

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 898**

51 Int. Cl.:

A01N 47/36 (2006.01)

A01N 37/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.12.2012** **PCT/JP2012/084281**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013** **WO13100178**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.12.2012** **E 12818830 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017** **EP 2797418**

54 Título: **Composición herbicida que comprende nicosulfurón o su sal y S-metolaclor o su sal**

30 Prioridad:

27.12.2011 JP 2011285654

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

25.09.2017

73 Titular/es:

ISHIHARA SANGYO KAISHA, LTD. (100.0%)
3-15, Edobori 1-chome, Nishi-ku
Osaka-shi, Osaka 550-0002, JP

72 Inventor/es:

YAMADA, RYU;
OKAMOTO, HIROYUKI y
TERADA, TAKASHI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 633 898 T3

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

DESCRIPCIÓN

Composición herbicida que comprende nicosulfurón o su sal y S-metolaclor o su sal

La presente invención se refiere a una composición herbicida que comprende (a) nicosulfurón o su sal (más adelante referido como compuesto A), (b) S-metolaclor o su sal (más adelante referido como compuesto B), y (c) al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en terbutilazina, prosulfurón, biciclopirona y sus sales (más adelante referido como compuesto C).

El Documento de Patente 1 describe una composición herbicida que comprende un compuesto de piridinasulfonamida o su sal y un cierto principio activo. Además, el Documento de Patente 2 describe una composición herbicida que comprende un compuesto de cloroacetanilida de Fórmula A y al menos un principio activo seleccionado del grupo de sustancias que tienen diversas estructuras. Sin embargo, los Documentos de Patente 1 y 2 fracasaron en describir específicamente una combinación específica de compuesto A y compuesto B y efectos sinérgicos obtenibles cuando se combinan.

El documento CN 1 826 894 A describe un herbicida mezclado que comprende los siguientes constituyentes: nicosulfurón al 3 a 50 %, metolaclor al 10 a 77 %, agente emulsionante al 5 a 15 % y calibrando dimetilbenceno.

L. Gianessi et al., *Plant Biotechnology*: "Potencial Impact for Improving Pest Management in European Agriculture", diciembre de 2003, páginas 1 a 11, describe un programa herbicida que incluye terbutilazina más S-metolaclor seguido de nicosulfurón o rimsulfurón y sulcotriona o mesotriona.

NCWSS *Research Report*, Vol. 60, 2003, páginas 121 y 122, describe un tanque de nicosulfurón y rimsulfurón mezclado con S-metolaclor, mesotriona y atrazina.

El documento US 2009/264292 A1 describe composiciones herbicidas que comprenden nicosulfurón y terbutilazina o sus sales.

El documento CN 101 142 914 A describe un herbicida fallido para maíz compuesto de nicosulfurón y terbutilazina, que comprende el siguiente porcentaje en peso: 70 a 80 por ciento de principio activo nicosulfurón y terbutilazina y el resto es un aditivo, en donde el porcentaje en peso del nicosulfurón y terbutilazina es 1:15 a 20.

El documento US 8 298 993 B2 describe una composición herbicida que comprende mesotriona y S-metolaclor

El documento CN 101 292 663 A describe una mezcla de componentes activos de mesotriona y nicosulfurón, en donde la relación en peso entre mesotriona y nicosulfurón es 1:50 a 0,50.

T.L. Brenly-Bultemeier et al., "Confirmation of Shattercane (*Sorghum bicolor*) Resistance to ALS-Inhibiting Herbicides in Ohio", *Plant Health Progress*, 21 de octubre, 2002, describe un herbicida que comprende nicosulfurón y prosulfurón.

El documento WO 2010/001084 A2 describe un método de control de malas hierbas en un sitio que comprende plantas de cultivo y malas hierbas.

El documento WO 2008/142391 A1 describe una composición herbicida que comprende al menos un herbicida inhibidor de ALS, al menos un herbicida inhibidor de HPPD, y al menos un ácido graso saturado o insaturado.

Documento de Patente 1: JP-A-2-76803

Documento de Patente 2: JP-A-11-503438

En la actualidad, se han desarrollado y usado muchas composiciones herbicidas, pero hay una diversidad de tipos de malas hierbas a controlar, y su desarrollo dura durante un largo periodo de tiempo. Por tanto, se ha deseado una composición herbicida que tenga un amplio espectro herbicida, que tenga alta actividad y que tenga un efecto duradero.

Además, los compuestos A, B y C que son principios activos en la presente invención tienen algunos problemas que los efectos son a veces insatisfactorios para ciertas malas hierbas, que sus actividades residuales son a veces escasas y los efectos no se mantienen satisfactoriamente durante un cierto periodo de tiempo, que surgen malas hierbas que tienen reducida sensibilidad a ciertos herbicidas, y que los efectos satisfactorios prácticamente no se pueden conseguir dependiendo de las aplicaciones.

Los presentes inventores han conducido un estudio para resolver los anteriores problemas y como un resultado, han encontrado posible obtener un efecto herbicida inesperadamente excelente mediante el uso del compuesto A, compuesto B y compuesto C en combinación, en comparación con un caso donde los respectivos compuestos se usan solos, y así, se ha logrado la presente invención.

Es decir, la presente invención se refiere a una composición herbicida que comprende el compuesto A, compuesto B

y compuesto C que tiene un efecto sinérgico (en esta memoria, a veces se puede referir como composición herbicida sinérgica).

La presente invención se refiere además a un método para controlar plantas no deseadas o inhibir su crecimiento, el cual comprende aplicar una cantidad herbicidamente eficaz de compuesto A, una cantidad herbicidamente eficaz de compuesto B, y una cantidad herbicidamente eficaz de compuesto C a las plantas no deseadas o a un lugar donde crecen.

La composición herbicida de la presente invención es capaz de controlar un amplio rango de plantas no deseadas que surgen en los campos agrícolas o campos no agrícolas. Sorprendentemente, representa un efecto sinérgico, es decir, un efecto herbicida mayor que la mera adición de los respectivos efectos herbicidas de los principios activos. Tal composición herbicida de la presente invención se puede aplicar a una dosis baja en comparación con un caso donde los respectivos principios activos se aplican individualmente. Así, es eficaz de reducir la carga medioambiental sobre un área donde la composición se aplica o un área circundante a la misma.

Cuando la actividad herbicida en un caso donde se combinan dos principios activos es mayor que la simple suma de las respectivas actividades herbicidas de los dos principios activos (la actividad esperada), se denomina efecto sinérgico. La actividad esperada por la combinación de dos principios activos se puede calcular como sigue (Colby S.R., "Weed", vol. 15, p. 20-22, 1967).

$$E_1 = \alpha + \beta - (\alpha \times \beta / 100)$$

En un caso donde se combinan tres principios activos, la actividad se puede calcular igualmente como sigue.

$$E_2 = (\alpha + \beta + \gamma) - (\alpha\beta + \alpha\gamma + \beta\gamma) / 100 + (\alpha\beta\gamma) / 10000$$

en donde

α : tasa de inhibición del crecimiento cuando se trata con x (g/ha) de herbicida X,

β : tasa de inhibición del crecimiento cuando se trata con y (g/ha) de herbicida Y,

γ : tasa de inhibición del crecimiento cuando se trata con z (g/ha) de herbicida Z,

E_1 : tasa de inhibición del crecimiento esperada cuando se trata con x (g/ha) de herbicida X e y (g/ha) de herbicida Y.

E_2 : tasa de inhibición del crecimiento esperada cuando se trata con x (g/ha) de herbicida X, y (g/ha) de herbicida Y y z (g/ha) de herbicida Z.

Es decir, la tasa de inhibición del crecimiento real (valor medido) es mayor que la tasa de inhibición del crecimiento por el cálculo anterior (valor calculado), la actividad por la combinación se puede considerar que muestra un efecto sinérgico. La composición herbicida de la presente invención muestra un efecto sinérgico cuando se calcula mediante la fórmula anterior.

En cuanto al compuesto A, nicosulfuron (nombre común) es 2-(4,6-dimetoxipirimidin-2-ilcarbamoilsulfamoil)-N,N-dimetilnicotinamida.

En cuanto al compuesto B, S-metolaclor (nombre común) es una mezcla de (aRS,1S)-2-cloro-6'-etil-N-(2-metoxi-1-metiletil)aceto-o-toluidida (80 a 100 %) y (aRS,1R)-2-cloro-6'-etil-N-(2-metoxi-1-metiletil)aceto-o-toluidida (20 a 0 %).

En cuanto al compuesto C, terbutilazina (nombre común) es N²-terc-butil-6-cloro-N⁴-etil-1,3,5-triazina-2,4-diamina, y prosulfurón (nombre común) es 1-(4-metoxi-6-metil-1,3,5-tirazin-2-il)-3-[2-(3,3,3-trifluoropropil)fenilsulfonil]urea, y biciclopirona (nombre común) es 4-hidroxi-3-{2-[(2-metoxietoxi)metil]-6-(trifluorometil)-3-piridilcarbonyl}biciclo-[3.2.1]oct-3-en-2-ona.

La sal incluida en el compuesto A, compuesto B y compuesto C puede ser cualquier sal siempre que sea agrícolamente aceptable. Ejemplos de la misma incluyen sales de metal alcalino tales como una sal de sodio y una sal de potasio; sales de metal alcalinotérreo tales como una sal de magnesio y una sal de calcio; sales de amonio tales como una sal de monometilamonio, una sal de dimetilamonio y una sal de trietilamonio; sales de ácido inorgánico tales como un clorhidrato, un perclorato, un sulfato y un nitrato, y sales de ácido orgánico tales como un acetato y un metanosulfonato.

La relación de mezcla del compuesto A y el compuesto B está dentro de un intervalo de desde 1:2,5 a 1:200, más preferiblemente desde 1:8 a 1:60, particularmente preferiblemente desde 1:20 a 1:40 en relación de peso. Cuando se mezclan nicosulfurón y S-metolaclor en la anterior relación de mezcla de desde 1:20 a 1:40, se puede obtener un efecto particularmente excelente (por ejemplo, un efecto sinérgico) en comparación con otra relación de mezcla.

En un caso donde el compuesto C es terbutilazina, la relación de mezcla del compuesto A y el compuesto C es

desde 1:2,5 y 1:150, más preferiblemente desde 1:8 a 1:50 en relación de peso. Al mezclar además terbutilazina con la combinación de nicosulfurón y S-metolaclor en la anterior relación de mezcla de nicosulfurón y terbutilazina de desde 1:8 a 1:50, se obtendrá un efecto particularmente excelente (por ejemplo, un efecto sinérgico) en comparación con otra relación de mezcla. Particularmente cuando la relación de mezcla de nicosulfurón y S-metolaclor es desde 1:20 a 1:40 y la relación de mezcla de nicosulfurón y terbutilazina es desde 1:10 a 1:20, se obtendrá un efecto herbicida sinérgico particularmente excelente frente a plantas no deseadas, particularmente *compositae*, particularmente bardana (*Xanthium* spp.), particularmente bardana menor (*Xanthium strumarium* L.).

En un caso donde el compuesto C es prosulfurón, la relación de mezcla del compuesto A y el compuesto C es desde 1:0,025 a 1:5, más preferiblemente desde 1:0,08 a 1:2 en relación de peso. Al mezclar además prosulfurón con la combinación de nicosulfurón y S-metolaclor en la anterior relación de mezcla de nicosulfurón y prosulfurón de desde 1:0,08 a 1:2, se obtendrá un efecto particularmente excelente (por ejemplo, un efecto sinérgico) en comparación con otra relación de mezcla. Particularmente cuando la relación de mezcla de nicosulfurón y S-metolaclor es desde 1:20 a 1:40 y la relación de mezcla de nicosulfurón y prosulfurón es desde 1:0,1 a 1:1,5, se obtendrá un efecto herbicida sinérgico particularmente excelente frente a plantas no deseadas, particularmente *compositae*, particularmente bardana (*Xanthium* spp.), particularmente bardana menor (*Xanthium strumarium* L.).

En un caso donde el compuesto C es biciclopirona, la relación de mezcla del compuesto A y el compuesto C es desde 1:0,25 a 1:15, más preferiblemente desde 1:0,8 a 1:10 en relación de peso. Al mezclar además biciclopirona con la combinación de nicosulfurón y S-metolaclor en la anterior relación de mezcla de nicosulfurón y biciclopirona de desde 1:0,8 a 1:10, se obtendrá un efecto particularmente excelente (por ejemplo, un efecto sinérgico) en comparación con otra relación de mezcla. Particularmente cuando la relación de mezcla de nicosulfurón y S-metolaclor es desde 1:2,5 a 1:200 y la relación de mezcla de nicosulfurón y biciclopirona es desde 1:0,25 a 1:15, se obtendrá un herbicida sinérgico particularmente excelente frente a plantas no deseadas, particularmente *leguminosae*, particularmente crotalaria (*Crotalaria* spp.), particularmente sonajuelas (*Crotalaria juncea* L.).

Las cantidades herbicidamente eficaces de los compuestos A, B y C son las siguientes.

El compuesto A se aplica en una cantidad de desde 10 a 100 g/ha, más preferiblemente desde 20 a 60 g/ha, particularmente preferiblemente desde 30 a 40 g/ha.

El compuesto B se aplica en una cantidad de desde 250 a 2.000 g/ha, más preferiblemente desde 500 a 1.200 g/ha, particularmente preferiblemente desde 800 a 1.200 g/ha.

En un caso donde el compuesto C es terbutilazina, el compuesto C se aplica en una cantidad de desde 250 a 1.500 g/ha, más preferiblemente desde 500 a 1.000 g/ha.

En un caso donde el compuesto C es prosulfurón, el compuesto C se aplica en una cantidad de desde 2,5 a 50 g/ha, más preferiblemente desde 5 a 25 g/ha.

En un caso donde el compuesto C es biciclopirona, el compuesto C se aplica en una cantidad de desde 25 a 150 g/ha, más preferiblemente desde 50 a 150 g/ha.

La composición herbicida de la presente invención se puede aplicar a plantas no deseadas o se puede aplicar a un lugar donde crecen. Además, se puede aplicar en cualquier momento o bien antes o después de la aparición de las plantas no deseadas. Además, la composición herbicida de la presente invención puede tomar diversas formas de aplicación tales como aplicación en el suelo, aplicación foliar, aplicación por irrigación y aplicación sumergida, y se puede aplicar a campos agrícolas tales como campos de tierras altas, huertos y arrozales, y campos de no cultivo tales como caballones de campos, tierras en barbecho, terrenos de juego, campos de golf, terrenos vacíos, bosques, sitios de fábricas, laterales de vías férreas, cunetas.

La composición herbicida de la presente invención puede controlar un amplio rango de plantas no deseadas tales como malas hierbas anuales y malas hierbas perennes. Las plantas no deseadas a controlar por la composición herbicida de la presente invención pueden ser específicamente, por ejemplo, de la familia *cyperaceae* tales como junco (*Cyperus* spp.) (tales como juncia real (*Cyperus rotundus* L.), juncia de agua (*Cyperus difformis* L.), juncia avellanada (*Cyperus esculentus* L.) o cortadera (*Cyperus microiria* Steud.) o kyllinga (*Kyllinga* spp.) (tales como espartillo verde (*Kyllinga brevifolia* Rottb. var. *Leiolepsis*)); *gramineae* tales como echinocloa (*Echinochloa* spp.) (tales como pata de gallo (*Echinochloa crus-galli* L.), mijera (*Echinochloa oryzicola* Vasing.) o mijo japonés (*Echinochloa utilis* Ohwi et Yabuno)), digitaria (*Digitaria* spp.) (tales como pangola (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel), garranchuelo (*Digitaria sanguinalis* L.), "violet crabgrass" (*Digitaria violascens* Link) o guarda rocío (*Digitaria horizontalis* Willd.)), pie de gallo (*Eleusine* spp.) (tal como pie de gallo (*Eleusine indica* L.)), raigrás (*Lolium* spp.) (tales como raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.)), setaria (*Setaria* spp.) (tales como almorojo (*Setaria viridis* (P.) L.Beauv.) o cola de zorro (*Setaria faberi* Herrm.)), sorgo (*Sorghum* spp.) (tales como sorgo de alepo (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) o zahina (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.)), avena (*Avena* spp.) (tales como avena loca (*Avena fatua* L.)), bromo (*Bromus* spp.) (tales como espiguilla colgante (*Bromus tectorum* L.) o bromo japonés (*Bromus japonicus* Thunb.)), poa (*Poa* spp.) (tales como poa anual (*Poa annua* L.), cola de zorra (*Alopecurus* spp.) (tales como cola de zorra (*Alopecurus myosuroides* Huds.), cola de zorra acuática (*Alopecurus aequalis* Sobol var. *amurensis*)), grama (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), panizo (*Panicum* spp.) (tales como pasto guinea (*Panicum*

maximum Jacq.) o falso mijo (*Panicum dichotomiflorum* (L.) Michx.), braquiaria (*Brachiaria* spp.) (tales como pasto braquipará (*Brachiaria plantaginea* (LINK) Hitchc.), pasto alambre (*Brachiaria decumbens* Stapf) o hierba de pará (*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf)), paspalum (*Paspalum* spp.) (tales como grama de agua (*Paspalum dilatatum* Poir.) o pasto de macho (*Paspalum urvillei* Steud.)), rottboelia (*Rottboellia* spp.) (tales como caminadora (*Rottboellia cochinchinensis* (LOUR.) W.D. CLAYTON)), cenchrus (*Cenchrus* spp.) (tales como ojo de hormiga (*Cenchrus echinatus* L.) o centeno silvestre (*Agropyron* spp.) (tales como grama de las boticas (*Agropyron repens* (L.) P. Beauv.)); *scrophulariaceae* tales como hierba gallinera (*Veronica persica* Poir.) o verónica (*Veronica arvensis* L.); *compositae* tales como bidens (*Bidens* spp.) (tales como amor seco (*Bidens pilosa* L.), aceitilla (*Bidens frondosa* L.) o *Bidens biternata* (Lour.) Merr. et Sherff, amor de viejo (*Bidens subalternans* DC.)), dientes de león (*Taraxacum* spp.) (tales como diente de león (*Taraxacum officinale* Weber)), coniza (*Conyza* spp.) (tales como hierba de caballo (*Conyza canadiense* (L.) Cronquist) o manzanilla de puerto (*Conyza bonariensis* (L.) Cronq.)), bardana (*Xanthium* spp.) (tales como bardana menor (*Xanthium strumarium* L.)), ambrosía (*Ambrosia* spp.) (tales como ambrosia común (*Ambrosia artemisiifolia* L.)), senecio (*Senecio* spp.) (tales como hierba cana (*Senecio vulgaris* L.)), galinsoga (*Galinsoga* spp.) (tales como guasca (*Galinsoga quadriradiata* Cav.)), cerraja (*Sonchus* sp.) (tales como cardincha (*Sonchus arvensis* L.)), o cardo (*Cirsium* spp.) (tales como cardo cundidor (*Cirsium arvense* (L.) Scop.)); *leguminosae* tales como crotalaria (*Crotalaria* spp.) (tales sonajuelas (*Crotalaria juncea* L.)), sesbania (*Sesbania* spp.) (tales como “rostrate sesbania” (*Sesbania rostrata* Bremek. & Oberm.) o “sesbania pea” (*Sesbania cannabina* (Retz.) Pers.)), trébol de corea (*Kummerowia stipulacea* (Maxim.) Makino) o trébol (*Trifolium repens* L.)); *caryophyllaceae* tales como moruquilla (*Cerastium glomeratum* Thuill.), o estelarias (*Stellaria* spp.) (tales como hierba gallinera (*Stellaria media* L.)); *euphorbiaceae* tales como hierba paloma (*Euphorbia hirta* L.), acalifa sureña (*Acalypha australis* L.) o mataganado (*Euphorbia heterophylla* L.); *plantaginaceae* tales como llantén asiático (*Plantago asiatica* L.); *oxalidaceae* tales como acerilla (*Oxalis corniculata* L.); *apiaceae* tales como hidrocolita marítima (*Hydrocotyle sibthorpioides* Lam.); *violaceae* tales como violeta (*Viola mandshurica* W. Becker); *iridaceae* tales como lirio silvestre (*Sisyrinchium rosulatum* Bicknell); *geraniaceae* tales como geranio de carolina (*Geranium carolinianum* L.); *labiatae* tales como lamio púrpura (*Lamium purpureum* L.) u ortiga muerta (*Lamium amplexicaule* L.); *malvaceae* tales como abutilon (*Abutilon theophrasti* MEDIC.) o malva espinosa (*Sida spinosa* L.); *convolvulaceae* tales como hiedra gloria de la mañana (*Ipomoea hederacea* (L.) Jacq.), campanilla púrpura (*Ipomoea purpurea* ROTH), vid de ciprés (*Ipomoea quamoclit* L.), *Ipomoea grandifolia* (DAMMERMANN) O'DONNELL, gloria de la mañana peluda (*Merremia aegyptia* (L.) URBAN) o correhuela (*Convolvulus arvensis* L.); *chenopodiaceae* tales como quenopodio (*Chenopodium* spp.) (tales como cenizo (*Chenopodium album* L.)); *portulacaceae* tales como verdulaga (*Portulaca oleracea* L.); *amaranthaceae* tales como amaranto (*Amaranthus* spp.) (tales como cenizo rastro (*Amaranthus blitoides* S.Wats.), amaranto lívido (*Amaranthus lividus* L.), bledo rojo (*Amaranthus blitum* L.), moco de pavo (*Amaranthus hybridus* L., *Amaranthus patulus* Bertol.), bledo Powell (*Amaranthus powelli* S.Wats.), bledo verde (*Amaranthus viridis* L.), bledo (*Amaranthus palmeri* S.Wats.), moco de pavo (*Amaranthus retroflexus* L.), “tall waterhemp” (*Amaranthus tuberculatus* (Moq.) Sauer.), “common waterhemp” (*Amaranthus tamariscinus* Nutt.), bledo espinoso (*Amaranthus spinosus* L.), ataco (*Amaranthus quitensis* Kunth.) o “roughfruit amaranth” (*Amaranthus rudis* Sauer.); *solanaceae* tales como solanos (*Solanum* spp.) (tales como hierba mora (*Solanum nigrum* L.)); *poligonaceae* tales como poligonum (*Polygonum* spp.) (tales como pata de perdiz (*Polygonum lapathifolium* L.) o “green smartweed” (*Polygonum scabrum* MOENCH)); *cruciferae* tales como “flexuous bittercress” (*Cardamine flexuosa* WITH.), o mostaza (*Sinapis* spp.) (tales como mostaza silvestre (*Sinapis arvensis* L.)); *curcubitaceae* tales como calabacilla (*Sicyos angulatus* L.); *commelinaceae* tales como flor de día asiática (*Commelina communis* L.); *rosaceae* tales como falsa fresa (*Duchesnea chrysantha* (Zoll. et Mor.) Miq.); *molluginaceae* tales como maleza alfombra (*Mollugo verticillata* L.); o *rubiceae* tales como falso amor de hortelano (*Galium spurium* var. *echinospermon* (Wallr.) Hayek) o amor de hortelano (*Galium aparine* L.).

45 La composición herbicida de la presente invención es muy útil en la aplicación práctica. Por ejemplo, se pueden mencionar los siguientes casos.

(1) Tiene un remarcable efecto sinérgico, y tiene una actividad herbicida favorable si las dosis de los respectivos compuestos A, B y C son pequeñas y, por consiguiente, se puede suprimir el impacto sobre el ambiente de alrededor.

50 (2) Puede controlar *gramíneas* anuales y perennes tales como echinocloa (*Echinochloa* spp.), digitaria (*Digitaria* spp.), setaria (*Setaria* spp.), poas (*Poa* spp.), avena (*Avena* spp.), centeno silvestre (*Agropyron* spp.), cola de zorra (*Alopecurus* spp.), pie de gallo (*Eleusine* spp.), rottboelia (*Rottboellia* spp.), sorgo (*Sorghum* spp.) y panizo (*Panicum* spp.), las cuales son problemáticas como malas hierbas nocivas en campos agrícolas, particularmente en campos de maíz.

60 Malas hierbas nocivas pueden ser, por ejemplo, malas hierbas que apenas se pueden controlar por herbicidas actuales, malas hierbas que apenas se erradican por propagación de rizomas, o malas hierbas que tienen alta capacidad reproductiva de modo que incluso cuando se cortan sus raíces, por ejemplo, arando, se reproducen a partir de parte de sus raíces. No solo apenas se controlan, sino que dificultan la recolección de los cultivos. Además, si están incluidas en los cultivos recolectados, pueden causar mal olor en el forraje, solanina o similares contenidos en las malas hierbas reducirán la palatabilidad, o los animales domésticos se pueden envenenar con alcaloides o similares contenidos en las malas hierbas. Por consiguiente, tales malas hierbas causan daños serios a los granjeros.

(3) Tiene una alta actividad herbicida también frente a malas hierbas en la fase de hoja tardía, tales como malas hierbas en la fase de 5 hojas a la fase de encabezamiento, y tal es particularmente notable para *gramineae*. En un caso donde los compuestos A, B y C se aplican solos, las formulaciones se aplican normalmente en el momento de brotar. Por ejemplo, en el caso de pangola (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel), garranchuelo (*Digitaria sanguinalis* L.), las formulaciones se aplican normalmente no más tarde de la fase de aproximadamente 4 hojas.

(4) Tiene una actividad herbicida favorable frente a *gramineae* y malas hierbas de hoja ancha o bien por aplicación foliar o aplicación al suelo. Tiene una actividad residual duradera particularmente frente a *gramineae*, *polygonaceae* y *compositae*.

(5) Tiene una alta actividad herbicida frente a malas hierbas que tienen reducida sensibilidad a herbicidas, tales como *cyperaceae*, *amaranthaceae*, *compositae* y *gramineae*. Las malas hierbas que tienen reducida sensibilidad a herbicidas pueden ser malas hierbas que tienen reducida sensibilidad a inhibidores de ALS, incluyendo malas hierbas que tienen reducida sensibilidad a compuestos de sulfonilurea.

La composición herbicida de la presente invención puede contener otro componente herbicidamente eficaz además de los anteriores principios activos, sin apartarse de la intención del alcance de la presente invención, por el cual se puede mejorar el rango de malas hierbas a controlar, el tiempo de aplicación de la composición, las actividades herbicidas, etc. a direcciones preferidas. Otro componente herbicidamente eficaz incluye, por ejemplo, los siguientes compuestos (por nombres comunes que incluyen unos bajo la solicitud para aprobación por la ISO, o códigos de ensayo; nombres comunes bajo la solicitud para aprobación por la ISO significan nombres comunes antes de la aprobación por ISO (del inglés "International Organization for Standardization"; Organización Internacional para la Estandarización)). Incluso cuando no se mencionan específicamente en la presente memoria, en un caso donde tales compuestos tienen sales, alquil ésteres, hidratos, diferentes formas de cristal, diversos isómeros estructurales, etc., por supuesto, están todos, incluidos.

(1) Aquellos que se cree que presentan efectos herbicidas mediante la alteración de las actividades hormonales de las plantas, tales como un tipo fenoxi tal como 2,4-D, 2,4-D-butotil, 2,4-D-butil, 2,4-D-dimetilamonio, 2,4-D-diolamina, 2,4-D-etil, 2,4-D-2-etilhexil, 2,4-D-isobutil, 2,4-D-isotil, 2,4-D-isopropilo, 2,4-D-isopropilamonio, 2,4-D-sodio, 2,4-D-isopropanolamonio, 2,4-D-trolamina, 2,4-DB, 2,4-DB-butil, 2,4-DB-dimetilamonio, 2,4-DB-isotil, 2,4-DB-potasio, 2,4-DB-sodio, diclorprop, diclorprop-butotil, diclorprop-dimetilamonio, diclorprop-isotil, diclorprop-potasio, diclorprop-P, diclorprop-P-dimetilamonio, diclorprop-P-potasio, diclorprop-P-sodio, MCPA, MCPA-butotil, MCPA-dimetilamonio, MCPA-2-etilhexil, MCPA-potasio, MCPA-sodio, MCPA-tioetil, MCPB, MCPB-etil, MCPB-sodio, mecoprop, mecoprop-butotil, mecoprop-sodio, mecoprop-P, mecoprop-P-butotil, mecoprop-P-dimetilamonio, mecoprop-P-2-etilhexil, mecoprop-P-potasio, naproanilida o clomeprop; un tipo ácido carboxílico aromático tal como 2,3,6-TBA, dicamba, dicamba-butotil, dicamba-diglicolamina, dicamba-dimetilamonio, dicamba-diolamina, dicamba-isopropilamonio, dicamba-potasio, dicamba-sodio, diclobenilo, picloram, picloram-dimetilamonio, picloram-isotil, picloram-potasio, picloram-triisopropanolamonio, picloram-triisopropilamonio, picloram-trolamina, triclopir, triclopir-butotil, triclopir-trietilamonio, clopiralida, clopiralida-olamina, clopiralida-potasio, clopiralida-triisopropanolamonio o aminopirialid; y otros tales como naptalam, naptalam-sodio, benazolin, benazolin-etil, quinclozac, quinmerac, diflufenzopir, diflufenzopir-sodio, fluroxipir, fluroxipir-2-butoxi-1-metiletilo, fluroxipir-meptil, clorflurenol, clorflurenol-metil, aminociclopiraclor, aminociclopiraclor-metil o aminociclopiraclor-potasio.

(2) Aquellos que se cree que presentan efectos herbicidas mediante la inhibición de la fotosíntesis de las plantas, tales como tipo urea tales como clorotolurón, diurón, fluometurón, linurón, isoproturón, metobenzurón, tebutiurón, dimefurón, isourón, karbutilato, metabenztiázurón, metoxurón, monolinurón, neburón, sidurón, terbumetón, trietazina o metobromurón; un tipo triazina tal como simazina, atrazina, atratona, simetrina, prometrina, dimetametrina, hexazinona, metribuzina, terbutilazina, cianazina, ametrina, cibutrina, triaziflam, indaziflam, terbutrina, prometrina, metamitrón o prometón; un tipo uracilo tal como bromacil, bromacil-litio, lenacilo o terbacil, un tipo anilida tal como propanilo o cipromid; un tipo carbamato tal como swep, desmedifam o fenmedifam; un tipo hidroxibenzonitrilo tal como bromoxinil, bromoxinil-octanoato, bromoxinil-heptanoato, ioxinil, ioxinil-octanoato, ioxinil-potasio o ioxinil-sodio; y otros tales como piridato, bentazona, bentazona-sodio, amicarbazona, metazol o pentanoclor.

(3) Tipo sal de amonio cuaternaria tal como paraquat o diquat, la cual se convierte en radicales libres por sí misma para formar oxígeno activo en el cuerpo de la planta y muestra eficacia herbicida rápida.

(4) Aquellos que se cree que presentan efectos herbicidas mediante la inhibición de la biosíntesis de clorofila de las plantas y la acumulación de manera anormal de una sustancia peróxido fotosintetizadora en el cuerpo de la planta, tal como un tipo difeniléter tal como nitrofen, clometoxifen, binefox, acifluorfen, acifluorfen-sodio, fomesafen, fomesafen-sodio, oxifluorfen, lactofen, aclonifen, etoxifen-etil (HC-252), fluoroglicofen-etil o fluoroglicofen; un tipo imida cíclica tal como clorftalim, flumioxazin, flumiclorac, flumiclorac-pentil, cinidon-etil, flutiacet o flutiacet-metil; y otros tales como oxadiargilo, oxadiazón, sulfentrazona, carfentrazona-etil, tidiazimina, pentoxazona, azafenidin, isopropazol, piraflufen-etil, benzfendazona, butafenacil, saflufenacil, flupoxam, fluzolato, profluzol, piraclonil, flufenpir-etil, bencarbazona o etil[3-(2-cloro-4-fluoro-5-(3-metil-2,6-dioxo-4-trifluorometil-3,6-dihidro-2H-pirimidin-1-il)fenoxi)piridin-2-iloxi]acetato (SYN-523).

(5) Aquellos que se cree que presentan efectos herbicidas caracterizados por actividades de blanqueamiento mediante la inhibición de la cromogénesis de las plantas tales como carotenoides, tales como un tipo piridazinona tal como norflurazón, cloridazón o metflurazón; un tipo pirazol tal como pirazolinato, pirazoxifen, benzofenap, topramezona o pirasulfotol; y otros tales como amitrol, fluridona, flurtamona, diflufenican, metoxifenona, clomazona, sulcotriona, mesotriona, tembotriona, tefuriltiona (AVH-301), biciclopirona, isoxaflutol, difenzoquat, difenzoquat-metilsulfato, isoxaclortol, benzobiciclon, picolinafen o beflubutamida.

(6) Aquellos que presentan fuertes efectos herbicidas específicamente a plantas gramíneas, tales como un tipo de ácido ariloxifenoxipropiónico tales como diclofop-metil, diclofop, pirifenop-sodio, fluazifop-butil, fluazifop, fluazifop-P, fluazifop-P-butil, haloxifop-metil, haloxifop, haloxifop-etil, haloxifop-P, haloxifop-P-metil, quizalofop-etil, quizalofop-P, quizalofop-P-etil, quizalofop-P-tefuri, cihalofop-butil, fenoxaprop-etil, fenoxaprop-P, fenoxaprop-P-etil, metamifop-propil, metamifop, clodinafop-propargil, clodinafop o propaquizafop; un tipo ciclohexanodiona tal como aloxidim-sodio, aloxidim, cletodim, setoxidim, tralcoxidim, butoxidim, tepraloxidim, profoxidim o cicloxidim; y otros tales como flamprop-M-metil, flamprop-M o flamprop-M-isopropil.

(7) Aquellos que se cree que presentan efectos herbicidas mediante la inhibición de la biosíntesis de un aminoácido de las plantas, tales como un tipo sulfonilurea tal como clorimurón-etil, clorimurón, sulfometurón-metil, sulfometurón, primisulfurón-metil, primisulfurón, bensulfurón-metil, bensulfurón, clorsulfurón, metsulfurón-metil, metsulfurón, cinosulfurón, pirazosulfurón-etil, pirazosulfurón, azimsulfurón, rimsulfurón, imazosulfurón, ciclosulfamurón, prosulfurón, flupirsulfurón-metil-sodio, flupirsulfurón, triflusulfurón-metil, triflusulfurón, halosulfurón-metil, halosulfurón, tifensulfurón-metil, tifensulfurón, etoxisulfurón, oxasulfurón, etametsulfurón, etametsulfurón-metil, iodosulfurón, iodosulfurón-metil-sodio, sulfosulfurón, triasulfurón, tribenurón-metil, tribenurón, tritosulfurón, foramsulfurón, trifloxisulfurón, trifloxisulfurón-sodio, mesosulfurón-metil, mesosulfurón, ortosulfamurón, flucetosulfurón, amidosulfurón, propirisulfurón (TH-547), metazosulfurón, iofensulfurón, o un compuesto descrito en la reivindicación del documento WO2005092104; un tipo triazolopirimidina sulfonamida tal como flumetsulam, metosulam, diclosulam, cloransulam-metil, florasulam, penoxsulam o piroxsulam; un tipo imidazolinona tal como imazapir, imazapir-isopropilamonio, imazetapir, imazetapir-amonio, imazaquin, imazaquin-amonio, imazamox, imazamox-amonio, imazametabenz, imazametabenz-metil o imazapic; un tipo de ácido pirimidinilsalicílico tal como piritiobac-sodio, bispiribac-sodio, piriminobac-metil, piribenzoxim, piriftalida, pirimisulfan o triafamona; un tipo sulfonil aminocarbonil triazolinona tal como flucarbazona, flucarbazona-sodio, propoxicarbazona-sodio, propoxicarbazona o tiencarbazona; y otros tales como glifosato, glifosato-sodio, glifosato-potasio, glifosato-amonio, glifosato-diamonio, glifosato-isopropilamonio, glifosato-trimesio, glifosato-sesquisodio, glufosinato, glufosinato-amonio, glufosinato-P, glufosinato-P-amonio, glufosinato-P-sodio, bilanafos, binalafos-sodio o cinmetilin.

(8) Aquellos que se cree que presentan efectos herbicidas mediante la inhibición de la mitosis celular de las plantas, tales como un tipo dinitroanilina tal como trifluralina, orizalina, nitralina, pendimetalina, etalfluralina, benfluralina, prodiamina, butralina o dinitramina; un tipo amida tal como bensulida, napropamida, propizamida o pronamida; un tipo fósforo orgánico tal como amiprofos-metil, butamifos, anilofos o piperofos; un tipo carbamato de fenilo tal como profam, clorprofam, barban o carbetamida; un tipo cumilamida tal como daimurón, cumilurón, bromobutida o metildimurón; y otros tales como asulam, asulam-sodio, ditiopir, tiazopir, clortal-dimetil, clortal o difenamida.

(9) Aquellos que presentan efectos herbicidas mediante la inhibición de la biosíntesis proteica o biosíntesis lipídica de las plantas, tales como un tipo cloroacetamida tal como alaclor, metazaclor, butaclor, pretilaclor, metolaclor, tenilclor, petoxamida, acetoclor, propaclor, dimetenamida, dimetenamida-P, propisoclor o dimetacolor; un tipo tiocarbamato tal como molinato, dimepiperato, piributicarb, EPTC, butilato, vernolato, pebulato, cicloato, prosulfocarb, esprocarb, tiobencarb, dialato, trialato o orbencarb; y otros tales como etobenzanid, mefenacet, flufenacet, tridifano, cafenstrol, fentrazamida, oxaziclonofona, indanofan, benfuresato, piroxasulfona, fenoxasulfona, dalapon, dalapon-sodio, TCA-sodio o ácido tricloroacético.

(10) MSMA, DSMA, CMA, endothall, endothall-dipostasio, endothall-sodio, endothall-mono(N,N-dimetilalquilamonio), etofumesato, clorato de sodio, ácido pelargónico (ácido nonanóico), fosamina, fosamina-amonio, pinoxaden, ipfencarbazona (HOK-201), aclolein, sulfamato de amonio, bórax, ácido cloroacético, cloroacetato de sodio, cianamida, ácido metilarsónico, ácido dimetilarsínico, dimetilarsinato de sodio, dinoterb, dinoterb-amonio, dinoterb-diolamina, dinoterb-acetato, DNOC, sulfato ferroso, flupropanato, flupropanato-sodio, isoxaben, mefluidida, mefluidida-diolamina, metam, metam-amonio, metam-potasio, metam-sodio, isotiocianato de metilo, pentaclorofenol, pentaclorofenol de sodio, laurato de pentaclorofenol, quinoclamina, ácido sulfúrico, sulfato de urea, metiozolin (MRC-01), etc.

(11) Aquellos que se cree que presentan efectos herbicidas siendo parásitos sobre plantas, tales como *Xanthomonas campestris*, *Epicoccossirus nematosorus*, *Epicoccossirus nematosperus*, *Exserohilum monoseris* o *Drechsrela monoceras*.

La composición herbicida de la presente invención se puede preparar mezclando el compuesto A, compuesto B y compuesto C, como principios activos, con diversos aditivos agrícolas según los métodos de formulación

convencionales para compuestos químicos agrícolas, y se aplica en diversas formulaciones como polvos finos ("dust"), gránulos, gránulos dispersables en agua, polvos mojables, comprimidos, píldoras, cápsulas (incluyendo una formulación empaquetada por una película soluble en agua), suspensiones basadas en agua, suspensiones basadas en aceite, microemulsiones, suspoemulsiones, polvos solubles en agua, concentrados emulsionables, concentrados solubles o pastas. Se puede formar dentro de cualquier formulación que se use comúnmente en este campo, siempre que de ese modo se encuentre el objetivo de la presente invención.

En el momento de la formulación, se pueden mezclar juntos el compuesto A, compuesto B y compuesto C, o se pueden formular por separado.

Los aditivos a usar para la formulación incluyen, por ejemplo, un vehículo sólido tal como caolinita, sericita, tierra de diatomeas, cal apagada, carbonato de calcio, talco, carbón blanco, caolín, bentonita, arcilla, carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, mirabilita, zeolita o almidón; un disolvente tal 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 de ácido alquilsulfúrico, un sulfato de alquilo, un sulfato de alquilarilo, un alquil diglicol éter sulfato, una sal de éster de ácido sulfúrico y alcohol, un sulfonato de alquilo, un sulfonato de alquilarilo, un sulfonato arilo, un sulfonato de lignina, un alquildifeniléter disulfonato, un sulfonato de poliestireno, una sal de éster de ácido alquilsulfúrico, un fosfato de alquilarilo, un fosfato de estirilarilo, una sal de polioxietileno alquil éter ácido sulfúrico éster, un polioxietileno alquilaril éter sulfato, una sal de polioxietileno alquilaril éter ácido sulfúrico éster, un polioxietileno alquil éter fosfato, una sal de éster de ácido alquilaril fosfórico de polioxietileno, una sal de polioxietileno aril éter ácido fosfórico éster, un ácido sulfónico de naftaleno condensado con formaldehído o una sal de ácido sulfónico de alquilnaftaleno condensado con formaldehído; un tensioactivo no iónico tal como un éster 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 bloque de oxialquileo, un alquil éter de polioxietileno, un alquilaril éter de polioxietileno, un estirilaril éter de polioxietileno, un alquil éter de polioxietileno glicol, polietilenglicol, un éster de ácido graso de polioxietileno, un éster de ácido graso de sorbitano polioxietileno, un éster de ácido graso glicerina de polioxietileno, un aceite de ricino hidrogenado con polioxietileno o un éster de ácido graso de polioxipropileno; y un aceite vegetal o aceite mineral tal como aceite de oliva, aceite de capoc, aceite de ricino, aceite de palma, aceite de camelia, aceite de coco, aceite de sésamo, aceite de maíz, aceite de salvado de arroz, aceite de cacahuete, aceite de semilla de algodón, aceite de soja, aceite de semilla de colza, aceite de linaza, aceite de tung o parafinas líquidas. Estos aditivos se pueden seleccionar adecuadamente para su uso solos o en combinación como una mezcla de dos o más de ellos, siempre que se encuentre el objetivo de la presente invención. Además, se pueden seleccionar adecuadamente aditivos entre los conocidos en este campo aparte de los anteriormente mencionados para su uso. Por ejemplo, se pueden usar diversos aditivos comúnmente usados, tales como rellenos, un espesante, un agente anti-sedimentación, un agente anticogelante, un estabilizador de la dispersión, un protector, un agente anti-moho, un agente de burbuja, un desintegrador y un ligante. La relación de mezcla en peso del principio activo y tales diversos aditivos puede ser desde 0,001:99,999 a 95:5, preferiblemente desde 0,005:99,995 a 90:10.

Como método de aplicación de la composición herbicida de la presente invención, se puede emplear un método apropiado entre diversos métodos dependiendo de diversas condiciones tales como el sitio de aplicación, el tipo de la formulación, y el tipo y la fase de crecimiento de las plantas no deseadas a controlar y, por ejemplo, se pueden mencionar los siguientes métodos, como los siguientes dentro de la definición de la reivindicación 2.

(1-1) El compuesto A, compuesto B y compuesto C se formulan por separado, y las formulaciones se aplican como están, o se diluyen a concentraciones predeterminadas con, por ejemplo, agua si lo requiere el caso y, si lo requiere el caso, se añade para la aplicación un dispersor (tal como un tensioactivo, un aceite vegetal o un aceite mineral).

(1-2) El compuesto A y el compuesto B se formulan juntos, y se formula el compuesto C, y las formulaciones se aplican como están o diluidas a concentraciones predeterminadas con, por ejemplo, agua si lo requiere el caso y, si lo requiere el caso, se añade para la aplicación un dispersor (tal como un tensioactivo, un aceite vegetal o un aceite mineral).

(1-3) El compuesto A y el compuesto C se formulan juntos, y se formula el compuesto B, y las formulaciones se aplican como están o diluidas a concentraciones predeterminadas con, por ejemplo, agua si lo requiere el caso y, si lo requiere el caso, se añade para la aplicación un dispersor (tal como un tensioactivo, un aceite vegetal o un aceite mineral).

(1-4) El compuesto B y el compuesto C se formulan juntos, y se formula el compuesto A, y las formulaciones se aplican como están o diluidas a concentraciones predeterminadas con, por ejemplo, agua si lo requiere el caso y, si lo requiere el caso, se añade para la aplicación un dispersor (tal como un tensioactivo, un aceite vegetal o un aceite mineral).

(1-5) El compuesto A, compuesto B y compuesto C se formulan juntos, y la formulación se aplica como está o se diluye a concentraciones predeterminadas con, por ejemplo, agua si lo requiere el caso y, si lo requiere el caso, se añade para la aplicación un dispersor (tal como un tensioactivo, un aceite vegetal o un aceite mineral).

En los anteriores métodos de aplicación (1-1) a (1-4), las respectivas formulaciones se pueden mezclar cuando se diluyen a una concentración predeterminada con, por ejemplo, agua de manera que se aplican a plantas a controlar simultáneamente, o se pueden aplicar continuamente o con un intervalo apropiado. Para obtener efectos de la presente invención más eficazmente, se prefiere aplicar el compuesto A, compuesto B y compuesto C simultáneamente.

La composición herbicida según la presente invención comprende, como principios activos, (a) nicosulfurón o su sal, (b) S-metolaclor o su sal, y (c) al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en terbutilazina, prosulfurón, biciclopirona y sus sales, en donde la relación de peso de (a) y (b) está dentro de un intervalo de desde 1:2,5 a 1:200, la relación de peso de (a) y (c1) terbutilazina o su sal está dentro de un intervalo de desde 1:2,5 a 1:150, la relación de peso de (a) y (c2) prosulfurón o su sal está dentro de un intervalo de desde 1:0,025 y 1:5, y la relación de peso de (a) y (c3) biciclopirona o su sal está dentro de un intervalo de desde 1:0,25 y 1:15.

El método para controlar plantas no deseadas o inhibir su crecimiento según la presente invención comprende aplicar una cantidad herbicidamente eficaz de (a) nicosulfurón o su sal, una cantidad herbicidamente eficaz de (b) S-metolaclor o su sal, y una cantidad herbicidamente eficaz de (c) al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en terbutilazina, prosulfurón, biciclopirona y sus sales, a las plantas no deseadas o a un sitio donde crecen, en donde (a) se aplica en una cantidad de desde 10 a 100 g/ha, (b) se aplica en una cantidad de desde 250 a 2.000 g/ha, (c1) terbutilazina o su sal se aplica en una cantidad de desde 250 a 1.500 g/ha, (c2) prosulfurón o su sal se aplica en una cantidad de desde 2,5 a 50 g/ha, y (c3) biciclopirona o su sal se aplica en una cantidad de desde 25 a 150 g/ha.

A continuación, se describirán realizaciones preferidas de la presente invención, pero la presente invención de ninguna manera está restringida a las mismas.

(1) El método según la presente invención, en donde las plantas no deseadas son plantas no deseadas que tienen reducida sensibilidad a herbicidas.

(2) El método según la presente invención, en donde las plantas no deseadas son plantas que tienen reducida sensibilidad a inhibidores ALS.

(3) El método según la presente invención, en donde mediante la aplicación de los principios herbicidamente activos a las plantas no deseadas o a un sitio donde crecen, se controlan o su crecimiento se inhibe durante al menos 40 días, preferiblemente al menos 60 días, después de la aplicación.

(4) El método según la presente invención, en donde mediante la aplicación de principios herbicidamente activos a *gramineae* o *polygonaceae* o a un sitio donde crecen, se controlan o su crecimiento se inhibe durante al menos 40 días, preferiblemente al menos 60 días, después de la aplicación.

(5) El método según la presente invención, en donde las plantas no deseadas son plantas no deseadas en la fase de 7 hojas o más tardía.

(6) El método según la presente invención, en donde las plantas no deseadas son malas hierbas que tienen reducida sensibilidad a compuestos de sulfonilurea.

(7) La composición herbicida según la presente invención, en donde (c) es terbutilazina o su sal, y la relación de peso de (a) y (b) está dentro de un intervalo de desde 1:20 a 1:40, y la relación de peso de (a) y (c) está dentro de un intervalo de desde 1:10 a 1:20.

(8) El método según (6), en donde las malas hierbas que tienen reducida sensibilidad a compuestos de sulfonilurea son *cyperaceae*, *amaranthaceae*, *compositae* o *gramineae*.

(9) El método según (6), en donde las malas hierbas que tienen reducida sensibilidad a compuestos de sulfonilurea son *cyperaceae* o *gramineae*.

(10) El método según la presente invención, en donde las plantas no deseadas son *compositae* o *gramineae*.

(11) El método según (8) o (10), en donde las plantas no deseadas (o malas hierbas) son *compositae*, y la compuesta es al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en bardana (*Xanthium* spp.), bidens (*Bidens* spp.), ambrosía (*Ambrosia* spp.), coniza (*Conyza* spp.), galinsoga (*Galinsoga* spp.), cerraja (*Sonchus* spp.), diente de león (*Taraxacum* spp.), cardo (*Cirsium* spp.) y senecio (*Senecio* spp.).

(12) El método según (8) o (10), en donde las plantas no deseadas (o malas hierbas) son *gramineae*, y la gramínea es al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en echinocloa (*Echinochloa* spp.), braquiaria (*Brachiaria* spp.), panizo (*Panicum* spp.), digitaria (*Digitaria* spp.), sorgo (*Sorghum* spp.), setaria (*Setaria* spp.), poas (*Poa* spp.), avena (*Avena* spp.), centeno silvestre (*Agropyron* spp.), cola de zorra (*Alopecurus* spp.), pie de gallo (*Eleusine* spp.), raigrás (*Lolium* spp.), cenchrus (*Cenchrus* spp.), bromo (*Bromus* spp.), y rottboelia (*Rottboellia* spp.).

(13) El método según la presente invención, en donde las plantas no deseadas son al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en bardana menor (*Xanthium strumarium* L.), avena loca (*Avena fatua* L.), pata de gallo (*Echinochloa crus-galli* L.), mijera (*Echinochloa oryzicola* Vasing.), mijo japonés (*Echinochloa utilis* Ohwi et Yabuno), pangola (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel), garranchuelo (*Digitaria sanguinalis* L.), "violet crabgrass" (*Digitaria violascens* Link), guarda rocío (*Digitaria horizontalis* Wild.), sonajuelas (*Crotalaria juncea* L.), espartillo verde (*Kyllinga brevifolia* Rottb. var *leiolepis*), almorejo (*Setaria viridis* (P.) L. Beauv.), cola de zorro (*Setaria faberi* Herrm.), pata de perdiz (*Polygonum lapathifolium* L.), "green smartweed" (*Polygonum scabrum* Moench) y poa anual (*Poa annua* L.).

(14) El método según la presente invención, en donde las plantas no deseadas son al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en bardana menor (*Xanthium strumarium* L.), avena loca (*Avena fatua* L.), mijo japonés (*Echinochloa utilis* Ohwi et Yabuno), pangola (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel), garranchuelo (*Digitaria sanguinalis* L.), sonajuelas (*Crotalaria juncea* L.), espartillo verde (*Kyllinga brevifolia* Rottb. var *leiolepis*), cola de zorro (*Setaria faberi* Herrm.), pata de perdiz (*Polygonum lapathifolium* L.) y poa anual (*Poa annua* L.).

(15) La composición herbicida según la presente invención, en donde el compuesto (c) es terbutilazina o su sal.

(16) La composición herbicida según la presente invención, en donde el compuesto (c) es prosulfurón o su sal.

(17) La composición herbicida según la presente invención, en donde el compuesto (c) es biciclopirona o su sal.

(18) El uso de (a), (b) y (c) en combinación, para controlar plantas no deseadas o para inhibir su crecimiento.

Ejemplos

A continuación, la presente invención se describirá a más detalle en referencia a los Ejemplos. Sin embargo, la presente invención de ninguna manera está restringida a tales ejemplos específicos.

Ejemplo de Ensayo 1

Se puso suelo de campo de tierras altas en una maceta 1/1.000.000 ha, y se sembraron semillas de bardana menor (*Xanthium strumarium* L.). Cuando la bardana menor alcanzó la fase de 4,3 a 4,8 hojas, se diluyeron cantidades predeterminadas de agente SC (del inglés "Soluble Concentrate") que contenía nicosulfurón como principio activo (marca comercial: ONEHOPE NYUZAI, fabricado por Ishihara Sangyo Kaisha, Ltd), agente EC (del inglés "Emulsifiable Concentrate") que contenía S-metolaclor como principio activo (marca comercial: Dual Gold, fabricado por Syngenta Crop Protection AG), agente SC que contenía terbutilazina como principio activo (marca comercial: Click, fabricado por BASF), agente SC que contenía mesotriona como principio activo (marca comercial: Callisto, fabricado por Syngenta Crop Protection AG) y agente WG (del inglés "Water dispersible Granules") que contenía prosulfurón como principio activo (marca comercial: Peak, fabricado por Syngenta Crop Protection AG) con agua en una cantidad correspondiente a 1.000 l/ha, y se aplicaron para tratamiento foliar mediante un pequeño pulverizador.

El 22º día después del tratamiento, se observó visualmente el estado de crecimiento de la bardana menor para determinar la tasa de inhibición del crecimiento según la siguiente evaluación estándar. La tasa de inhibición del crecimiento (%) (valor medido) y la tasa de inhibición del crecimiento (%) (valor calculado) calculada por la fórmula de Colby se muestran en la Tabla 1. La composición que comprende nicosulfurón, S-metolaclor y terbutilazina y la composición que comprende nicosulfurón, S-metolaclor y prosulfurón de la Tabla 1 representan ejemplos de trabajo.

Tasa de inhibición del crecimiento (%) = 0 (equivalente al área no tratada) a 100 (muerte completa)

Tabla 1

Compuesto	Dosis (g/ha)	Tasa de inhibición del crecimiento (%) de bardana menor	
		Valor medido	Valor calculado
Nicosulfurón	30	0	-
S-metolaclor	1.000	0	-
Terbutilazina	500	10	-
Mesotriona	50	0	-
Prosulfurón	15	88	-
Nicosulfurón + S-	30+1.000+500	70	10

Compuesto	Dosis (g/ha)	Tasa de inhibición del crecimiento (%) de bardana menor	
		Valor medido	Valor calculado
metolaclor + Terbutilazina			
Nicosulfurón + S-metolaclor + Mesotriona	30+1.000+50	30	0
Nicosulfurón + S-metolaclor + Prosulfurón	30+1.000+15	97	88

Ejemplo de referencia 1

Se puso suelo de campo de tierras altas en una maceta 1/1.000.000 ha, y se sembraron semillas de mijo japonés (*Echinochloa utilis* Ohwi et Yabuno). Al día siguiente, se diluyeron cantidades predeterminadas de agente SC que contenía nicosulfurón como principio activo y agente EC que contenía S-metolaclor como principio activo con agua en una cantidad correspondiente a 1.000 l/ha y se aplicaron para tratamiento de suelo mediante un pequeño pulverizador.

El día 27° después del tratamiento, se observó visualmente el estado de crecimiento del mijo japonés para determinar la tasa de inhibición del crecimiento. La tasa de inhibición del crecimiento (%) (valor medido) y la tasa de inhibición del crecimiento (%) calculada de la misma manera que en el Ejemplo de Ensayo 1 se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

Compuesto	Dosis (g/ha)	Tasa de inhibición del crecimiento (%) de mijo japonés	
		Valor medido	Valor calculado
Nicosulfurón	15	5	-
S-metolaclor	500	80	-
Nicosulfurón + S-metolaclor	15+500	94	81

Ejemplo de ensayo 2

Se puso suelo de campo de tierras altas en una maceta 1/300.000 ha, y se sembraron semillas de avena loca (*Avena fatua* L.). Al día siguiente, se diluyeron cantidades predeterminadas de agente SC que contenía nicosulfurón como principio activo, agente EC que contenía S-metolaclor como principio activo, agente SC que contenía terbutilazina como principio activo, agente SC que contenía mesotriona como principio activo y agente WG que contenía prosulfurón como principio activo con agua en una cantidad correspondiente a 1.000 l/ha y se aplicaron para tratamiento de suelo mediante un pequeño pulverizador.

El día 14° después del tratamiento, se observó visualmente el estado de crecimiento de la avena loca para determinar la tasa de inhibición del crecimiento. La tasa de inhibición del crecimiento (%) (valor medido) y la tasa de inhibición del crecimiento (%) calculada de la misma manera que en el Ejemplo de Ensayo 1 se muestran en la Tabla 3. La composición que comprende nicosulfurón, S-metolaclor y terbutilazina y la composición que comprende nicosulfurón, S-metolaclor y prosulfurón de la Tabla 3 representan ejemplos de trabajo

Tabla 3

Compuesto	Dosis (g/ha)	Tasa de inhibición del crecimiento (%) de avena loca	
		Valor medido	Valor calculado
Nicosulfurón	10	10	-
	100	40	-
S-metolaclor	250	15	-
	2.000	60	

Compuesto	Dosis (g/ha)	Tasa de inhibición del crecimiento (%) de avena loca	
		Valor medido	Valor calculado
Mesotriona	25	0	-
	150	5	-
Terbutilazina	250	25	-
	1.500	5	-
Prosulfurón	2,5	25	-
	50	0	-
Nicosulfurón + S-metolaclor	10+2.000	95	64
	100+250	83	49
Nicosulfurón + S-metolaclor + Mesotriona	10+2.000+25	83	64
	10+2.000+150	85	64
	100+250+25	78	49
	100+250+150	85	52
Nicosulfurón + S-metolaclor + Tebutilazina	10+2.000+250	93	73
	10+2.000+1.500	95	66
	100+250+250	70	62
	100+250+1.500	93	52
Nicosulfurón + S-metolaclor + Prosulfurón	10+2.000+2,5	85	73
	10+2.000+50	75	64
	100+250+2,5	90	62
	100+250+50	65	49

Ejemplo de Ensayo 3

5 Se puso suelo de campo de tierras altas en una maceta 1/300.000 ha, y se sembraron semillas de sonajuela (*Crotalaria juncea* L.). Al día siguiente, se diluyeron cantidades predeterminadas de agente SC que contenía nicosulfurón como principio activo, agente EC que contenía S-metolaclor como principio activo, y agente WP (del inglés "Wettable Power") que contenía biciclopirona como principio activo con agua en una cantidad correspondiente a 1.000 l/ha y se aplicaron para tratamiento de suelo mediante un pequeño pulverizador.

10 El día 28º después del tratamiento, se observó visualmente el estado de crecimiento de la sonajuela para determinar la tasa de inhibición del crecimiento. La tasa de inhibición del crecimiento (%) (valor medido) y la tasa de inhibición del crecimiento (%) calculada de la misma manera que en el Ejemplo de Ensayo 1 se muestran en la Tabla 4. La composición que comprende nicosulfurón, S-metolaclor y biciclopirona de la Tabla 4 representa un ejemplo de trabajo.

Tabla 4

Compuesto	Dosis (g/ha)	Tasa de inhibición del crecimiento (%) de sonajuela	
		Valor medido	Valor calculado
Nicosulfurón	10	0	-
	100	0	-
S-metolaclor	250	0	-
	2.000	0	-
Biciclopirona	25	0	-
	150	20	-
Nicosulfurón + S-metolaclor + Biciclopirona	10+2.000+25	25	0
	10+2.000+150	83	20
	100+250+25	50	0
	100+250+150	45	20

Ejemplo de Referencia 2

- 5 Se puso suelo de campo de tierras altas en una maceta 1/1.000.000 ha, y se sembraron semillas de pangola (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel). Cuando la pangola alcanzó la fase de 7 a 9 hojas, se diluyeron cantidades predeterminadas de ONEHOPE NYUZAI (marca comercial) y Dual Gold (marca comercial) con agua (correspondiente a 300 l/ha) y se aplicaron para tratamiento foliar mediante un pequeño pulverizador.

- 10 El día 14° después del tratamiento, se observó visualmente el estado de crecimiento de la pangola para determinar la tasa de inhibición del crecimiento. La tasa de inhibición del crecimiento (%) (valor medido) y la tasa de inhibición del crecimiento (%) calculada de la misma manera que en el Ejemplo de Ensayo 1 se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5

Compuesto	Dosis (g/ha)	Tasa de inhibición del crecimiento (%) de pangola	
		Valor medido	Valor calculado
Nicosulfurón	15	53	-
S-metolaclor	500	0	-
	2.000	0	-
Nicosulfurón + S-metolaclor	15+500	72	53
	15+2.000	75	53

- 15 Como es evidente a partir del Ejemplo anterior, mediante el uso mezclado de nicosulfurón y S-metolaclor, se presentó una sorprendente actividad herbicida frente a *gramineae* en fase de hoja más tardía que en una fase de hoja en la que las hierbas se pueden controlar mediante la aplicación de los respectivos compuestos solos.

Ejemplo de Referencia 3

- 20 Se puso suelo de tierras altas en una maceta 1/1.000.000 ha, y se plantaron rizomas de espartillo verde (*Kyllinga brevifolia* Rottb. var. *leiolepis*) que tiene reducida sensibilidad a herbicidas. Cuando la altura del espartillo verde alcanzó 5 a 7 cm, se diluyeron cantidades predeterminadas de ONEHOPE NYUZAI (marca comercial) y Dual Gold (marca comercial) con agua (correspondiente a 300 l/ha) y se aplicaron para tratamiento foliar mediante un pequeño pulverizador.

El día 21° después del tratamiento, se observó visualmente el estado de crecimiento del espartillo verde para

determinar la tasa de inhibición del crecimiento. La tasa de inhibición del crecimiento (%) (valor medido) y la tasa de inhibición del crecimiento (%) calculada de la misma manera que en el Ejemplo de Ensayo 1 se muestran en la Tabla 6

Tabla 6

Compuesto	Dosis (g/ha)	Tasa de inhibición del crecimiento (%) de espartillo verde	
		Valor medido	Valor calculado
Nicosulfurón	30	20	-
	100	40	-
S-metolaclor	500	15	-
	1.000	45	-
Nicosulfurón + S-metolaclor	30+1.000	65	56
	100+500	63	49

5

Como es evidente a partir del Ejemplo anterior, mediante el uso mezclado de nicosulfurón y S-metolaclor, se presentó una alta actividad (efecto sinérgico) frente a malas hierbas que tenían reducida sensibilidad a herbicidas en comparación con un caso donde los respectivos compuestos se usaban solos.

Ejemplo de Referencia 4

- 10 Se puso suelo de campo de tierras altas en una maceta 1/500.000 ha, y al día siguiente, se diluyeron cantidades predeterminadas de ONEHOPE NYUZAI (marca comercial) y Dual Gold (marca comercial) con agua (correspondiente a 300 l/ha) y se aplicaron para tratamiento de suelo mediante un pequeño pulverizador. El día 14° después del tratamiento, se sembraron semillas de cola de zorro (*Setaria faberi* Herrm) y pata de perdiz, (*Polygonum lapathifolium* L.)
- 15 El día 21° después de la siembra, se observó visualmente el estado de crecimiento de la cola de zorro y la pata de perdiz para determinar la tasa de inhibición del crecimiento. La tasa de inhibición del crecimiento (%) (valor medido) y la tasa de inhibición del crecimiento (%) calculada de la misma manera que en el Ejemplo de Ensayo 1 se muestran en las Tabla 7 y 8

Tabla 7

Compuesto	Dosis (g/ha)	Tasa de inhibición del crecimiento (%) de cola de zorro	
		Valor medido	Valor calculado
Nicosulfurón	100	33	-
S-metolaclor	250	10	-
Nicosulfurón + S-metolaclor	100+250	90	39

20

Tabla 8

Compuesto	Dosis (g/ha)	Tasa de inhibición del crecimiento (%) de pata de perdiz	
		Valor medido	Valor calculado
Nicosulfurón	30	75	-
S-metolaclor	100	0	-
Nicosulfurón + S-metolaclor	30+1.000	90	75

Como es evidente a partir del Ejemplo anterior, mediante el uso mezclado de nicosulfurón y S-metolaclor, se observó una notable actividad herbicida duradera (mejoramiento en la actividad residual) en comparación con un caso donde los respectivos compuestos se usaban solos.

Ejemplo de Referencia 5

- 5 Se puso suelo de campo de tierras altas en una maceta 1/1.000.000 ha, y se sembraron semillas de poa anual (*Poa annua* L.) que tiene reducida sensibilidad a herbicidas. Cuando la poa anual alcanzó la fase de 5 a 6 hojas, se diluyeron cantidades predeterminadas de ONEHOPE NYUZAI (marca comercial) y Dual Gold (marca comercial) con agua (correspondiente a 300 l/ha) y se aplicaron para tratamiento foliar mediante un pequeño pulverizador.

- 10 El día 14° después del tratamiento, se observó visualmente la fase de crecimiento de la poa anual para determinar la tasa de inhibición del crecimiento. La tasa de inhibición del crecimiento (%) (valor medido) y la tasa de inhibición del crecimiento (%) calculada de la misma manera que en el Ejemplo de Ensayo 1 se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9

Compuesto	Dosis (g/ha)	Tasa de inhibición del crecimiento (%) de poa anual	
		Valor medido	Valor calculado
Nicosulfurón	100	87	-
S-metolaclor	1000	18	-
	2.000	28	-
Nicosulfurón + S-metolaclor	100+1.000	94	89
	100+2.000	99	91

- 15 Como es evidente a partir del Ejemplo anterior, mediante el uso mezclado de nicosulfurón y S-metolaclor, se presentó una alta actividad (efecto sinérgico) frente a malas hierbas que tenían reducida sensibilidad a herbicidas, en comparación con un caso donde los respectivos compuestos se usaban solos.

- 20 Según la presente invención, se puede proporcionar una composición herbicida que tiene un amplio espectro herbicida, que tiene alta actividad y que tiene un efecto duradero. Además, según la presente invención, la ampliación del espectro herbicida particularmente frente a *gramineae* y la aplicación a cultivos genéticamente modificados resistentes a inhibidores ALS son posibles, y se puede esperar un incremento en el sitio de aplicación.

Además, en los últimos años, la aparición de malas hierbas que han adquirido resistencia debido a aplicación repetida de un herbicida específico es problemático. La presente invención puede encontrar requerimientos por los usuarios de la práctica que “el desarrollo de resistencia se retrasa mediante el uso de principios activos que difieren en el mecanismo en combinación”.

REIVINDICACIONES

1. Una composición herbicida que comprende, como principios activos, (a) nicosulfurón o su sal, (b) S-metolaclor o su sal, y (c) al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en terbutilazina, prosulfurón, biciclopirona y sus sales, en donde la relación de peso de (a) y (b) está dentro de un intervalo de desde 1:2,5 a 1:200, la relación de peso de (a) y (c1) terbutilazina o su sal está dentro de un intervalo de desde 1:2,5 a 1:150, la relación de peso de (a) y (c2) prosulfurón o su sal está dentro de un intervalo de desde 1:0,025 a 1:5, y la relación de peso de (a) y (c3) biciclopirona o su sal está dentro de un intervalo de desde 1:0,25 a 1:15.
2. Un método para controlar plantas no deseadas o inhibir su crecimiento, que comprende aplicar una cantidad herbicidamente eficaz de (a) nicosulfurón o su sal, una cantidad herbicidamente eficaz de (b) S-metolaclor o su sal, y una cantidad herbicidamente eficaz de (c) al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en terbutilazina, prosulfurón, biciclopirona y sus sales, a las plantas no deseadas o a un sitio donde crecen, en donde (a) se aplica en una cantidad de desde 10 a 100 g/ha, (b) se aplica en una cantidad de desde 250 a 2.000 g/ha, (c1) terbutilazina o su sal se aplica en una cantidad de desde 250 a 1.500 g/ha, (c2) prosulfurón o su sal se aplica en una cantidad de desde 2,5 a 50 g/ha, y (c3) biciclopirona o su sal se aplica en una cantidad de desde 25 a 150 g/ha.
3. El método según la reivindicación 2, en donde las plantas no deseadas son plantas no deseadas en la fase de 7 hojas o más tardía.
4. El método según la reivindicación 2, en donde las plantas no deseadas son plantas no deseadas que tienen reducida sensibilidad a herbicidas.
5. El método según la reivindicación 2, en donde las plantas no deseadas son plantas que tienen reducida sensibilidad a inhibidores ALS.
6. El método según la reivindicación 2, en donde las plantas no deseadas se controlan o su crecimiento se inhibe durante al menos 60 días después de la aplicación de los principios herbicidamente activos.
7. El método según la reivindicación 2, en donde las plantas no deseadas son malas hierbas nocivas en campos de maíz.