (50.5 por ciento de limo, 25.5 por ciento de arcilla y 24 por ciento de arena, con un pH de aproximadamente 7.6 y un contenido de materia orgánica de aproximadamente 2.9 por ciento) y agua en una proporción volumétrica de 1:1. El lodo preparado se dispensó en alícuotas de 365 ml en macetas de plástico no perforadas de 16 onzas (oz.) Con un área de superficie de 86.59 centímetros cuadrados (cm²), dejando un espacio de cabeza de 3 centímetros (cm) en cada maceta. Las semillas de arroz 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 bandejas de tapones de plástico. Las plántulas en la segunda o tercera etapa de crecimiento de la hoja se trasplantaron en 860 ml de lodo contenido en macetas de plástico no perforadas de 32 onzas con una superficie de 86.59 cm² 4 días antes de la aplicación del herbicida. El arrozal fue creado llenando el espacio de cabeza de las macetas con 2.5 a 3 cm de agua. Cuando fue necesario para 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 4-22 días en un invernadero con un fotoperíodo de aproximadamente 14 h que se mantuvo a aproximadamente 29 °C durante el día y aproximadamente 26 °C durante la noche. Los nutrientes se agregaron como Osmocote® (17: 6:10, N:P:K + nutrientes menores) a 2 g por maceta de 16 onzas y 4 g por maceta de 32 onzas. Se agregó agua regularmente para mantener la inundación del arrozal, y se proporcionó iluminación adicional con lámparas de 1000 vatios de haluro metálico en la parte superior, según sea necesario. Las plantas se emplearon para pruebas cuando alcanzaron la primera a la cuarta etapa de hoja verdadera.

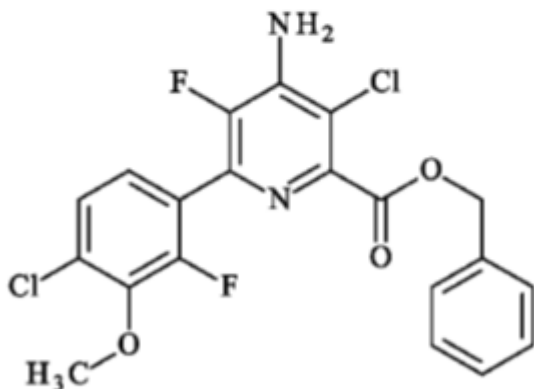
Los tratamientos consistieron en el ácido o ésteres del ácido 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6- (4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridina-2-carboxílico (compuesto A), cada uno formulado como una SC (suspensión concentrada) y diversos componentes herbicidas solos y en combinación.

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

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



Compuesto A Ácido



Compuesto B Éster bencilico

Otros componentes herbicidas se aplicaron sobre una base de ingrediente activo y consistieron en clomazona formulada como Command® 3ME.

- 5 Los requisitos de tratamiento para cada compuesto o componente herbicida se calcularon en función de las tasas que se probaron, la concentración de ingrediente activo o equivalente de ácido en la formulación, un volumen de aplicación de 2 ml por componente por maceta y un área de aplicación de 86.59 cm² por maceta.

Para los compuestos formulados, una cantidad medida se colocó en un vial de vidrio individual de 100 o 200 ml y se disolvió en un volumen de 1.25% (v/v) de concentrado de aceite de cultivo Agri-Dex® para obtener soluciones de aplicación. Si el compuesto de ensayo no se disolvía fácilmente, la mezcla se calentó y/o se sometió a sonicación.

- 10 Para compuestos de calidad técnica, se puede colocar una cantidad pesada en un vial de vidrio individual de 100 a 200 ml y disolverla en un volumen de acetona para obtener soluciones madre concentradas. Si el compuesto de prueba no se disuelve fácilmente, la mezcla se puede calentar y/o someter a sonicación. Las soluciones madre concentradas obtenidas pueden diluirse con un volumen equivalente de una mezcla acuosa que contiene 2.5% (v/v) de concentrado de aceite de cultivo, de modo que las soluciones de aplicación final contengan 1.25% (v/v) de concentrado de aceite de cultivo.
- 15

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

5 Las plantas tratadas y las plantas de control se colocaron en un invernadero como se describe anteriormente y se agregó agua según sea necesario para mantener una inundación del arrozal. Después de aproximadamente 3 semanas, la condición de las plantas de prueba en comparación con la de las plantas no tratadas se determinó visualmente y se calificó en una escala de 0 a 100 por ciento, donde 0 corresponde a ninguna lesión o inhibición del crecimiento y 100 corresponde a la destrucción completa.

La ecuación de Colby se utilizó para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas (Colby, S.R. 1967. Cálculo de la respuesta sinérgica y antagónica de las combinaciones de herbicidas. Weeds 15: 20-22).

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

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

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

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

Algunos de los compuestos probados, las tasas de aplicación empleadas, las especies de plantas probadas y los resultados se dan en las Tablas 3-4.

15

Tabla 3. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas Compuesto A Ácido y Clomazona de aplicaciones en agua en el control de malezas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A Ácido	Clomazona	Control visual de malezas (%) - 21 DAA	
		CYPRO	
gae/ha	gai/ha	Obs	Exp
8.75	0	0	-
17.5	0	30	-
35	0	85	-
0	112	0	-
8.75	112	30	0
17.5	112	30	30
35	112	100	85

Compuesto A Ácido	Clomazona	Control visual de malezas (%) - 21 DAA	
		CYPDI	
gae/ha	gai/ha	Obs	Exp
16	0	30	-
0	224	20	-
0	448	40	-
16	224	85	44
16	448	100	58

Compuesto A Ácido	Clomazona	Control visual de malezas (%) - 21 DAA	
		SCPMA	
gae/ha	gai/ha	Obs	Exp
16	0	0	-
32	0	0	-
64	0	30	-
0	448	25	-
16	448	20	25
32	448	50	25
64	448	60	48

Tabla 4. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas Compuesto A Éster bencílico y Clomazona de aplicaciones en agua en el control de malezas en un sistema de cultivo de arroz.

Compuesto A Éster Bencílico	Clomazona	Control visual de malezas (%) - 21 DAA	
		SCPMA	
gae/ha	gai/ha	Obs	Exp
4.38	0	0	
8.75	0	0	
17.5	0	0	
0	112	0	
4.38	112	20	0
8.75	112	20	0
17.5	112	100	0

Compuesto A Éster Bencílico	Clomazona	Control visual de malezas (%) - 21 DAA	
		CYPRO	
gae/ha	gai/ha	Obs	Exp
8	0	70	-
16	0	95	-
32	0	90	-
0	448	0	-
8	448	95	70
16	448	100	95
32	448	100	90

Compuesto A Éster Bencílico	Clomazona	Control visual de malezas (%) - 21 DAA	
		SCPMA	
gae/ha	gai/ha	Obs	Exp
8	0	0	-
16	0	0	-
32	0	0	-
0	670	0	-
8	670	10	0
16	670	10	0
32	670	90	0

CYPDI *Cyperus difformis* L. juncia, paraguas de flores pequeñas

CYPRO *Cyperus rotundus* L. Ensambladura, púrpura

SCPMA *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla clubrush, mar

5 gae/ha = gramos de ácido equivalente por hectárea

gai/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea

Obs = valor observado

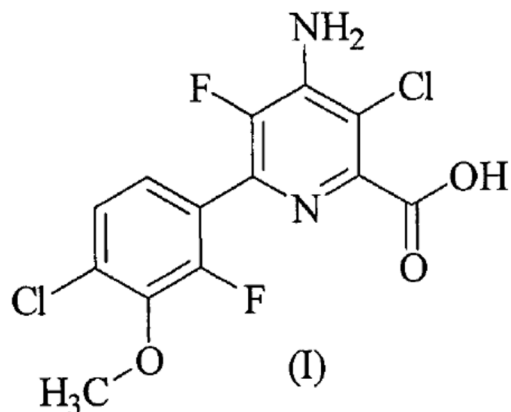
Exp = valor esperado calculado por la ecuación de Colby

DAA = días después de la aplicación

10

REIVINDICACIONES

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



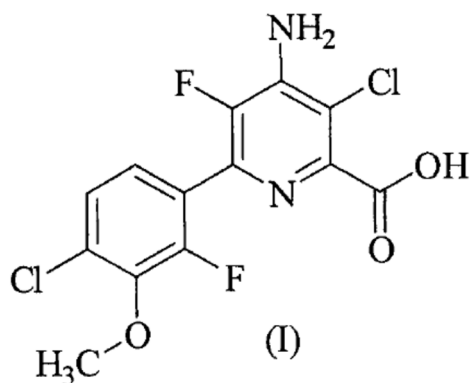
5 o un éster de alquilo C₁₋₄ o bencilo de fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de fórmula (I) y (b) clomazona o una sal agrícolamente aceptable, ácido carboxílico, sal de carboxilato o éster de estos.

2. La composición de la reivindicación 1, en donde (a) es el compuesto de fórmula (I), un éster alquílico C₁₋₄ 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 vehículo agrícolamente aceptable.

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

5. Un método para reprimir la vegetación no deseada que comprende poner en contacto la vegetación o el locus de la misma con, o aplicar al suelo o al agua para evitar la aparición o el crecimiento de la vegetación, una cantidad herbicidamente eficaz de (a) un compuesto de la fórmula (I):



15 o un éster de alquilo C₁₋₄ o bencilo de fórmula (I) o una sal de sodio, potasio, magnesio o amonio de fórmula (I) y (b) clomazona o una sal agrícolamente aceptable, ácido carboxílico, sal de carboxilato o éster de la misma, en donde la combinación de (a) y (b) exhibe sinergia.

20 6. El método de la reivindicación 5, en donde (a) es el compuesto de fórmula (I), un éster alquílico C₁₋₄ del compuesto de fórmula (I), o un éster bencílico del compuesto de fórmula (I).

7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 5-6, en donde la vegetación no deseada se reprime en arroz de siembra directa, sembrado en agua y trasplantado, cereales, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz, caña de azúcar, girasol, colza, canola, remolacha azucarera, soja, algodón, piña, pasturas, praderas, pastizales, barbechos, césped, huertos de árboles y vides, acuáticos, manejo de vegetación industrial (IVM) o derechos de paso (ROW).

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

9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 58, en donde la vegetación no deseada se reprime en cultivos tolerantes a glifosato, inhibidor de la 5enolpiruvilshikimato3fosfato (EPSP) sintasa, glufosinato, inhibidor de la glutamina sintetasa, dicamba, fenoxi auxina, piridiloxi auxina, auxina sintética, inhibidor del transporte de auxina, ariloxifenoxipropionopropionato, fenilpirazolina, inhibidor de la acetil CoA carboxilasa (ACCase), imidazolinona, 5 sulfonilurea, pirimidinilhiobenzoato, triazolopirimidina, sulfonilaminocarbonil triazolinona, inhibidores de la acetolactata sintasa (ALS) o acetohidroxiácido sintasa (AHAS), inhibidor de la 4hidroxifenilpiruvato dioxigfenasa (HPPD), inhibidor de la fitoeno desaturasa, inhibidor de la biosíntesis de carotenoides, inhibidor de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), 10 Inhibidor de la biosíntesis de celulosa, inhibidor de la mitosis, inhibidor de microtúbulos, inhibidor de ácidos grasos de cadena muy larga, inhibidor de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidor del fotosistema I, inhibidor del fotosistema II, triazina, o cultivos tolerantes al bromoxinilo.
10. El método de la reivindicación 9, en donde el cultivo tolerante posee rasgos múltiples o apilados que confieren tolerancia a múltiples herbicidas o múltiples modos de acción.
11. El método de las reivindicaciones 5-10, en donde la vegetación no deseada comprende una planta resistente o tolerante a herbicidas.