

MÉTODO PARA CONTROLAR EL CRECIMIENTO DE VEGETACIÓN NO DESEABLE

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

- 5 La presente solicitud reivindica prioridad de la solicitud de patente india n.º IN 202121045719, presentada el 7 de octubre de 2021, que se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad.

CAMPO DE LA DIVULGACIÓN

- 10 La presente divulgación se refiere a un método para controlar el crecimiento de vegetación no deseable. Más particularmente, la presente divulgación se refiere a un método para controlar el crecimiento de mala hierba de *Glycine max* con una combinación/composición sinérgica.

ANTECEDENTES

- 15 Las malas hierbas son plantas no deseables que son perjudiciales para la agricultura y afectan significativamente al rendimiento de los cultivos. Los agricultores utilizan varios tipos de herbicidas para controlar las malas hierbas. Generalmente se combinan herbicidas con variados modos de acción, lo que permite un espectro más amplio de control y gestión de la resistencia a los
20 herbicidas.

- La soja es un cultivo alimentario ampliamente cultivado en todo el mundo. En la actualidad, hay aproximadamente 24 especies en el género *Glycine*, únicamente dos de ellas (*G. max* y *G. soja*) son anuales. Las plantas de soja que se han modificadas genéticamente para que sean resistentes a los herbicidas
25 2,4-D, glufosinato y glifosato generalmente crecen como soja voluntaria en los

cultivos de diversos cultivos diferentes tal como maíz, algodón, etc. Las plantas de cultivo voluntarias, en general, se consideran malas hierbas porque pueden reducir el rendimiento y la calidad de los cultivos y reducir la eficacia de la cosecha. Si las poblaciones de soja voluntaria resistente al glifosato son elevadas y no se controlan, pueden causar pérdidas de rendimiento en los cultivos. La soja voluntaria sirve de reservorio para que los patógenos de las plantas sobrevivan entre las temporadas de cultivo y aumenten el inóculo de los patógenos del suelo. Los productores deben aplicar herbicidas alternativos o adicionales sin glifosato para lograr un control eficaz de las plantas de soja voluntarias resistentes al glifosato en campos de maíz resistentes al glifosato y en campos de algodón resistentes al glifosato. Sin embargo, las combinaciones actualmente conocidas no son suficientes para controlar las malas hierbas resistentes y persistentes tal como la mala hierba de *Glycine max*.

Adicionalmente, la combinación de herbicidas puede no siempre dar como resultado el efecto deseado. Las combinaciones de herbicidas pueden dar lugar a un efecto aditivo o un efecto antagonista. Esta también puede dar como resultado la fitotoxicidad en los cultivos, lo que la convierte en una combinación no deseable. Por consiguiente, los herbicidas deben seleccionarse cuidadosamente para que puedan combinarse para ofrecer un efecto sinérgico que controlaría las malas hierbas sin tener un efecto fitotóxico en el cultivo y reducir las posibilidades de que las malas hierbas desarrollen resistencia a un herbicida en particular.

En consecuencia, por lo tanto, existe una necesidad en la técnica de un método para proteger los cultivos de mala hierba de *Glycine max* usando combinaciones que tienen propiedades ventajosas, tal como una combinación

de herbicidas que sea sinérgica ayude en la gestión de la resistencia, reduzca la dosis de herbicidas utilizados y una combinación de herbicidas que tenga excelentes efectos residuales.

OBJETIVO DE LA INVENCION

5 Es un objetivo de la presente divulgación proporcionar un método para controlar mala hierba de *Glycine max* mediante la aplicación de una combinación de herbicidas sinérgica.

 Es un objetivo de la presente divulgación proporcionar un método para controlar mala hierba de *Glycine max*, mediante la aplicación de una
10 combinación de herbicidas sinérgica que comprende glufosinato y al menos un herbicida seleccionado de la clase de herbicidas de nitrofenil éter, de imidazolinona, organofosforados, de dicarboximida, de fenoxiacético, de piridina, de ciclohexeno oxima, de ariloxifenoxipropiónico, clase de herbicidas de triazolona y/o clase de herbicidas de uracilo.

15 Es un objetivo de la presente divulgación proporcionar un método para controlar mala hierba de *Glycine max*, mediante la aplicación de una combinación de herbicidas sinérgica que comprende glufosinato y al menos dos herbicidas seleccionados de la clase de herbicidas de nitrofenil éter, de imidazolinona, organofosforados, de dicarboximida, de fenoxiacético, de piridina,
20 de ciclohexeno oxima, de ariloxifenoxipropiónico, clase de herbicidas de triazolona y/o clase de herbicidas de uracilo.

 Es un objetivo de la presente divulgación proporcionar un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en plantas de cultivo.

 Es un objetivo de la presente divulgación proporcionar un método para
25 aumentar el rendimiento de un cultivo mediante la aplicación de una combinación

de herbicidas sinérgica.

Es un objetivo de la presente divulgación proporcionar un método para mejorar la salud de las plantas mediante la aplicación de una combinación de herbicidas sinérgica.

5 **SUMARIO**

En el presente documento se describen métodos para controlar mala hierba de *Glycine max* mediante la aplicación de una combinación de herbicidas sinérgica.

En un aspecto, un método para controlar el crecimiento de vegetación no deseable, mala hierba de *Glycine max*, comprende tratar el emplazamiento en el
10 que se desea el control con una composición sinérgica que comprende glufosinato y al menos un herbicida seleccionado de:

- (a) herbicidas de la clase de nitrofenil éter;
- (b) herbicidas de la clase de imidazolinona;
- (c) herbicidas de la clase de organofosforados;
- 15 (d) herbicidas de la clase de dicarboximida;
- (e) herbicidas de la clase de fenoxiacéticos;
- (f) herbicidas de la clase de piridina;
- (g) herbicidas de la clase de ciclohexeno oxima;
- (h) herbicidas de la clase de ariloxifenoxipropiónicos;
- 20 (i) herbicidas de la clase de triazolona y/o
- (j) herbicidas de la clase de uracilo.

En otro aspecto, una composición sinérgica para el control de mala hierba de *Glycine max* comprende glufosinato, y al menos un herbicida seleccionado de:

- 25 (a) herbicidas de la clase de nitrofenil éter;

- (b) herbicidas de la clase de imidazolinona;
 - (c) herbicidas de la clase de organofosforados;
 - (d) herbicidas de la clase de dicarboximida;
 - (e) herbicidas de la clase de fenoxiacéticos;
 - 5 (f) herbicidas de la clase de piridina;
 - (g) herbicidas de la clase de ciclohexeno oxima;
 - (h) herbicidas de la clase de ariloxifenoxipropiónicos;
 - (i) herbicidas de la clase de triazolona; y/o
 - (j) herbicidas de la clase de uracilo.
- 10 En una realización preferida, el glufosinato es L-glufosinato.
- Según otro aspecto, la relación en peso de la composición que comprende glufosinato y el al menos un herbicida varía de 1:100 y 100:1.
- Según otro aspecto, la relación en peso de la composición que comprende glufosinato y el al menos un herbicida varía de 1:75 y 75:1.
- 15 Según otro aspecto, un método para controlar el crecimiento de vegetación no deseable de mala hierba de *Glycine max* comprende tratar el emplazamiento en el que se desea el control con una composición sinérgica que comprende glufosinato, un herbicida de la clase de imidazolinona y un herbicida de la clase de triazolona.
- 20 Según otro aspecto más, la mala hierba de *Glycine max* se controla en una variedad de cultivos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Se analizan a continuación algunas de las realizaciones representativas de la presente divulgación. La invención en sus aspectos más amplios no está

25 limitada a los detalles específicos y métodos representativos. Se describen en

esta sección ejemplos ilustrativos en relación a las realizaciones y métodos proporcionados.

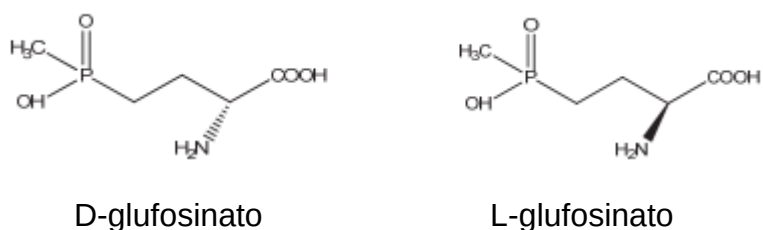
Debe tenerse en cuenta que, como se usa en la memoria descriptiva, las formas en singular "un", "uno/una", y "el/la" incluyen referencias en plural a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por tanto, por ejemplo, la referencia a una composición que contiene "un tensioactivo" incluye una mezcla de dos o más tensioactivos. También debe tenerse en cuenta que el término "o" se emplea generalmente en su sentido, incluyendo "y/o" a menos que el contenido indique claramente lo contrario. Los términos "emulsionante" y "tensioactivo" significan esencialmente lo mismo y pueden usarse indistintamente. De forma adicional, los términos "composición" o "formulación" también significan esencialmente lo mismo y pueden usarse indistintamente.

La expresión de varias cantidades en términos de "%" o "% p/p" significa el porcentaje en peso de la solución o composición total a menos que se especifique lo contrario. La presente divulgación, en todos sus aspectos, se describe en detalle a continuación:

El glufosinato (fosfinotricina; ácido DL-homoalanin-4-il(metil)fosfínico) es un aminoácido fosfínico racémico (*Hoerlein, G. 1994; Glufosinate (Phosphinothricin), a natural amino acid with unexpected herbicidal properties. Rev. of Environmental Contamination and Toxicology 138, 73 - 145*). Su sal de amonio (glufosinato de amonio) se utiliza ampliamente como herbicida no selectivo y es el principio activo de las formulaciones comerciales de herbicidas Basta™, Buster™, Challenge™, Conquest™, Dash™, Final™, Finale™, Liberty™ e Ignite™. El isómero L de glufosinato es un análogo estructural del glutamato y, por lo tanto, es un inhibidor competitivo de la enzima glutamina

sintetasa (GS) de bacterias y plantas (Bayer et al, 1972, *Phosphinothricin and phosphinothricyl-alanyl-alanin. Helv. Chim. Acta* 55, 224 - 239; Leason et al., 1982, *Inhibition of pea leaf glutamine synthetase by methioninsulfoximine, Phosphinothricin and other glutamate analogs. J. Phytochem.* 21, 855 - 857). El

5 isómero D no es un inhibidor de GS y no es activo desde el punto de vista herbicida.



Estructuras químicas de D-glufosinato y L-glufosinato.

10 Sorprendentemente, los presentes inventores han descubierto que la mala hierba de *Glycine max* se pueden controlar por completo mediante la combinación de glufosinato y al menos un herbicida seleccionado de:

- (a) herbicidas de la clase de nitrofenil éter;
- (b) herbicidas de la clase de imidazolinona;
- 15 (c) herbicidas de la clase de organofosforados;
- (d) herbicidas de la clase de dicarboximida;
- (e) herbicidas de la clase de fenoxiacéticos;
- (f) herbicidas de la clase de piridina;
- (g) herbicidas de la clase de ciclohexeno oxima;
- 20 (h) herbicidas de la clase de ariloxifenoxipropiónicos;
- (i) herbicidas de la clase de triazolona; y/o
- (j) herbicidas de la clase de uracilo.

Más sorprendentemente, se descubrió que esta combinación, de

glufosinato y el segundo herbicida, proporcionó un efecto sinérgico en el control de mala hierba de *Glycine max*. El grado de potenciación sinérgica en la eficacia de la combinación anterior hacia el control de mala hierba de *Glycine max* fue impredecible e inesperado.

5 Como se usa en el presente documento, el término "glufosinato" se refiere a cualquier molécula que sea un aminoácido fosfínico racémico o una sal del mismo. El término también incluye formas e isómeros de glufosinato tal como glufosinato-p, L-glufosinato, D-glufosinato y sales de sodio, potasio o amonio de los mismos. Pueden utilizarse las sales agronómicamente aceptables tales como
10 sal monosódica, sal disódica, sal monopotásica, sal dipotásica, sal de calcio, sal de amonio, sal de $-\text{NH}_3(\text{CH}_3)^+$, sal de $-\text{NH}_2(\text{CH}_3)^{2+}$, sal de $-\text{NH}(\text{CH}_3)^{3+}$, sal de $-\text{NH}(\text{CH}_3)_2(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})^+$, sal de $-\text{NH}_2(\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})^+$ y similares. El término puede referirse genéricamente a cualquier forma de glufosinato o su sal, tales como solvatos, hidratos, forma anhidra, formas polimorfas, formas
15 pseudopolimorfas, formas amorfas, o mezclas de los mismos.

Preferentemente, el herbicida glufosinato utilizado en cualquier aspecto o realización descritos en el presente documento puede reemplazarse o utilizarse indistintamente como, su isómero L, es decir, L-glufosinato.

Como se usa en el presente documento, la expresión "L-glufosinato" se
20 refiere al isómero L de glufosinato o una sal del mismo. El isómero L de glufosinato es un análogo estructural del glutamato y, por lo tanto, es un inhibidor competitivo de la enzima glutamina sintetasa (GS) de bacterias y plantas. El enantiómero L de glufosinato actúa mediante la inhibición de la glutamina sintetasa, lo que provoca la acumulación de niveles tóxicos de ion amonio y
25 detiene indirectamente la fotosíntesis. También se conoce como fosfinotricina o

ácido (S)-2-amino-4-(hidroxi(metil)fosfonoil)butanoico. La expresión cubre muy comúnmente derivados tales como sales y ésteres de L-glufosinato. La expresión puede referirse genéricamente a cualquier forma de L-glufosinato o su sal, tales como solvatos, hidratos, forma anhidra, formas polimorfas, formas pseudopolimorfas, formas amorfas, o mezclas de los mismos. La expresión "L-glufosinato o una sal del mismo" abarca cualquier sal de L-glufosinato, preferentemente sales de sodio, potasio y amonio. El término también puede referirse a una mezcla isomérica (racémica) de L-glufosinato, D-glufosinato y sales de los mismos, en donde el contenido de L-glufosinato o una sal del mismo en la mezcla es del 70 % o más, preferentemente del 80 % o más y más preferentemente del 90 % o más.

Por lo tanto, en una realización, el herbicida de glufosinato preferido es L-glufosinato.

La expresión "mala hierba de *Glycine max*" en el presente ámbito de discusión se refiere a la soja que crece en campos donde se cultivan otros tipos de cultivo. Puede denominarse soja voluntaria y comprende tanto las variedades de soja de tipo silvestre como las recombinantes. La expresión también incluye las variedades de soja resistentes a otros herbicidas, particularmente resistentes a los herbicidas 2,4-D, glufosinato y glifosato. Las variedades resistentes pueden desarrollarse de forma natural o modificarse génicamente para demostrar el fenotipo de resistencia. Es decir, la mala hierba de *Glycine max* es una mala hierba ya que no es el cultivo objetivo.

El término 'herbicida' como se usa en el presente documento, significa un compuesto que controla o modifica el crecimiento de las plantas. La expresión 'cantidad eficaz desde el punto de vista herbicida' indica la cantidad de dicho

compuesto o combinación de dichos compuestos que es capaz de producir un efecto de control o modificación sobre el crecimiento de las plantas. Los efectos de control incluyen cualquier desviación del desarrollo natural, por ejemplo: destrucción, retraso, quemadura de la hoja, albinismo, enanismo etc. El término

5 "plantas" se refiere a todas las partes físicas de una planta, incluyendo semillas, plántulas, retoños, raíces, tubérculos, tallos, troncos, follaje y frutos. El 'emplazamiento' pretende incluir el suelo, las semillas y las plántulas, así como la vegetación establecida.

La presente divulgación, por lo tanto, en una realización, proporciona un

10 método para controlar el crecimiento de vegetación no deseable en un emplazamiento, comprendiendo el método tratar el emplazamiento con una combinación sinérgica que comprende glufosinato, y al menos un herbicida seleccionado de:

- (a) herbicidas de la clase de nitrofenil éter;
- 15 (b) herbicidas de la clase de imidazolinona;
- (c) herbicidas de la clase de organofosforados;
- (d) herbicidas de la clase de dicarboximida;
- (e) herbicidas de la clase de fenoxiacéticos;
- (f) herbicidas de la clase de piridina;
- 20 (g) herbicidas de la clase de ciclohexeno oxima;
- (h) herbicidas de la clase de ariloxifenoxipropiónicos;
- (i) herbicidas de la clase de triazolona;
- (j) herbicidas de la clase de uracilo;
- y combinaciones de los mismos,
- 25 en donde la vegetación no deseable es mala hierba de *Glycine max*.

En una realización preferida, glufosinato es L-glufosinato.

En una realización, la presente divulgación, proporciona un método para controlar el crecimiento de vegetación no deseable en un emplazamiento, comprendiendo el método tratar el emplazamiento con una combinación
5 sinérgica que comprende L-glufosinato, y al menos un herbicida seleccionado de:
de:

- (a) herbicidas de la clase de nitrofenil éter;
 - (b) herbicidas de la clase de imidazolinona;
 - (c) herbicidas de la clase de organofosforados;
 - 10 (d) herbicidas de la clase de dicarboximida;
 - (e) herbicidas de la clase de fenoxiacéticos;
 - (f) herbicidas de la clase de piridina;
 - (g) herbicidas de la clase de ciclohexeno oxima;
 - (h) herbicidas de la clase de ariloxifenoxipropiónicos;
 - 15 (i) herbicidas de la clase de triazolona;
 - (j) herbicidas de la clase de uracilo;
- y combinaciones de los mismos,

en donde la vegetación no deseable es mala hierba de *Glycine max*.

En una realización, el herbicida de la clase de nitrofenil éter se selecciona
20 del grupo que consiste en oxifluorfenó, acifluorfenó, aclonifeno, bifenox, clometoxifeno, clornitrofenó, etnipromida, fluorodifeno, fluoroglicofeno, fluoronitrofenó, fomesafeno, fucaomi, furiloxifeno, halosafeno, lactofeno, nitrofenó, nitrofluorfenó y combinaciones de los mismos.

En una realización preferida, el herbicida de la clase de nitrofenil éter es
25 oxifluorfenó.

En una realización, la presente invención proporciona una combinación sinérgica que comprende L-glufosinato y oxifluorfenó para controlar el crecimiento de vegetación no deseable en un emplazamiento.

En una realización, el herbicida de la clase de imidazolinona se selecciona del grupo que consiste en imazetapir, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin y combinaciones de los mismos.

En una realización preferida, el herbicida de la clase de imidazolinona es imazetapir.

En una realización, del herbicida de la clase de organofosforado se selecciona del grupo que consiste en glifosato, amiprofós-metilo, amiprofós, anilofós, bensulida, bilanafós, butamifós, clacifós, 2,4-DEP, DMPA, EBEP (bis(2-etilhexil)fosfinato de etilo), fosamina, glufosinato-P, piperofós y combinaciones de los mismos.

En una realización preferida, el herbicida de clase organofosforada es glifosato.

En una realización, la presente invención proporciona una combinación sinérgica que comprende L-glufosinato y glifosato para controlar el crecimiento de vegetación no deseable en un emplazamiento.

En una realización, el herbicida de la clase dicarboximida se selecciona del grupo que consiste en flumioxazina, cinidón-etilo, flumezina, flumiclorac, flumipropina, y combinaciones de los mismos.

En una realización preferida, el herbicida de la clase dicarboximida es flumioxazina.

En una realización, la presente invención proporciona una combinación sinérgica que comprende L-glufosinato y flumioxazina para controlar el

crecimiento de vegetación no deseable en un emplazamiento.

En una realización, el herbicida de la clase fenoxiacético se selecciona del grupo que consiste en clacifós, 22,4-D, 4-CPA (ácido p-clorofenoxiacético), 3,4-DA, MCPA, MCPA-tioetilo, 2,4,5-T y combinaciones de los mismos.

5 En una realización preferida, el herbicida de clase fenoxiacético es 2,4-D.

En una realización, la presente invención proporciona una combinación sinérgica que comprende L-glufosinato y 2,4-D para controlar el crecimiento de vegetación no deseable en un emplazamiento.

10 En una realización, el herbicida de clase de piridina se selecciona del grupo que consiste en triclopir, aminopirralida, clodinato, clopiralida, diflufenicán, ditiopir, florpiauxifen, flufenicán, fluroxipir, halauxifeno, haloxidina, picloram, picolinafeno, piriclor, piroxsulam, tiazopir, xiloxadina, y combinaciones de los mismos.

En una realización preferida, el herbicida de clase de piridina es triclopir.

15 En una realización, la presente invención proporciona una combinación sinérgica que comprende L-glufosinato y triclopir para controlar el crecimiento de vegetación no deseable en un emplazamiento.

20 En una realización, el herbicida de la clase de ciclohexeno oxima se selecciona del grupo que consiste en cletodim, aloxidim, butroxidim, cloproxidim, cicloxidim, profoxidim, setoxidim, tepraloxidim, tralkoxidim y combinaciones de los mismos.

En una realización preferida, el herbicida de la clase de ciclohexeno oxima es cletodim.

25 En una realización, la presente invención proporciona una combinación sinérgica que comprende L-glufosinato y cletodim para controlar el crecimiento

de vegetación no deseable en un emplazamiento.

En una realización, el herbicida de clase ariloxifenoxipropiónico se selecciona del grupo que consiste en haloxifop, clorazifop, clodinafop, clofop, cihalofop, diclofop, fenoxaprop, fenoxaprop-P, fentiaprop, fluazifop, fluazifop-P, 5 haloxifop-P, isoxapirifop, metamifop, propaquizafop, quizalofop, quizalofop-P, trifop y combinaciones de los mismos.

En una realización preferida, el herbicida de clase ariloxifenoxipropiónico es haloxifop.

En una realización, la presente invención proporciona una combinación 10 sinérgica que comprende L-glufosinato y haloxifop para controlar el crecimiento de vegetación no deseable en un emplazamiento.

En una realización, el herbicida de la clase de triazolona se selecciona del grupo que consiste en carfentrazona, amicarbazona, bencarbazona, flucarbazona, ipfencarbazona, propoxicarbazona, sulfentrazona, tienicarbazona 15 y combinaciones de los mismos.

En una realización preferida, el herbicida de la clase de triazolona es carfentrazona.

En una realización, la presente invención proporciona una combinación sinérgica que comprende L-glufosinato y carfentrazona para controlar el 20 crecimiento de vegetación no deseable en un emplazamiento.

En una realización, el herbicida de la clase de uracilo se selecciona del grupo que consiste en bromacilo, isocilo, lenacilo, terbacilo, benzfendizona, butafenacilo, epirifenacilo, flupropacilo, saflufenacilo, tiafenacilo y combinaciones de los mismos.

25 En una realización preferida, el herbicida de clase de uracilo es

saflufenacilo.

En una realización, la presente invención proporciona una combinación sinérgica que comprende L-glufosinato y saflufenacil para controlar el crecimiento de vegetación no deseable en un emplazamiento.

5 En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida, en donde la relación en peso de glufosinato y el al menos un herbicida varía de 1:100 a 100:1.

10 En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación L-glufosinato y al menos un herbicida, en donde la relación en peso de L-glufosinato y el al menos un herbicida varía de 1:100 a 100:1.

15 En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida, en donde la relación en peso de glufosinato y el al menos un herbicida varía de 1:75 a 75:1.

20 En una realización, preferentemente, la relación en peso entre glufosinato y el al menos un herbicida varía de 1:50 a 50:1.

Más preferentemente, la relación en peso entre glufosinato y el al menos un herbicida varía de 1:25 a 25:1, más preferentemente de 1:10 a 10:1.

25 En una realización preferida, la relación en peso entre glufosinato y el al menos un herbicida varía de 1:5 a 5:1, incluso más preferentemente de 1:2 a 2:1.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida, en donde la relación en peso entre glufosinato y la clase de herbicidas de nitrofenil éter varía de 1:100 a 100:1, específicamente de 1:75 a 75:1, más
5 específicamente de 1:50 a 50:1, incluso más específicamente de 1:25 a 25:1. En una realización preferida, la relación de peso entre glufosinato y el herbicida de la clase de nitrofenil éter varía de 1:10 a 10:1, preferentemente de 1:5 a 5:1, más preferentemente de 1:2 a 2:1.

10 En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida de imidazolinona, en donde la relación en peso de glufosinato y la clase de herbicidas de imidazolinona varía de 1:100 a 100:1, específicamente de 1:75 a
15 75:1, más específicamente de 1:50 a 50:1, incluso más específicamente de 1:25 a 25:1. En una realización preferida, la relación de peso entre glufosinato y el herbicida de la clase de imidazolinona varía de 1:10 a 10:1, preferentemente de 1:5 a 5:1, más preferentemente de 1:2 a 2:1.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para
20 controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida, en donde la relación en peso de glufosinato y el herbicida de la clase de imidazolinona varía de 2:5 a 5:2.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para
25 controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho

emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida de la clase de dicarboximida, en donde la relación en peso de glufosinato y el herbicida de la clase de dicarboximida varía de 1:100 a 100:1, específicamente de 1:75 a 75:1, más específicamente de 1:50 a 50:1, incluso más específicamente de 1:25 a 25:1. En una realización preferida, la relación de peso entre glufosinato y el herbicida de la clase de dicarboximida varía de 1:10 a 10:1, preferentemente de 1:5 a 5:1.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida de la clase de fenoxiacético, en donde la relación en peso de glufosinato y el herbicida de la clase de fenoxiacéticos varía de 1:100 a 100:1, específicamente de 1:75 a 75:1, más específicamente de 1:50 a 50:1, incluso más específicamente de 1:25 a 25:1. En una realización preferida, la relación de peso entre glufosinato y el herbicida de la clase de fenoxiacéticos varía de 1:10 a 10:1, preferentemente de 1:5 a 5:1.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida de piridina, en donde la relación en peso de glufosinato y la clase de herbicidas de piridina varía de 1:100 a 100:1, específicamente de 1:75 a 75:1, más específicamente de 1:50 a 50:1, incluso más específicamente de 1:25 a 25:1. En una realización preferida, la relación de peso entre glufosinato y la clase de herbicidas de piridina varía de 1:10 a 10:1, preferentemente de 1:5 a 5:1.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para

controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida de la clase de ciclohexeno oxima, en donde la relación en peso de glufosinato y el herbicida de la clase de ciclohexeno oxima varía de 1:100 a 100:1, específicamente de 1:75 a 75:1, más específicamente de 1:50 a 50:1, incluso más específicamente de 1:25 a 25:1. En una realización preferida, la relación de peso entre glufosinato y el herbicida de la clase de ciclohexeno oxima varía de 1:10 a 10:1, preferentemente de 1:5 a 5:1.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida de la clase de ariloxifenoxipropiónico, en donde la relación en peso de glufosinato y el herbicida de la clase de ariloxifenoxipropiónicos varía de 1:100 a 100:1, específicamente de 1:75 a 75:1, más específicamente de 1:50 a 50:1, incluso más específicamente de 1:25 a 25:1. En una realización preferida, la relación de peso entre glufosinato y el herbicida de la clase de ariloxifenoxipropiónicos varía de 1:10 a 10:1, preferentemente de 1:5 a 5:1.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida de la clase de triazolona, en donde la relación en peso de glufosinato y el herbicida de la clase de triazolona varía de 1:100 a 100:1, específicamente de 1:75 a 75:1, más específicamente de 1:50 a 50:1.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho

emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida de la clase de uracilo, en donde la relación en peso de glufosinato y el herbicida de la clase de uracilo varía de 1:100 a 100:1, específicamente de 1:75 a 75:1, más específicamente de 1:50 a 50:1.

- 5 De forma adicional, también se descubrió sorprendentemente por los inventores que se pueden controlar por completo mala hierba de *Glycine max* mediante la combinación de glufosinato, un herbicida de la clase de imidazolinona y un herbicida de la clase de triazolona.

Más sorprendentemente, se descubrió que esta combinación de
10 glufosinato, un herbicida de la clase de imidazolinona y un herbicida de la clase de triazolona, actuaba de manera sinérgica en el control de mala hierba de *Glycine max*. El grado de potenciación sinérgica en la eficacia de la combinación anterior hacia el control de mala hierba de *Glycine max* fue impredecible e inesperado.

- 15 Por lo tanto, en una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos dos herbicidas, en donde la composición comprende glufosinato; un herbicida de la clase de imidazolinona y un herbicida de la clase de herbicidas de triazolona.

- 20 En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos dos herbicidas, en donde el herbicida seleccionado de la clase de herbicidas de imidazolinona es imazetapir, y en donde el herbicida seleccionado de la clase de herbicidas de triazolona es carfentrazona.
25

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos dos herbicidas, en donde la relación en peso de glufosinato y uno de los dos herbicidas varía entre 1:100 y 100:1. Preferentemente, la relación en peso de glufosinato y uno de los dos herbicidas varía entre 1:50 y 50:1, más preferentemente de 1:25 a 25:1. En otra realización preferida adicional más, la relación en peso de glufosinato y uno de los dos herbicidas varía entre 1:10 y 10:1, más preferentemente entre 1:5 y 5:1 e incluso más preferentemente entre 1:2 y 2:1.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos dos herbicidas, en donde la relación en peso de los dos herbicidas varía entre 1:100 y 100:1. Preferentemente, la relación en peso de los dos herbicidas varía entre 1:50 y 50:1, más preferentemente de 1:25 a 25:1. En otra realización preferida adicional más, la relación en peso de los dos herbicidas varía entre 1:10 y 10:1, más preferentemente entre 1:5 y 5:1 e incluso más preferentemente entre 1:2 y 2:1.

Preferentemente, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato, imazetapir y carfentrazona, en donde la relación en peso de glufosinato, imazetapir y carfentrazona varía entre 1:10:10 y 10:1:1.

El término "g ai/l" como se usa en el presente documento, indica la concentración del principio activo correspondiente en "gramos" presentes "por litro" de la composición.

Los términos "g ai/h", tal como se usan en el presente documento, indican la concentración del ingrediente activo correspondiente en "gramos" aplicados "por hectárea" del campo de cultivo.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para
5 controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida en una composición, en donde la composición comprende glufosinato en una cantidad en el intervalo de 100 a 400 g ai/l, preferentemente de 180 a 380 g ai/l, más preferentemente de 250 a 350 g ai/l. En una realización preferida, la
10 composición comprende 280 g ai/l de glufosinato.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida, en donde se aplica glufosinato a una tasa de aplicación de 50-350 g ai/h,
15 preferentemente de 100 g ai/h a 250 g ai/h.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación L-glufosinato y al menos un herbicida en una composición, en donde la composición comprende L-glufosinato en una
20 cantidad en el intervalo de 100 a 400 g ai/l, preferentemente de 180 a 380 g ai/l, más preferentemente de 250 a 350 g ai/l. En una realización preferida, la composición comprende 280 g ai/l de L-glufosinato.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho
25 emplazamiento con una combinación L-glufosinato y al menos un herbicida, en

donde se aplica L-glufosinato a una tasa de aplicación de 50-350 g ai/h, preferentemente de 100 g ai/h a 250 g ai/h.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida en una composición, en donde la composición comprende glufosinato y al menos un herbicida de la clase de nitrofenil éter, y en donde el herbicida de la clase de nitrofenil éter está presente en la composición en una cantidad en el intervalo de 100 a 400 g ai/l, preferentemente de 140 a 340 g ai/l, más preferentemente de 200 a 250 g de ai/l.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida, en donde el al menos un herbicida es un herbicida de la clase de nitrofenil éter y se aplica a una tasa de aplicación de 5-250 g ai/h, preferentemente a una tasa de 50-150 g ai/h y más preferentemente a una tasa de 75-125 g ai/h.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida en una composición, en donde la composición comprende glufosinato y el al menos un herbicida de la clase de imidazolinona, y en donde la composición contiene un herbicida de la clase de imidazolinona en una cantidad en el intervalo de 10 a 250 g ai/l, preferentemente de 50 -200 g ai/l, más preferentemente de 75 -125 g ai/l.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para

controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida, en donde el al menos un herbicida es un herbicida de la clase de imidazolinona y se aplica a una tasa de aplicación de 5-200 g ai/h, preferentemente a una tasa de 20 a 150 g ai/h y más preferentemente a una tasa de 50 - 100 g ai/h.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida en una composición, en donde la composición comprende glufosinato y el al menos un herbicida de la clase de organofosforados, y en donde la composición contiene un herbicida de la clase de organofosforado en una cantidad en el intervalo de 200 a 1000 g ai/l, preferentemente de 400 a 800 g ai/l, más preferentemente de 500 - 700 g ai/l.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida, en donde el al menos un herbicida es un herbicida de la clase de organofosforados y se aplica a una tasa de aplicación de 100-800 g ai/h, preferentemente a una tasa de 200 - 500 g ai/h, más preferentemente de 300-400 g ai/h.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida en una composición, en donde la composición comprende glufosinato y el al menos un herbicida de la clase de dicarboximida, y en donde la composición contiene un herbicida de la clase de dicarboximida en una cantidad en el intervalo de 200

a 800 g ai/l, preferentemente de 300 a 700 g ai/l, más preferentemente de 400-600 g ai/l.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho
5 emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida, en donde el al menos un herbicida es un herbicida de la clase de dicarboximida y se aplica a una tasa de aplicación de 1 a 200 g ai/h, preferentemente de 5-100 g ai/h, preferentemente a una tasa de 10 - 50 g ai/h.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para
10 controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida en una composición, en donde la composición comprende glufosinato y el al menos un herbicida de la clase de fenoxiacéticos, y en donde la composición contiene el herbicida de la clase de fenoxiacéticos en una cantidad en el intervalo de 400
15 a 1200 g ai/l, preferentemente de 600 - 1000 g ai/l, más preferentemente de 750 - 850 g ai/l.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho
emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida, en
20 donde el al menos un herbicida es un herbicida de la clase de fenoxiacéticos y se aplica a una tasa de aplicación de 50 - 400 g ai/h, preferentemente de 100 - 300 g ai/h, preferentemente a una tasa de 150-250 g ai/h.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho
25 emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida en

una composición, en donde la composición comprende glufosinato y el al menos un herbicida de la clase de piridina, en donde la composición contiene el herbicida de la clase de piridina en una cantidad en el intervalo de 300 - 1000 g ai/l, preferentemente de 400 a 900 g ai/l, más preferentemente de 500 a 750 g ai/l.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida, en donde el al menos un herbicida es un herbicida de la clase de piridina y se aplica a una tasa de aplicación de 50-500 g ai/h, preferentemente a una tasa de 100-400 g ai/h y más preferentemente de 200-350 g ai/h.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida en una composición, en donde la composición comprende glufosinato y el al menos un herbicida de la clase de ciclohexeno oxima, y en donde la composición contiene el herbicida de la clase de ciclohexeno oxima en una cantidad en el intervalo de 100 - 400 g ai/l, preferentemente de 150 a 350 g ai/l, preferentemente de 200-300 g ai/l.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida, en donde el al menos un herbicida es un herbicida de la clase de ciclohexeno oxima y se aplica a una tasa de aplicación de 1-150 g ai/h, preferentemente a una tasa de 10 - 100 g ai/h, más preferentemente de 25-75 g ai/h.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida en una composición, en donde la composición comprende glufosinato y el al menos
5 un herbicida de la clase de ariloxifenoxipropiónicos, y en donde la composición contiene el herbicida de la clase de ariloxifenoxipropiónicos en una cantidad en el intervalo de 1 a 250 g ai/l, preferentemente de 10 - 200 g ai/l y más preferentemente de 50 - 150 g ai/l.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para
10 controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida, en donde el al menos un herbicida es un herbicida de la clase de ariloxifenoxipropiónicos y se aplica a una tasa de aplicación de 1 -150 g ai/h, preferentemente a una tasa de 10 - 100 g ai/h y más preferentemente a una tasa
15 de 25 - 75 g ai/h.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida en una composición, en donde la composición comprende glufosinato y el al menos
20 un herbicida de la clase de triazolona, en donde la composición tiene el herbicida de la clase de triazolona en una cantidad en el intervalo de 100 - 800 g ai/l, preferentemente de 200 a 600 g ai/l, de manera más preferente, preferentemente de 300 a 500 g ai/l.

En una realización, la presente divulgación proporciona un método para
25 controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho

emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida, en donde el al menos un herbicida es un herbicida de la clase de triazolona y se aplica a una tasa de aplicación de 0,5-100 g ai/h, preferentemente a una tasa de 1 - 50 g ai/h, más preferentemente de 2-30 g ai/h.

- 5 En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida en una composición, en donde la composición comprende glufosinato y el al menos un herbicida de la clase de uracilo, en donde la composición tiene la clase de
10 herbicidas de uracilo en una cantidad en el intervalo de 1 - 1000 g ai/l, preferentemente de 50 a 800 g ai/l.

- En una realización, la presente divulgación proporciona un método para controlar mala hierba de *Glycine max* en un emplazamiento tratando dicho emplazamiento con una combinación de glufosinato y al menos un herbicida, en
15 donde el al menos un herbicida es un herbicida de la clase de uracilo y se aplica a una tasa de aplicación de 10-150 g ai/h, preferentemente a una tasa de 20-70 g ai/h.

- Las composiciones de la presente divulgación se pueden usar en tierras agrícolas tales como campos, arrozales, pastos y huertos o en tierras no
20 agrícolas. La presente divulgación puede usarse para controlar enfermedades en tierras agrícolas para cultivar las plantas sin provocar ninguna fitotoxicidad a las mismas. Algunos ejemplos de cultivos en los que se pueden usar las presentes composiciones incluyen, pero sin limitación, maíz, arroz, trigo, cebada, centeno, avena, sorgo, algodón, soja, cacahuete, trigo sarraceno, remolacha,
25 colza, girasol, caña de azúcar, tabaco, etc.; verduras: verduras solanáceas, tales

como berenjena, tomate, pimentón, pimienta, patata, etc., verduras cucurbitáceas, tales como pepino, calabaza, calabacín, sandía, melón, calabacita, etc., verduras crucíferas, tales como rábano, nabo blanco, rábano picante, colinabo, repollo chino, repollo, mostaza foliar, brócoli, coliflor, etc.,
5 verduras asteráceas, tales como bardana, margarita corona, alcachofa, lechuga, etc., verduras liliáceas, tales como cebolla verde, cebolla, ajo y espárragos, verduras amiáceas, tales como zanahoria, perejil, apio, chirivía, etc., verduras quenopodiáceas, tales como espinacas, acelgas, etc., verduras lamiáceas, tales como *Perilla frutescens*, menta, albahaca, etc., fresa, batata, *Dioscorea japonica*,
10 colocasia, etc., flores, plantas de follaje, céspedes, frutos: pomáceas, tales como manzana, pera, membrillo, etc., frutos carnosos con hueso tales como melocotón, ciruela, nectarina, *Prunus mume*, cereza, albaricoque, ciruela pasa, etc., cítricos, tales como naranja, limón, escarcha, pomelo, etc., frutos secos, tales como castañas, nueces, avellanas, almendras, pistachos, anacardos,
15 nueces de macadamia, etc., bayas tales como arándano azul, arándano rojo, mora, frambuesa, etc., uva, fruta de caqui, oliva, ciruela, plátano, café, palmera datilera, cocos, etc., árboles no frutales; té, morera, plantas con flor, árboles, tales como fresno, abedul, cornejo, eucalipto, *Ginkgo biloba*, lila, arce, *Qercus*, chopo, árbol de Judas, *Liquidambar formosana*, platanero, zelkova, árbol de la
20 vida japonés, abeto maderero, cicuta, enebro, pino, píceas y tejo común, etc.

En una realización, la presente divulgación proporciona una composición sinérgica para el control de mala hierba de *Glycine max* que comprende glufosinato y al menos un herbicida seleccionado de:

- (a) herbicidas de la clase de nitrofenil éter;
- 25 (b) herbicidas de la clase de imidazolinona;

- (c) herbicidas de la clase de organofosforados;
 - (d) herbicidas de la clase de dicarboximida;
 - (e) herbicidas de la clase de fenoxiacéticos;
 - (f) herbicidas de la clase de piridina;
 - 5 (g) herbicidas de la clase de ciclohexeno oxima;
 - (h) herbicidas de la clase de ariloxifenoxipropiónicos;
 - (i) herbicidas de la clase de triazolona;
 - (j) herbicidas de la clase de uracilo,
 - y combinaciones de los mismos.
 - 10 En una realización preferida, el glufosinato es L-glufosinato.
- Por lo tanto, en una realización, la presente divulgación proporciona una composición sinérgica para el control de mala hierba de *Glycine max* que comprende L-glufosinato y al menos un herbicida seleccionado de:
- (a) herbicidas de la clase de nitrofenil éter;
 - 15 (b) herbicidas de la clase de imidazolinona;
 - (c) herbicidas de la clase de organofosforados;
 - (d) herbicidas de la clase de dicarboximida;
 - (e) herbicidas de la clase de fenoxiacéticos;
 - (f) herbicidas de la clase de piridina;
 - 20 (g) herbicidas de la clase de ciclohexeno oxima;
 - (h) herbicidas de la clase de ariloxifenoxipropiónicos;
 - (i) herbicidas de la clase de triazolona;
 - (j) herbicidas de la clase de uracilo,
 - y combinaciones de los mismos.
 - 25 En una realización, la relación en peso de glufosinato y el al menos un

herbicida varía de 1:100 a 100:1.

En una realización, la relación en peso de L-glufosinato y el al menos un herbicida varía de 1:100 a 100:1.

En otra realización, la relación en peso de glufosinato y el al menos un herbicida varía de 1:75 a 75:1.

En una realización, la relación en peso entre glufosinato y el al menos un herbicida varía de 1:50 a 50:1.

En una realización, la relación en peso entre glufosinato y el al menos un herbicida varía de 1:25 a 25:1, más preferentemente de 1:10 a 10:1.

En una realización, la relación en peso entre glufosinato y el al menos un herbicida varía de 1:5 a 5:1.

En una realización, la relación en peso entre glufosinato y el al menos un herbicida varía de 1:2 a 2:1.

En una realización, el glufosinato está presente en la composición en una cantidad en el intervalo de 100 a 400 g ai/l, preferentemente de 180 a 380 g ai/l

En una realización, el al menos un herbicida seleccionado de

- (a) el herbicida de la clase de nitrofenil éter está presente en una cantidad en el intervalo de 100 a 400 g ai/l, preferentemente de 140 a 340 g ai/l;
- (b) el herbicida de la clase de imidazolinona está presente en una cantidad en el intervalo de 10 a 250 g ai/l, preferentemente de 50 - 200 g ai/l;
- (c) el herbicida de la clase de organofosforados está presente en una cantidad en el intervalo de 200 a 1000 g ai/l, preferentemente de 400 a 800 g ai/l;

- (d) el herbicida de la clase de dicarboximida está presente en una cantidad en el intervalo de 200 - 800 g ai/l, preferentemente de 300 a 700 g ai/l;
- 5 (e) el herbicida de la clase de fenoxiacéticos está presente en una cantidad en el intervalo de 400 a 1200 g ai/l, preferentemente de 600 - 1000 g ai/l;
- (f) el herbicida de la clase de piridina está presente en una cantidad en el intervalo de 300 - 1000 g ai/l, preferentemente de 400 a 900 g ai/l;
- 10 (g) el herbicida de la clase de ciclohexeno oxima está presente en una cantidad en el intervalo de 100 - 400 g ai/l, preferentemente de 150 a 350 g ai/l;
- (h) el herbicida de la clase de ariloxifenoxipropiónicos está presente en una cantidad en el intervalo de 1 a 250 g ai/l, preferentemente de 10 - 200 g ai/l;
- 15 (i) el herbicida de la clase de triazolona está presente en una cantidad en el intervalo de 100 - 800 g ai/l, preferentemente de 200 a 600 g ai/l; y/o
- (j) el herbicida de la clase de uracilo está presente en una cantidad del intervalo de 1 - 1000 g ai/l, preferentemente de 50 a 800 g ai/l.
- 20

En otra realización, la presente divulgación proporciona una composición sinérgica para el control de mala hierba de *Glycine max* que comprende glufosinato; un herbicida de la clase de imidazolinona y un herbicida de la clase de triazolona.

25 En una realización preferida, el herbicida seleccionado de los herbicidas

seleccionados de los herbicidas de la clase de imidazolinona es el imazetapir, y em donde el herbicida seleccionado de los herbicidas de la clase de triazolona es la carfentrazona.

En una realización, el herbicida seleccionado de los herbicidas de la clase
5 de imidazolinona, y el herbicida seleccionado de los herbicidas de la clase de triazolona están presentes en la composición en una relación de 1:100 a 100:1, más preferentemente de 1:10 a 10:1.

En una realización, las composiciones de la presente divulgación comprenden adicionalmente uno o más excipientes agroquímicamente
10 adecuados tales como adyuvantes, aditivos o transportadores junto con otros ingredientes tales como tensioactivos.

En una realización, la presente invención proporciona una composición sinérgica para el control de mala hierba de *Glycine max* que comprende glufosinato, al menos un herbicida seleccionado de:

15

- (a) herbicidas de la clase de nitrofenil éter;
- (b) herbicidas de la clase de imidazolinona;
- (c) herbicidas de la clase de organofosforados;
- (d) herbicidas de la clase de dicarboximida;
- 20 (e) herbicidas de la clase de fenoxiacéticos;
- (f) herbicidas de la clase de piridina;
- (g) herbicidas de la clase de ciclohexeno oxima;
- (h) herbicidas de la clase de ariloxifenoxipropiónicos;
- (i) herbicidas de la clase de triazolona;
- 25 (j) herbicidas de la clase de uracilo,

y combinaciones de los mismos;
y al menos un excipiente agroquímicamente adecuado.

En una realización, la presente invención proporciona una composición
5 sinérgica para el control de mala hierba de *Glycine max* que comprende
L-glufosinato, al menos un herbicida seleccionado de:

- (k) herbicidas de la clase de nitrofenil éter;
 - (l) herbicidas de la clase de imidazolinona;
 - 10 (m) herbicidas de la clase de organofosforados;
 - (n) herbicidas de la clase de dicarboximida;
 - (o) herbicidas de la clase de fenoxiacéticos;
 - (p) herbicidas de la clase de piridina;
 - (q) herbicidas de la clase de ciclohexeno oxima;
 - 15 (r) herbicidas de la clase de ariloxifenoxipropiónicos;
 - (s) herbicidas de la clase de triazolona;
 - (t) herbicidas de la clase de uracilo,
- y combinaciones de los mismos;
y al menos un excipiente agroquímicamente adecuado.

20

El excipiente agroquímicamente adecuado puede ser uno cualquiera o
una combinación de adyuvantes, codisolventes, tensioactivos, colorantes,
dispersantes, emulsionantes, espesantes, agentes anticongelantes, biocidas,
agentes antiespumantes, estabilizantes, agentes humectantes o una mezcla de
25 los mismos, que pueden añadirse opcionalmente a las composiciones de la

presente divulgación.

Los tensioactivos pueden seleccionarse entre tensioactivos no iónicos, aniónicos o catiónicos, y combinaciones de los mismos.

Los ejemplos de tensioactivos no iónicos incluyen polietoxi éteres de poliarilfenol, polietoxi éteres de polialquilfenol, derivados de poliglicol éter de ácidos grasos saturados, derivados de poliglicol éter de ácidos grasos insaturados, derivados de poliglicol éter de alcoholes alifáticos, derivados de poliglicol éter de alcoholes cicloalifáticos, ésteres de ácidos grasos de polioxietilenosorbitano, aceites vegetales alcoxilados, dioles acetilénicos alcoxilados, alquilfenoles polialcoxilados, alcoxilatos de ácidos grasos, alcoxilatos de sorbitano, ésteres de sorbitol, poliglucósidos de alquilo o alquenilo C8-C22, polialcoxi estirilaril éteres, óxidos de alquilamina, éteres de copolímeros de bloques, glicérido graso polialcoxilado, éteres polialquilenglicol, poliésteres alifáticos o aromáticos lineales, organosiliconas, poliaril fenoles, alcoxilatos de éster de sorbitol, copolímeros de bloque de óxido de polialquilenos, copolímeros acrílicos y mono y diésteres de etilenglicol y sus mezclas.

Los ejemplos de tensioactivos aniónicos incluyen sulfatos de alcohol, éter sulfatos de alcohol, éter sulfatos de alquilarilo, sulfonatos de alquilarilo tales como sulfonatos de alquilbenceno y sulfonatos de alquilnaftaleno y sus sales, sulfonatos de alquilo, ésteres de mono o difosfato de alcoholes de alquilo polialcoxilados o alquilfenoles, ésteres de mono o disulfosuccinato de alcanos C_{12} - C_{15} o alcanos C_{12} - C_{15} polialcoxilados, carboxilatos de éter alcohólico, carboxilatos de éter fenólico, ésteres de ácido polibásico de polioxialquilenglicoles etoxilados que consisten en oxibutileno o el resto de tetrahidrofurano, sulfoalquilamidas y sus sales, tales como sal Na de N-metil-N-

oleoiltaurato, alquilfenol carboxilatos de polioxialquileo, productos de condensación de alquilo poliglucósido de alcohol carboxilatos de polioxialquileo/anhídrido alquenil succínico, éster sulfatos de alquilo, naftaleno sulfonatos, condensados de naftaleno formaldehído, alquil sulfonamidas, poliésteres alifáticos sulfonados, ésteres de sulfato de alcoxilatos de estirilfenilo y ésteres de sulfonato de alcoxilatos de estirilfenilo y sus correspondientes sales de sodio, potasio, calcio, magnesio, zinc, amonio, alquilamonio, dietanolamonio o trietanolamonio, sales de ácido ligninsulfónico tal como sal de sodio, potasio, magnesio, calcio o amonio, polialcoxiéter sulfatos de poliarilfenol y polialcoxiéter fosfatos de poliarilfenol, y fenol etoxilatos de alquilo sulfatados y fenol etoxilatos de alquilo fosfatados.

Los tensioactivos catiónicos incluyen alcanol amidas de ácidos grasos C₈-C₁₈ y polialcoxilatos de aminas grasas C₈-C₁₈, cloruros de alquildimetilbencilamonio C₁₀-C₁₈, ácidos alquildimetilaminoacéticos de coco y ésteres fosfato de polialcoxilatos de aminas grasas C₈-C₁₈.

Los emulsionantes que pueden emplearse ventajosamente en el presente documento pueden determinarse fácilmente por los expertos en la materia e incluyen varios emulsionantes no iónicos, aniónicos, catiónicos y anfóteros, o una mezcla de dos o más emulsionantes. Los ejemplos de emulsionantes no iónicos útiles en la preparación de los concentrados emulsionables incluyen los éteres de polialquilenglicol y productos de condensación de alquil y aril fenoles, alcoholes alifáticos, aminas alifáticas o ácidos grasos con óxido de etileno, óxidos de propileno tales como los alquil fenoles etoxilados y ésteres carboxílicos solubilizados con el poliol o polioxialquileo. Los emulsionantes catiónicos incluyen compuestos de amonio cuaternario y sales de aminas grasas. Los

emulsionantes aniónicos incluyen las sales oleosolubles (por ejemplo, calcio) de ácidos alquilaril sulfónicos, sales oleosolubles o éteres de poliglicol sulfatados y sales apropiadas de éter de poliglicol fosfatado.

En una realización, los colorantes incluyen óxido de hierro, óxido de titanio
5 y azul de Prusia, y tintes orgánicos, tales como tintes de alizarina, tintes azo o tintes de ftalocianina metálica y oligoelementos, tales como sales de hierro, manganeso, boro, cobre, cobalto, molibdeno y cinc.

Otra realización implica la adición de un espesante o aglutinante que puede seleccionarse, pero sin limitación, entre melazas, azúcar granulado,
10 alginatos, goma karaya, goma de guar, goma de tragacanto, goma de polisacárido, mucílago, goma xantana o una combinación de los mismos. En otra realización, el aglutinante puede seleccionarse entre silicatos tales como silicato de magnesio y aluminio, acetatos de polivinilo, copolímeros de acetato de polivinilo, alcoholes polivinílicos, copolímero de alcohol polivinílico, celulosas,
15 incluyendo etilcelulosas y metilcelulosas, hidroximetilcelulosas, hidroxipropilcelulosas, hidroximetilpropilcelulosas, polivinilpirrolidonas, dextrinas, maltodextrinas, polisacáridos, grasas, aceites, proteínas, goma arábica, goma laca, cloruro de vinilideno, copolímeros de cloruro de vinilideno, lignosulfonatos de calcio, copolímero acrílicos, almidones, polivinilacrilatos,
20 zeínas, gelatina, carboximetilcelulosa, quitosano, óxido de polietileno, polímeros y copolímeros de acrilimida, acrilato de polihidroxietilo, monómeros de metilacrilimida, alginato, etilcelulosa, policloropreno y jarabes o mezclas de los mismos; polímeros y copolímeros de acetato de vinilo, metilcelulosa, cloruro de vinilideno, acrílico, celulosa, polivinilpirrolidona y polisacárido; polímeros y
25 copolímeros de cloruro de vinilideno y copolímeros de acetato de vinilo-etileno;

combinaciones de alcohol de polivinilo y sacarosa; plastificantes tales como glicerol, propilenglicol, poliglicoles.

En otra realización, el agente o agentes anticongelantes añadidos a la composición pueden ser alcoholes seleccionados entre el grupo que comprende,
5 pero sin limitación, etilenglicol, 1,2-propilenglicol, 1,3-propilenglicol, 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 1,4-pentanodiol, 3-metil-1,5-pentanodiol, 2,3-dimetil-2,3-butanodiol, trimetilol propano, manitol, sorbitol, glicerol, pentaeritritol, 1,4-ciclohexanodimetanol, xilenol, bisfenoles tales como bisfenol A o similares. De manera adicional, alcoholes de éter tales como
10 dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, polioxietileno o polioxipropilenglicoles de peso molecular de hasta aproximadamente 4000, dietilenglicol monometiléter, dietilenglicol monoetiléter, trietilenglicol monometiléter, butoxietanol, butilenglicol monobutiléter, dipentaeritritol, tripentaeritritol, tetrapentaeritritol, diglicerol, triglicerol, tetraglicerol, pentaglicerol,
15 hexaglicerol, heptaglicerol, octaglicerol.

Según una realización, los biocidas incluyen benzotiazoles, 1,2-benzotiazolin-3-ona, dicloro-s-triazinatriona sodio, benzoato de sodio, sorbato de potasio, 1,2-fenil-isotiazolin-3-ona, paraoxibenzoato de cloroxilenol interno butilo.

Según una realización, los agentes antiespumantes incluyen
20 polidimetoxisiloxano, polidimetilsiloxano, poliacrilatos de alquilo, aceite de ricino, ácidos grasos, ésteres de ácidos grasos, sulfatos de ácidos grasos, alcoholes grasos, ésteres de alcoholes grasos, sulfatos de alcoholes grasos, aceite de oliva, mono y diglicéridos, aceite de parafina, cera de parafina, polipropilenglicol,
25 aceite de siliconas, grasas vegetales y animales, sulfatos de grasas vegetales y

animales, aceites vegetales y animales, sulfatos de aceites vegetales y animales, ceras vegetales y animales, sulfatos de ceras vegetales y animales, agentes basados en estearato de magnesio o silicio, y combinaciones de los mismos.

Los líquidos orgánicos representativos que pueden emplearse en la
5 preparación de un concentrado emulsionable incluyen, por ejemplo, los líquidos aromáticos tales como xileno, fracciones de propil benceno, o fracciones de naftaleno mixtas, aceites minerales, líquidos orgánicos aromáticos sustituidos tales como ftalato de dioctilo, queroseno, dialquil amidas de diversos ácidos grasos, particularmente las dimetil amidas de glicoles grasos y derivados de
10 glicol tales como el n-butil éter, éter etílico o éter metílico de dietilenglicol, y el éter metílico de trietilenglicol. Normalmente, también se emplean adecuadamente mezclas de dos o más líquidos orgánicos en la preparación de un concentrado emulsionable. Las formulaciones también pueden contener otros aditivos compatibles, por ejemplo, reguladores del crecimiento de plantas y otros
15 compuestos biológicamente activos usados en agricultura.

Los aditivos a usar para la formulación incluyen, por ejemplo, un transportador sólido tal como caolinita, sericita, tierra de diatomeas, cal apagada, carbonato de calcio, talco, carbono blanco, caolina, bentonita, arcilla, carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, mirabilita, zeolita o almidón; un disolvente tal
20 como agua, tolueno, xileno, nafta disolvente, dioxano, dimetilsulfóxido, N,N-dimetilformamida, dimetilacetamida, N-metil-2-pirrolidona o un alcohol; un tensioactivo aniónico tal como una sal de ácido graso, un benzoato, un policarboxilato, una sal de éster del ácido alquilsulfúrico, un alquil sulfato, un alquilaril sulfato, un alquil diglicol éter sulfato, una sal de éster de ácido sulfúrico
25 alcohólico, un alquil sulfonato, un alquilaril sulfonato, un aril sulfonato, un

sulfonato de lignina, un disulfonato de alquildifeniléter, un sulfonato de poliestireno, una sal de éster de ácido alquilfosfórico, un alquilaril fosfato, un estirilaril fosfato, una sal de éster de ácido sulfúrico de alquil éter de polioxietileno, un sulfato de alquilaril éter de polioxietileno, una sal de éster de

5 ácido sulfúrico de alquilaril éter de polioxietileno, un fosfato de alquil éter de polioxietileno, una sal de éster de ácido polioxietileno alquilaril fosfórico, una sal de éster de ácido fosfórico de aril éter de polioxietileno, un ácido naftaleno sulfónico condensado con formaldehído o una sal de ácido alquilnaftaleno sulfónico condensado con formaldehído; un tensioactivo no iónico tal como éster

10 de ácido graso de sorbitano, un éster de ácido graso de glicerina, un poliglicérido de ácido graso, un poliglicol éter de alcohol de ácido graso, acetilenglicol, alcohol de acetileno, un polímero de bloque de oxialquileno, un alquil éter de polioxietileno, un alquilaril éter de polioxietileno, un estirilaril éter de polioxietileno, un alquil éter de polioxietilenglicol, polietilenglicol, un éster de

15 ácido graso de polioxietileno, un éster de ácido graso de polioxietileno sorbitano, un éster de ácido graso de polioxietileno glicerina, un aceite de ricino hidrogenado de polioxietileno o un éster de ácido graso de polioxipropileno; y un aceite vegetal o aceite mineral tal como aceite de oliva, aceite de kapok, aceite de ricino, aceite de palma, aceite de camelia, aceite de coco, aceite de sésamo,

20 aceite de maíz, aceite de salvado de arroz, aceite de cacahuete, aceite de semilla de algodón, aceite de soja, aceite de colza, aceite de linaza, aceite de tung o parafinas líquidas. Estos aditivos pueden seleccionarse adecuadamente para su uso solos o en combinación en forma de una mezcla de dos o más de los mismos, siempre que se cumpla el objeto de la presente divulgación. De forma

25 adicional, pueden seleccionarse adecuadamente, para su uso, entre los

conocidos en este campo, aditivos distintos a los mencionados anteriormente. Por ejemplo, se pueden usar varios aditivos usados comúnmente, tal como una carga, un espesante, un agente antisedimentación, un agente anticongelante, un estabilizante de dispersión, un protector, un agente antimoho, un agente de
 5 burbujas, un desintegrador y un aglutinante.

La formulación agroquímica también puede comprender uno o más antioxidantes. Preferentemente, la formulación agroquímica comprende un antioxidante. Son antioxidantes, por ejemplo, aminoácidos (por ejemplo, glicina, histidina, tirosina, triptófano) y derivados de los mismos, imidazol y derivados de
 10 imidazol (por ejemplo, ácido urocánico), péptidos, tales como, por ejemplo, D,L-carnosina, D-carnosina, L-carnosina y derivados de los mismos (por ejemplo, anserina), carotenoides, carotenos (por ejemplo, α -caroteno, β -caroteno, licopeno) y derivados de los mismos, ácido lipoico y derivados del mismo (por ejemplo, ácido dihidrolipoico), aurotioglucosa, propiltiouracilo y otros compuestos
 15 tio (por ejemplo, tioglicerol, tiosorbitol, ácido tioglicólico, tioredoxina, glutatión, cisteína, cistina, cistamina y los ésteres de glicosilo, N-acetilo, metilo, etilo, propilo, amilo, butilo, laurilo, palmitoilo, oleílo, γ -linoleílo, colesterilo y glicerilo de los mismos) y sales de los mismos, tiodipropionato de dilaurilo, tiodipropionato de diestearilo, ácido tiodipropiónico y derivados de los mismos (ésteres, éteres,
 20 péptidos, lípidos, nucleótidos, nucleósidos y sales), y compuestos de sulfoximina (por ejemplo, sulfoximinas de butionina, homocisteína sulfoximina, butionina sulfonas, penta, hexa, heptationina sulfoximina) en dosis muy bajas toleradas (por ejemplo, de pmol/kg a pmol/kg), también agentes quelantes metálicos (por ejemplo, α -hidroxi ácidos grasos, EDTA, EGTA, ácido fítico, lactoferrina), α -
 25 hidroxiácidos (por ejemplo, ácido cítrico, ácido láctico, ácido málico), ácidos

húmicos, ácido biliar, extractos biliares, ésteres gálicos (por ejemplo, galato de propilo, octilo y dodecilo), flavonoides, catequinas, bilirrubina, biliverdina y derivados de los mismos, ácidos grasos insaturados y derivados de los mismos (por ejemplo, ácido γ -linolénico, ácido linoleico, ácido araquidónico, ácido oleico),

5 ácido fólico y derivados del mismo, hidroquinona y derivados de la misma (por ejemplo, arbutina), ubiquinona y ubiquinol, y derivados de los mismos, vitamina C y derivados de la misma (por ejemplo, palmitato de ascorbilo, estearato, dipalmitato, acetato, ascorbilfosfatos de Mg, ascorbato de sodio y magnesio, ascorbil fosfato y sulfato de disodio, ascorbil tocoferil fosfato de potasio,

10 ascorbato de quitosano), ácido isoascórbico y derivados del mismo, tocoferoles y derivados de los mismos (por ejemplo, tocoferil acetato, linoleato, oleato y succinato, tocoferet-5, tocoferet-10, tocoferet-12, tocoferet-18, tocoferet-50, tocofersolán), vitamina A y derivados (por ejemplo, palmitato de vitamina A), el coniferil benzoato de resina de benzoína, rutina, ácido rutínico y derivados de los

15 mismos, rutinil disulfato de disodio, ácido cinámico y derivados de los mismos (por ejemplo, ácido ferúlico, ferulato de etilo, ácido cafeico), ácido kójico, glicolato y salicilato de quitosano, butilhidroxitolueno, butilhidroxianisol, ácido nordihidroguaiacico, ácido nordihidroguaiarético, trihidroxibutirofenona, ácido úrico y derivados del mismo, manosa y derivados de la misma, selenio y

20 derivados de selenio (por ejemplo, selenometionina), estilbenos y derivados de estilbeno (por ejemplo, óxido de estilbeno, óxido de trans-estilbeno). Según la invención, se pueden usar derivados adecuados (sales, ésteres, azúcares, nucleótidos, nucleósidos, péptidos y lípidos) y mezclas de estos principios activos o extractos de plantas especificados (por ejemplo, aceite de árbol de té,

25 extracto de romero y ácido rosmarínico) que comprenden estos antioxidantes.

En general, son posibles mezclas de los antioxidantes mencionados anteriormente.

Según una realización, son ejemplos de disolventes el agua, disolventes aromáticos (por ejemplo, productos de Solvesso, xileno), parafinas (por ejemplo, 5 fracciones de aceite mineral tales como queroseno o gasóleo), aceites de alquitrán de hulla y aceites de origen vegetal o animal, hidrocarburos alifáticos, cíclicos y aromáticos, por ejemplo tolueno, xileno, parafina, tetrahidronaftaleno, naftalenos alquilados o sus derivados, alcoholes (por ejemplo, metanol, butanol, pentanol, alcohol bencílico, ciclohexanol), cetonas (por ejemplo, ciclohexanona, 10 gamma-butirolactona), pirrolidonas (NMP, NEP, NOP), acetatos (diacetato de glicol), glicoles, dimetilamidas de ácidos grasos, ácidos grasos y ésteres de ácidos grasos, isoforona y dimetilsulfóxido. En principio, también se pueden usar mezclas de disolventes.

Según una realización, los tensioactivos ilustrativos son las sales de 15 metales alcalinos, alcalinotérreos y de amonio de ácido lignosulfónico, naftalenosulfonatos, ácido fenolsulfónico, ácido dibutilnaftalenosulfónico, alquilarilsulfonatos, alquil sulfatos, alquilsulfonatos, sulfatos de alcoholes grasos, ácidos grasos y éteres glicólicos de alcoholes grasos sulfatados, además de condensados de naftaleno sulfonado y derivados de naftaleno con formaldehído, 20 condensados de naftaleno o de ácido naftalenosulfónico con fenol y formaldehído, octilfenol éteres de polioxietileno, isoocilfenol etoxilado, octilfenol, nonilfenol, alquilfenol poliglicol éteres, tributilfenil poliglicol éteres, tristearilfenil poliglicol éteres, alquilaril poliéter alcoholes, condensados de alcohol y alcohol graso/óxido de etileno, aceite de ricino etoxilado, poli(alquiléteres de oxietileno), 25 polioxipropileno etoxilado, lauril alcohol poliglicol éter acetal, ésteres de sorbitol,

licores residuales de lignosulfitos y metilcelulosa.

Según una realización, son ejemplos de transportadores las tierras minerales tales como geles de sílice, silicatos, talco, caolín, tierra de batán, atapulgita, caliza, cal, tiza, ocre, limo fino, arcilla, dolomita, tierra de diatomeas, sulfato de calcio, sulfato de magnesio, óxido de magnesio, materiales sintéticos molidos, fertilizantes, tales como, por ejemplo, sulfato de amonio, fosfato de amonio, nitrato de amonio, ureas y productos de origen vegetal, tales como harina de cereales, harina de corteza de árbol, harina de madera y harina de cáscara de nuez, polvos de celulosa, polivinilpirrolidona y otros transportadores sólidos).

Son conservantes ilustrativos, por ejemplo, 1,2-benzoisotiazolin-3-ona y/o 2-metil-2H-isotiazol-3-ona o benzoato de sodio o ácido benzoico.

En una realización, la composición puede estar en cualquier forma agrícolamente adecuada para almacenamiento y aplicación al suelo. Las composiciones pueden producirse mezclando los principios activos en la composición con un transportador inerte, y añadiendo tensioactivos y otros adyuvantes y transportadores según sea necesario, y formularse en formulaciones sólidas o líquidas, incluyendo, pero sin limitación, polvos humectables, gránulos, polvos finos, concentrados (líquidos) solubles, concentrados en suspensión, emulsión de aceite en agua, emulsión de agua en aceite, concentrados emulsionables, suspensiones en cápsulas, formulaciones ZC, dispersiones de aceite u otros tipos de formulación conocidos. La composición también puede usarse para el tratamiento de un material de propagación vegetal tal como semillas, etc.

En una realización, el método para controlar las malas hierba diana comprende

- i. preparar una premezcla o mezcla de tanque del glufosinato y del al menos un herbicida; y
- ii. aplicar la premezcla o mezcla de tanque preparada en el emplazamiento deseado.

5 Las composiciones de la presente divulgación pueden aplicarse simultáneamente como una mezcla o una formulación en tanque o pueden aplicarse secuencialmente. La aplicación puede realizarse en el suelo antes de la emergencia de las plantas, ya sea antes o después de la plantación. La aplicación puede realizarse en el suelo después de la emergencia de las plantas.

10 La aplicación puede realizarse como una pulverización foliar en momentos diferentes durante el desarrollo del cultivo, con una o dos aplicaciones tempranas o tardías después de la emergencia. Las composiciones herbicidas según la invención también se pueden incorporar al suelo antes, durante o después de la siembra de semillas de un cultivo. Estas combinaciones, como se describe

15 anteriormente, se pueden aplicar en el emplazamiento de las malas hierbas, en una cantidad eficaz desde el punto de vista herbicida.

En una realización, el método comprende aplicar la composición que contiene glufosinato y al menos un herbicida como una mezcla de tanque.

En una realización, el método comprende la aplicación de la composición

20 que contiene glufosinato y al menos un herbicida como premezcla.

En una realización, el método comprende aplicar en sucesión inmediata el glufosinato y al menos un herbicida.

Las composiciones de la presente divulgación se pueden aplicar de cualquier manera conocida o por métodos convencionales conocidos por un

25 experto en la materia. Son ejemplos no limitantes de tales métodos la

pulverización foliar, descortezado basal, inyección de tallo, método de perforación y relleno, método de corte de hacha, tocón cortado, cortar y frotar, raspador de tallo, aplicación de mecha y así sucesivamente. Las composiciones de la presente divulgación se utilizan de la manera habitual, por ejemplo, 5 regando, pulverizando, atomizando, espolvoreando o esparciendo. Dichas composiciones pueden aplicarse al emplazamiento mediante el uso de pulverizadores de suelo convencionales, aplicadores de gránulos, regado (empapado), riego por goteo, pulverización, atomización, difusión, espolvoreo, espumación, esparcimiento, métodos aéreos de pulverización, métodos aéreos 10 de aplicación, métodos que utilizan aplicación con tecnologías modernas tales como, pero sin limitación, drones, robots y por otros medios convencionales conocidos por los expertos en la materia.

En una realización, la presente invención proporciona un método para aumentar el rendimiento de un cultivo mediante la aplicación de una combinación 15 de herbicidas sinérgica como se describe en el presente documento.

En una realización, la presente invención proporciona un método para mejorar la salud de las plantas mediante la aplicación de una combinación de herbicidas sinérgica como se describe en el presente documento.

Las combinaciones/composiciones de herbicidas de la presente invención 20 son altamente seguras para las plantas de cultivo y son capaces de controlar las malas hierbas diana problemáticas en, por ejemplo, arrozales, campos de montaña o campos no agrícolas en una amplia gama que va desde la antes de la emergencia hasta después de la emergencia.

La presente divulgación se describe de manera más concreta en los 25 siguientes ejemplos que deben considerarse como ilustración únicamente, ya

que serán evidentes para los expertos en la materia numerosas modificaciones y variaciones comprendidas en el alcance de la presente divulgación. A menos que se indique lo contrario, todas las partes, porcentajes y relaciones indicados en los siguientes ejemplos se basan en el peso y todos los reactivos utilizados en los ejemplos se obtuvieron o están disponibles de proveedores de productos químicos.

Los siguientes ejemplos ilustran la composición, el efecto subyacente y la metodología básica de la presente divulgación.

Ejemplos:

Los siguientes ejemplos demuestran la presente divulgación.

Composición:

En la presente divulgación se utilizaron los siguientes compuestos de principios activos para preparar combinaciones/composiciones de L-glufosinato con otros herbicidas.

Principio activo	Dosis a.i., g/l
L-glufosinato	280
Oxifluorfenó	240
Imazetapir	106
Carfentrazona	400
Glifosato	648
Flumioxazina	500
2,4-D	670
Triclopir	480
Cletodim	240
Haloxifop	124,7

Evaluación de la actividad herbicida posterior a la emergencia de la composición en condiciones de campo

Metodología: Se llevaron a cabo ensayos de invernadero para evaluar la
5 eficacia de la combinación de L-glufosinato y los otros herbicidas sobre mala
hierba de *Glycine max*. El suelo utilizado fue franco arcillo arenoso - Arena:
68,0 %; Limo: 8,0 %; Arcilla: 24,0 %. Todos los tratamientos se realizaron en 3
repeticiones por tratamiento con un volumen de pulverización de 150 l/h.

Evaluación

10 La eficacia esperada de una combinación de L-glufosinato y los otros
herbicidas se calculó utilizando el método de Colby bien establecido. Cualquier
diferencia entre la eficacia observada y "esperada" podría atribuirse a la sinergia
entre los dos compuestos.

En el método de Colby, la respuesta esperada (o predicha) de una
15 combinación de herbicidas se calcula tomando el producto de la respuesta
observada para cada componente individual de la combinación cuando se aplica
solo, dividido por 100, y restando este valor de la suma de la respuesta
observada para cada componente cuando se aplica solo. Después, comparando
la respuesta observada de la combinación con la respuesta esperada (o prevista)
20 calculada a partir de la respuesta observada de cada componente individual en
solitario, se determina una potenciación inesperada en la eficacia de la
combinación. Si la respuesta observada de la combinación es mayor que la
respuesta esperada (o prevista), o, por el contrario, si la diferencia entre la
respuesta observada y la esperada es mayor que cero, entonces se dice que la
25 combinación es sinérgica o inesperadamente eficaz. (Colby, S. R., Weeds,

1967(15), págs. 20-22). El método de Colby requiere una sola dosis de cada herbicida aplicada en solitario y la mezcla de ambas dosis. A continuación, en el presente documento, se explica la fórmula utilizada para calcular la eficacia esperada (EE) que se comparó con la eficacia observada (EO) para determinar

5 la eficacia de la presente divulgación:

La eficacia esperada para una combinación de dos principios activos es la siguiente:

$$EE = (A + B - (A \times B)/100)$$

10 La eficacia esperada para una combinación de tres principios activos es la siguiente:

$$EE = A + B + C - (AB + AC + BC)/100 + ABC/10.000$$

Donde,

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

15 B = eficacia observada del principio activo B a la misma concentración que se usa en la mezcla.

C = Eficacia observada del ingrediente activo C a la misma concentración que se usa en la mezcla.

20 **Tabla 1:** La Tabla 1 demuestra la sinergia sobre las malas hierbas usando la combinación de L-glufosinato y otros herbicidas. El porcentaje de eficacia se calculó después de 14, 21, 28, 35 días de aplicaciones (DAA, por sus siglas en inglés). La mala hierba diana era mala hierba de *Glycine max*, y la concentración del herbicida y los resultados se registran en la tabla 1 a continuación:

Principio activo, dosis a.i., g/h	14 DAA		21 DAA		28 DAA		35 DAA	
	% de control	Colby*	% de control	Colby*	% de control	Colby*	% de control	Colby*
L-glufosinato, 150	60	-	63,3	-	63,3	-	52,7	-
Oxifluorfen, 107,1	46,7	-	45,0	-	43,3	-	35,0	-
Imazetapir, 75,0	10	-	20,0	-	20,0	-	15,0	-
Carfentrazona, 7,5	50,3	-	44,3	-	44,3	-	39,3	-
Carfentrazona, 9,0	51,7	-	51,0	-	51,0	-	46,7	-
L-glufosinato, 150 + oxifluorfen 107,1	87,7	78,7	86,3	79,8	83,7	79,2	81,0	69,3
L-glufosinato, 150 + imazetapir, 75	85,0	64,0	83,7	70,6	82	70,6	78,7	59,8
L-glufosinato, 150 + carfentrazona, 7,5	89,3	80,1	90,0	79,6	90,7	79,6	89,3	71,3
L-glufosinato, 150 + carfentrazona, 9	89	80,7	91,7	82,0	93,3	82,0	91,3	74,8
L-glufosinato, 150 + imazetapir, 75 + carfentrazona, 7,5	89,3	82,1	95,3	83,6	96,7	83,6	96,0	75,6

*Control esperado según la fórmula de Colby

Tabla 2: La Tabla 2 demuestra la sinergia sobre las malas hierbas usando la combinación de L-glufosinato y glifosato. El porcentaje de eficacia se calculó después de 14, 21, 28, 35 días de aplicación (DAA). La mala hierba diana era mala hierba de *Glycine max* y la concentración del herbicida y los resultados se registran en la tabla 2 a continuación:

Principio activo, g ai/h	3 DAA		7 DAA		14 DAA		21 DAA		28 DAA		35 DAA	
	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby
L-glufosinato, 150	15	-	53,3	-	71	-	66,7	-	56,7	-	41,7	-
Glifosato, 379	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
L-glufosinato, 150 + glifosato, 379	29,3	15	76	53,3	90	71	93	66,7	93	56,7	90,7	41,7

10 *Control esperado según la fórmula de Colby

Tabla 3: La Tabla 3 demuestra la sinergia sobre las malas hierbas usando la combinación de L-glufosinato y flumioxacina. El porcentaje de eficacia se calculó después de 3, 7, 21, 28, 35 días de aplicaciones (DAA). La mala hierba diana

era mala hierba de *Glycine max* y la concentración del herbicida y los resultados se registran en la tabla 3 a continuación:

Tabla 3

Principio activo, g ai/h	3 DAA		7 DAA		21 DAA		28 DAA		35 DAA	
	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby
L-glufosinato, 150	15	-	53,3	-	66,7	-	56,7	-	41,7	-
Flumioxazina, 30	7,7	-	31,7	-	40	-	40	-	30	-
L-glufosinato, 150 + flumioxazina, 30	35,3	21,5	75,7	68,1	83,3	80	81,7	74	76,7	59,2

- 5 **Tabla 4:** La Tabla 4 demuestra la sinergia sobre las malas hierbas usando la combinación de L-glufosinato y 2,4-D. El porcentaje de eficacia se calculó después de 14, 21, 28, 35 días de aplicación (DAA). La mala hierba diana era mala hierba de *Glycine max* y la concentración del herbicida y los resultados se registran en la tabla 4 a continuación:

Principio activo, g ai/h	7 DAA		14 DAA		21 DAA		28 DAA		35 DAA	
	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby
L-glufosinato, 150	53,3	-	71	-	66,7	-	56,7	-	41,7	-
2,4-D, 204	41,7	-	42,7	-	50,7	-	53,3	-	48,3	-
L-glufosinato, 150 + 2,4-D, 204	77	72,8	89,3	83,4	93,3	83,6	90	79,8	84,3	69,9

10

15

Tabla 5: La Tabla 5 demuestra la sinergia sobre las malas hierbas usando la combinación de L-glufosinato, imazetapir y triclopir. El porcentaje de eficacia se calculó después de 7 y 14 días de aplicación (DAA). La mala hierba diana era mala hierba de *Glycine max* y la concentración del herbicida y los resultados se registran en la tabla 5 a continuación:

Principio activo, g ai/h	7 DAA		14 DAA	
	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby
L-glufosinato, 150	53,3	-	71	-
Triclopir, 288	50	-	79,3	-
L-glufosinato, 150 + triclopir, 288	82,7	76,7	98,3	94

Tabla 6: La Tabla 6 demuestra la sinergia sobre las malas hierbas usando la combinación de L-glufosinato y cletodim. El porcentaje de eficacia se calculó después de 7, 14, 21, 28, 35 días de aplicación (DAA). La mala hierba diana era mala hierba de *Glycine max* y la concentración del herbicida y los resultados se

5 registran en la tabla 6 a continuación:

Principio activo, g ai/h	3 DAA		7 DAA		14 DAA		21 DAA		28 DAA		35 DAA	
	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby
L-glufosinato, 150	15	-	53,3	-	71	-	66,7	-	56,7	-	41,7	-
Cletodim, 45	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
L-glufosinato, 150 + cletodim, 45	30	15	75,3	53,3	87	71	88	66,7	85,7	56,7	82,7	41,7

Tabla 7: La Tabla 7 demuestra la sinergia sobre las malas hierbas usando la combinación de L-glufosinato y haloxifop. El porcentaje de eficacia se calculó después de 7, 14, 21, 28, 35 días de aplicación (DAA). La mala hierba diana era mala hierba de *Glycine max* y la concentración del herbicida y los resultados se registran en la tabla 7 a continuación:

Principio activo, g ai/h	3 DAA		7 DAA		14 DAA		21 DAA		28 DAA		35 DAA	
	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby	% de control	Valor de Colby
L-glufosinato, 150	15	-	53,3	-	71	-	66,7	-	56,7	-	41,7	-
Haloxifop, 50	5	-	13,3	-	15	-	12,3	-	12,3	-	12,3	-
L-glufosinato, 150 + haloxifop, 50	31	19,3	87,3	59,5	91	75,4	92,3	70,8	90	62	88,3	48,9

15 Los resultados de las tablas 1 y 2-7 demuestran claramente la sinergia entre L-glufosinato y los otros herbicidas. La gran diferencia entre la eficacia observada y la esperada demuestra claramente el efecto sinérgico de la combinación.

Aunque la anterior descripción escrita de la invención permite a un experto

en la materia elaborar y usar lo que actualmente se considera el mejor modo de la misma, los expertos en la materia entenderán y apreciarán la existencia de variaciones, combinaciones, y equivalentes de la realización, método, y ejemplos específicos en el presente documento. Por lo tanto, la invención no debe estar

5 limitada por la realización, método, y ejemplos descritos anteriormente, sino por todas las realizaciones y métodos dentro del alcance y espíritu de la invención.