

TÍTULO

MEZCLA HERBICIDA, COMPOSICIÓN Y MÉTODO

5

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se relaciona con una mezcla de ciertos compuestos de pirrolidinona sustituida y sales de estos, con florpiauxifeno-bencilo, composiciones que los
10 contienen, y métodos de su uso para controlar la vegetación indeseable.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 El control de vegetación no deseada es extremadamente importante para lograr alta eficacia de los cultivos. Lograr un control selectivo del crecimiento de malezas especialmente en tales cultivos útiles como arroz, soya, remolacha, maíz, papa, trigo, cebada, tomate
20 y cultivos de plantación, entre otros, es muy deseable. El crecimiento de maleza no verificado en tales cultivos útiles puede provocar una reducción significativa en la productividad y, de esta manera, resulta en mayores costos para el consumidor. Muchos productos están
25 comercialmente disponibles para estos propósitos, pero persiste la necesidad de nuevas mezclas, composiciones y

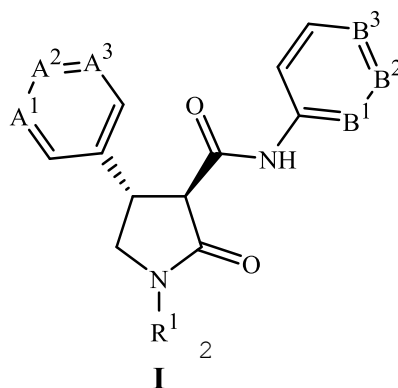
su método de uso que sean más eficaces, menos costosas, menos tóxicas, más seguras ambientalmente o tengan diferentes sitios de acción.

Las combinaciones de herbicidas se usan típicamente para ampliar el espectro de control de plantas o realzar el nivel de control de cualquier especie determinada a través del efecto aditivo. Ciertas combinaciones raras sorprendentemente dan un efecto más que aditivo. Ahora se han descubierto tales mezclas, composiciones y métodos valiosos.

Las publicaciones WO 2015/084796 y WO 2016/196593 describen una variedad de amidas cíclicas sustituidas, métodos para su uso como herbicidas y métodos para prepararlas. La mezcla herbicida, composición y método de la presente invención no están descritos en estas publicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Esta invención se dirige a una mezcla que comprende (a) un compuesto de la Fórmula **I** y sales de este



en donde

- A^1 es CCF_3 , A^2 es CH y A^3 es CH; o
 A^1 es CH, A^2 es CCF_3 y A^3 es CH; o
10 A^1 es N, A^2 es CCF_3 y A^3 es CH; o
 A^1 es CCH_3 , A^2 es N y A^3 es $COCHF_2$;
 R^1 es alquilo C_1-C_4 ;
 B^1 es CF, B^2 es CH y B^3 es CH; o
 B^1 es CF, B^2 es CF y B^3 es CH; o
15 B^1 es CF, B^2 es N y B^3 es CF;
y (b) ácido 2-piridinocarboxílico, 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3 metoxifenil)-5-fluoro-, fenilmetil éster (es decir, florpiauxifeno-bencilo) y sales de estos.
20 Esta invención incluye, además, la mezcla herbicida que comprende además (c) al menos un ingrediente activo adicional.

Esta invención se relaciona, además, con una composición herbicida que comprende una mezcla de la
25 invención (es decir, en una cantidad eficaz como herbicida) y al menos un componente seleccionado del

grupo que consiste en surfactantes, diluyentes sólidos y diluyentes líquidos.

Esta invención se relaciona, además, con un método para controlar el crecimiento de vegetación no deseada que comprende poner en contacto la vegetación o su medio ambiente con una cantidad eficaz como herbicida de una mezcla de la invención (p. ej., como una composición descrita en la presente descripción).

DETALLES DE LA INVENCION

Como se usa en la presente descripción, los términos “comprende”, “que comprende”, “incluye”, “que incluye”, “tiene”, “que tiene”, “contiene”, “que contiene,” “caracterizado(a) por” o cualquier otra variación de estos, pretenden cubrir una inclusión no exclusiva, sujetos a cualquier limitación indicada explícitamente. Por ejemplo, una mezcla, composición o método que comprende una lista de elementos no se limita necesariamente a solo aquellos elementos pero puede incluir otros elementos no enumerados expresamente o inherentes a tal mezcla, composición o método.

La frase de transición “que consiste en” excluye cualquier elemento, etapa, o ingrediente no especificado. Si en la reivindicación, esto cerraría la reivindicación a la inclusión de materiales distintos de aquellos mencionados excepto por las impurezas comúnmente asociadas con estos. Cuando la frase “que consiste en” aparece en una cláusula del cuerpo de una reivindicación, en lugar de seguir inmediatamente el preámbulo, esta limita solo el elemento establecido en esa cláusula; otros elementos no se excluyen de la reivindicación en su totalidad.

La frase de transición “que consiste esencialmente en” se usa para definir una mezcla,

composición o método que incluye materiales, etapas, características, componentes o elementos, además de los/las descritos/as literalmente, siempre que estos/as materiales, etapas, características, componentes o
5 elementos adicionales no afecten materialmente la(s) característica(s) básica(s) y novedosa(s) de la invención reivindicada. El término “que consistente esencialmente en” ocupa un punto medio entre “que comprende” y “que consiste en”.

10 Donde los solicitantes han definido una invención o una porción de esta con un término abierto tal como “que comprende”, deberá entenderse fácilmente que (a menos que se indique de cualquier otra manera) la descripción deberá interpretarse para describir, además,
15 tal una invención usando los términos “que consiste esencialmente en” o “que consiste en”.

Además, a menos que se indique expresamente lo contrario, “o” se refiere a un o inclusivo y no a un o exclusivo. Por ejemplo, una condición A o B se satisface
20 mediante una cualquiera de lo siguiente: A es verdadero (o presente) y B es falso (o no presente), A es falso (o no presente) y B es verdadero (o presente), y ambos A y B son verdaderos (o presentes).

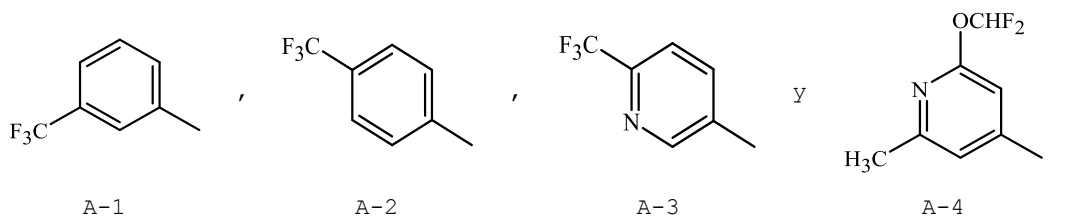
Además, los artículos indefinidos “un/una” y
25 “un/una” que antecede a un elemento o componente de la

invención pretenden ser no restrictivos con respecto al número de casos (es decir, ocurrencias) del elemento o componente. Por lo tanto “un/una” o “un/una” deberán interpretarse como que incluyen un o al menos uno, y la
5 forma de palabra en singular del elemento o el componente incluye, además, el plural a menos que el número pretenda ser obviamente singular.

Como se denomina en la presente descripción, el término “plántula”, usado ya sea solo o en una
10 combinación de palabras significa una planta joven que se desarrolla del embrión de una semilla. Como se denomina en la presente descripción, el término “hoja ancha” usado ya sea solo o en palabras tales como “maleza de hoja ancha” significa dicotiledónea, un término usado para
15 describir un grupo de angiospermas caracterizado por embriones que tienen dos cotiledones.

En las lecturas anteriores, el término “alquilo” incluye alquilo de cadena lineal o ramificada, tal como metilo, etilo, *n*-propilo, *i*-propilo, o los diferentes
20 isómeros de butilo. En el compuesto de la Fórmula **I**, el anillo que contiene las variables A^1 , A^2 y A^3 puede representarse mediante las siguientes estructuras mostradas en el Anexo 1 donde el enlace que se proyecta a la derecha indica el punto de acoplamiento al resto de la Fórmula **I**.

Anexo 1

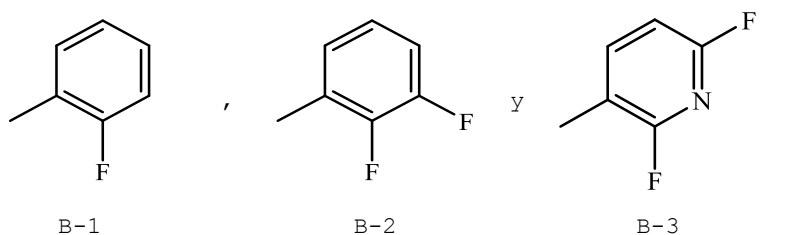


5

En el compuesto de la Fórmula **I**, el anillo que contiene las variables B^1 , B^2 y B^3 puede representarse mediante las siguientes estructuras mostradas en el Anexo 2 donde el enlace que se proyecta a la izquierda indica el punto de acoplamiento al resto de la Fórmula **I**.

10

Anexo 2



15

El número total de átomos de carbono en un grupo sustituyente se indica mediante el prefijo “ C_i-C_j ” donde i y j son números de 1 a 4. Por ejemplo, el alquilo C_1-C_4 designa el metilo a través del butilo que incluye los diversos isómeros de un grupo alquilo.

20

El compuesto de la Fórmula **I** de esta invención puede prepararse usando los procedimientos resumidos en las solicitudes de los EE. UU. núms. 15/101.615 (WO

25

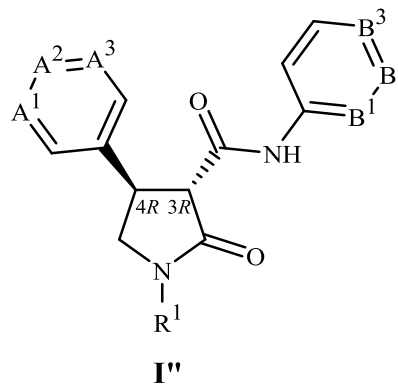
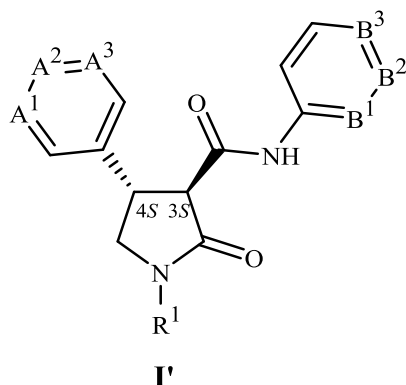
2015/084796) y PCT/US2016/035214 (WO 2016/196593) ambas incorporadas como referencia.

El compuesto de la Fórmula **I** de esta invención puede existir como uno o más estereoisómeros. Los
5 diversos estereoisómeros incluyen enantiómeros, diastereómeros, atropisómeros e isómeros geométricos. Los estereoisómeros son isómeros de constitución idéntica pero difieren en la disposición de sus átomos en espacio e incluyen enantiómeros, diastereómeros, cis-trans
10 isómeros (además conocidos como isómeros geométricos) y atropisómeros. Los atropisómeros resultan de la rotación restringida alrededor de enlaces simples donde la barrera de rotación es lo suficientemente alta para permitir el aislamiento de las especies isoméricas. Un experto en la
15 técnica apreciará que un estereoisómero puede ser más activo y/o puede presentar efectos beneficiosos cuando se enriquece en relación con el(los) otro(s) estereoisómero(s) o cuando se separa del(de los) otro(s) estereoisómero(s). Adicionalmente, el experto en la
20 técnica sabe cómo separar, enriquecer y/o preparar selectivamente dichos estereoisómeros. El compuesto de la Fórmula **I** puede estar presente como una mezcla de estereoisómeros, estereoisómeros individuales o como una forma ópticamente activa. Un compuesto de la Fórmula **I** de
25 esta invención puede existir como uno o más isómeros conformacionales debido a la rotación restringida

alrededor del enlace de amida (p. ej., $-C(=O)-NH-$) en la
Fórmula **I**. Esta invención comprende mezclas de isómeros
conformacionales. Además, esta invención incluye un
compuesto de la Fórmula **I** que se enriquece en un
5 conformador en relación con otros.

Por ejemplo la entidad $C=O(NH)$ (termoadherida
al carbono en la posición 3 del anillo de pirrolidinona)
y el anillo que contiene las variables A^1 , A^2 y A^3
(termoadheridas al carbono en la posición 4 del anillo de
10 pirrolidinona) se encuentran, generalmente, en la
configuración *trans*. Cada uno de estos dos átomos de
carbono posee un centro quiral. Los dos pares más
prevalentes de enantiómeros se ilustran como Fórmula **I'** y
Fórmula **I''** más abajo donde se identifican los centros
15 quirales (es decir, como $3S,4S$ o como $3R,4R$). Si bien
esta invención pertenece a todos los estereoisómeros, el
par enantiomérico preferido para la operabilidad
biológica se identifica como Fórmula **I'** (es decir, la
configuración $3S,4S$) y, preferentemente, la configuración
20 *trans*. Para una discusión completa de todos los aspectos
del estereoisomerismo, véase Ernest L. Eliel and Samuel
H. Wilen, *Stereochemistry of Organic Compounds*, John
Wiley & Sons, 1994.

5



Las representaciones moleculares trazadas en la presente descripción siguen las convenciones estándar para representar la estereoquímica. Para indicar la estereoconfiguración, los enlaces que surgen del plano de la figura y hacia el observador se denotan mediante cuñas sólidas en donde el extremo amplio de la cuña se acopla al átomo que surge del plano de la figura hacia el observador. Los enlaces que van debajo del plano de la figura y lejos del observador se denotan mediante cuñas discontinuas en donde el extremo amplio de la cuña se acopla al átomo más lejano del observador. Las líneas de ancho constante indican enlaces con una dirección opuesta o neutra en relación con los enlaces mostrados con cuñas sólidas o discontinuas; las líneas de ancho constante representan, además, los enlaces en las moléculas o partes de moléculas en las que no se pretende especificar ninguna estereoconfiguración particular.

Esta invención comprende mezclas racémicas, por ejemplo, cantidades iguales de los enantiómeros de las

Fórmulas **I'** y **I''**. Además, esta invención incluye un compuesto de la Fórmula **I** que se enriquece en comparación con la mezcla racémica en un enantiómero de un compuesto de la Fórmula **I**. Además, se encuentran incluidos los enantiómeros esencialmente puros del compuestos de la Fórmula **I**, por ejemplo, Fórmula **I'** y Fórmula **I''**.

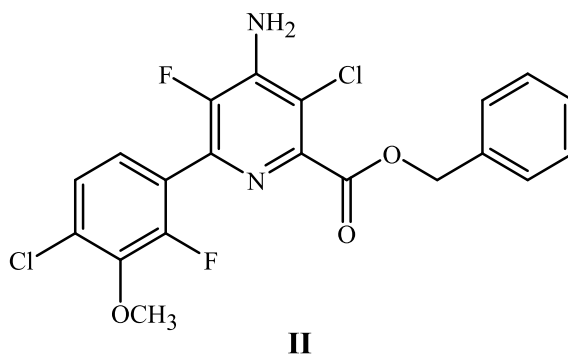
Cuando se enriquece enantioméricamente, un enantiómero está presente en cantidades mayores que el otro, y la extensión de enriquecimiento puede definirse por una expresión del exceso enantiomérico ("ee"), que se define como $(2x-1) \cdot 100 \%$, donde x es la fracción molar del enantiómero dominante en la mezcla (p. ej., un ee de 20 % corresponde a una relación 60:40 de enantiómeros).

Preferentemente, las composiciones de esta invención tienen al menos un 50 % de exceso enantiomérico; con mayor preferencia al menos un 75 % de exceso enantiomérico; aún con mayor preferencia al menos un 90 % de exceso enantiomérico; y con la máxima preferencia al menos un 94 % de exceso enantiomérico del isómero más activo. Sobresalen, en particular, las modalidades enantioméricamente puras del isómero más activo.

El componente (b) de la presente invención es florporauxifeno-bencilo (p. ej., el compuesto de la Fórmula **II**; 2-ácido piridinocarboxílico, 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3 metoxifenil)-5-fluoro-, fenil metil éster con registro CAS núm. 1390661-72-9) que comprende

florpirauxifeno (que contiene un grupo funcional ácido ($-\text{CO}_2\text{H}$)) esterificado con una entidad de bencilo (es decir, $-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$);

5



10

Aunque se describen con una entidad de bencilo, las modalidades del compuesto de la Fórmula **II** incluyen el reemplazo de bencilo con un hidrógeno o entidad de alquilo $\text{C}_1\text{-C}_4$, lo que resulta en el ácido o éster de alquilo $\text{C}_1\text{-C}_4$. El florpirauxifeno-bencilo está comercialmente disponible como, por ejemplo, el herbicida Loyant™ con activo Rinskor™ (Dow AgroSciences). Para las presentes lecturas, el compuesto de la Fórmula **II** se preparó de acuerdo con los métodos descritos en la publicación WO 2010/125332 A1 y *Org. Lett.* **2015**, 17, 2905 con un punto de fusión de 138-142 °C. Alternativamente, el florpirauxifeno (es decir, el ácido) puede prepararse de acuerdo con los métodos descritos en la patente de los EE. UU. núm. 7.314.849 (B2) que se incorpora como referencia, o comprarse en cantidades de investigación.

El florpiauxifeno-bencilo contiene un átomo de nitrógeno con un par libre de electrones capaces de protonación y formar sales con ácidos. Particularmente útiles para la presente mezcla, la composición y el método son sales
5 formadas con bases. Se sabe que el florpiauxifeno-bencilo imita la hormona auxina de crecimiento de la planta; por lo tanto, produce un crecimiento incontrolado y desorganizado que lleva a la muerte de la planta en especies susceptibles (“auxina mímica”). En la presente
10 descripción y reivindicaciones, el peso molecular del florpiauxifeno-bencilo se calcula como 439,2 g/mol.

Los compuestos de las Fórmulas **I** y **II** pueden existir en más de una forma y, por lo tanto, incluyen todas las formas cristalinas y no cristalinas de los
15 compuestos que representan. Las formas no cristalinas incluyen modalidades que son sólidas tales como ceras y gomas así como modalidades que son líquidas tales como soluciones y fusiones. Las formas cristalinas incluyen modalidades que representan esencialmente un único tipo de
20 cristal y modalidades que representan una mezcla de polimorfos (es decir, diferentes tipos cristalinos). El término “polimorfo” se refiere a una forma cristalina particular de un compuesto químico que puede cristalizarse en diferentes formas cristalinas; estas formas tienen
25 diferentes disposiciones y/o conformaciones de las moléculas en la estructura reticular cristalina. Aunque

los polimorfos pueden tener la misma composición química, estos pueden diferir, además, en la composición debido a la presencia o ausencia de agua cocrystalizada u otras moléculas, que pueden vincularse débil o fuertemente en la

5 retícula. Los polimorfos pueden diferir en tales propiedades químicas, físicas y biológicas como forma cristalina, densidad, dureza, color, estabilidad química, punto de fusión, higroscopicidad, suspensibilidad, índice de disolución y disponibilidad biológica. Un experto en la

10 técnica apreciará que un polimorfo de compuestos de las Fórmulas **I** y **II** puede presentar efectos benéficos (p. ej., la idoneidad para la preparación de formulaciones útiles, el desempeño biológico mejorado) en relación con otro polimorfo o una mezcla de polimorfos de los mismos

15 compuestos de las Fórmulas **I** y **II**. La preparación y el aislamiento de un polimorfo particular de los compuestos de las Fórmulas **I** y **II** pueden lograrse mediante métodos conocidos por los expertos en la técnica que incluyen, por ejemplo, la cristalización usando disolventes y

20 temperaturas seleccionadas. Para una discusión completa del polimorfismo véase R. Hilfiker, Ed., *Polymorphism in the Pharmaceutical Industry*, Wiley-VCH, Weinheim, 2006.

Un experto en la técnica reconoce que ya que en el medio ambiente y bajo condiciones fisiológicas las sales

25 de los compuestos químicos están en equilibrio con sus formas no salinas correspondientes, las sales comparten la

utilidad biológica de las formas no salinas. Por lo tanto, una amplia variedad de sales de los compuestos de las Fórmulas **I** y **II** son útiles para el control de vegetación no deseada (es decir, son adecuadas para la agricultura). Las sales de los compuestos de las Fórmulas **I** y **II** incluyen sales de adición de ácido con ácidos inorgánicos u orgánicos tales como ácido bromhídrico, clorhídrico, nítrico, fosfórico, sulfúrico, acético, butírico, fumárico, láctico, maleico, malónico, oxálico, propiónico, salicílico, tartárico, 4-toluenosulfónico o valérico.

Las modalidades de la presente invención, como se describen en la sección Breve descripción de la invención, incluyen lo siguiente donde la Fórmula **I**, como se usa en las siguientes modalidades, incluye las sales de estas:

Modalidad 1. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención en donde A^1 es CCF_3 , A^2 es CH y A^3 es CH.

Modalidad 2. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención en donde A^1 es CH, A^2 es CCF_3 y A^3 es CH.

Modalidad 3. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención en donde A^1 es N, A^2 es CCF_3 y A^3 es CH.

Modalidad 4. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención en donde A^1 es CCH_3 , A^2 es N y A^3 es $COCHF_2$.

Modalidad 5. La mezcla de una cualquiera de las modalidades 1 a 4 en donde R^1 es metilo, etilo o propilo.

5 Modalidad 6. La mezcla de la modalidad 5 en donde R^1 es metilo o etilo.

Modalidad 7. La mezcla de la modalidad 6 en donde R^1 es metilo.

Modalidad 8. La mezcla de una cualquiera de las modalidades 1 a 7 en donde B^1 es CF, B^2 es CH y

10 B^3 es CH.

Modalidad 9. La mezcla de una cualquiera de las modalidades 1 a 7 en donde B^1 es CF, B^2 es CF y B^3 es CH.

Modalidad 10. La mezcla de una cualquiera de

15 las modalidades 1 a 7 en donde B^1 es CF, B^2 es N y B^3 es CF.

Modalidad 11. La mezcla de una cualquiera de las modalidades 5 a 7 en donde cuando A^1 es CCF_3 , A^2 es CH y A^3 es CH, después B^1 es CF, B^2

20 es CH y B^3 es CH (Compuesto 1).

Modalidad 12. La mezcla de una cualquiera de las modalidades 5 a 7 en donde cuando A^1 es CCF_3 , A^2 es CH y A^3 es CH, después B^1 es CF, B^2 es N y B^3 es CF (Compuesto 2).

25 Modalidad 13. La mezcla de una cualquiera de las modalidades 5 a 7 en donde cuando A^1 es N,

A^2 es CCF_3 y A^3 es CH, después B^1 es CF, B^2 es CF y B^3 es CH (Compuesto 3).

5 Modalidad 14. La mezcla de una cualquiera de las modalidades 5 a 7 en donde cuando A^1 es CCH_3 , A^2 es N y A^3 es $COCHF_2$, después B^1 es CF, B^2 es CF y B^3 es CH (Compuesto 4).

10 Modalidad 15. La mezcla de una cualquiera de las modalidades 5 a 7 en donde cuando A^1 es CH, A^2 es CCF_3 y A^3 es CH, después B^1 es CF, B^2 es CF y B^3 es CH (Compuesto 5).

Modalidad 16. La mezcla de una cualquiera de las modalidades 5 a 7 en donde cuando A^1 es CH, A^2 es CCF_3 y A^3 es CH, después B^1 es CF, B^2 es N y B^3 es CF (Compuesto 6).

15 Modalidad 17. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención o una cualquiera de las modalidades 1 a 16 en donde la relación en peso de (a) a (b) es de aproximadamente 1:20 a aproximadamente 56:1.

20 Modalidad 18. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención o una cualquiera de las modalidades 1 a 16 en donde la relación en peso de (a) a (b) es de aproximadamente 1:6 a aproximadamente 19:1.

25 Modalidad 19. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención o una

cualquiera de las modalidades 1 a 16 en donde la relación en peso de (a) a (b) es de aproximadamente 1:2 a aproximadamente 4:1.

5 Modalidad 20. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención o una cualquiera de las modalidades 1 a 16 en donde la relación en peso de (a) a (b) es de aproximadamente 100:1 a aproximadamente 4:1.

10 Modalidad 21. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención o una cualquiera de las modalidades 1 a 16 en donde la relación en peso de (a) a (b) es de aproximadamente 75:1 a aproximadamente 5:1.

15 Modalidad 22. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención o una cualquiera de las modalidades 1 a 16 en donde la relación en peso de (a) a (b) es aproximadamente 50:1 a aproximadamente 10:1.

20 Modalidad 23. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención o una cualquiera de las modalidades 1 a 16 en donde la relación en peso de (a) a (b) es aproximadamente 40:1 a aproximadamente 10:1.

25 Modalidad 24. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención o una

cualquiera de las modalidades 1 a 16 en donde la relación en peso de (a) a (b) es 37,5:1 a 12,5:1.

Modalidad 25. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención o una

5 cualquiera de las modalidades 1 a 16 en donde la relación en peso de (a) a (b) es 25:1 a 12,5:1.

Modalidad 26. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención o una

10 cualquiera de las modalidades 1 a 16 en donde la relación en peso de (a) a (b) es 18,75:1 a 12,5:1.

Modalidad 27. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención o una

15 cualquiera de las modalidades 1 a 16 en donde la relación en peso de (a) a (b) es 25:1 a 18,75:1.

Modalidad 28. La mezcla como se describe en la sección Breve descripción de la invención o una

20 cualquiera de las modalidades 1 a 27 en donde la mezcla se formula con diluyentes sólidos o líquidos.

Modalidad 29. La mezcla de la modalidad 28 formulada como un gránulo soluble sólido.

Modalidad 30. La mezcla de una cualquiera de las modalidades 1 a 29 en donde la mezcla

25 controla el crecimiento de malezas gramíneas.

Modalidad 31. La mezcla de una cualquiera de las modalidades 1 a 29 en donde la mezcla controla el crecimiento de malezas de hoja ancha.

5 Modalidad 32. La mezcla de una cualquiera de las modalidades 1 a 29 en donde la mezcla controla el crecimiento de malezas de juncia.

10 Modalidad 33. La mezcla de una cualquiera de las modalidades 1 a 29 en donde la mezcla controla el crecimiento de malezas del género seleccionado del grupo que consiste en *Cyperus*, *Echinochloa*, *Heteranthera*, *Leptochloa* y *Monochoria*.

15 Modalidad 34. La mezcla de la modalidad 33 en donde la mezcla controla el crecimiento de malezas del género *Cyperus*.

20 Modalidad 35. La mezcla de la modalidad 34 en donde la especie es *difformis*.

25 Modalidad 36. La mezcla de la modalidad 33 que controla el crecimiento de malezas del género seleccionado del grupo que consiste en *Echinochloa* y *Leptochloa*.

30 Modalidad 37. La mezcla de la modalidad 36 que controla el crecimiento de malezas del género *Echinochloa*.

35 Modalidad 38. La mezcla de la modalidad 37 en donde la especie es *chinensis*.

- Modalidad 39. La mezcla de la modalidad 37 en donde la especie es *phyllopogon*.
- Modalidad 40. La mezcla de la modalidad 33 que controla el crecimiento de malezas del género *Leptochloa*.
- Modalidad 41. La mezcla de la modalidad 40 en donde la especie es *chinensis*.
- Modalidad 42. La mezcla de la modalidad 33 que controla el crecimiento de malezas del género seleccionado del grupo que consiste en *Heteranthera* o *Monochoria*.
- Modalidad 43. La mezcla de la modalidad 42 que controla el crecimiento de malezas del género *Heteranthera*.
- Modalidad 44. La mezcla de la modalidad 43 en donde la especie es *limosa*.
- Modalidad 45. La mezcla de la modalidad 42 que controla el crecimiento de malezas del género *Monochoria*.
- Modalidad 46. La mezcla de la modalidad 45 en donde la especie es *vaginalis*.
- Modalidad 47. La mezcla de una cualquiera de las modalidades 30 a 46 en donde las malezas están creciendo en arroz japónica (*Oryza sativa*).
- Las modalidades de esta invención, que incluyen las modalidades 1-47 anteriores así como cualquier otra

modalidad descrita en la presente descripción, y cualquier combinación de estas, pertenecen a las composiciones y métodos de la presente invención.

Las combinaciones de las modalidades 1-47 se
5 ilustran mediante:

Modalidad A. La mezcla en la sección Breve descripción de la invención en donde R^1 es metilo, etilo o propilo.

Modalidad B. La mezcla en la sección Breve
10 descripción de la invención en donde R^1 es metilo.

Modalidad C. La mezcla en la sección Breve descripción de la invención en donde la relación en peso de (a) a (b) es de
15 aproximadamente 1:20 a aproximadamente 56:1.

Modalidad D. La mezcla en la sección Breve descripción de la invención en donde la mezcla controla el crecimiento de malezas del género seleccionado del grupo que consiste en *Cyperus*,
20 *Echinochloa*, *Heteranthera*, *Leptochloa* and *Monochoria*.

Modalidad E. La mezcla de la modalidad D en donde la mezcla controla el crecimiento de malezas del crecimiento del género *Cyperus*.

Modalidad F. La mezcla de la modalidad E en
25 donde la especie es *difformis*.

Modalidad G. La mezcla en la sección Breve descripción de la invención o una cualquiera de las modalidades A a F en donde las malezas están creciendo en *Oryza sativa*.

5 La mezcla de esta invención que comprende, además, (c) al menos un ingrediente activo adicional incluye herbicidas, protectores herbicidas, fungicidas, insecticidas, nematocidas, bactericidas, acaricidas, reguladores de crecimiento tales como inhibidores de muda
10 de insectos y estimulantes de enraizamiento, quimioesterilizantes, semioquímicos, repelentes, atrayentes, feromonas, estimulantes de la alimentación, nutrientes de la planta, otros compuestos biológicamente activos o bacterias entomopatógenas, virus u hongos para
15 formar un pesticida de componentes múltiples que da un espectro incluso más amplio de protección agrícola. Las mezclas de la invención con otros herbicidas pueden ampliar el espectro de actividad contra especies de maleza adicionales y suprimir la proliferación de cualquier
20 biotipo resistente. Por lo tanto, la presente invención pertenece, además, a una composición que comprende, además, al menos un agente o compuesto biológicamente activo adicional (en una cantidad biológicamente eficaz) y puede comprender, además, al menos uno de un surfactante, un
25 diluyente sólido o un diluyente líquido. Los otros compuestos o agentes biológicamente activos pueden

formularse en composiciones que comprenden al menos uno de un surfactante, diluyente sólido o líquido. Para las mezclas de la presente invención, uno o más otros agentes o compuestos biológicamente activos pueden formularse junto
5 con una mezcla presente, para formar una premezcla, o uno o más otros agentes o compuestos biológicamente activos pueden formularse por separado del compuesto de la Fórmula I, y las formulaciones combinadas entre sí antes de la aplicación (p. ej., en un depósito de rociado) o,
10 alternativamente, aplicadas sucesivamente.

Apropiado como el un ingrediente activo adicional, (es decir, como componente (c)) al menos un ingrediente activo adicional puede ser uno o más de los siguientes herbicidas particularmente útiles para el
15 control de maleza: acetoclor, acifluorfén y su sal de sodio, aclonifen, acroleína (2-propenal), alaclor, aloxidima, ametrina, amicarbazona, amidosulfurón, aminociclopiraclor y sus ésteres (p. ej., metilo, etilo) y sales (p. ej., sodio, potasio), aminopirralida, amitrol,
20 sulfamato de amonio, anilofos, asulam, atrazina, azimsulfurón, beflubutamida, benazolina, benazolina-etilo, bencarbazona, benfluralina, benfuresato, bensulfurón-metilo, bensulida, bentazona, benzobiciclón, benzofenap, biciclopirona, bifenox, bilanafos, bispiribaco y su sal de
25 sodio, bromacilo, bromobutido, bromofenoxim, bromoxinilo, octanoato de bromoxinil, butaclor, butafenacil, butamifos,

butralina, butroxidim, butilato, cafenstrole, carbetamida, carfentrazone-etilo, catequina, clometoxifeno, clorambeno, clorbromurón, clorflurenol-metilo, cloridazón, clorimurón-etilo, clorotoluron, clorprofam, clorsulfurón, clortal-
5 dimetilo, clortiamida, cinidón-etilo, cinmetilina, cinosulfurón, clacifos, clefoxidim, cletodim, clodinafop-propargilo, clomazona, clomeprop, clopiralida, clopiralida-olamina, cloransulam-metilo, cumiluron, cianazina, cicloato, ciclopirimorato, ciclosulfamurón, cicloxidim,
10 cihalofop-butilo, 2,4-D y sus ésteres de butotilo, butilo, isoctilo e isopropilo y sus sales de dimetilamonio, diolamina y trolamina, daimurón, dalapón, dalapón-sodio, dazomet, 2,4-DB y sus sales de dimetilamonio, potasio y sodio, desmedifam, desmetrin, dicamba y sus sales de
15 diglicolamonio, dimetilamonio, potasio y sodio, diclobenilo, diclorprop, diclofop-metilo, diclosulam, difenzoquat metilsulfato, diflufenicán, diflufenzopir, dimefuron, dimepiperato, dimetaclor, dimetametrin, dimetenamida, dimetenamida-P, dimetipina, ácido
20 dimetilarsinico y su sal de sodio, dinitramina, dinoterb, dífenamida, dibromuro de dicuat, ditiopir, diurón, DNOC, endotal, EPTC, esprocarb, etalfluralina, etametsulfurón-metilo, etiozina, etofumesato, etoxifeno, etoxisulfurón, etobenzanid, fenoxaprop-etil, fenoxaprop-P-etilo,
25 fenoxasulfona, fenquinoatriona, fentrazamida, fenurón, fenurón-TCA, flamprop-metilo, flamprop-M-isopropilo,

flamprop-M-metilo, flazasulfurón, florasulam, fluazifop-butilo, fluazifop-P-butilo, fluazolato, flucarbazona, flucetosulfurón, flucloralina, flufenacet, flufenpir, flufenpir-etilo, flumetsulam, flumiclorac-pentilo, 5 flumioxazina, fluometurón, fluoroglifen-etilo, flupoxam, flupirsulfurón-metilo y su sal de sodio, flurenol, flurenol-butilo, fluridona, flurocloridona, fluroxipir, flurtamona, flutiacet-metilo, fomesafen, foramsulfurón, fosamina-amonio, glufosinato, glufosinato-amonio, 10 glufosinato-P, glifosato y sus sales tales como amonio, isopropilamonio, potasio, sodio (incluyendo sesquisodio) y trimesio (alternativamente llamado sulfosato), halauxifen, halauxifen-bencilo, halauxifen-metilo, halosulfurón-metilo, haloxifop-etotilo, haloxifop-metilo, hexazinona, 15 hidantocidin, imazametabenz-metilo, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquín, - imazaquín-amonio, imzetapir, imzetapir-amonio, imazosulfurón, indanofán, indaziflam, iofensulfurón, yodosulfurón-metilo, ioxinil, octanoato de ioxinil, ioxinil-sodio, ipfencarbazona, isoproturón, 20 isourón, isoxaben, isoxaflutol, isoxaclortol, lactofen, lenacil, linurón, hidracida maleica, MCPA y sus sales (p. ej., MCPA-dimetilamonio, MCPA-potasio y MCPA-sodio), ésteres (p. ej., MCPA-2-etilhexilo, MCPA-butotilo) y tioésteres (p. ej., MCPA-tioetilo), MCPB y sus sales (p. 25 ej., MCPB-sodio) y ésteres (p. ej., MCPB-etilo), mecoprop, mecoprop-P, mefenacet, mefluidido, mesosulfurón-metilo,

mesotriona, metam-sodio, metamifop, metamitrón, metazaclor,
metazosulfurón, metabenzthiazurón, ácido metilarsónico y sus
sales de calcio, monoamonio, monosodio y disodio,
metildimrón, metobenzurón, metobromurón, metolaclor, S-
5 metolaclor, metosulam, metoxurón, metribuzina, metsulfurón-
metilo, molinato, monolinurón, naproanilida, napropamida,
napropamida-M, naptalam, neburón, nicosulfurón,
norflurazón, orbencarbo, ortosulfamurón, orizalina,
oxadiargilo, oxadiazón, oxasulfurón, oxaziclomefona,
10 oxifluorfenó, dicloruro de paraquat, pebulato, ácido
pelargónico, pendimetalina, penoxsulam, pentanoclor,
pentoxazona, perfluidona, petoxamida, pethoxiamida,
fenmedifam, picloram, picloram-potasio, picolinafén,
pinoxadeno, piperofos, pretilaclor, primisulfurón-metilo,
15 prodiamina, profoxidim, prometón, prometrin, propacloro,
propanilo, propaquizafop, propazina, profam, propisocloro,
propoxicarbazona, propirisulfurón, propizamida,
prosulfocarbo, prosulfurón, piraclonilo, piraflufeno-etilo,
pirasulfotol, pirazogil, pirazolinato, pirazoxifén,
20 pirazosulfurón-etilo, piribenzoxim, piributicarbo,
piridato, piriftalida, piriminobac-metilo, pirimisulfano,
piritriobac, piritriobac-sodio, piroxasulfona, piroxsulam,
quinclorac, quinmerac, quinoclamina, quizalofop-etilo,
quizalofop-P-etilo, quizalofop-P- tefurilo, rimsulfurón,
25 saflufenacilo, setoxidim, siduron, simazina, simetrin,
sulcotriona, sulfentrazona, sulfometurón-metilo,

sulfosulfurón, 2,3,6-TBA, TCA, TCA-sodio, tebutam,
 tebutiurón, tefuriltriona, tembotriona, tepraloxidim,
 terbacil, terbumetón, terbutilazina, terbutrina,
 tenilcloro, tiazopir, tiencarbazona, tifensulfurón-metilo,
 5 tiobencarbo, tiafenacilo, tiocarbazilo, tolpiralato,
 topramezona, tralcoxidim, tri-alato, triafamona,
 triasulfurón, triaziflam, tribenurón-metilo, triclopir,
 triclopir-butotilo, triclopir-trietilamonio, tridifano,
 trietazina, trifloxisulfurón, trifludimoxazina,
 10 trifluralina, triflusulfurón-metilo, tritosulfurón,
 vernolato, 3-(2-cloro-3,6-difluorofenilo)-4-hidroxi-1-
 metil-1,5-naftiridina-2(1*H*)-ona, 5-cloro-3-[(2-hidroxi-6-
 oxo-1-ciclohexen-1-il)carbonil]-1-(4-metoxifenil)-2(1*H*)-
 quinoxalinona, 2-cloro-*N*-(1-metil-1*H*-tetrazol-5-il)-6-
 15 (trifluorometil)-3-piridinacarboxamida, 7-(3,5-dicloro-4-
 piridinil)-5-(2,2-difluoroetilo)-8-hidroxipirido[2,3-
b]pirazin-6(5*H*)-ona, 4-(2,6-dietil-4-metilfenil)-5-
 hidroxi-2,6-dimetil-3(2*H*)-piridazinona, 5-[[2,6-
 difluorofenilo)metoxi]metil]-4,5-dihidro-5-metil-3-(3-
 20 metil-2-tienil)isoxazola (previamente metioxolina), 4-(4-
 fluorofenil)-6-[(2-hidroxi-6-oxo-1-ciclohexen-1-
 il)carbonil]-2-metil-1,2,4-triazina-3,5(2*H*,4*H*)-diona, 4-
 amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenilo)-5-fluoro-
 2-piridinacarboxilato de metilo, 2-metil-3-
 25 (metilsulfonilo)-*N*-(1-metil-1*H*-tetrazol-5-il)-4-
 (trifluorometilo)benzamida y 2-metil-*N*-(4-metil-1,2,5-

oxadiazol-3-il)-3-(metilsulfinilo)-4-

(trifluorometilo)benzamida. Otros herbicidas incluyen, además, bioherbicidas tales como *Alternaria destruens* Simmons, *Colletotrichum gloeosporiodes* (Penz.) Penz. &
5 Sacc., *Drechslera monoceras* (MTB-951), *Myrothecium verrucaria* (Albertini & Schweinitz) Ditmar: Fries, *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. y *Puccinia thlaspeos* Schub.

Preferidas para un mejor control de la
10 vegetación no deseada (p. ej., índice de uso inferior tal como de efectos mayores que aditivos, espectro más amplio de malezas controlada o seguridad de cultivos mejorada) o para prevenir el desarrollo de malezas resistente se encuentran las mezclas de un compuesto de esta invención
15 con un herbicida seleccionado del grupo que consiste en atrazina, azimsulfurón, beflubutamida, benzisotiazolinona, carfentrazona-etilo, clorimurón-etilo, clorsulfurón-metilo, clomazona, potasio de clopiralida, cloransulam-metilo, etametsulfurón-metilo, flumetsulam, 4-(4-
20 fluorofenilo)-6-[(2-hidroxi-6-oxo-1-ciclohexen-1-il)carbonilo]-2-metil-1,2,4-triazina-3,5-(2*H*,4*H*)-diona, flupirsulfurón-metilo, flutiacet-metilo, fomesafen, imazetapir, lenacil, mesotriona, metribuzina, metsulfurón-metilo, petoxamida, picloram, piroxasulfona, quinclorac,
25 rimsulfurón, S-metolaclor, sulfentrazona, tifensulfurón-metilo, triflusulfurón-metilo y tribenurón-metilo.

Las mezclas de esta invención puede usarse, además, en combinación con los reguladores de crecimiento de la planta tal como aviglicina, *N*-(fenilmetilo)-1*H*-purin-6-amina, epocoleona, ácido giberélico, giberelina A₄ y A₇,
5 proteína harpin, cloruro de mepiquat, prohexadiona de calcio, prohidrojasmona, nitrofenolato de sodio y trinexapac-metilo, y organismos modificadores del crecimiento de la planta tales como la cepa BP01 de *Bacillus cereus*.

10 Las referencias generales para protectores agrícolas (es decir, herbicidas, protectores herbicidas, insecticidas, fungicidas, nematocidas, acaricidas y agentes biológicos) incluyen *The Pesticide Manual*, 13.^a Edición, C. D. S. Tomlin, Ed., British Crop Protection Council,
15 Farnham, Surrey, Reino Unido, 2003 y *The BioPesticide Manual*, 2nd Edition, L. G. Copping, Ed., British Crop Protection Council, Farnham, Surrey, Reino Unido, 2001.

Para modalidades donde uno o más de estos diversos elementos de mezcla se usan, los colaboradores de
20 mezcla se usan, típicamente, en las cantidades similares a las cantidades habituales cuando los colaboradores de mezcla se usan solos. Más particularmente en las mezclas, los ingredientes activos se aplican, frecuentemente, entre la mitad y todo el índice de aplicación especificado en las
25 etiquetas del producto para uso del ingrediente activo solo. Estas cantidades se enumeran en referencias tales

como *The Pesticide Manual* y *The BioPesticide Manual*. La relación en peso de diversos colaboradores de mezcla (en total) a la presente mezcla está típicamente entre aproximadamente 1:3000 y aproximadamente 3000:1. Sobresalen
5 las relaciones en peso están entre aproximadamente 1:300 y aproximadamente 300:1 (por ejemplo, relaciones entre aproximadamente 1:30 y aproximadamente 30:1). Un experto en la técnica puede determinar fácilmente a través de experimentación simple las cantidades biológicamente
10 eficaces de ingredientes activos necesarios para el espectro deseado de actividad biológica. Será evidente que incluir estos componentes adicionales puede expandir el espectro de malezas controlado más allá del espectro controlado por la mezcla presente sola.

15 En ciertos casos, las combinaciones de una mezcla de esta invención con otros compuestos o agentes biológicamente activos (particularmente herbicidas) (es decir, ingredientes activos) pueden resultar en un efecto mayor que aditivo en la maleza y/o un efecto menos que
20 aditivo (es decir, que protegen) sobre los cultivos u otras plantas deseables. Reducir la cantidad de ingredientes activos liberados en el medio ambiente mientras asegura un control de plagas eficaz es siempre deseable. Además, es deseable la capacidad para usar cantidades mayores de
25 ingredientes activos para proporcionar un control de malezas más eficaz sin dañar excesivamente los cultivos.

Cuando los efectos mayores que aditivos de ingredientes activos herbicidas se produce en la maleza en índices de aplicación que dan niveles agrónomicamente satisfactorios de control de maleza, tales combinaciones pueden ser
5 ventajosas para reducir el costo de producción de cultivos y disminuir la carga medioambiental. Cuando la protección de ingredientes activos herbicidas ocurre en los cultivos, tales combinaciones pueden ser ventajosas para aumentar la protección de cultivos al reducir la competencia entre
10 malezas.

Sobresale una combinación de una mezcla de la invención con al menos un otro ingrediente activo herbicida (es decir, como componente (c)). Sobresale, en particular, tal una combinación donde el otro ingrediente activo
15 herbicida tiene un sitio de acción diferente de cualquier componente (a) o componente (b) de la invención. En ciertos casos, una combinación con al menos otro ingrediente activo herbicida que tiene un espectro similar de control pero un sitio de acción diferente será particularmente ventajoso
20 para manejar la resistencia. Por lo tanto, una composición de la presente invención puede comprender, además, (en una cantidad eficaz como herbicida) al menos un ingrediente activo herbicida adicional que tiene un espectro similar de control pero un sitio de acción diferente.

25 Las mezclas de esta invención puede usarse, además, en combinación con protectores herbicidas (es

decir, como componente (c)) seleccionado de alidoclor, benoxacor, cloquintocet-mexilo, cumiluron, ciometrinilo, cipro sulfonamida, daimuron, diclormida, diciclonon, dietolato, dimepiperato, fenclorazol-etilo, fenclorim, 5 flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifen-etilo, mefenpir-dietilo, mefenato, anhídrido naftálico de metoxifenona (1,8-anhídrido naftálico), oxabetrinil, N-(aminocarbonilo)-2-metilbencenosulfonamida, N-(aminocarbonilo)-2-fluorobencenosulfonamida, 1-bromo-4-10 [(cloro-metil)-sulfonilo]-benceno (BCS), 4-(dicloroacetil)-1-oxa-4-azospiro[4.5]decano (MON 4660), 2-(diclorometil)-2-metil-1,3-dioxolano (MG 191), 1,6-dihidro-1-(2-metoxifenilo)-6-oxo-2-fenil-5-pirimidincarboxilato de etilo, 2-hidrox-N,N-dimetil-6-(trifluorometilo)piridina-3-15 carboxamida, y 3-oxo-1-ciclohexen-1-ilo, 1-(3,4-dimetilfenilo)-1,6-dihidro-6-oxo-2-fenil-5-pirimidincarboxilato, 2,2-dicloro-1-(2,2,5-trimetil-3-oxazolidinilo)-etanona y 2-metoxi-N-[[4-[(metil amino)carbonil]amino]fenil]sulfonil]-benzamida para 20 aumentar la seguridad para ciertos cultivos. Las cantidades eficaces de los protectores herbicidas pueden aplicarse como antídoto al mismo tiempo que las mezclas de esta invención, o aplicarse como tratamientos para semillas. Por lo tanto, un aspecto de la presente invención se relaciona 25 con una mezcla herbicida que comprende una mezcla de esta invención y una cantidad eficaz de un protector herbicida

como antídoto. El tratamiento para semillas es útil, particularmente, para el control de maleza selectivo, porque restringe físicamente la aplicación de antídoto a las plantas de cultivo. Por lo tanto, una modalidad particularmente útil de la presente invención es un método para controlar selectivamente el crecimiento de vegetación indeseada en un cultivo que comprende poner en contacto el locus del cultivo con una cantidad eficaz como herbicida de una mezcla de esta invención en donde la semilla de la cual crece el cultivo se trata con una cantidad eficaz de protector como antídoto. Las cantidades eficaces de protectores como antídoto pueden ser determinadas fácilmente por un experto en la técnica a través de una experimentación simple.

Esta invención se relaciona, además, con un método para controlar la vegetación indeseada que comprende aplicar al locus de la vegetación cantidades eficaces como herbicida de la mezcla de la invención (p. ej., como una composición descrita en la presente descripción). Sobresalen como modalidades que se relacionan con los métodos de uso aquellas que involucran las mezclas de las modalidades descritas anteriormente. Las mezclas de la invención son particularmente útiles para el control selectivo de malezas en cultivos tales como trigo, cebada, maíz, frijol de soya, girasol, algodón, colza y arroz, y cultivos de especialidad tales como cultivos de caña de

azúcar, cítricos, frutas y nueces. Sobresale en la presente invención el control selectivo de malezas en un cultivo de arroz trasplantado. Además, sobresale el control selectivo de malezas en un cultivo de arroz sembrado -directo.

5 Una mezcla de esta invención se usará, generalmente, como ingrediente activo herbicida en una composición, es decir, la formulación, con al menos un componente adicional seleccionado del grupo que consiste en surfactantes, diluyentes sólidos y diluyentes
10 líquidos, que sirve como portador. Los ingredientes de la formulación o composición se seleccionan de acuerdo con las propiedades físicas del ingrediente activo, el modo de aplicación y los factores medioambientales tales como tipo de suelo, humedad y temperatura.

15 Las formulaciones útiles incluyen tanto las composiciones líquidas como sólidas. Las composiciones líquidas incluyen soluciones (que incluyen concentrados emulsificables), suspensiones, emulsiones (que incluyen microemulsiones, emulsiones de aceite en agua, concentrados
20 dispersables y/o suspoemulsiones) y lo similar, que opcionalmente pueden espesarse en geles. Los tipos generales de composiciones líquidas acuosas son concentrado soluble, concentrado en suspensión, suspensión de cápsulas, emulsión concentrada, microemulsión, emulsión de aceite en
25 agua, concentrado dispersable y suspoemulsión. Los tipos generales de composiciones líquidas no acuosas son

concentrado emulsionable, concentrado microemulsionable, concentrado dispersable y dispersión oleosa.

Los tipos generales de composiciones sólidas son polvos, polvos, gránulos, bolillas, gránulos, pastillas, 5 tabletas, películas rellenas (que incluyen revestimientos de semillas) y lo similar, que pueden ser dispersables- en agua (“humectable”) o solubles en agua. Las películas y revestimientos formados de soluciones que forman películas o suspensiones dispersables son particularmente útiles para 10 el tratamiento de semillas. El ingrediente activo puede (micro) encapsularse y formarse, además, en una suspensión o formulación sólida; alternativamente toda la formulación del ingrediente activo puede encapsularse (o “recubrirse”). La encapsulación puede controlar o demorar la liberación 15 del ingrediente activo. Un gránulo emulsionable combina las ventajas tanto de una formulación de concentrado emulsionable como una formulación granular seca. Las composiciones de alta resistencia se usan, principalmente, como intermedios para una formulación adicional.

20 Las formulaciones rociables se extienden, típicamente, en un medio adecuado antes del rociado. Tales formulaciones líquidas y sólidas se formulan para diluirse fácilmente en el medio de rociado, usualmente agua, pero ocasionalmente otro medio adecuado como un aceite vegetal o 25 hidrocarburo aromático o parafínico. Los volúmenes de rociado pueden variar de aproximadamente uno a varios miles

de litros por hectárea, pero se encuentran más típicamente en el rango de aproximadamente diez a varios cientos de litros por hectárea. Las formulaciones rociables pueden mezclarse en un depósito con agua u otro medio adecuado para el tratamiento foliar mediante aplicación aérea o terrestre, o para la aplicación al medio de crecimiento de la planta. Las formulaciones líquidas y secas pueden medirse directamente en los sistemas de riego por goteo o medirse en el surco durante la siembra.

Las formulaciones contendrán, típicamente, cantidades eficaces del ingrediente, diluyente y surfactante activo dentro de los siguientes rangos aproximados que agregan hasta 100 por ciento en peso.

Porcentaje en peso			
	<u>Ingrediente activo como una mezcla</u>	<u>Diluyente</u>	<u>Surfactante</u>
Gránulos, tabletas y polvos dispersables en agua y solubles en agua	0,001-90	0-99,999	0-15
Dispersiones, suspensiones, emulsiones, soluciones de aceite (que incluyen concentrados emulsionables)	1-50	40-99	0-50
Polvos	1-25	70-99	0-5
Gránulos y bolillas	0,001-99	5-99,999	0-15
Composiciones de alta resistencia	90-99	0-10	0-2

Los diluyentes sólidos incluyen, por ejemplo, arcillas tales como bentonita, montmorillonita, atapulguita y caolín, yeso, celulosa, dióxido de titanio, óxido de zinc, almidón, dextrina, azúcares (p. ej., lactosa, sacarosa), sílice, talco, mica, tierra de

diatomeas, urea, carbonato de calcio, carbonato de sodio y bicarbonato, y sulfato de sodio. Los diluyentes sólidos típicos se describen en Watkins et al., *Handbook of Insecticide Dust Diluents and Carriers*, 2.^a Ed., Dorland Books, Caldwell, New Jersey.

Los diluyentes líquidos incluyen, por ejemplo, agua, *N,N*-dimetilalcanamidas (p. ej., *N,N*-dimetilformamida), limoneno, sulfóxido de dimetilo, *N*-alquilpirrolidonas (p. ej., *N*-metilpirrolidinona), fosfatos de alquilo (p. ej., fosfato de trietilo), etilenglicol, trietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, polipropilenglicol, carbonato de propileno, carbonato de butileno, parafinas (p. ej., aceites minerales blancos, parafinas normales, isoparafinas), alquilbencenos, alquilnaftalenos, glicerina, triacetato de glicerol, sorbitol, hidrocarburos aromáticos, alifáticos desaromatizados, alquilbencenos, alquilnaftalenos, cetonas tales como ciclohexanona, 2-heptanona, isoforona y 4-hidroxi-4-metil-2-pentanona, acetatos tales como acetato de isoamilo, acetato de hexilo, acetato de heptilo, acetato de octilo, acetato de nonilo, acetato de tridecilo y acetato de isobornilo, otros ésteres tales como ésteres de lactato alquilatado, ésteres dibásicos, benzoatos de alquilo y arilo y γ -butirolactona, y alcoholes, que pueden ser lineales, ramificados, saturados o insaturados, tales como metanol, etanol, *n*-propanol, alcohol isopropílico, *n*-

butanol, alcohol isobutílico, *n*-hexanol, 2-etilhexanol, *n*-octanol, decanol, alcohol de isodecilo, isooctadecanol, alcohol cetílico, alcohol de laurilo, alcohol tridecílico, alcohol oleico, ciclohexanol, alcohol tetrahidrofurfurílico, alcohol de diacetona, cresol y alcohol bencílico. Los diluyentes líquidos incluyen, además, ésteres de glicerol de ácidos grasos saturados e insaturados (típicamente C₆-C₂₂), tales como aceites de frutos y semillas de plantas (p. ej., aceites de oliva, ricino, linaza, ajonjolí, maíz (maíz), cacahuete, girasol, semilla de uva, cártamo, semilla de algodón, frijol de soya, semilla de colza, coco y palmiste), grasas de origen animal (p. ej., sebo de res, sebo de cerdo, manteca, aceite de hígado de bacalao, aceite de pescado), y mezclas de estos. Los diluyentes líquidos incluyen, además, ácidos grasos alquilatados (p. ej., metilados, etilados, butilados) en donde los ácidos grasos pueden obtenerse mediante hidrólisis de ésteres de glicerol de fuentes vegetales y animales, y pueden purificarse por destilación. Los diluyentes líquidos típicos se describen en Marsden, *Solvents Guide*, 2.^a Ed., Interscience, New York, 1950.

Las composiciones líquidas y sólidas de la presente invención incluyen frecuentemente uno o más surfactantes. Cuando se agregan a un líquido, los surfactantes (conocidos, además, como “agentes tensoactivos”) modifican, generalmente, reducen

frecuentemente, la tensión superficial del líquido. Dependiendo de la naturaleza de los grupos hidrófilo y lipófilo en una molécula de surfactante, los surfactantes pueden ser útiles como agentes de humedecimiento, dispersantes, emulsionantes o agentes desespumantes.

Los surfactantes pueden clasificarse como no iónicos, aniónicos o catiónicos. Los surfactantes no iónicos útiles para las composiciones presentes incluyen, pero no se limitan a: alcoxilatos de alcohol tales como alcoxilatos de alcohol basados en alcoholes naturales y sintéticos (que pueden ser ramificados o lineales) y preparados de los alcoholes y óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno o mezclas de estos; etoxilatos de amina, alcanolamidas y alcanolamidas etoxiladas; triglicéridos alcoxilados tales como los aceites de frijol de soya, ricino y semilla de colza etoxilados; alcoxilatos de alquilfenol tales como etoxilatos de octilfenol, etoxilatos de nonilfenol, etoxilatos de dinonilfenol y etoxilatos de dodecilfenol (preparados de los fenoles y óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno o mezclas de estos); los polímeros de bloque se prepararon de óxido de etileno u óxido de propileno y polímeros de bloque inverso donde los bloques terminales se preparan de óxido de propileno; ácidos grasos etoxilados; aceites y ésteres grasos etoxilados; ésteres metílicos etoxilados; triestirilfenol etoxilado (que incluye aquellos preparados

de óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno o mezclas de estos); ésteres de ácidos grasos, ésteres de glicerol, derivados basados en lanolina, ésteres polietoxilados tales como ésteres de ácidos grasos de sorbitán polietoxilados, ésteres de ácido graso de sorbitol polietoxilados y ésteres de ácidos grasos de glicerol polietoxilados; otros derivados de sorbitán tales como ésteres de sorbitán; surfactantes poliméricos tales como copolímeros aleatorios, copolímeros de bloque, resinas peg (polietilenglicol) alquídicas, polímeros de injerto o tipo panal y polímeros tipo estrella; polietilenglicoles (peg); ésteres de ácido graso de polietilenglicol; surfactantes basados en silicona; y derivados del azúcar tales como ésteres de sacarosa, alquilpoliglicósidos y alquilpolisacáridos.

Los surfactantes aniónicos útiles incluyen, pero no se limitan a: ácidos sulfónicos alquilarilos y sus sales; alcohol carboxilado o etoxilatos de alquilfenol; derivados de difenil sulfonato; lignina y derivados de lignina tales como lignosulfonatos; ácidos maleico o succínico o sus anhídridos; sulfonatos de olefina; ésteres de fosfato tales como ésteres de fosfato de alcoxilatos de alcohol, ésteres de fosfato de alcoxilatos de alquilfenol y ésteres de fosfato de etoxilatos de estirilfenol; surfactantes basados en proteínas; derivados de sarcosina; éter sulfato de estirilfenol; sulfatos y sulfonatos de

aceites y ácidos grasos; sulfatos y sulfonatos de alquilfenoles etoxilados; sulfatos de alcoholes; sulfatos de alcoholes etoxilados; sulfonatos de aminas y amidas tales como *N,N*-alquiltauratos; sulfonatos de benceno, 5 cumeno, tolueno, xileno y dodecilo y tridecylbencenos; sulfonatos de naftalenos condensados; sulfonatos de naftaleno y alquil naftaleno; sulfonatos de petróleo fraccionado; sulfosuccinamatos; y sulfosuccinatos y sus derivados tales como sales de dialquil sulfosuccinato.

10 Los surfactantes catiónicos útiles incluyen, pero no se limitan a: amidas y amidas etoxiladas; aminas tales como *N*-alquil propanodiaminas, tripropilenotriaminas y dipropilenetetraminas, y aminas etoxiladas, diaminas etoxiladas y aminas propoxiladas (preparadas de las aminas 15 y óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno o mezclas de estas); sales de amina tales como sales de diamina y acetatos de amina; sales de amonio cuaternario tales como sales cuaternarias, sales cuaternarias etoxiladas y sales dicuaternarias; y óxidos de amina tales 20 como óxidos de alquildimetilamina y bis-(2-hidroxietil)-óxidos de alquilamina.

Además, las mezclas de surfactantes no iónicos y aniónicos o mezclas de surfactantes no iónicos y catiónicos son útiles para las presentes composiciones. 25 Los surfactantes no iónicos, aniónicos y catiónicos y sus usos recomendados se describen en una variedad de

referencias publicadas que incluyen *McCutcheon's Emulsifiers and Detergents*, annual American and International Editions publicadas por McCutcheon's Division, The Manufacturing Confectioner Publishing Co.;
5 Sisely and Wood, *Encyclopedia of Surface Active Agents*, Chemical Publ. Co., Inc., New York, 1964; y A. S. Davidson and B. Milwidsky, *Synthetic Detergents*, Seventh Edition, John Wiley and Sons, New York, 1987.

Las composiciones de esta invención pueden
10 contener, además, los auxiliares y aditivos de la formulación, conocidos por los expertos en la técnica como coadyuvantes de la formulación (algunos de los cuales pueden considerarse que funcionan, además, como diluyentes sólidos, diluyentes líquidos o surfactantes).
15 Tales auxiliares y aditivos de la formulación pueden controlar: el pH (reguladores), la formación de espuma durante el procesamiento (antiespumantes tales como los poliorganosiloxanos), la sedimentación de ingredientes activos (agentes de suspensión), la viscosidad
20 (espesantes tixotrópicos), el crecimiento microbiano en recipiente (antimicrobiano), el congelamiento del producto (anticongelante), el color (dispersiones de tintes/pigmentos), el lavado (formadores de película o calcomanías), la evaporación (retardantes de
25 evaporación), y otros atributos de la formulación. Los formadores de película incluyen, por ejemplo, acetatos de

polivinilo, copolímeros de acetato de polivinilo, copolímeros de acetato de polivinilpirrolidona-vinilo, alcoholes polivinílicos, copolímeros de alcohol polivinílico y ceras. Los ejemplos de auxiliares y
5 aditivos de la formulación incluyen aquellos enumerados en *McCutcheon's Volume 2: Functional Materials*, annual International and North American editions publicadas por McCutcheon's Division, The Manufacturing Confectioner Publishing Co.; y la publicación PCT núm. WO 03/024222.

10 Las mezclas de un compuesto de la Fórmula **I** y cualquier otro ingrediente activo se incorporan, típicamente, en las presentes composiciones al disolver el ingrediente activo en un disolvente o al triturarlo en un diluyente líquido o seco. Las soluciones, que incluyen
15 los concentrados emulsionables, pueden prepararse al mezclar simplemente los ingredientes. Si el disolvente de una composición líquida destinada a usarse como concentrado emulsionable es inmiscible en agua, se agrega, típicamente, un emulsionante para emulsionar el
20 disolvente que contiene activos al diluirse con agua. Las suspensiones de ingredientes activos, con diámetros de partícula de hasta 2000 μm pueden molerse en húmedo usando molinos de bola para obtener partículas con diámetros promedio menores que 3 μm . Las suspensiones
25 acuosas pueden elaborarse en concentrados de suspensión terminados (ver, por ejemplo, patente de los EE. UU. núm.

3.060.084) o procesarse mediante el secado por rociado para formar gránulos dispersables en agua. Las formulaciones secas requieren, usualmente, procesos de molido seco, que producen diámetros de partícula promedio en el rango de 2 a 10 μm . Los polvillos y los polvos pueden prepararse mediante mezclado y usualmente trituración (tal como con un molino triturador o molino de energía fluida). Los gránulos y bolillas pueden prepararse al rociar el material activo sobre los portadores granulares preformados o mediante técnicas de aglomeración. Ver Browning, "Agglomeration", *Chemical Engineering*, December 4, 1967, págs. 147-48, *Perry's Chemical Engineer's Handbook*, 4.^a Ed., McGraw-Hill, New York, 1963, páginas 8-57 y siguientes, y la publicación WO 91/13546. Las bolillas pueden prepararse como se describe en la patente de los EE. UU. núm. 4.172.714. Los gránulos dispersables en agua y solubles en agua pueden prepararse como se enseña en las patentes de los EE. UU. núms. 4.144.050, EE. UU. 3.920.442 y DE núm. 3.246.493. Las tabletas pueden prepararse como se enseña en las patentes de los EE. UU. núms. 5.180.587, 5.232.701 y 5.208.030. Las películas pueden prepararse como se enseña en la patente de GB núm. 2.095.558 y de los EE. UU. núm. 3.299.566.

Para más información con respecto a la técnica de formulación, véase T. S. Woods, "The Formulator's

Toolbox - Product Forms for Modern Agriculture” in *Pesticide Chemistry and Bioscience, The Food-Environment Challenge*, T. Brooks and T. R. Roberts, Eds., Proceedings of the 9th International Congress on Pesticide Chemistry, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1999, págs. 120-133. Ver, además, la patente de los EE. UU. núm. 3.235.361, Col. 6, línea 16 a col. 7, línea 19 y Ejemplos 10-41; la patente de los EE. UU. núm. 3.309.192, col. 5, línea 43 a col. 7, línea 62 y Ejemplos 8, 12, 15, 39, 41, 52, 53, 58, 132, 138-140, 162-164, 166, 167 y 169-182; la patente de los EE. UU. núm. 2.891.855, col. 3, línea 66 a col. 5, línea 17 y Ejemplos 1-4; Klingman, *Weed Control as a Science*, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1961, págs. 81-96; Hance et al., *Weed Control Handbook*, 8.^a Ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1989; y *Developments in formulation technology*, PJB Publications, Richmond, UK, 2000.

En los siguientes ejemplos, todos los porcentajes son en peso y todas las formulaciones se preparan de maneras convencionales. Los números de compuestos se refieren a los compuestos en la Tabla de índices A. Sin más elaboración, se cree que un experto en la técnica, usando la descripción anterior, puede usar la presente invención en la mayor medida. Por lo tanto, los siguientes ejemplos se interpretarán como meramente ilustrativos y no limitantes de la descripción en

cualquiera de los casos. Los porcentajes son en peso excepto cuando se indique de cualquier otra manera.

Ejemplo A

Concentrado de alta resistencia

Comp. núm. 1 y florpiauxifeno-bencilo	98,5 %
aerogel de sílice	0,5 %
sílice fina amorfa sintética	1,0 %

5

Ejemplo B

Polvo humectable

Comp. núm. 1 y florpiauxifeno-bencilo	65,0 %
éter de dodecilfenol polietilenglicol	2,0 %
ligninosulfonato de sodio	4,0 %
silicoaluminato de sodio	6,0 %
montmorillonita (calcinada)	23,0 %

Ejemplo C

10

Gránulo

Comp. núm. 1 y florpiauxifeno-bencilo	10,0 %
gránulos de atapulgita (materia volátil inferior, 0,71/0,30 mm; tamices estándar de los EE. UU núm. 25-50)	90,0 %

Ejemplo D

Bolilla extrudida

Comp. núm. 1 y florpiauxifeno-bencilo	25,0 %
sulfato de sodio anhidro	10,0 %
ligninosulfonato de calcio crudo	5,0 %
alquilnaftalenosulfonato sódico	1,0 %
bentonita de calcio/magnesio	59,0 %

Ejemplo E

Concentrado emulsionable

Comp. núm. 1 y florpiauxifeno-bencilo	10,0 %
hexoleato de polioxietileno sorbitol	20,0 %
éster metílico de ácido graso C ₆ -C ₁₀	70,0 %

Ejemplo F

5

Microemulsión

Comp. núm. 1 y florpiauxifeno-bencilo	5,0 %
copolímero de acetato de polivinilpirrolidona-vinilo	30,0 %
alquilpoliglicósido	30,0 %
monooleato de glicerilo	15,0 %
agua	20,0 %

Ejemplo G

Concentrado de suspensión

Comp. núm. 1 y florpiauxifeno-bencilo	35 %
copolímero de bloque de polipropileno/butilo polioxietileno	4,0 %
copolímero de polietilenglicol/ácido esteárico	1,0 %
polímero acrílico de estireno	1,0 %
goma xantana	0,1 %
propilenglicol	5,0 %
desespumante a base de silicona	0,1 %
1,2-benzisotiazolina-3-ona	0,1 %
agua	53,7 %

10 Ejemplo H

Emulsión en agua

Comp. núm. 1 y florpiauxifeno-bencilo	10,0 %
copolímero de bloque de polipropileno/butilo polioxietileno	4,0 %
copolímero de polietilenglicol/ácido esteárico	1,0 %

polímero acrílico de estireno	1,0 %
goma xantana	0,1 %
propilenglicol	5,0 %
desespumante a base de silicona	0,1 %
1,2-benzisotiazolina-3-ona	0,1 %
hidrocarburo a base de petróleo aromático	20,0
agua	58,7 %

Ejemplo I

Dispersión de aceite

Comp. núm. 1 y florpiauxifeno-bencilo	25 %
hexaoleato de polioxietileno sorbitol	15 %
arcilla de bentonita modificada orgánicamente	2,5 %
éster metílico de ácido graso	57,5 %

5 La presente descripción incluye, además, los Ejemplos A a I anteriores excepto que el “Comp. núm. 1” se reemplaza con el “Comp. núm. 2”, “Comp. núm. 3”, “Comp. núm. 4”, “Comp. núm. 5” y “Comp. núm. 6”.

10 Los resultados de la prueba indican que las mezclas de la presente invención son herbicidas preemergentes y/o posemergentes muy activos y/o reguladores del crecimiento de las plantas. Las mezclas de la presente invención muestran, generalmente, la máxima actividad para el control de maleza posemergencia (es decir, se aplica después de que las plántulas de maleza emergen del suelo) y 15 el control de maleza de preemergencia (es decir, se aplica antes de que las plántulas de maleza emergen del suelo). Muchas de las mezclas de esta invención, en virtud del

metabolismo selectivo en los cultivos vs. la maleza, o mediante actividad selectiva en el locus de inhibición fisiológica en los cultivos y las malezas, o mediante colocación selectiva en o dentro del medio ambiente de una

5 mezcla de cultivos y malezas, son útiles para el control selectivo de malezas gramíneas y de hoja ancha. Un experto en la técnica reconocerá que la combinación preferida de estos factores de selectividad puede determinarse al realizar ensayos biológicos y/o bioquímicos de rutina. Las

10 mezclas de esta invención pueden mostrar tolerancia a cultivos agronómicos importantes que incluyen, pero no se limitan a, alfalfa, cebada, algodón, trigo, colza, remolachas, maíz (maíz), sorgo, frijoles de soya, arroz, avena, cacahuates, vegetales, tomate, papa, cultivos de

15 plantación perennes que incluyen café, cacao, aceite de palma, caucho, caña de azúcar, cítricos, uvas, árboles frutales, nogales, banana, banana macho, piña, lúpulo, té y bosques tales como eucalipto y coníferas (p. ej., pino taeda) y especies de césped (p. ej., espiguilla, pasto de

20 San Agustín, festuca y grama común). Sobresale un cultivo de arroz que se siembra directamente. Sobresale un cultivo de arroz que se trasplanta. Las mezclas de esta invención pueden usarse en cultivos genéticamente transformados o cultivados para incorporar resistencia a los herbicidas,

25 expresar proteínas tóxicas a las plagas de invertebrados (tales como la toxina *Bacillus thuringiensis*), y/o expresar

otras características útiles. Aquellos expertos en la técnica apreciarán que no todas las mezclas son igualmente eficaces contra todas las malezas. Alternativamente, las mezclas objeto son útiles para modificar el crecimiento
5 vegetal.

A medida que la mezcla de la invención tiene tanto la actividad herbicida preemergente como posemergente, para controlar la vegetación indeseada al matar o lesionar la vegetación o reducir su crecimiento,
10 la mezcla puede aplicarse útilmente mediante una variedad de métodos que involucran contactar una cantidad eficaz como herbicida de una mezcla de la invención, o una composición que comprende dicha mezcla y al menos uno de un surfactante, un diluyente sólido o un diluyente
15 líquido, al follaje u otra parte de la vegetación indeseada o al medio ambiente de la vegetación indeseada tal como el suelo o agua en el que está creciendo la vegetación indeseada o que rodea la semilla u otro propágulo de la vegetación indeseada.

20 Una cantidad eficaz como herbicida de las mezclas de esta invención se determina por un número de factores. Estos factores incluyen: formulación seleccionada, método de aplicación, cantidad y tipo de vegetación presente, condiciones de crecimiento, etc. Generalmente, una cantidad
25 eficaz como herbicida de las mezclas de esta invención es aproximadamente 0,001 a 20 kg/ha con un rango preferido de

aproximadamente 0,004 a 1 kg/ha, aproximadamente 0,004 a 0,5 kg/ha, aproximadamente 0,004 a 0,25 kg/ha, aproximadamente 0,004 a 0,1 kg/ha, 0,004 a 0,075 kg/ha o 0,004 a 0,05 kg/ha. Un experto en la técnica puede
5 determinar la cantidad eficaz como herbicida necesaria para el nivel deseado de control de malezas.

En una modalidad común, una mezcla de la invención se aplica, típicamente, en una composición formulada, a un locus que comprende vegetación deseada
10 (p. ej., los cultivos) y vegetación indeseada (es decir, las malezas), ambas de las cuales pueden ser semillas, plántulas y/o plantas más grandes, en contacto con un medio de crecimiento (p. ej., el suelo). En este locus, una composición que comprende una mezcla de la invención
15 puede aplicarse directamente a una planta o una parte de esta, particularmente, de la vegetación indeseada, y/o al medio de crecimiento en contacto con la planta.

Las variedades de planta y variedades cultivadas de la vegetación deseada en el locus tratado con una mezcla
20 de la invención pueden obtenerse mediante la propagación convencional y los métodos de reproducción o mediante métodos de ingeniería genética. Las plantas genéticamente modificadas (plantas transgénicas) son aquellas en las que un gen heterólogo (transgén) se ha integrado establemente
25 en el genoma de la planta. Un transgén que se define por su

ubicación particular en el genoma de la planta se denomina un evento transgénico o transformación.

Las variedades cultivadas de la planta genéticamente modificada en el locus que pueden tratarse de acuerdo con la invención incluyen aquellos que son resistentes contra uno o más esfuerzos bióticos (plagas tales como nematodos, insectos, ácaros, hongos, etc.) o esfuerzos abióticos (sequía, temperaturas bajas, salinidad del suelo, etc.), o que contienen otras características deseables. Las plantas pueden modificarse genéticamente para exhibir características de, por ejemplo, tolerancia a los herbicidas, resistencia a los insectos, perfiles de aceites modificados o tolerancia a la sequía. Las plantas genéticamente modificadas útiles que contienen eventos de transformación de gen único o combinaciones de eventos de transformación se enumeran en el Anexo C. La información adicional para las modificaciones genéticas enumeradas en el Anexo C puede obtenerse de bases de datos disponibles públicamente, por ejemplo, por el Departamento de Agricultura de los EE. UU.

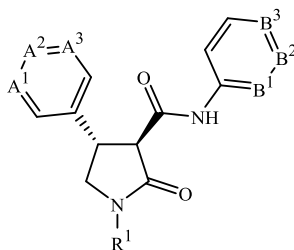
La mezcla herbicida puede formularse como única, de ingredientes separados (es decir, como un coempaquetado) y mezclada (es decir, como una mezcla en el depósito). Alternativamente, la mezcla herbicida puede formularse por separado, después, puede mezclarse antes de agregarse al depósito de rociado (es decir, una mezcla homogénea de

gránulos solubles). Alternativamente, la mezcla herbicida puede formularse entre sí, después, puede formularse (es decir, como gránulos solubles). La cantidad de cada compuesto de la mezcla herbicida (es decir, como componente 5 (a) y (b) (y opcionalmente (c)) puede ajustarse de acuerdo con las condiciones de campo actuales. De la misma manera, el método para aplicar la mezcla o composición herbicida comprende, además, la aplicación secuencial del componente (a) seguido por el componente (b), o en orden inverso.

10 Sobresale una composición que comprende una mezcla de la invención (en una cantidad eficaz como herbicida), al menos un ingrediente activo adicional seleccionado del grupo que consiste en otros herbicidas y protectores herbicidas (en una cantidad eficaz), y al menos 15 un componente seleccionado del grupo que consiste en surfactantes, diluyentes sólidos y diluyentes líquidos.

Las siguientes pruebas muestran la eficacia del control de la mezcla de esta invención contra malezas específicas. Sin embargo, el control de maleza 20 proporcionado por la mezcla no se limita a estas especies. Ver la Tabla de índices A para las descripciones de los compuestos. La abreviatura "Comp. núm." significa "compuesto número".

TABLA ÍNDICE A



5

R¹ es CH₃

Comp. núm.		M.P. °C
1	A ¹ es CCF ₃ , A ² es CH, A ³ es CH, B ¹ es CF, B ² es CH y B ³ es CH	141,2-142,3
2	A ¹ es CCF ₃ , A ² es CH, A ³ es CH, B ¹ es CF, B ² es N y B ³ es CF	139-140
3	A ¹ es N, A ² es CCF ₃ , A ³ es CH, B ¹ es CF, B ² es CF y B ³ es CH	*
4	A ¹ es CCH ₃ , A ² es N, A ³ es COCHF ₂ , B ¹ es CF, B ² es CF y B ³ es CH	*
5	A ¹ es CH, A ² es CCF ₃ , A ³ es CH, B ¹ es CF, B ² es CF y B ³ es CH	164-165,7
6	A ¹ es CH, A ² es CCF ₃ , A ³ es CH, B ¹ es CF, B ² es N y B ³ es CF	*

* Ver la Tabla de índices B para datos de H de ¹H NMR.

10 TABLA ÍNDICE B

Comp. núm.	Datos de ¹ H NMR (solución de CDCl ₃ a menos que se indique de cualquier otra manera) ^a
3	δ 3,04 (s, 3H), 3,53 (dd, 1H), 3,64 (d, 1H), 3,83 (dd, 1H), 4,19 (q, 1H), 6,87-6,93 (m, 1H), 7,00-7,05 (m, 1H), 7,71 (d, 1H), 7,90 (d, 1H), 7,95 (t, 1H), 8,79 (s, 1H), 10,0 (s, 1H).
4	δ 2,48 (s, 3H), 3,01 (s, 3H), 3,43 (dd, 1H), 3,62 (d, 1H), 3,78 (dd, 1H), 4,06 (dd, 1H), 6,69 (s, 1H), 6,88-6,93 (m, 1H), 6,95 (s, 1H), 7,01-7,05 (m, 1H), 7,51 (t, 1H), 7,97-8,01 (m, 1H), 10,03 (s, 1H).
6	δ 3,02 (s, 3H), 3,48 (dd, 1H), 3,64 (d, 1H), 3,81 (dd, 1H), 4,12 (q, 1H), 6,78 (dd, 1H), 7,49 (d, 2H), 7,65 (d, 2H), 8,72 (m, 1H), 10,07 (s, 1H).

^a Los datos de ¹H NMR están en ppm más abajo del tetrametilsilano. Los acoplamientos se designan por (s)-singlete, (d)-doblete, (t)-tripleto, (m)-multiplete, (q)-cuarteto, (dd)-doble doblete.

15

Ejemplos biológicos de la invención

PRUEBA A

Las semillas de sprangletop asiático (LEPCH, 5 *Leptochloa chinensis*), juncia de paraguas de flor pequeña (CYPDI, *Cyperus difformis*), monocoria (MOOVA, *Monocoria vaginalis*) y lila de agua (HETLI, *Heteranthera limosa*) se sembraron en la superficie del suelo en cuatro cuadrantes separados de cubas de 16 cm rellenas con suelo de Tama 10 pasteurizado por vapor. Simultáneamente, las plantaciones de pasto de erizo (ECHCG, *Echinochloa crus-galli*), arroz japónica (ORYSA, *Oryza sativa*) y *Echinochloa phyllopogon* (ECHPH, *Echinochloa phyllopogon*) se establecieron en bandejas de sembrado separadas. Las plantas se cultivaron 15 en un invernadero usando iluminación suplementaria para mantener un fotoperíodo de aproximadamente 16 h. Las temperaturas diurnas y nocturnas fueron aproximadamente 27-30 °C y 24-27 °C, respectivamente. Después de 8 días, las plantas de pasto de erizo, arroz y *Echinochloa phyllopogon* 20 se trasplantaron en 3 cuadrantes de cuba separada, y el nivel de agua se ajustó a una profundidad final de 3 cm. La aplicación de herbicidas del Comp. núm. 1 y florpiauxifeno-bencilo (registro CAS núm. 1390661-72-9; 439,2 g/mol) oportuna se especificó en la etapa de 2,0 a 25 2,5 hojas y las plantas se trataron con químicos de prueba formulados en un disolvente no fitotóxico. Los controles y

las plantas tratadas se mantuvieron en un invernadero durante 14 días, después de los cuales todas las especies se compararon con los controles y se evaluaron visualmente. Las calificaciones de respuesta de la planta se resumen en la Tabla A, y se basan en una escala de 0 a 100 donde 0 es sin efecto y 100 es control completo y es la media de las calificaciones por duplicado. Una respuesta con guion (-) significa sin resultado de prueba.

Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. La ecuación de Colby (Colby, S. R. "Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations," *Weeds* **1967** 15(1), págs. 20-22) calcula el efecto aditivo esperado de las mezclas herbicidas y para dos ingredientes activos es de la forma:

$$P_{a+b} = P_a + P_b - (P_a P_b / 100)$$

en donde P_{a+b} es el efecto porcentual de la mezcla esperada del aporte aditivo de los componentes individuales:

P_a es el efecto porcentual observado del primer ingrediente activo al mismo índice de uso que en la mezcla, y P_b es el efecto porcentual observado del segundo ingrediente activo al mismo índice de uso que en la mezcla.

Los resultados y efectos aditivos esperados de la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla A. Los índices de aplicación son gramos del ingrediente activo por hectárea (g a.i./ha). “Obs.” es el efecto observado y “Esp.” es el efecto esperado calculado de la ecuación de Colby.

Tabla A - Resultados observados y esperados del Compuesto 1 solo y en combinación con florpirauxifeno-bencilo (registro CAS núm. 1390661-72-9; 439,2 g/mol)

10

Índice de aplicación (g a.i./ha)		Cultivo		malezas gramíneas					
		ORYSA		ECHCG		ECHPH		LEPCH	
Comp. núm. 1	Florpirauxifeno-bencilo	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.
50	-	0	-	70	-	75	-	75	-
75	-	0	-	70	-	85	-	85	-
-	2	0	-	0	-	0	-	0	-
-	4	0	-	0	-	0	-	0	-
50	2	0	0	75	70	85	75	75	75
75	2	0	0	75	70	90	85	90	85
50	4	0	0	75	70	80	75	75	75
75	4	0	0	75	70	90	85	85	85

Tabla A - (continuación)

Índice de aplicación (g a.i./ha)		Malezas de hoja ancha				Juncia	
		MOOVA		HETLI		CYPDI	
Comp. núm. 1	Florpirauxifeno-bencilo	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.
50	-	70	-	70	-	0	-
75	-	70	-	70	-	0	-
-	2	90	-	90	-	80	-
-	4	100	-	100	-	85	-

Índice de aplicación (g a.i./ha)		Malezas de hoja ancha				Juncia	
		MOOVA		HETLI		CYPDI	
Comp. núm. 1	Florpirauxifeno-bencilo	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.
50	2	100	97	100	97	80	80
75	2	100	97	100	97	85	80
50	4	100	100	100	100	100	85
75	4	100	100	100	100	100	85

Como puede verse de los resultados enumerados en la Tabla A, todos los resultados observados para las especies de maleza fueron mayores que los resultados esperados de la ecuación de Colby, mostrando, de esta manera, el efecto aditivo del Compuesto 1 y florpirauxifeno-bencilo en ECHCG y ECHPH. Los resultados observados para especies de maleza fueron mayores que el aditivo o igual a los resultados esperados de la ecuación de Colby, mostrando, de esta manera, los resultados aditivos o esperados en LEPCH y CYPDI. Además, la seguridad excelente de cultivos para arroz se observó con la mezcla, similar a cuando se aplicaron el compuesto 1 y el florpirauxifeno-bencilo por separado.

15

PRUEBA B

Las semillas de las especies de plantas seleccionadas de pasto erizo (*Echinochloa crus-galli*), coquia (*Kochia scoparia*), ambrosía (ambrosía común, *Ambrosia elatior*), raygrás, italiano (raygrás italiano, *Lolium multiflorum*), cola de zorro verde (cola de zorro

20

verde, *Setaria viridis*), y yuyo colorado (*Amaranthus retroflexus*) se plantaron en una mezcla de suelo limoso y arena y se trataron preemergencia con un rociador de suelo dirigido usando químicos de prueba formulados en una mezcla
5 de disolvente no fitotóxico que incluía un surfactante

Al mismo tiempo, las plantas seleccionadas de estas especies de maleza y además trigo (*Triticum aestivum*), maíz (*Zea mays*), hierba negra (*Alopecurus myosuroides*), and galio (azotalenguas, *Galium aparine*) se
10 plantaron en macetas que contenían la misma mezcla de suelo limoso y arena y se trataron con aplicaciones de posemergencia de químicos de prueba formulados de la misma manera. Las plantas variaron en altura de 2 a 10 cm y estaban en la etapa de uno a dos hojas para el tratamiento
15 posemergencia. Las plantas tratadas y los controles no tratados se mantuvieron en un invernadero durante aproximadamente 10 días, después de los cuales todas las plantas tratadas se compararon con los controles no tratados y se evaluaron visualmente con respecto a
20 lesiones. Las calificaciones de respuesta de la planta, resumidas en la Tabla B, se basan en una escala de 0 a 100 donde 0 es sin efecto y 100 es control completo. Una respuesta con guion (-) significa sin resultado de prueba.

Tabla B
125 g ai/ha

Comp. núm.
4

Tabla B
31 g ai/ha

Comp. núm.
4

Posemergencia

Pasto erizo	90
Hierba negra	70
Maíz	80
Cola de zorro, verde	90
Galio	60
Coquia	20
Yuyo colorado	60
Ambrosía	60
Raigrás, italiano	70
Trigo	70

Posemergencia

Pasto erizo	80
Hierba negra	60
Maíz	60
Cola de zorro, verde	70
Galio	0
Coquia	0
Yuyo colorado	20
Ambrosía	0
Raigrás, italiano	30
Trigo	40

Tabla B**Comp. núm.**

125 g ai/ha	4
Preemergencia	
Pasto erizo	100
Cola de zorro, verde	100
Coquia	80
Yuyo colorado	90
Ambrosía	20
Raigrás, italiano	90

Tabla B**Comp. núm.**

31 g ai/ha	4
Preemergencia	
Pasto erizo	100
Cola de zorro, verde	100
Coquia	0
Yuyo colorado	40
Ambrosía	0
Raigrás, italiano	30

PRUEBA C

Las especies de plantas en la prueba de arrozal
5 inundado seleccionadas de arroz (*Oryza sativa*), cárex,
paraguas (juncia de paraguas de flor pequeña, *Cyperus*
difformis), lila de agua (*Heteranthera limosa*), y pasto
erizo (*Echinochloa crus-galli*) se cultivaron hasta la etapa
de 2 hojas para prueba. En el momento del tratamiento, las
10 macetas de prueba se inundaron a 3 cm por encima de la
superficie del suelo, se trataron mediante la aplicación de
compuestos de prueba directamente al agua de arrozal y,
después, se mantuvieron a esa profundidad de agua durante

la duración de la prueba. Los controles y las plantas tratadas se mantuvieron en un invernadero durante 13 a 15 días, después de los cuales todas las especies se compararon con los controles y se evaluaron visualmente.

- 5 Las calificaciones de respuesta de la planta, resumidas en la Tabla C, se basan en una escala de 0 a 100 donde 0 es sin efecto y 100 es control completo. Una respuesta con guion (-) significa sin resultado de prueba.

Tabla C	Comp. núm.
250 g ai/ha	4
Inundación	
Pasto erizo	85
Lila de agua	100
Arroz	30
Juncia de paraguas	0

10