



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 169**

51 Int. Cl.:
C07D 237/16 (2006.01)
A01N 43/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08830857 .2**
96 Fecha de presentación : **12.09.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2188264**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.05.2010**

54 Título: **Compuesto de piridazinona y herbicida conteniendo el mismo.**

30 Prioridad: **14.09.2007 JP 2007-239162**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2011

73 Titular/es:
SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED
27-1, Shinkawa 2-chome
Chuo-ku, Tokyo 104-8260, JP

72 Inventor/es: **Fusaka, Takafumi**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 360 169 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

Compuesto de piridazinona y herbicida conteniendo el mismo

5 La presente invención se refiere a un compuesto de piridazinona y a un herbicida que contiene el mismo.

El desarrollo de compuestos que pueden ser utilizados como ingredientes activos de herbicidas para el control de las malas hierbas ha avanzado considerablemente y se han encontrado algunos compuestos que tienen efecto controlador de las malas hierbas.

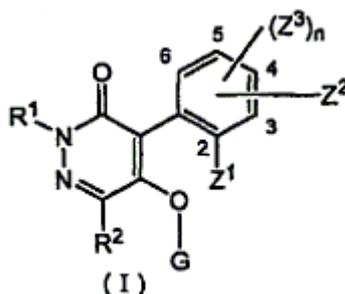
10 En J. Heterocycl. Chem., vol. 42, pp. 427-435 (2005) se describe un cierto tipo de compuesto de piridazinona. Sin embargo, dicho compuesto de piridazinona no tiene un efecto controlador de las malas hierbas suficiente.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un compuesto que tenga un efecto controlador de las malas hierbas excelente.

15 Después de una extensa investigación, el presente inventor encontró que un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I) siguiente tiene un excelente efecto controlador de las malas hierbas. De este modo se completó la presente invención.

20 La presente invención proporciona:

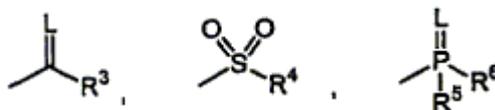
(1) un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I) (referido de aquí en adelante como el compuesto de la presente invención):
en la cual



25 R¹ representa un grupo alquilo C₁₋₆ o un grupo (alquiloxi C₁₋₆) alquilo C₁₋₆;

R² representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C₁₋₆;

G representa un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



[donde L representa un átomo de oxígeno o azufre,

30 R³ representa un grupo alquilo C₁₋₆, un grupo cicloalquilo C₃₋₈, un grupo alqueno C₂₋₆, un grupo alquino C₂₋₆, un grupo arilo C₆₋₁₀, un grupo (aril C₆₋₁₀) alquilo C₁₋₆, un grupo alquilo C₁₋₆, un grupo cicloalquilo C₃₋₈, un grupo alqueno C₂₋₆, un grupo alquino C₂₋₆, un grupo arilo C₆₋₁₀, un grupo (aril C₆₋₁₀) alquilo C₁₋₆, un grupo di(alquilo C₁₋₆) amino, un grupo di(alqueno C₂₋₆) amino, un grupo (alquilo C₁₋₆) (aril C₆₋₁₀) amino o un grupo heterocíclico de 3 a 8 miembros conteniendo nitrógeno,

R⁴ representa un grupo alquilo C₁₋₆, un grupo arilo C₆₋₁₀ o un grupo di(alquilo C₁₋₆) amino, y

35 R⁵ y R⁶ pueden ser iguales o diferentes entre sí y representan un grupo alquilo C₁₋₆, un grupo cicloalquilo C₃₋₈, un grupo alqueno C₂₋₆, un grupo arilo C₆₋₁₀, un grupo alquilo C₁₋₆, un grupo cicloalquilo C₃₋₈, un grupo arilo C₆₋₁₀, un grupo (aril C₆₋₁₀) alquilo C₁₋₆, un grupo alquilo C₁₋₆ o un grupo di(alquilo C₁₋₆) amino, donde cualquier grupo representado por R³, R⁴, R⁵ y R⁶ puede estar sustituido con al menos un átomo de halógeno, y el grupo cicloalquilo C₃₋₈, el grupo arilo C₆₋₁₀, el resto arilo del grupo (aril C₆₋₁₀) alquilo C₁₋₆, el grupo cicloalquilo C₃₋₈, el grupo arilo C₆₋₁₀, el resto arilo del grupo (aril C₆₋₁₀) alquilo C₁₋₆, el resto arilo del grupo (alquilo C₁₋₆) (aril C₆₋₁₀) amino y el grupo heterocíclico de 3 a 8 miembros que contiene nitrógeno pueden estar sustituidos con al menos un grupo alquilo C₁₋₆];

Z¹ representa un grupo alquilo C₁₋₆ o un grupo alquilo C₁₋₆;

40 Z² representa un grupo cicloalquilo C₃₋₈, un grupo alqueno C₂₋₆, un grupo alquilo C₁₋₆, un grupo haloalquilo C₁₋₆, un grupo haloalquilo C₁₋₆, un átomo de halógeno, un grupo arilo C₆₋₁₀, un grupo heteroarilo de 5 o 6 miembros, un grupo ciano o un grupo nitro; y

45

Z^3 representa un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquinilo C_{2-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo haloalquilo C_{1-6} , un grupo haloalquiloxi C_{1-6} , un átomo de halógeno, un grupo arilo C_{6-10} , un grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros, un grupo ciano o un grupo nitro,

donde el grupo cicloalquilo C_{3-8} , el grupo arilo C_{6-10} y el grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros representados por Z^2 y Z^3 pueden estar sustituidos con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} ; y

n representa 0, 1, 2 ó 3 y, cuando n es 2 ó 3, los Z^3 pueden ser iguales o diferentes entre sí;

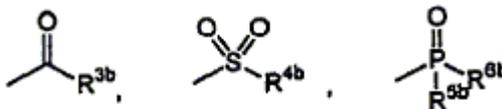
(2) el compuesto de piridazinona de acuerdo con el punto (1) anterior, en el que n es 1, 2 ó 3;

(3) el compuesto de piridazinona de acuerdo con los puntos (1) o (2) anteriores, en el que Z^2 está unido a la posición 4 ó 6 del anillo de benceno;

(4) el compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de los puntos (1) a (3) anteriores, en el que n es 1 y Z^2 y Z^3 están unidos respectivamente a las posiciones 4 y 6 o a las posiciones 6 y 4 del anillo de benceno;

(5) el compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de los puntos (1) a (4) anteriores, en el que Z^1 representa un grupo alquilo C_{1-3} , Z^2 representa un grupo cicloalquilo C_{3-6} , un grupo alquinilo C_{2-3} , un grupo alquiloxi C_{1-3} , un átomo de halógeno, un grupo ciano, un grupo nitro o un grupo fenilo que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-3} , y Z^3 representa un grupo alquilo C_{1-3} , un grupo cicloalquilo C_{3-6} , un grupo alquinilo C_{2-3} , un grupo alquiloxi C_{1-3} o un átomo de halógeno;

(6) el compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de los puntos (1) a (5) anteriores, en el que G representa un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



(en las cuales R^{3b} representa un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquenilo C_{2-6} , un grupo alquinilo C_{2-6} , un grupo arilo C_{6-10} , un grupo (aril C_{6-10}) alquilo C_{1-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo cicloalquiloxi C_{3-8} , un grupo ariloxi C_{6-10} , un grupo (aril C_{6-10}) alquiloxi C_{1-6} o un grupo di(alquil C_{1-6}) amino,

R^{4b} representa un grupo alquilo C_{1-6} o un grupo arilo C_{6-10} , y

R^{5b} y R^{6b} pueden ser iguales o diferentes entre sí y representan un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo ariloxi C_{6-10} o un grupo alquilo C_{1-6} , donde cualquier grupo representado por R^{3b} , R^{4b} , R^{5b} y R^{6b} puede estar sustituido con al menos un átomo de halógeno, y el grupo cicloalquilo C_{3-8} , el grupo arilo C_{6-10} , el resto arilo del grupo (aril C_{6-10}) alquilo C_{1-6} , el grupo cicloalquiloxi C_{3-8} , el grupo ariloxi C_{6-10} y el resto arilo del grupo (aril C_{6-10}) alquiloxi C_{1-6} pueden estar sustituidos con al menos un grupo alquilo C_{1-6} ;

(7) el compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de los puntos (1) a (5) anteriores, en el que G representa un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



(en las que R^{3a} representa un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo arilo C_{6-10} , un grupo alquiloxi C_{1-6} o un grupo di(alquil C_{1-6}) amino y

R^{4a} representa un grupo alquilo C_{1-6} , donde cualquier grupo representado por R^{3a} y R^{4a} puede estar sustituido con al menos un átomo de halógeno, y el grupo cicloalquilo C_{3-8} y el grupo arilo C_{6-10} pueden estar sustituidos con al menos un grupo alquilo C_{1-6} ;

(8) el compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de los puntos (1) a (7) anteriores, en el que R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} ;

(9) el compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de los puntos (1) a (7) anteriores, en el que R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo;

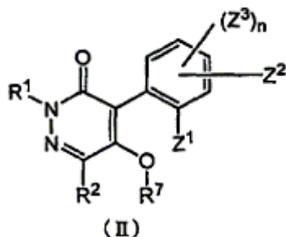
(10) el compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de los puntos (1) a (9) anteriores, en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} ;

(11) un herbicida que contiene como ingrediente activo el compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de los puntos (1) a (10) anteriores;

(12) un método para controlar las malas hierbas que comprende la aplicación de una cantidad eficaz del compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de los puntos (1) a (10) anteriores a las malas hierbas o al terreno en el que han crecido las malas hierbas;

(13) la utilización del compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de los puntos (1) a (10) anteriores para controlar las malas hierbas;

(14) un compuesto representado por la fórmula (II):



en la cual

R^7 representa un grupo alquilo C_{1-6} ;

R^1 representa un grupo alquilo C_{1-6} o un grupo (alquiloxi C_{1-6}) alquilo C_{1-6} ;

R^2 representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-6} ;

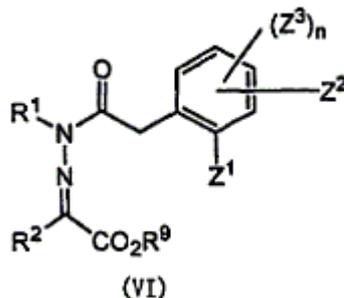
Z^1 representa un grupo alquilo C_{1-6} o un grupo alquiloxi C_{1-6} ;

Z^2 representa un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquinilo C_{2-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo haloalquilo C_{1-6} , un grupo haloalquiloxi C_{1-6} , un átomo de halógeno, un grupo arilo C_{6-10} , un grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros, un grupo ciano o un grupo nitro; y

Z^3 representa un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquinilo C_{2-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo haloalquilo C_{1-6} , un grupo haloalquiloxi C_{1-6} , un átomo de halógeno, un grupo arilo C_{6-10} , un grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros, un grupo ciano o un grupo nitro, donde el grupo cicloalquilo C_{3-8} , el grupo arilo C_{6-10} o el grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros representados por Z^2 y Z^3 pueden estar sustituidos con al

menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} ; y n representa 0, 1, 2 ó 3 y, cuando n es 2 ó 3, los Z^3 pueden ser iguales o diferentes entre sí; y

(15) un compuesto representado por la fórmula (VI):



en la cual

R^9 representa un grupo alquilo C_{1-6} ;

R^1 representa un grupo alquilo C_{1-6} o un grupo (alquiloxi C_{1-6}) alquilo C_{1-6} ;

R^2 representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-6} ;

Z^1 representa un grupo alquilo C_{1-6} o un grupo alquiloxi C_{1-6} ;

Z^2 representa un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquinilo C_{2-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo haloalquilo C_{1-6} , un grupo haloalquiloxi C_{1-6} , un átomo de halógeno, un grupo arilo C_{6-10} , un grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros, un grupo ciano o un grupo nitro; y

Z^3 representa un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquinilo C_{2-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo haloalquilo C_{1-6} , un grupo haloalquiloxi C_{1-6} , un átomo de halógeno, un grupo arilo C_{6-10} , un grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros, un grupo ciano o un grupo nitro;

donde el grupo cicloalquilo C_{3-8} , el grupo arilo C_{6-10} y el grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros representados por Z^2 y Z^3 pueden estar sustituidos con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} ; y

n representa 0, 1, 2 ó 3 y, cuando n es 2 ó 3, los Z^3 pueden ser iguales o diferentes entre sí.

El compuesto de la presente invención puede estar en forma de una sal agrícolamente aceptable que es producida mezclando un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I) con una base inorgánica o similar. La presente invención incluye también tales sales del compuesto de piridazinona.

El compuesto de la presente invención tiene efecto controlador de las malas hierbas.

El término "grupo alquilo C_{1-6} ", según se utiliza en la presente, indica un grupo alquilo de 1 a 6 átomos de carbono y ejemplos del mismo incluyen metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, sec-butilo, ter-butilo, pentilo, sec-pentilo, isopentilo, neopentilo, hexilo e isohexilo.

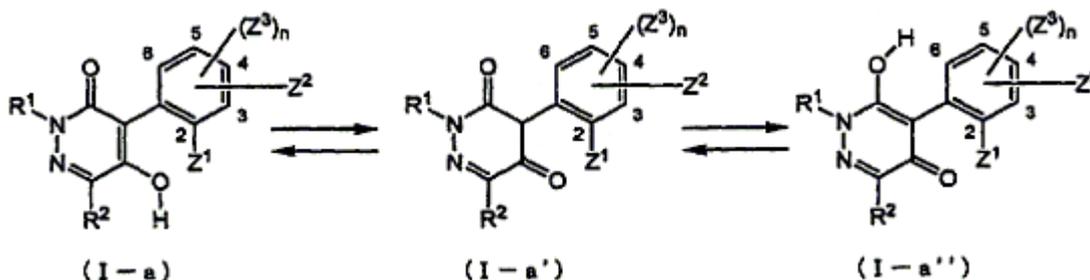
- El término “grupo cicloalquilo C₃₋₈”, según se utiliza en la presente, indica un grupo cicloalquilo de 3 a 8 átomos de carbono y ejemplos del mismo incluyen ciclopropilo, ciclopentilo y ciclohexilo.
- 5 El término “grupo alquenilo C₂₋₆”, según se utiliza en la presente, indica un grupo alquenilo de 2 a 6 átomos de carbono y ejemplos del mismo incluyen alilo, 1-buten-3-ilo y 3-buten-1-ilo.
- El término “grupo alquinilo C₂₋₆”, según se utiliza en la presente, indica un grupo alquinilo de 2 a 6 átomos de carbono y ejemplos del mismo incluyen propargilo y 2-butinilo.
- 10 El término “grupo arilo C₆₋₁₀”, según se utiliza en la presente, indica un grupo arilo de 6 a 10 átomos de carbono y ejemplos del mismo incluyen fenilo y naftilo.
El término “grupo (aril C₆₋₁₀) alquilo C₁₋₆”, según se utiliza en la presente, indica un grupo alquilo C₁₋₆ sustituido con un grupo arilo C₆₋₁₀ y ejemplos del mismo incluyen bencilo y fenetilo.
- 15 El término “grupo alquiloxi C₁₋₆”, según se utiliza en la presente, indica un grupo alquiloxi de 1 a 6 átomos de carbono y ejemplos del mismo incluyen metoxi, etoxi, propoxi e isopropoxi.
- El término “grupo cicloalquiloxi C₃₋₈”, según se utiliza en la presente, indica un grupo cicloalquiloxi de 3 a 8 átomos de carbono y ejemplos del mismo incluyen ciclopropiloxi y ciclopentiloxi.
- 20 El término “grupo alqueniloxi C₂₋₆”, según se utiliza en la presente, indica un grupo alqueniloxi de 2 a 6 átomos de carbono y ejemplos del mismo incluyen viniloxi y aliloxi.
- El término “grupo alquiniloxi C₃₋₆”, según se utiliza en la presente, indica un grupo alquiniloxi de 3 a 6 átomos de carbono y ejemplos del mismo incluyen propargiloxi y 2-butiniloxi.
- 25 El término “grupo ariloxi C₆₋₁₀”, según se utiliza en la presente, indica un grupo ariloxi de 6 a 10 átomos de carbono y ejemplos del mismo incluyen fenoxi y naftiloxi.
- 30 El término “grupo (aril C₆₋₁₀) alquiloxi C₁₋₆”, según se utiliza en la presente, indica un grupo alquiloxi C₁₋₆ sustituido con un grupo arilo C₆₋₁₀ y ejemplos del mismo incluyen benciloxi y fenetiloxi.
- El término “grupo di(alquil C₁₋₆) amino”, según se utiliza en la presente, indica un grupo amino sustituido con dos grupos alquilo C₁₋₆ iguales o diferentes y ejemplos del mismo incluyen dimetilamino, dietilamino y N-etil-N-metilamino.
- 35 El término “grupo di(alquenil C₂₋₆) amino”, según se utiliza en la presente, indica un grupo amino sustituido con dos grupos alquenilo C₂₋₆ iguales o diferentes y ejemplos del mismo incluyen dialilamino y di(3-butenil) amino.
- 40 El término “grupo (alquil C₁₋₆) (aril C₆₋₁₀) amino”, según se utiliza en la presente, indica un grupo amino sustituido con un grupo alquilo C₁₋₆ y un grupo arilo C₆₋₁₀ y ejemplos del mismo incluyen metilfenilamino y etilfenilamino.
- El término “grupo alquiltio C₁₋₆”, según se utiliza en la presente, indica un grupo alquiltio de 1 a 6 átomos de carbono y ejemplos del mismo incluyen metiltio, etiltio, propiltio e isopropiltio.
- 45 El término “grupo (alquiloxi C₁₋₆) alquilo C₁₋₆”, según se utiliza en la presente, indica un grupo alquilo C₁₋₆ sustituido con un grupo alquiloxi C₁₋₆ y ejemplos del mismo incluyen metoxietilo y etoxietilo.
- 50 El término “grupo heterocíclico de 3 a 8 miembros conteniendo nitrógeno”, según se utiliza en la presente, indica un grupo heterocíclico aromático o alicíclico de 3 a 8 miembros que contiene de 1 a 3 átomos de nitrógeno y que contiene opcionalmente de 1 a 3 átomos de oxígeno y/o átomos de azufre, y ejemplos del mismo incluyen 1-pirazolilo, 2-piridilo, 2-pirimidinilo, 2-tiazolilo, pirrolidino, piperidino y morfolino.
- 55 El término “grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros”, según se utiliza en la presente, indica un grupo heterocíclico aromático de 5 ó 6 miembros que contiene de 1 a 3 heteroátomos seleccionados de átomos de nitrógeno, oxígeno y azufre, y ejemplos del mismo incluyen 3-piridilo, 3-tienilo y 1-pirazolilo.
- Ejemplos del átomo de halógeno, según se utiliza en la presente, incluyen átomos de flúor, cloro, bromo y yodo.
- 60 El “grupo haloalquilo C₁₋₆” representado por Z² y Z³, indica un grupo alquilo C₁₋₆ sustituido con un átomo de flúor, un átomo de cloro, un átomo de bromo, un átomo de yodo o similar, y ejemplos del mismo incluyen trifluorometilo y 2,2,2-tricloroetilo.

El "grupo haloalquiloxi C₁₋₆" representado por Z² y Z³, indica un grupo alquiloxi C₁₋₆ sustituido con un átomo de flúor, un átomo de cloro, un átomo de bromo, un átomo de yodo o similar, y ejemplos del mismo incluyen trifluorometoxi y 2,2,2-trifluoroetoxi.

5 Entre los grupos representados por R³, R⁴, R⁵ y R⁶, el grupo cicloalquilo C₃₋₈, el grupo arilo C₆₋₁₀, el resto arilo del grupo (aril C₆₋₁₀) alquilo C₁₋₆, el grupo cicloalquiloxi C₃₋₈, el grupo ariloxi C₆₋₁₀, el resto arilo del grupo (aril C₆₋₁₀) alquiloxi C₁₋₆, el resto arilo del grupo (alquil C₁₋₆) (aril C₆₋₁₀) amino y el grupo heterocíclico de 3 a 8 miembros que contiene nitrógeno pueden estar sustituidos con al menos un grupo alquilo C₁₋₆. Ejemplos del grupo alquilo C₁₋₆ como tal sustituyente incluyen metilo, etilo, propilo y butilo.

10 Entre los grupos representados por Z² y Z³, el grupo cicloalquilo C₃₋₈, el grupo arilo C₆₋₁₀ y el grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros pueden estar sustituidos con al menos un grupo alquilo C₁₋₆. Ejemplos del grupo alquilo C₁₋₆ como tal sustituyente incluyen metilo, etilo, propilo y butilo.

15 Un compuesto representado por la fórmula (I-a), que es el compuesto de la presente invención en el que G es un átomo de hidrógeno, puede existir en forma de tautómeros representados por las fórmulas (I-a') y (I-a''). El compuesto representado por la fórmula (I-a) incluye todos estos tautómeros y una mezcla de dos o más de los mismos.



20 El compuesto representado por la fórmula (I-a) puede estar en forma de una sal agrícolamente aceptable que es producida mezclando el mismo con una base inorgánica (por ejemplo un hidróxido, carbonato, hidrógeno carbonato, acetato o hidruro de un metal alcalino (litio, sodio, potasio, etc.); un hidróxido o un hidruro de un metal alcalinotérreo (magnesio, calcio, bario, etc.); amonio), una base orgánica (por ejemplo, dimetilamina, trietilamina, piperazina, pirrolidina, piperidina, 2-feniletilamina, bencilamina, etanolamina, dietanolamina, piridina o colidina) o un alcóxido metálico (por ejemplo, metóxido de sodio, ter-butóxido de potasio o metóxido de magnesio). El compuesto representado por la fórmula (I-a) incluye tales sales agrícolamente aceptables del compuesto de piridazinona.

30 Cuando el compuesto de la presente invención tiene uno o más centros asimétricos, existen dos o más estereoisómeros (por ejemplo, enantiómero y diastereómero) del compuesto de la presente invención. El compuesto de la presente invención incluye todos estos estereoisómeros y una mezcla de dos o más de los mismos.

35 Cuando el compuesto de la presente invención tiene isomerismo geométrico basado en un doble enlace o similar, existen dos o más isómeros geométricos (por ejemplo, isómeros E/Z o trans/cis e isómeros S-trans/S-cis) del compuesto de la presente invención. El compuesto de la presente invención incluye todos estos isómeros geométricos y una mezcla de dos o más de los mismos.

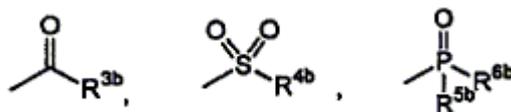
Ejemplos preferidos del compuesto de la presente invención incluyen los compuestos siguientes.

40 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que n es 1, 2 ó 3.

Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que Z² está unido a la posición 4 ó 6 del anillo de benceno.

45 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que n es 1 y Z² y Z³ están unidos respectivamente a las posiciones 4 y 6 o a las posiciones 6 y 4 del anillo de benceno.

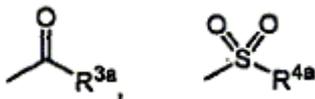
Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



(en las cuales R^{3b} representa un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquenoilo C_{2-6} , un grupo alquinilo C_{2-6} , un grupo arilo C_{6-10} , un grupo (aril C_{6-10}) alquilo C_{1-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo cicloalquiloxi C_{3-8} , un grupo ariloxi C_{6-10} , un grupo (aril C_{6-10}) alquiloxi C_{1-6} o un grupo di(alquil C_{1-6}) amino;

5 R^{4b} representa un grupo alquilo C_{1-6} o un grupo arilo C_{6-10} ; y R^{5b} y R^{6b} pueden ser iguales o diferentes entre sí y representan un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo ariloxi C_{6-10} o un grupo alquilo C_{1-6} , donde cualquier grupo representado por R^{3b} , R^{4b} , R^{5b} y R^{6b} puede estar sustituido con al menos un átomo de halógeno, y el grupo cicloalquilo C_{3-8} , el grupo arilo C_{6-10} , el resto arilo del grupo (aril C_{6-10}) alquilo C_{1-6} , el grupo cicloalquiloxi C_{3-8} , el grupo ariloxi C_{6-10} y el resto arilo del grupo (aril C_{6-10}) alquiloxi C_{1-6} pueden estar sustituidos con al menos un grupo alquilo C_{1-6}).

10 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



(en las que R^{3a} representa un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo arilo C_{6-10} , un grupo alquiloxi C_{1-6} o un grupo di(alquil C_{1-6}) amino y

15 R^{4a} representa un grupo alquilo C_{1-6} , donde cualquier grupo representado por R^{3a} y R^{4a} puede estar sustituido con al menos un átomo de halógeno, y el grupo cicloalquilo C_{3-9} y el grupo arilo C_{6-10} pueden estar sustituidos con al menos un grupo alquilo C_{1-6}).

Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} .

20 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} .

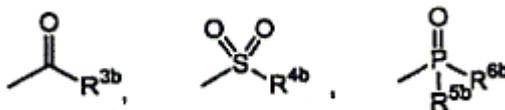
25 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo.

30 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que Z^1 es un grupo alquilo C_{1-3} , Z^2 es un grupo cicloalquilo C_{3-6} , un grupo alquenoilo C_{2-3} , un grupo alquiloxi C_{1-3} , un grupo haloalquilo C_{1-3} , un grupo haloalquiloxi C_{1-3} , un átomo de halógeno, un grupo ciano o un grupo nitro, o un grupo fenilo que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-3} , y Z^3 es un grupo alquilo C_{1-3} , un grupo cicloalquilo C_{3-6} , un grupo alquenoilo C_{2-3} , un grupo alquiloxi C_{1-3} o un átomo de halógeno.

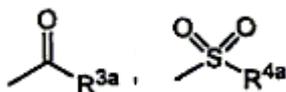
35 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , y R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} .

Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , y R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo.

40 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} y G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes: (en las que R^{3b} , R^{4b} , R^{5b} y R^{6b} son según se definieron anteriormente).

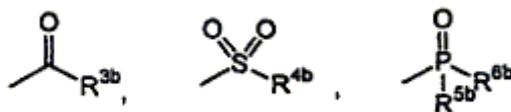


Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} y G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:

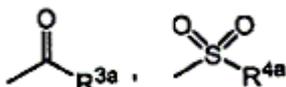


45 (en las que R^{3a} y R^{4a} son según se definieron anteriormente).

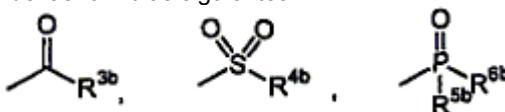
Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, y G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes: (en las que R^{3b} , R^{4b} , R^{5b} y R^{6b} son según se definieron anteriormente).



5 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, y G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes: (en las que R^{3a} y R^{4a} son según se definieron anteriormente).

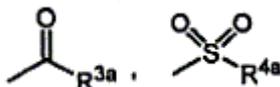


10 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} y G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



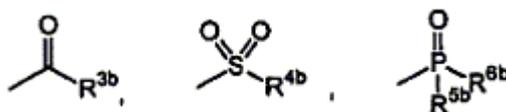
(en las que R^{3b} , R^{4b} , R^{5b} y R^{6b} son según se definieron anteriormente).

15 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} y G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



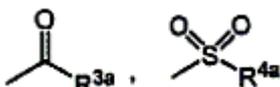
(en las que R^{3a} y R^{4a} son según se definieron anteriormente).

20 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo y G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



(en las que R^{3b} , R^{4b} , R^{5b} y R^{6b} son según se definieron anteriormente).

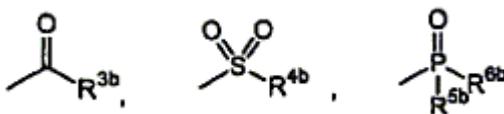
25 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo y G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



(en las que R^{3a} y R^{4a} son según se definieron anteriormente).

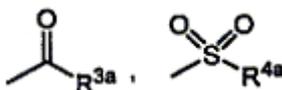
5 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} , n es 1, Z^2 y Z^3 están unidos respectivamente a las posiciones 4 y 6 o a las posiciones 6 y 4 del anillo de benceno, Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), Z^2 es un grupo cicloalquilo C_{3-8} (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C_{3-6}), un grupo alquinilo C_{2-6} (más preferiblemente un grupo alquinilo C_{2-3}), un grupo alquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquiloxi C_{1-3}), un grupo haloalquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo haloalquilo C_{1-3}), un grupo haloalquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo haloalquiloxi C_{1-3}), un átomo de halógeno, un grupo ciano, un grupo nitro o un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}) y Z^3 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), un grupo cicloalquilo C_{3-8} (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C_{3-6}), un grupo alquinilo C_{2-6} (más preferiblemente un grupo alquinilo C_{2-3}), un grupo alquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquiloxi C_{1-3}) o un átomo de halógeno.

15 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} , G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



(en las que R^{3b} , R^{4b} , R^{5b} y R^{6b} son según se definieron anteriormente),
 20 n es 1, Z^2 y Z^3 están unidos respectivamente a las posiciones 4 y 6 o a las posiciones 6 y 4 del anillo de benceno, Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), Z^2 es un grupo cicloalquilo C_{3-8} (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C_{3-6}), un grupo alquinilo C_{2-6} (más preferiblemente un grupo alquinilo C_{2-3}), un grupo alquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquiloxi C_{1-3}), un grupo haloalquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo haloalquilo C_{1-3}), un grupo haloalquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo haloalquiloxi C_{1-3}), un átomo de halógeno, un grupo ciano, un grupo nitro o un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), y
 25 Z^3 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), un grupo cicloalquilo C_{3-8} (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C_{3-6}), un grupo alquinilo C_{2-6} (más preferiblemente un grupo alquinilo C_{2-3}), un grupo alquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquiloxi C_{1-3}) o un átomo de halógeno.

30 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} , G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:

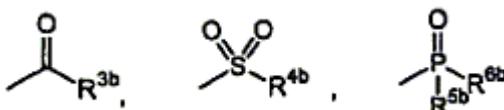


(en las que R^{3a} y R^{4a} son según se definieron anteriormente),
 35 n es 1, Z^2 y Z^3 están unidos respectivamente a las posiciones 4 y 6 o a las posiciones 6 y 4 del anillo de benceno, Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), Z^2 es un grupo cicloalquilo C_{3-8} (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C_{3-6}), un grupo alquinilo C_{2-6} (más preferiblemente un grupo alquinilo C_{2-3}), un grupo alquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquiloxi C_{1-3}), un grupo haloalquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo haloalquilo C_{1-3}), un grupo haloalquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo haloalquiloxi C_{1-3}), un átomo de halógeno, un grupo ciano, un grupo nitro o un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), y
 40 Z^3 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), un grupo cicloalquilo C_{3-8} (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C_{3-6}), un grupo alquinilo C_{2-6} (más preferiblemente un grupo alquinilo C_{2-3}), un grupo alquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquiloxi C_{1-3}) o un átomo de halógeno.

45 Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo,

n es 1, Z² y Z³ están unidos respectivamente a las posiciones 4 y 6 o a las posiciones 6 y 4 del anillo de benceno, Z¹ es un grupo alquilo C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquilo C₁₋₃), Z² es un grupo cicloalquilo C₃₋₈ (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C₃₋₆), un grupo alquinilo C₂₋₆ (más preferiblemente un grupo alquinilo C₂₋₃), un grupo alquiloxi C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquiloxi C₁₋₃), un grupo haloalquilo C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo haloalquilo C₁₋₃), un grupo haloalquiloxi C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo haloalquiloxi C₁₋₃), un átomo de halógeno, un grupo ciano, un grupo nitro o un grupo arilo C₆₋₁₀ (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquilo C₁₋₃), y Z³ es un grupo alquilo C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquilo C₁₋₃), un grupo cicloalquilo C₃₋₈ (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C₃₋₆), un grupo alquinilo C₂₋₆ (más preferiblemente un grupo alquinilo C₂₋₃), un grupo alquiloxi C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquiloxi C₁₋₃) o un átomo de halógeno.

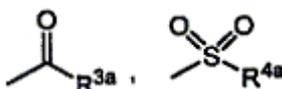
Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R¹ es un grupo alquilo C₁₋₃ o un grupo (alquiloxi C₁₋₃) alquilo C₁₋₃, R² es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



(en las que R^{3b}, R^{4b}, R^{5b} y R^{6b} son según se definieron anteriormente),

n es 1, Z² y Z³ están unidos respectivamente a las posiciones 4 y 6 o a las posiciones 6 y 4 del anillo de benceno, Z¹ es un grupo alquilo C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquilo C₁₋₃), Z² es un grupo cicloalquilo C₃₋₈ (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C₃₋₆), un grupo alquinilo C₂₋₆ (más preferiblemente un grupo alquinilo C₂₋₃), un grupo alquiloxi C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquiloxi C₁₋₃), un grupo haloalquilo C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo haloalquilo C₁₋₃), un grupo haloalquiloxi C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo haloalquiloxi C₁₋₃), un átomo de halógeno, un grupo ciano, un grupo nitro o un grupo arilo C₆₋₁₀ (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquilo C₁₋₃), y Z³ es un grupo alquilo C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquilo C₁₋₃), un grupo cicloalquilo C₃₋₈ (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C₃₋₆), un grupo alquinilo C₂₋₆ (más preferiblemente un grupo alquinilo C₂₋₃), un grupo alquiloxi C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquiloxi C₁₋₃) o un átomo de halógeno.

Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R¹ es un grupo alquilo C₁₋₃ o un grupo (alquiloxi C₁₋₃) alquilo C₁₋₃, R² es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



(en las que R^{3a} y R^{4a} son según se definieron anteriormente),

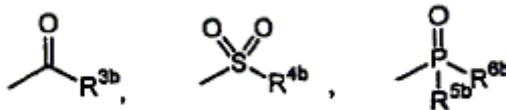
n es 1, Z² y Z³ están unidos respectivamente a las posiciones 4 y 6 o a las posiciones 6 y 4 del anillo de benceno, Z¹ es un grupo alquilo C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquilo C₁₋₃), Z² es un grupo cicloalquilo C₃₋₈ (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C₃₋₆), un grupo alquinilo C₂₋₆ (más preferiblemente un grupo alquinilo C₂₋₃), un grupo alquiloxi C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquiloxi C₁₋₃), un grupo haloalquilo C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo haloalquilo C₁₋₃), un grupo haloalquiloxi C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo haloalquiloxi C₁₋₃), un átomo de halógeno, un grupo ciano, un grupo nitro o un grupo arilo C₆₋₁₀ (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquilo C₁₋₃), y Z³ es un grupo alquilo C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquilo C₁₋₃), un grupo cicloalquilo C₃₋₈ (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C₃₋₆), un grupo alquinilo C₂₋₆ (más preferiblemente un grupo alquinilo C₂₋₃), un grupo alquiloxi C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquiloxi C₁₋₃) o un átomo de halógeno.

Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que n es 0 y Z² está unido a la posición 5 del anillo de benceno.

Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R¹ es un grupo alquilo C₁₋₃ o un grupo (alquiloxi C₁₋₃) alquilo C₁₋₃, R² es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C₁₋₃,

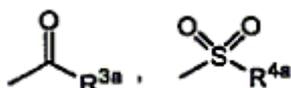
n es 0, Z² está unido a la posición 5 del anillo de benceno, Z¹ es un grupo alquilo C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquilo C₁₋₃) y Z² es un grupo arilo C₆₋₁₀ (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C₁₋₆ (más preferiblemente un grupo alquilo C₁₋₃).

Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I) en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} , G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



- 5 (en las que R^{3b} , R^{4b} , R^{5b} y R^{6b} son según se definieron anteriormente),
 n es 0, Z^2 está unido a la posición 5 del anillo de benceno,
 Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}) y
 Z^2 es un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo
 10 seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}).

Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I) en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} , G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



- 15 (en las que R^{3a} y R^{4a} son según se definieron anteriormente),
 n es 0, Z^2 está unido a la posición 5 del anillo de benceno,
 Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}) y
 Z^2 es un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo
 20 seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}).

Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, n es 0, Z^2 está unido a la posición 5 del anillo de benceno,

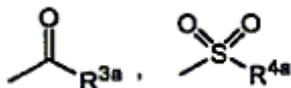
- 25 Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}) y
 Z^2 es un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}).

Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I) en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:

- 30 (en las que R^{3b} , R^{4b} , R^{5b} y R^{6b} son según se definieron anteriormente),
 n es 0, Z^2 está unido a la posición 5 del anillo de benceno,
 Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}) y
 35 Z^2 es un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}).

Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I) en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, G es un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:

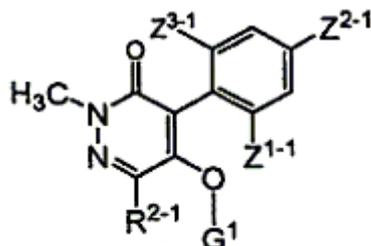
- 40 (en las que R^{3a} y R^{4a} son según se definieron anteriormente),
 n es 0, Z^2 está unido a la posición 5 del anillo de benceno,
 Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}) y



Z^2 es un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}).

- 5 Ejemplos preferidos del compuesto de la presente invención incluyen además compuestos de piridazinona representados por las fórmulas (I-1), (I-2) y (I-3) siguientes.

La fórmula (I-1):



(I-1)

en la cual R^{2-1} representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} , G^1 representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilcarbonilo C_{1-3} que puede estar sustituido con al menos un átomo de halógeno, un grupo alcóxicarbonilo C_{1-3} o un grupo arilcarbonilo C_{6-10} ,

10 Z^{1-1} representa un grupo alquilo C_{1-3} ,

Z^{2-1} representa un grupo cicloalquilo C_{3-6} , un grupo alquínilo C_{2-3} , un grupo alquiloxi C_{1-3} , un grupo haloalquilo C_{1-3} , un grupo haloalquiloxi C_{1-3} , un átomo de halógeno, un grupo ciano, un grupo nitro o un grupo fenilo que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo

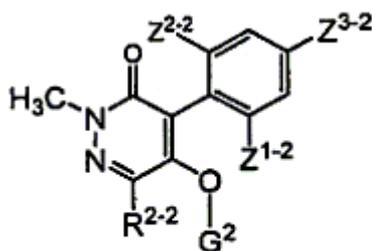
15 C_{1-3} , y

Z^{3-1} representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo C_{1-3} , un grupo cicloalquilo C_{3-6} , un grupo alquínilo C_{2-3} , un grupo alquiloxi C_{1-3} o un átomo de halógeno.

En la fórmula (I-1), R^{2-1} es preferiblemente un átomo de hidrógeno, un grupo metilo o un grupo etilo, G^1 es preferiblemente un átomo de hidrógeno, un grupo acetilo, un grupo propionilo, un grupo metóxicarbonilo, un grupo etóxicarbonilo o un grupo benzoilo, Z^{1-1} es preferiblemente un grupo metilo o un grupo etilo, Z^{2-1} es preferiblemente un grupo ciclopropilo, un grupo etinilo, un grupo metoxi, un grupo trifluorometilo, un grupo trifluorometoxi, un átomo de cloro, un átomo de bromo, un grupo fenilo, un grupo 4-metilfenilo, un grupo ciano o un grupo nitro, y Z^{3-1} es preferiblemente un átomo de hidrógeno, un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo ciclopropilo, un grupo etinilo, un grupo metoxi, un átomo de cloro o un átomo de bromo.

25

La fórmula (I-2):



(I-2)

en la cual R^{2-2} representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} , G^2 representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilcarbonilo C_{1-3} que puede estar sustituido con al menos un átomo de halógeno, un grupo alcóxicarbonilo C_{1-3} o un grupo arilcarbonilo C_{6-10} ,

30 Z^{1-2} representa un grupo alquilo C_{1-3} ,

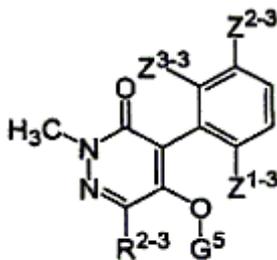
Z^{2-2} representa un grupo cicloalquilo C_{3-6} , un grupo alquínilo C_{2-3} , un grupo alquiloxi C_{1-3} , un átomo de halógeno, un grupo ciano o un grupo nitro, y

Z^{3-2} representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo C_{1-3} , un grupo cicloalquilo C_{3-6} , un grupo alquínilo C_{2-3} , un grupo alquiloxi C_{1-3} o un átomo de halógeno.

35

En la fórmula (I-2), R^{2-2} es preferiblemente un átomo de hidrógeno, un grupo metilo o un grupo etilo, G^2 es preferiblemente un átomo de hidrógeno, un grupo acetilo, un grupo propionilo, un grupo metoxicarbonilo, un grupo etoxicarbonilo o un grupo benzoilo, Z^{1-2} es preferiblemente un grupo metilo o un grupo etilo, Z^{2-2} es preferiblemente un grupo ciclopropilo, un grupo etinilo, un grupo metoxi, un átomo de cloro, un átomo de bromo, un grupo ciano o un grupo nitro, y Z^{3-2} es preferiblemente un átomo de hidrógeno, un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo ciclopropilo, un grupo etinilo, un grupo metoxi, un átomo de cloro o un átomo de bromo.

La fórmula (I-3):



(I-3)

en la cual R^{2-3} representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} , G^5 representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilcarbonilo C_{1-3} que puede estar sustituido con al menos un átomo de halógeno, un grupo alcoxicarbonilo C_{1-3} o un grupo arilcarbonilo C_{6-10} , Z^{1-3} representa un grupo alquilo C_{1-3} , Z^{2-3} representa un grupo fenilo que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-3} , y Z^{3-3} representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo C_{1-3} o un átomo de halógeno.

En la fórmula (I-3), R^{2-3} es preferiblemente un átomo de hidrógeno, un grupo metilo o un grupo etilo, G^5 es preferiblemente un átomo de hidrógeno, un grupo acetilo, un grupo propionilo, un grupo metoxicarbonilo, un grupo etoxicarbonilo o un grupo benzoilo, Z^{1-3} es preferiblemente un grupo metilo o un grupo etilo, Z^{2-3} es preferiblemente un grupo fenilo, un grupo 4-fluorofenilo o un grupo 4-clorofenilo, y Z^{3-3} es preferiblemente un átomo de hidrógeno, un grupo metilo o un átomo de cloro.

El compuesto de la presente invención tiene un efecto controlador de las malas hierbas excelente y puede ser utilizado como ingrediente activo de un herbicida. Algunos de los compuestos de la presente invención tienen una excelente selectividad entre las plantas de cultivo y las malas hierbas.

Otro aspecto de la presente invención es un herbicida que contiene como ingrediente activo el compuesto de la presente invención.

Ejemplos de malas hierbas que puede controlar el compuesto de la presente invención incluyen: malas hierbas que crecen en los campos tales como *Digitaria adscendens*, *Eleusine indica*, *Setaria viridis*, *Setaria faberi*, *Setaria glauca*, *Echinochloa crus-galli*, *Panicum dichotomiflorum*, *Panicum texanum*, *Brachiaria platyphylla*, *Sorghum halepense*, *Sorghum bicolor*, *Cynodon dactylon*, *Avena fatua*, *Lolium multiflorum*, *Alopecurus myosuroides*, *Bromus tectorum*, *Bromus sterilis*, *Phalaris minor*, *Apera spica-venti*, *Poa annua*, *Agropyron repens*, *Cyperus iria*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus esculentus*, *Portulaca oleracea*, *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus hybridus*, *Abutilon theophrasti*, *Sida spinosa*, *Polygonum convolvulus*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum pennsylvanicum*, *Polygonum persicaria*, *Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Polygonum cuspidatum*, *Chenopodium album*, *Kochia scoparia*, *Polygonum longisetum*, *Solanum nigrum*, *Datura stramonium*, *Ipomoea purpurea*, *Ipomoea hederacea*, *Ipomoea hederacea var. integruscula*, *Ipomoea lacunosa*, *Convolvulus arvensis*, *Lamium purpureum*, *Lamium amplexicaule*, *Xanthium strumarium*, *Helianthus spp.* (*girasol salvaje*), *Matricaria inodora*, *Matricaria chamomilla*, *Chrysanthemum segetum*, *Matricaria matricarioides*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Ambrosia trifida*, *Erigeron Canadensis*, *Artemisia princeps*, *Solidago altissima*, *Sesbania exaltata*, *Cassia obtusifolia*, *Desmodium tortuosum*, *Trifolium repens*, *Pueraria lobata*, *Vicia sativa*, *Commelina communis*, *Commelina benghalensis*, *Galium aparine*, *Stellaria media*, *Raphanus raphanistrum*, *Sinapis arvensis*, *Capsella bursa pastoris*, *Veronica persica*, *Veronica hederifolia*, *Viola arvensis*, *Viola tricolor*, *Papaver rhoeas*, *Myosotis scorpioides*, *Asclepias syriaca*, *Euphorbia helioscopia*, *Euphorbia maculata*, *Geranium carolinianum*, *Erodium cicutarium*, *Equisetum arvense*, etcétera; y

5 malas hierbas de los arrozales tales como *Echinochloa oryzicola*, *Echinochloa crus-galli*, *Cyperus difformis*, *Cyperus iria*, *Fimbristylis miliacea*, *Eleocharis acicularis*, *Scirpus juncooides*, *Scirpus wallichii*, *Cyperus serotinus*, *Eleocharis kuroguwai*, *Scirpus maritimus*, *Scirpus nipponicus*, *Monochoria vaginalis*, *Lindernia procumbens*, *Dopatrium junceum*, *Rotala indica*, *Ammannia multiflora*, *Elatine triandra*, *Ludwigia prostrata*, *Sagittaria pygmaea*, *Alisma canaliculatum*, *Sagittaria trifolia*, *Potamogeton distinctus*, *Oenanthe javanica*, *Callitriche verna*, *Vandellia angustifolia*, *Lindernia dubia*, *Eclipta prostrata*, *Murdannia keisak*, *Paspalum distichum*, *Leersia oryzoides*, etcétera.

10 El herbicida de la presente invención es preparado de manera general disolviendo o dispersando el compuesto de la presente invención en un vehículo líquido adecuado, o mezclando el compuesto de la presente invención con un
 15 vehículo sólido adecuado, o adsorbiendo el compuesto de la presente invención sobre un vehículo sólido adecuado y formulando posteriormente para dar lugar a una forma de dosificación adecuada para el uso deseado. El herbicida de la presente invención tiene la forma de, por ejemplo, un concentrado emulsionable, un concentrado soluble, una solución oleosa, un aerosol, un polvo humectable, un polvo, un polvo menos flotante, un gránulo, un microgránulo,
 20 un microgránulo F, un gránulo F fino, un gránulo dispersable en agua, un polvo soluble en agua, un fluido, un fluido seco, una tableta gigante, una tableta, una pasta, etcétera. El herbicida de la presente invención puede contener además un agente auxiliar tal como un emulsionante, un dispersante, un agente difusor, un agente de penetración, un agente humectante, un aglutinante, un espesante, un conservante, un antioxidante, un colorante, etcétera, según sea necesario. Tal formulación del herbicida de la presente invención puede ser producida de acuerdo con un método conocido.

25 Ejemplos del vehículo líquido incluyen agua, alcoholes (tales como metanol, etanol, 1-propanol, 2-propanol o etilén glicol), cetonas (tales como acetona o metil etil cetona), éteres (tales como dioxano, tetrahidrofurano, éter monometílico de etilén glicol, éter monometílico de dietilén glicol o éter monometílico de propilén glicol),
 30 hidrocarburos alifáticos (tales como hexano, octano, ciclohexano, queroseno, fuel-oil o aceite de máquinas), hidrocarburos aromáticos (tales como benceno, tolueno, xileno, nafta disolvente o metilnaftaleno), hidrocarburos halogenados (tales como diclorometano, cloroformo o tetracloruro de carbono), amidas ácidas (tales como dimetilformamida, dimetilacetamida o N-metilpirrolidona), ésteres (tales como acetato de etilo, acetato de butilo o ésteres de gliceril ácidos grasos), nitrilos (tales como acetonitrilo o propionitrilo), etcétera. Dos o más de tales vehículos líquidos pueden ser utilizados como una mezcla en la proporción adecuada.

35 Ejemplos del vehículo sólido incluyen polvos vegetales (por ejemplo, polvo de soja, polvo de tabaco, harina de trigo o polvo de madera), polvos minerales (por ejemplo, arcillas tales caolín, bentonita, arcilla blanca ácida y arcilla, talcos tales como polvo de talco y polvo de pirofilita, sílices tales como tierra de diatomeas y polvo de mica), alúmina, polvo de azufre, carbón activado, sacáridos (por ejemplo, lactosa o glucosa), sales inorgánicas (por ejemplo, carbonato de calcio o hidrógeno carbonato de sodio), cuerpos huecos de vidrio (materiales vítreos naturales que son calcinados para encapsular burbujas de aire en los mismos), etcétera. Pueden utilizarse dos o más de tales vehículos sólidos como mezcla en una proporción apropiada.

40 El herbicida de la presente invención contiene generalmente del 1 al 99% en peso, preferiblemente del 10 al 99% en peso, del vehículo líquido o del vehículo sólido.

45 Generalmente se utiliza un surfactante como un emulsionante, un dispersante, un agente difusor, un agente de penetración o un agente humectante. Ejemplos del surfactante incluyen surfactantes aniónicos tales como ésteres de alquil sulfato, alquilarilsulfonatos, dialquil sulfosuccinatos, sales fosfato de polioxietilén alquilaril éter, sulfonatos de lignina, policondensados de naftalenosulfonato-formaldehído, etcétera, y surfactantes no iónicos tales como polioxietilén alquil éteres, polioxietilén alquilaril éteres, copolímeros de bloque de polioxietilénalquil polioxipropileno, ésteres de sorbitán ácidos grasos, etcétera. Pueden utilizarse dos o más de tales surfactantes. El herbicida de la presente invención contiene generalmente de un 0,1 a un 50% en peso, preferiblemente de un 0,1 a un 25% en peso aproximadamente del surfactante.

50 Ejemplos del aglutinante y del espesante incluyen dextrina, sal sódica de carboximetilcelulosa, polímeros de tipo ácido policarboxílico, polivinilpirrolidona, alcohol polivinílico, lignin sulfonato de sodio, lignin sulfonato de calcio, poliacrilato de sodio, goma acacia, alginato de sodio, manitol, sorbitol, materiales minerales de tipo bentonita, ácido poliacrílico y derivados del mismo, carbón blanco, derivados sacarídicos naturales (por ejemplo, goma xantano, goma guar, etcétera), etcétera.

55

El contenido del compuesto de la presente invención en el herbicida de la presente invención es generalmente del 1 al 90% en peso en forma de concentrado emulsionable, polvo humectable, gránulos dispersables en agua, concentrado soluble, polvo soluble en agua, fluido y similar, generalmente del 0,01 al 10% en peso en forma de solución oleosa, de polvo, de polvo menos flotante y similar, y generalmente del 0,05 al 10% en peso en forma de microgránulos, microgránulos F, gránulos F finos, gránulos, etcétera. El contenido del compuesto de la presente invención en el herbicida de la presente invención puede ser variado apropiadamente dependiendo de su uso deseado. El concentrado emulsionable, el polvo humectable, los gránulos dispersables en agua, el concentrado soluble, el polvo soluble en agua, el fluido, etcétera, son generalmente diluidos con agua o similar de forma apropiada y utilizados posteriormente, y generalmente son utilizados después de una dilución de 100 a 100.000 veces aproximadamente.

Otro aspecto de la presente invención es un método para controlar las malas hierbas que comprende la aplicación de una cantidad eficaz del compuesto de la presente invención a las malas hierbas o al terreno en el cual crecen las malas hierbas.

En el método para controlar las malas hierbas de la presente invención, el herbicida de la presente invención puede ser utilizado como el compuesto de la presente invención.

El herbicida de la presente invención puede ser aplicado mediante un método similar a los métodos de aplicación conocidos para productos químicos agrícolas convencionales, incluyendo pulverización aérea, difusión en el suelo, aplicación al follaje, etcétera.

Cuando el herbicida de la presente invención es utilizado en campos secos o en campos de arroz, la cantidad utilizada (esto es, la cantidad eficaz) del herbicida de la presente invención puede diferir según el área aplicada, el periodo del año en el que se aplica, el método de aplicación, la especie de malas hierbas diana, el cultivo, etcétera, y está generalmente en el rango de 1 a 5000 g aproximadamente, preferiblemente en el rango de 10 a 1000 g aproximadamente del compuesto de la presente invención por hectárea de campo seco o arrozal.

Cuando el herbicida de la presente invención es utilizado para el control de las malas hierbas en campos secos, el mismo es utilizado generalmente como un agente de tratamiento de incorporación al terreno pre-emergencia, como un agente de tratamiento del terreno pre-emergencia o como un agente de tratamiento del follaje post-emergencia. Cuando el herbicida de la presente invención es utilizado para el control de las malas hierbas en campos de arroz, el mismo es utilizado generalmente como agente para el tratamiento de terrenos inundados o como agente para el tratamiento del follaje y del suelo.

El herbicida de la presente invención puede ser aplicado simultáneamente con uno o más tipos de otros herbicidas, reguladores del crecimiento de las plantas, fungicidas, insecticidas, acaricidas, nematocidas, etcétera, si es necesario. El herbicida de la presente invención puede contener también los ingredientes activos de uno o más tipos de otros herbicidas, de reguladores del crecimiento de las plantas, fungicidas, insecticidas, acaricidas, nematocidas, etcétera. El herbicida de la presente invención puede ser utilizado también en combinación con los ingredientes activos de uno o más tipos de otros herbicidas, reguladores del crecimiento de las plantas, fungicidas, insecticidas, acaricidas, nematocidas, etcétera.

Ejemplos de los ingredientes activos de esos otros herbicidas incluyen:

(1) compuestos herbicidas de ácidos fenoxigrasos [2,4-PA, MCP, MCPB, fenotiol, mecoprop, fluroxipir, triclopir, clomeprop, naproanilida y similares],

(2) compuestos herbicidas de ácido benzoico [2,3,6-TBA, dicamba, clopiralida, piroclam, aminopirald, quinclorac, quinmerac y similares],

(3) compuestos herbicidas de urea [diurón, linurón, clortolurón, isoproturón, fluometurón, isourón, tebutiurón, metabenziazurón, cumilurón, daimurón, metil-daimurón y similares],

(4) compuestos herbicidas de triazina [atrazina, ametrina, cianazina, simazina, propazina, simetrina, dimetametrina, prometrina, metribuzina, triaziflam y similares],

(5) compuestos herbicidas de bupiridinio [paraquat, diquat y similares].

(6) compuestos herbicidas de hidroxibenzonitrilo [bromoxinil, ioxinil y similares],

(7) compuestos herbicidas de dinitroanilina [pendimetalina, prodiamine, trifluralina y similares],

(8) compuestos herbicidas organofosforados [amiprofos-metilo, butamifos, bensulida, piperofos, anilofos, glifosato, glufosinato, glufosinato-P, bialafos y similares],

(9) compuestos herbicidas de carbamato [di-alato, trialato, EPTC, butilato, bentiocarb, esprocarb, molinato, dimepiperato, Swep, clorprofam, fenmedifam, fenisofam, piributicarb, asulam y similares],

(10) compuestos herbicidas de amidas ácidas [propanilo, propizamida, bromobutida, etobenzanid y similares],
 (11) compuestos herbicidas de cloroacetanilida [acetoclor, alaclor, butaclor, dimetenamida, propaclor, metazaclor, metolaclor, pretilaclor, tenilclor, petoxamida y similares],

(12) compuestos herbicidas de difeniléteres [acifluorfen-sodio, bifenox, oxifluorfen, lactofeno, fomesafeno, clometoxinilo, aclonifeno y similares],

(13) compuestos herbicidas de imidas cíclicas [oxadiazona, cinidon-etilo, carfentrazona-etilo, surfentrazona, flumicloracpencilo, flumioxazina, piraflufen-etilo, oxadiargilo, pentoxazona, flutiacet-metilo, butafenacilo, benzfendizona, bencarbazona, saflufenacilo y similares],

(14) compuestos herbicidas de pirazol [benzofenap, pirazolato, pirazoxifeno, topramezona, pirasulfotol y similares],

(15) compuestos herbicidas de tricetonas [isoxaflutol, benzobiciclona, sulcotriona, mesotriona, tembotriona, tefuriltriona y similares],

(16) compuestos herbicidas de ariloxifenoxipropionato [clodinafop-propargilo, cihalofop-butilo, diclofop-metilo, fenoxaprop-etilo, fluazifop-butilo, haloxifop-metilo, quizalofop-etilo, metamifop y similares],

(17) compuestos herbicidas de triona-oximas [aloxidim-sodio, setoxidim, butroxidim, cletodim, cloproxidim, cicloxidim, tepraloxidim, tralkoxidim, profoxidim y similares].

(18) compuestos herbicidas de sulfonilureas [clorsulfurón, sulfometurón-metilo, metsulfurón-metilo, clorimurón-etilo, tribenurón-metilo, triasulfurón, benzosulfurón-metilo, tifensulfurón-metilo, pirazosulfurón-etilo, primisulfurón-metilo, nicosulfurón, amidosulfurón, cinosulfurón, imazosulfurón, rimsulfurón, halosulfurón-metilo, prosulfurón, etametsulfurón-metilo, trisulfurón-metilo, flazasulfurón, ciclosulfamurón, flupisulfurón, sulfosulfurón, azimsulfurón, etoxisulfurón, oxasulfurón, yodosulfurón-metil-sodio, foramsulfurón, mesosulfurón-metilo, trifloxisulfurón, tritosulfurón, ortosulfamurón, flucetosulfurón, 1-(2-cloro-6-propilimidazo[1,2-a]piridazin-3-ilsulfonil)-3-(4,6-dimetoxipirimidin-2-il)urea y similares],

(19) compuestos herbicidas de imidazolinona [imazametabenz-metilo, imazametapir, imazamox, imazapir, imazaquin, imazetapir y similares],

(20) compuestos herbicidas de sulfonamida [flumetsulam, metosulam, diclosulam, florasulam, cloransulam-metilo, penoxsulam, piroxsulam y similares],

(21) compuestos herbicidas de pirimidiniloxibenzoato [piritobac-sodio, bispiribac-sodio, piriminobac-metilo, piribenzoxim, piriftalid, pirimisulfan y similares],

(22) otros tipos de compuestos herbicidas [bentazona, bromacilo, terbacilo, clortiamid, isoxabeno, dinoseb, amitrol, cinmetilina, tridifano, dalapón, diflufenzopir-sodio, ditiopir, tiazopir, flucarbazona-sodio, propoxicarbazona-sodio, mefenacet, flufenacet, fentrazamida, cafenstrol, indanofan, oxaziclomefona, benfuresato, ACN, piridato, cloridazona, norflurazona, flurtamona, diflufenican, picolinafeno, berflubutamid, clomazona, amicarbazona, pinoxadeno, piraclonilo, piroxasulfona, tiencabazona-metilo, aminociclopiraclor, ipfencarbazona y similares]

Ejemplos de los ingredientes activos de los reguladores del crecimiento de plantas incluyen himexazol, paclobutrazol, uniconazol-P, inabenfida, prohexadiona-calcio, aviglicina, naftalenoacetamida, ácido abscísico, ácido indolbutírico, eticlozato, etefón, cloxifonac, clormequat, diclorprop, giberelinas, prohidrojasmon, benciladenina, forclorfenurón, hidrazida maleica, peróxido de calcio, cloruro de mepiquat, ácido 4-clorofenoxiacético y similares.

Ejemplos de los ingredientes activos de los fungicidas incluyen:

(1) compuestos fungicidas de polihaloalquiltio [captán, folpet y similares],

(2) compuestos fungicidas organofosforados [IBP, EDDP, tolclofos-metilo y similares],

(3) compuestos fungicidas de bencimidazol [benomilo, carbendazim, tiofanato-metilo, tiabendazol y similares],

(4) compuestos fungicidas de carboxiamida [carboxina, mepronilo, flutolanilo, tifulzamid, furametpir, boscalid, pentiopirad y similares],

(5) compuestos fungicidas de dicarboximida [procimidona, iprodiona, vinclozolina y similares],

(6) compuestos fungicidas de acilalanina [metalaxilo y similares]

(7) compuestos fungicidas de azol [triadimefon, triadimenol, propiconazol, tebuconazol, ciproconazol, epoxiconazol, prothioconazol, ipconazol, triflumizol, procloraz, penconazol, flusilazol, diniconazol, bromuconazol, difenoconazol, metconazol, tetraconazol, miclobutanilo, fenbuconazol, hexaconazol, fluquinconazol, triticonazol, bitertanol, imazalilo, flutriafol y similares],

(8) compuestos fungicidas de morfolina [dodemorf, tridemorf, fenpropimorf y similares],

(9) compuestos fungicidas de estrobilurina [azoxistrobina, kresoxim-metilo, metominostrobin, trifloxistrobina, picoxistrobina, piraclostrobin, fluoxastrobina, dimoxistrobina y similares],

(10) antibióticos fungicidas [validamicina A, blastidina S, kasugamicina, polioxina y similares],

(11) compuestos fungicidas de ditiocarbamatos [mancozeb, maneb, tiuram y similares].

(12) otros tipos de compuestos fungicidas [ftalida, probenazol, isoprotilano, triciclazol, piroquilona, ferimzona, acibenzolar S-metilo, carpropamid, diclocimet, fenoxanilo, tiadinilo, diclomezina, tecloftalam, pencicurón, ácido oxolínico, TPN, triforina, fenpropidina, espiroxamina, fluazinam, iminocadina, fenciclonilo, fludioxonilo, quinoxifeno, fenhexamid, siltiofam, proquinazid, ciflufenamid, mezcla de Bordeaux, diclofluanid, ciprodinilo, pirimetanilo, mepanipirim, dietofencarb, piribencarb, famoxadona, fenamidona, zoxamida, etaboxam, amisulbrom, iprovalicarb, bentiavalicarb, ciazofamid, mandipropamid, metrafenona, fluopiram, bixafeno y similares] y similares.

Ejemplos de los ingredientes activos de los insecticidas incluyen:

- (1) compuestos insecticidas organofosforados [fentión, fenitrotión, pirimifos-metilo, diazinón, quinalfos, isoxatió, piridafentión, clorpirifos, clorpirifos-metilo, vamidotión, malatió, fentoato, dimetoato, disulfotón, monocrotofos, tetraclorvinfos, clorfenvinfos, propafos, acefato, triclorfón, EPN, piraclufos, butatíofos, cloretoxifos, cianofos, diclofentión, diclorvos, dimetilvinfos, etió, etoprofos, etrimfos, formotión, isofenfos, mesulfenfos, metidatió, naled, oxideprofos, paratió, fosalona, fosmet, profenofos, protíofos, salitió, sulprofos, tebupirimfos, temefos, terbufos, tiometón, forato y similares],
- (2) compuestos insecticidas de carbamato [carbarilo, metolcarb, isoprocarb, BPMC, propoxur, XMC, carbofurano, carbosulfano, benfuracarb, furatiocarb, metomilo, tiodicarb, alanícarb, bendiocarb, cloetocarb, etiofencarb, fenobucarb, oxamilo, pirimícarb, xilícarb, aldícarb y similares],
- (3) compuestos insecticidas de piretroides sintéticos [teflutrina, bifentrina, ciclotrina, etofenprox, acrinatrina, aletrina, benflutrina, beta-ciflutrina, ciflutrina, cihalotrina, cipermetrina, deltametrina, esfenvalerato, fenpropatrina, fenvalerato, flucitrinato, flufenprox, flumetrina, fluvalinato, halfenprox, imiprotrina, permetrina, praletrina, piretrinas, resmetrina, sigma-cipermetrina, silafluofeno, tralometrina, transflutrina, tetrametrina, fenotrina, cifenotrina, alfa-cipermetrina, zeta-cipermetrina, lambda-cihalotrina, gamma-cihalotrina, furametrina, tau-fluvalinato, metoflutrina, proflutrina, dimeflutrina, protirfenbuto y similares],
- (4) compuestos insecticidas basados en nereistoxina [cartap, bensultap, tiociclam y similares],
- (5) compuestos insecticidas de neonicotinoides [imidacloprid, nitenpiram, acetamiprid, tiametoxam, tiacloprid, dinotefurán, clotianidina y similares],
- (6) compuestos insecticidas de benzoilfenilurea [clorfluazurón, fluazurón, flufenoxurón, hexaflumurón, lufenurón, novalurón, bistriflurón, diflubenzurón, flucicloxurón, noviflumurón, treflubenzurón, triflumurón y similares],
- (7) compuestos insecticidas macrólidos [emamectina, abamectina, milbemectina, lepimectina, espinosad, espinotoram y similares],
- (8) otros tipos de compuestos insecticidas [buprofezina, tebufenozida, cromafenozida, halofenozida, metoxifenozida, fipronilo, etiprol, acetoprol, vaniliprol, piriprol, pirafluprol, pimetrozina, pirifluquinazona, diafenturón, indoxacarb, metaflumizone, tolfenpirad, flufenimer, piridalilo, flonicamid, espiromesifeno, espirotetramat, flubendiamida, clorantraniliprol, piriproxifeno, ciromazina, metoxadiazona, triazamato, clordano, sulfato de nicotina, tralopirilo, toxinas Bt y similares] y similares.
- Ejemplos de los ingredientes activos de los acaricidas incluyen hexitiazox, piridabeno, fenpiroximato, tebufenpirad, clorfenapir, etoxazol, pirimidifeno, acequinocilo, bifenazato, espirodiclofeno, fenazaquino, bromopropilato, formetanato, amitraz, benzoximato, chinometionat, clorobencilato, clorfensona, clofentezina, ciflumetofeno, dicofol, óxido de fenbutatino, fenotiocarb, fluaciriprim, propargita, polinactinas, tetradifón, amidoflumet, cienopirafeno y similares.
- Ejemplos de los ingredientes activos de los nematocidas incluyen fostiazato, cadusafos, benclotiaz, metam-amonio, metam-sodio, DCIP, levamisol, isotiocianato de metilo, tartrato de morantel, imiciafos y similares.
- El herbicida de la presente invención puede contener además un protector (por ejemplo, furilazol, diclormid, benoxacor, alidoclor, isoxadifen-etilo, fenclorazol-etilo, mfenpir-dietilo, cloquintocet-mexilo, fenclorim, cipro sulfamida, ciometrinilo, oxabetrinilo, fluxofenim, flurazol, 2-diclorometil-2-metil-1,3-dioxolano, anhídrido 1,8-naftálico y similares), un agente coloreante, un fertilizante (por ejemplo, urea y similares), etcétera, si es necesario.
- El compuesto de la presente invención puede ser utilizado como ingrediente activo de un herbicida para tierras agrícolas tales como campos, arrozales, praderas de césped y huertos, o para tierras no agrícolas. El compuesto de la presente invención puede controlar las malas hierbas en tierras agrícolas y similares en las cuales se cultivan “plantas de cultivo”, sin causar ningún daño a las “plantas de cultivo”.
- Ejemplos de las “plantas de cultivo” incluyen:
- cultivos agrícolas: maíz, arroz, trigo, cebada, centeno, avena, sorgo, algodón, soja, cacahuete, trigo sarraceno, remolacha azucarera, colza, girasol, caña de azúcar, tabaco y similares;
- hortalizas: hortalizas solanáceas (por ejemplo, berenjena, tomate, pimiento rojo, patata y similares), hortalizas cucurbitáceas (por ejemplo, pepino, calabaza, calabacín, sandía, melón y similares), hortalizas brassicáceas (por ejemplo, rábano japonés, nabo, rábano picante, colinabo, col china, repollo, mostaza de hoja, brécol, coliflor y similares), hortalizas compuestas (por ejemplo, bardana, crisantemo guirnalda, alcachofa, lechuga y similares), hortalizas liliáceas (por ejemplo, puerro, cebolla, ajo, espárrago y similares), hortalizas umbelíferas (por ejemplo, zanahoria, perejil, apio, pastinaca salvaje y similares), hortalizas quenopodiáceas (por ejemplo, espinaca, acelga suiza y similares), hortalizas labiadas (por ejemplo, perilla, menta, albahaca y similares), fresa, batata, ñame japonés, taro y similares;
- frutas: frutas pomáceas (por ejemplo, manzana, pera, pera japonesa, membrillo chino, membrillo y similares), frutas de hueso (por ejemplo, melocotón, guinda, nectarina, guinda japonesa, cereza silvestre, albaricoque, ciruela y similares), frutas cítricas (por ejemplo, mandarina, naranja, limón, lima, pomelo y similares), frutos secos (por ejemplo, castaña, nuez, avellana, almendra, pistacho, anacardo, nuez de macadamia y similares), bayas (por ejemplo, arándano, arándano agrio, mora, frambuesa y similares), uva, caqui, aceituna, níspero japonés, plátano, café, palmera datilera, cocotero, palmera de aceite y similares;

árboles distintos de los árboles frutales: planta del té, mora, plantas con flores, árboles de carretera (por ejemplo, fresno, abedul, cornejo americano, eucalipto, ginkgo, lila, arce, roble sauce, chopo, árbol del amor, árbol del ámbar, plátano latino, olmo chino, tuya, Abies, cicuta, enebro de aguja, pino, abeto, tejo) y similares;

5 y otros: flores (por ejemplo, rosa, clavel, crisantemo, genciana de pradera, gipsófila, margarita africana, maravilla, salvia, petunia, verbena, tulipán, áster, genciana, lirio, pensamiento, ciclamen, orquídea, lirio del valle, lavanda, alhelí, col ornamental, primula, poinsetia, gladiolo, catleia, margarita, cimbidio, begonia y similares), plantas ornamentales y similares.

10 Las “plantas de cultivo” anteriores incluyen aquéllas a las cuales se ha conferido resistencia a herbicidas incluyendo inhibidores de HPPD tales como isoxaflutol; inhibidores de ALS tales como imazetapir y tifensulfurón-metilo; inhibidores de la sintasa de EPSP tales como glifosato; inhibidores de la sintetasa de glutamina tales como glufosinato; inhibidores de la acetil CoA carboxilasa tales como setoxidim; inhibidores de PPO tales como flumioxazino; bromoxinilo, dicamba y 2,4-D mediante la técnica clásica de cultivo, mediante una técnica de ingeniería genética, etcétera.

15 Ejemplos de las “plantas de cultivo” a las cuales se ha conferido resistencia a herbicidas mediante la técnica clásica de cultivo incluyen colza, trigo, girasol, arroz y maíz con resistencia a herbicidas de imidazolinona inhibidores de ALS tales como imazetapir, que están ya en el mercado con el nombre de Clearfield (marca registrada); soja resistente a herbicidas inhibidores de sulfonilurea de ALS tales como tifensulfurón-metilo, que está ya en el mercado bajo el nombre de soja STS; y plantas de cultivo resistentes a inhibidores de la acetil CoA carboxilasa tales como herbicidas de triona-oximas y herbicidas de ariloxifenoxipropionato, por ejemplo, maíz SR. Las plantas de cultivo a las cuales se ha conferido resistencia a los inhibidores de acetil CoA carboxilasa están descritas en, por ejemplo, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, vol. 87, pp. 7175-7179 (1990).

20 Además, se describe una acetil CoA carboxilasa mutante que es resistente a los inhibidores de acetil CoA carboxilasa en, por ejemplo, Weed Science, vol. 53, pp. 728-746 (2005). Puede introducirse en una planta de cultivo un gen para tal acetil CoA carboxilasa mutante mediante una técnica de ingeniería genética, o puede introducirse una mutación implicada en la resistencia a los inhibidores de la acetil CoA carboxilasa en un gen que codifique acetil CoA carboxilasa de una planta de cultivo con el fin de producir una planta de cultivo con resistencia a los inhibidores de acetil CoA carboxilasa.

25 Además, pueden introducirse ácidos nucleicos en las células de una planta de cultivo mediante quimeroplastia para introducir una mutación por sustitución de bases (ver, Gura, T., “Repairing the Genome’s Spelling Mistakes”, Science, vol. 285, pp. 316-318 (1999)) con el fin de inducir la mutación de un aminoácido dirigida a un sitio en el gen de la planta de cultivo que es la diana de un herbicida, y de este modo puede producirse una planta de cultivo resistente al herbicida.

30 Ejemplos de “plantas de cultivo” a las cuales se ha conferido resistencia a herbicidas mediante una técnica de ingeniería genética incluyen variedades de maíz, soja, algodón, colza y remolacha que tienen resistencia a glifosato, las cuales están ya en el mercado bajo el nombre comercial de Roundup Ready (marca registrada) o Agrisure (marca registrada) GT; variedades de maíz, soja, algodón y colza con resistencia a glufosinato, que están ya en el mercado bajo el nombre comercial de Liberty Link (marca registrada); y una variedad de algodón con resistencia a bromoxinilo, que está ya en el mercado bajo el nombre comercial de BXN.

35 Las “plantas de cultivo” anteriores incluyen también plantas de cultivo a las que se ha conferido la capacidad de producir toxinas insecticidas conocidas como toxinas selectivas producidas por bacterias *Bacillus*, capacidad que ha sido conferida mediante una técnica de ingeniería genética.

40 Ejemplos de tales toxinas insecticidas incluyen proteínas insecticidas producidas por *Bacillus cereus* o *Bacillus popilliae*; δ -endotoxinas tales como Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1F, Cry1Fa2, Cry2Ab, Cry3A, Cry3Bb1 y Cry9C producidas por *Bacillus thuringiensis*; proteínas insecticidas tales como VIP1, VIP2, VIP3 y VIP3A; proteínas insecticidas producidas por nematodos; toxinas producidas por animales tales como una toxina del escorpión, una toxina de araña, una toxina de abeja y una toxina del sistema nervioso específica de insectos; toxinas de hongos filamentosos; lectinas de plantas; aglutininas; inhibidores de proteasa tales como inhibidores de tripsina, inhibidores de proteasas de serina, inhibidores de patatina, cistatina y papaína; proteínas de inactivación de ribosomas (RIP) tales como ricinas, RIP de maíz, abrinas, lufina, saporinas y briodina; enzimas del metabolismo de esteroides tales como 3-hidroxiesteroide oxidasa, ecdisteroide-UDP-glucosiltransferasa y colesterol oxidasa; inhibidores de ecdisona; HMG-CoA reductasa; inhibidores de canales iónicos tales como inhibidores de los canales de sodio e inhibidores de los canales de calcio; esterasa de la hormona juvenil; receptores de la hormona diurética; sintasa de estilbena; sintasa de bibencilo; quitinasa; glucanasas; etcétera.

Ejemplos adicionales de tales toxinas insecticidas incluyen toxinas híbridas de las proteínas insecticidas anteriores (por ejemplo, Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1F, Cry1Fa2, Cry2Ab, Cry3A, Cry3Bb1, Cry9C, VIP1, VIP2, VIP3, VIP3A) y proteínas insecticidas en las cuales una parte de los aminoácidos que constituyen las proteínas insecticidas ha sido eliminada o modificada. Las toxinas híbridas son creadas combinando diferentes dominios de las proteínas insecticidas anteriores mediante una técnica de ingeniería genética. Un ejemplo de toxina en la cual se ha eliminado una parte de los aminoácidos que constituyen la proteína insecticida incluye Cry1Ab, en la que se ha eliminado una parte de los aminoácidos. Un ejemplo de toxina en la cual se ha modificado una parte de los aminoácidos que constituyen la proteína insecticida se ha producido por sustitución de uno o más aminoácidos de una toxina natural. Las toxinas insecticidas y las plantas de cultivo genéticamente modificadas que tienen la capacidad de producir las toxinas insecticidas están descritas en, por ejemplo, EP-A-0374753, WO 93/07278, WO 95/34656, EP-A-0427529, EP-A-451878 y WO 03/052073.

Las "plantas de cultivo" a las cuales se les ha conferido la capacidad de producir las toxinas insecticidas mediante una técnica de ingeniería genética tienen resistencia al ataque por plagas de coleópteros, plagas de dípteros y/o plagas de lepidópteros.

Se conocen ya plantas modificadas genéticamente que tienen uno o más genes de resistencia a insectos y que expresan una o más toxinas insecticidas, y algunas de las mismas están disponibles comercialmente. Ejemplos de tales plantas modificadas genéticamente incluyen YieldGard (marca registrada) (una variedad de maíz que expresa la toxina Cry1Ab1), YieldGard Rootworm (marca registrada) (una variedad de maíz que expresa la toxina Cry3Bb1), YieldGard Plus (marca registrada) (una variedad de maíz que expresa las toxinas Cry1Ab y Cry3Bb1), Herculex I (marca registrada) (una variedad de maíz que expresa la toxina Cry1Fa2 y N-acetiltransferasa de fosfotricina (PAT) para conferir resistencia a glufosinato), NuCOTN33B (marca registrada) (una variedad de algodón que expresa la toxina Cry1Ac), Bollgard I (marca registrada) (una variedad de algodón que expresa la toxina Cry1Ac), Bollgard II (marca registrada) (una variedad de algodón que expresa las toxinas Cry1Ac y Cry2Ab), VIPCOT (marca registrada) (una variedad de algodón que expresa la toxina VIP), NewLeaf (marca registrada) (una variedad de patata que expresa la toxina Cry3A), NatureGard (marca registrada), Agrisure (marca registrada) GT Advantage (rasgo de resistencia a glifosato GA21), Agrisure (marca registrada) CB Advantage (rasgo de resistencia al perforador del maíz (CB) Bt11) y Protecta (marca registrada).

Las "plantas de cultivo" anteriores pueden incluir también aquéllas a las cuales se ha conferido la capacidad de producir sustancias anti-patógenos mediante una técnica de ingeniería genética.

Ejemplos de las sustancias anti-patógenos incluyen proteínas PR (PRPs, descritas en EP-A-0392225); inhibidores de canales iónicos tales como inhibidores de canales de sodio e inhibidores de canales de calcio (se conocen las toxinas KP1, KP4 y KP6, etcétera, producidas por virus); sintasa de estilbena; sintasa de bibencilo; quitinasa; glucanasa; sustancias producidas por microorganismos tales como antibióticos peptídicos, antibióticos con un heterociclo y factores proteicos relacionados con la resistencia frente a patógenos de las plantas (descritos en WO 03/000.906) y similares. Tales sustancias anti-patógenos y plantas modificadas genéticamente capaces de producir las mismas están descritas en, por ejemplo, EP-A-0392225, WO 95/33818 y EP-A-0353191.

Las "plantas de cultivo" anteriores incluyen también aquéllas a las cuales se ha conferido un rasgo beneficioso tal como un componente oleoso modificado o un contenido de aminoácidos incrementado mediante una técnica de ingeniería genética. Ejemplos de tales plantas de cultivo incluyen VISTIVE (marca registrada) (soja baja en linolénico que tiene un contenido reducido de ácido linolénico) y un maíz alto en lisina (alto en aceite) (maíz que tiene un contenido incrementado de lisina o de aceite).

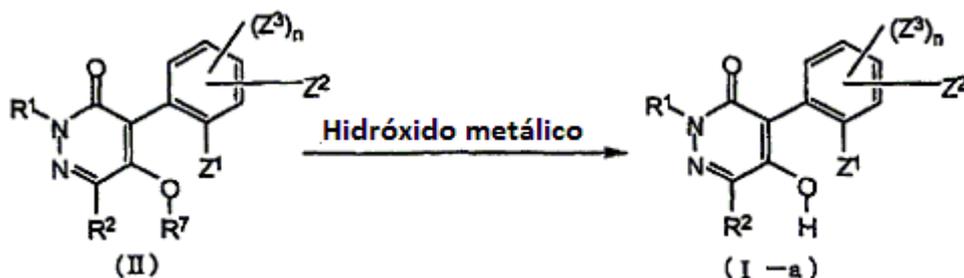
Además, las "plantas de cultivo" anteriores incluyen variedades de plantas de cultivo almacenadas que tienen una combinación de dos o más rasgos beneficiosos tales como el rasgo de resistencia a herbicidas clásicos anteriormente descrito, un gen de resistencia a herbicidas, un gen insecticida de resistencia a plagas, un gen productor de una sustancia anti-patógena, un componente oleoso modificado y un contenido incrementado de aminoácidos.

Cuando el compuesto de la presente invención es utilizado para una planta de cultivo resistente a herbicidas, la planta es tratada secuencialmente con el compuesto de la presente invención y el herbicida (por ejemplo, glifosato o una sal del mismo, glufosinato o una sal del mismo, dicamba o una sal del mismo, imazetapir o una sal del mismo, isoxaflutol, etc.) a la cual la planta es resistente, o con una mezcla de ambos, y de este modo puede conseguirse un control completo de las malas hierbas.

El compuesto de la presente invención puede ser producido mediante, por ejemplo, los métodos de preparación siguientes.

Método de Preparación 1

Un compuesto representado por la fórmula (I-a), que es un compuesto de la presente invención en el que G es un átomo de hidrógeno, puede ser preparado mediante la reacción de un compuesto representado por la fórmula (II) con un hidróxido metálico.



donde R^7 representa un grupo alquilo C_{1-6} (por ejemplo, un grupo metilo o un grupo etilo) y R^1 , R^2 , Z^1 , Z^2 , Z^3 y n son según se definieron anteriormente.

La reacción se lleva a cabo generalmente en un solvente. Ejemplos del solvente utilizado en la reacción incluyen agua; éteres tales como tetrahidrofurano y dioxano; y una mezcla de los mismos.

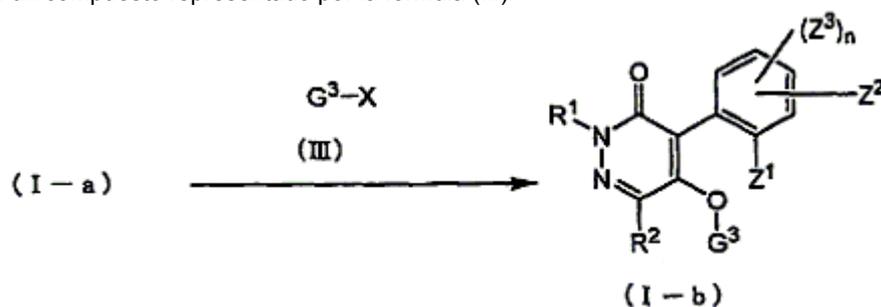
Ejemplos del hidróxido metálico utilizado en la reacción incluyen hidróxidos de metales alcalinos tales como hidróxido de sodio e hidróxido de potasio. La cantidad del hidróxido metálico utilizada en la reacción es generalmente de 1 a 120 equivalentes molares, preferiblemente de 1 a 40 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (II).

La temperatura de reacción está generalmente en el rango que va desde temperatura ambiente hasta el punto de ebullición del solvente, preferiblemente el punto de ebullición del solvente. La reacción puede ser llevada a cabo también en un tubo cerrado herméticamente o en un recipiente cerrado resistente a una presión elevada mientras se calienta. El tiempo de reacción es generalmente de 5 minutos a unas cuantas semanas.

La finalización de la reacción puede ser confirmada por un medio analítico tal como cromatografía en capa fina, cromatografía líquida de alto rendimiento o similar, después de recoger una muestra de la mezcla de reacción. Después de la finalización de la reacción, el compuesto representado por la fórmula (I-a) puede ser aislado mediante, por ejemplo, neutralización de la mezcla de reacción por la adición de un ácido, la combinación de la mezcla de reacción con agua seguido por la extracción con un solvente orgánico y el secado y la concentración posteriores de la capa orgánica resultantes.

Método de Preparación 2

Un compuesto representado por la fórmula (I-b), que es un compuesto de la presente invención en el que G es un grupo distinto de un átomo de hidrógeno, puede ser preparado mediante la reacción de un compuesto representado por la fórmula (I-a) con un compuesto representado por la fórmula (III).



donde G^3 es según se definió para G, siempre que se excluya un átomo de hidrógeno; X representa un átomo de halógeno (por ejemplo, un átomo de cloro, un átomo de bromo o un átomo de yodo) o un grupo representado por la fórmula OG^3 ; y R^1 , R^2 , Z^1 , Z^2 , Z^3 y n son según se definieron anteriormente.

La reacción puede ser llevada a cabo en un solvente. Ejemplos del solvente de la reacción incluyen hidrocarburos aromáticos tales como benceno y tolueno; éteres tales como éter dietílico, éter isopropílico, dioxano, tetrahidrofurano y dimetoxietano; hidrocarburos halogenados tales como diclorometano, cloroformo y 1,2-dicloroetano; amidas tales como dimetilformamida y dimetilacetamida; sulfóxidos tales como dimetilsulfóxido; sulfonas tales como sulfolano; y una mezcla de los mismos.

5 Ejemplos del compuesto representado por la fórmula (III) incluyen haluros de ácido carboxílico tales como cloruro de acetilo, cloruro de propionilo, cloruro de isobutirilo, cloruro de pivaloilo, cloruro de benzoilo y cloruro de ciclohexano ácido carboxílico; anhídridos de ácido carboxílico tales como anhídrido acético y anhídrido trifluoroacético; haluros de semiésteres carbonato tales como cloroformato de metilo, cloroformato de etilo y cloroformato de fenilo; haluros de carbamoilo tales como cloruro de dimetilcarbamoilo; haluros de ácido sulfónico tales como cloruro de metanosulfonilo y cloruro de p-toluenosulfonilo; anhídridos de ácido sulfónico tales como anhídrido metanosulfónico y anhídrido trifluorometanosulfónico; y ésteres fosfato halogenados tales como clorofosfato de dimetilo. La cantidad del compuesto representado por la fórmula (III) utilizada en la reacción es generalmente de 1 equivalente molar o más, preferiblemente de 1 a 3 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (I-a).

15 La reacción se lleva a cabo generalmente en presencia de una base. Ejemplos de la base utilizada en la reacción incluyen bases orgánicas tales como trietilamina, tripropilamina, piridina, dimetilaminopiridina y 1,8-diazabicyclo[5.4.0]-7-undeceno; y bases inorgánicas tales como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de calcio, carbonato de sodio, carbonato de potasio, hidrógeno carbonato de sodio, carbonato de calcio e hidruro de sodio. La cantidad de la base utilizada en la reacción es generalmente de 0,5 a 10 equivalentes molares, preferiblemente de 1 a 5 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (I-a).

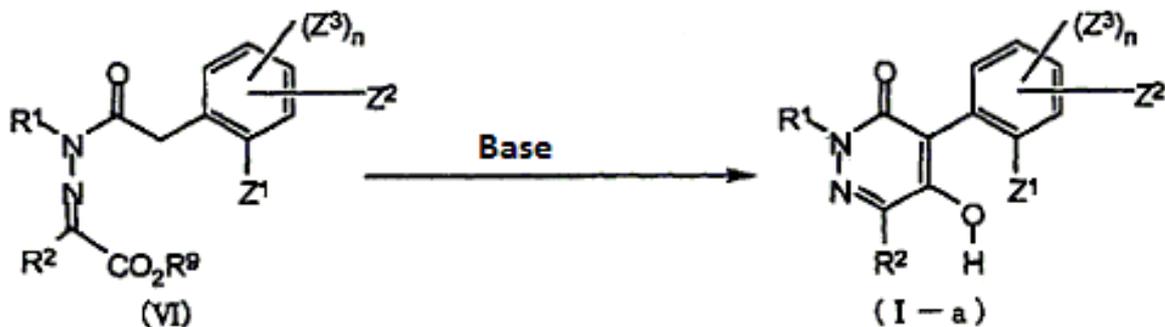
20 La temperatura de reacción es generalmente de -30 a 180°C, preferiblemente de -10 a 50°C. El tiempo de reacción es generalmente de 10 minutos a 30 horas.

25 La finalización de la reacción puede ser confirmada mediante un medio analítico tal como cromatografía en capa fina, cromatografía líquida de alto rendimiento o similar después de recoger una muestra de la mezcla de reacción. Después de la finalización de la reacción, el compuesto representado por la fórmula (I-b) puede ser aislado, por ejemplo, mezclando la mezcla de reacción con agua seguido por extracción con un solvente orgánico y secando y concentrando posteriormente la capa orgánica resultante.

30 El compuesto representado por la fórmula (III) es un compuesto conocido o puede ser preparado a partir de un compuesto conocido.

Método de Preparación 3

35 Un compuesto representado por la fórmula (I-a), que es un compuesto de la presente invención en el cual G es un átomo de hidrógeno, puede ser preparado también tratando un compuesto representado por la fórmula (VI) con una base.



donde R^9 representa un grupo alquilo C_{1-6} (por ejemplo, un grupo metilo o un grupo etilo), y R^1 , R^2 , Z^1 , Z^2 , Z^3 y n son según se definieron anteriormente.

5 La reacción se lleva a cabo generalmente en un solvente. Ejemplos del solvente de la reacción incluyen hidrocarburos aromáticos tales como benceno, tolueno y xileno; éteres tales como éter dietílico, éter isopropílico, dioxano, tetrahidrofurano y dimetoxietano; hidrocarburos halogenados tales como diclorometano, cloroformo y 1,2-dicloroetano; amidas tales como dimetilformamida y dimetilacetamida; sulfonas tales como sulfolano; y una mezcla de los mismos.

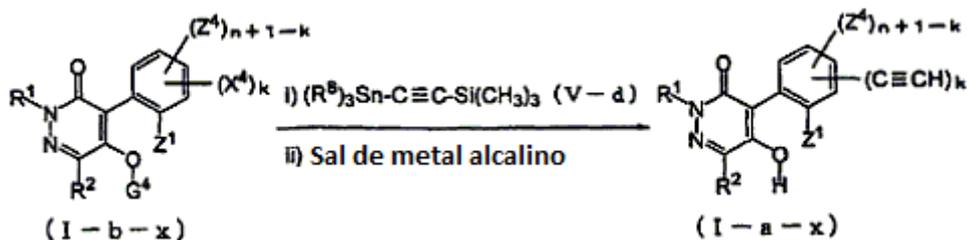
10 Ejemplos de la base de la reacción incluyen alcóxidos metálicos tales como ter-butóxido de potasio; hidruros de metales alcalinos tales como hidruro de sodio; y bases orgánicas tales como trietilamina, tributilamina y N,N-diisopropiletilamina. La cantidad de la base utilizada en la reacción es generalmente de 1 a 10 equivalentes molares, preferiblemente de 2 a 5 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (VI).

15 La temperatura de reacción es generalmente de -60 a 180°C , preferiblemente de -10 a 100°C . El tiempo de reacción es generalmente de 10 minutos a 30 horas.

La finalización de la reacción puede ser confirmada mediante un medio analítico tal como cromatografía en capa fina, cromatografía líquida de alto rendimiento o similar después de recoger una muestra de la mezcla de reacción. Después de la finalización de la reacción, el compuesto representado por la fórmula (I-a) puede ser aislado, por ejemplo, neutralizando la mezcla de reacción por la adición de un ácido, mezclando la mezcla de reacción con agua seguido por extracción con un solvente orgánico y secando y concentrando posteriormente la capa orgánica resultante.

Método de Preparación 4

25 Entre los compuestos de la presente invención representados por la fórmula (I-a), un compuesto representado por la fórmula (I-a-x) siguiente puede ser también preparado mediante el método siguiente.



30 donde X^4 representa un átomo de halógeno (por ejemplo, un átomo de cloro, un átomo de bromo o un átomo de yodo); R^8 representa un grupo alquilo C_{1-6} (por ejemplo, un grupo metilo o un grupo butilo); Z^4 es igual que se definió para Z^3 , siempre que se excluyan un grupo alquínilo C_{2-6} , un átomo de halógeno, un grupo arilo C_{6-10} sustituido con al menos un átomo de halógeno y un grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros sustituido con al menos un átomo de halógeno; k representa 1, 2, 3 ó 4; G^4 representa un grupo alquilcarbonilo C_{1-6} o un grupo alquilocarbonilo C_{1-6} ; y R^1 , R^2 , Z^1 y n son según se definieron anteriormente.

35 En la reacción, un compuesto representado por la fórmula (I-b-x) y un reactivo organometálico representado por la fórmula (V-d) son sometidos a una reacción de acoplamiento, seguido por la reacción con una sal de un metal alcalino para eliminar un grupo trimetilsililo y para convertir el sustituyente G^4 en un átomo de hidrógeno. De este modo puede prepararse el compuesto representado por la fórmula (I-a-x).

40 La primera etapa de la reacción utilizando el compuesto representado por la fórmula (V-d) se lleva a cabo en un solvente. Ejemplos del solvente incluyen hidrocarburos aromáticos tales como benceno y tolueno; éteres tales como éter dietílico, éter diisopropílico, dioxano, tetrahidrofurano y dimetoxietano; hidrocarburos halogenados tales como cloroformo y 1,2-dicloroetano; amidas tales como dimetilformamida, dimetilacetamida, etc.; y una mezcla de los mismos.

En la primera etapa de la reacción, el reactivo organometálico representado por la fórmula (V-d) puede ser utilizado de manera general en una cantidad de k equivalentes molares o más, preferiblemente de 1 a 10 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (I-b-x).

5 La primera etapa de la reacción se lleva a cabo en presencia de un catalizador. Ejemplos del catalizador incluyen catalizadores de paladio tales como tetrakis(trifenilfosfina)paladio y diclorobis(trifenilfosfina)paladio. La cantidad del catalizador utilizada en la reacción es generalmente de 0,001 a 0,5 equivalentes molares, preferiblemente de 0,01 a 0,2 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (I-b-x).

10 La temperatura de reacción de la primera etapa de la reacción es generalmente de -80 a 180°C, preferiblemente de -30 a 150°C. El tiempo de reacción de la primera etapa de la reacción es generalmente de 30 minutos a 100 horas.

La finalización de la reacción puede ser confirmada mediante un medio analítico tal como cromatografía en capa fina, cromatografía líquida de alto rendimiento o similar, después de recoger una muestra de la mezcla de reacción. Después de la finalización de la reacción, puede aislarse un producto procedente de la primera etapa de reacción mediante, por ejemplo, el sometimiento de la mezcla de reacción a concentración, purificación cromatográfica, etcétera.

15 El reactivo organometálico representado por la fórmula (V-d) es un compuesto conocido o puede ser preparado a partir de un compuesto conocido de acuerdo con un método conocido.

La segunda etapa de la reacción que utiliza una sal de un metal alcalino se lleva a cabo en un solvente. Ejemplos del solvente incluyen agua; alcoholes tales como metanol y etanol; éteres tales como dioxano, tetrahidrofurano y dimetoxietano; y una mezcla de los mismos.

25 Ejemplos de la sal de un metal alcalino utilizada para la segunda etapa de la reacción incluyen hidróxidos de metales alcalinos tales como hidróxido de sodio e hidróxido de potasio; y carbonatos de metales alcalinos tales como carbonato de sodio y carbonato de potasio. En la segunda etapa de la reacción, la cantidad de la sal de un metal alcalino es generalmente de (1 + k) equivalentes molares o más, preferiblemente de 2 a 10 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (I-b-x).

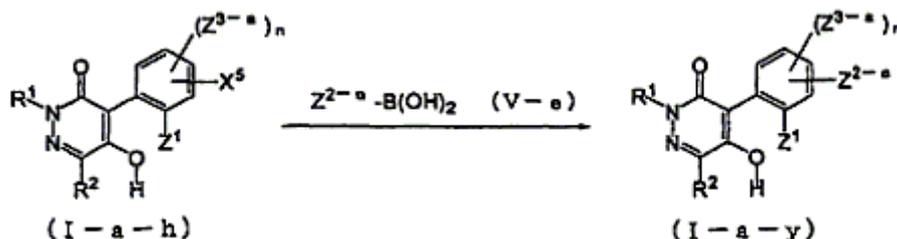
La temperatura de reacción de la segunda etapa de la reacción es generalmente de -30 a 180°C, preferiblemente de -10 a 50°C. El tiempo de reacción de la segunda etapa de la reacción es generalmente de 30 minutos a 100 horas.

35 La finalización de la reacción puede ser confirmada mediante un medio analítico tal como cromatografía en capa fina, cromatografía líquida de alto rendimiento o similar después de recoger una muestra de la mezcla de reacción. Después de la finalización de la reacción, el compuesto representado por la fórmula (I-a-x) puede ser aislado, por ejemplo, mezclando la mezcla de reacción con agua, neutralizando la mezcla de reacción por la adición de un ácido seguido por la extracción con un solvente orgánico y secando y concentrando posteriormente la capa orgánica resultante.

40 **Método de Preparación 5**

Entre los compuestos de la presente invención representados por la fórmula (I-a), puede prepararse también un compuesto representado por la fórmula (I-a-y) mediante el método siguiente.

45



50 donde X⁵ representa un átomo de halógeno (por ejemplo, un átomo de cloro, un átomo de bromo o un átomo de yodo); Z^{3-a} es igual que se definió para Z³, siempre que se excluyan un átomo de halógeno, un grupo arilo C₆₋₁₀ sustituido con al menos un átomo de halógeno y un grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros sustituido con al menos un átomo de halógeno; Z^{2-a} representa un grupo cicloalquilo C₃₋₈, un grupo arilo C₆₋₁₀ o un grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros (cada uno de estos puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C₁₋₆); y R¹, R², Z¹ y n son según se definieron anteriormente.

En la reacción, un compuesto representado por la fórmula (I-a-h) y un reactivo organometálico representado por la fórmula (V-e) son sometidos a una reacción de acoplamiento para preparar un compuesto representado por la fórmula (I-a-y).

- 5 En la reacción, el reactivo organometálico representado por la fórmula (V-e) puede ser utilizado de manera general en una cantidad de 1 equivalente molar o más, preferiblemente de 1 a 3 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (I-a-h).

10 La reacción se lleva a cabo en un solvente. Ejemplos del solvente de la reacción incluyen hidrocarburos aromáticos tales como benceno y tolueno; alcoholes tales como metanol, etanol y propanol; éteres tales como éter dietílico, éter diisopropílico, dioxano, tetrahidrofurano y dimetoxietano; cetonas tales como acetona y metil etil cetona; amidas tales como dimetilformamida y dimetilacetamida; sulfóxidos tales como dimetil sulfóxido; sulfonas tales como sulfolano; agua; y una mezcla de los mismos.

15 La reacción se lleva a cabo en presencia de una base. Ejemplos de la base de la reacción incluyen bases orgánicas tales como trietilamina, tripropilamina, piridina, dimetilanimilina, dimetilaminopiridina y 1,8-diazabicyclo[5.4.0]-7-undeceno; y bases inorgánicas tales como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de calcio, carbonato de sodio, carbonato de potasio, hidrógeno carbonato de sodio, carbonato de calcio, carbonato de cesio y fosfato de potasio. La cantidad de la base es generalmente de 0,5 a 10 equivalentes molares, preferiblemente de 1 a 5 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (I-a-h).

20 Además, la reacción se lleva a cabo en presencia de un catalizador. Ejemplos del catalizador de la reacción incluyen catalizadores de paladio tales como tetrakis(trifenilfosfina)paladio, diclorobis(trifenilfosfina)paladio y diclorobis(triciclohexilfosfina)paladio. La cantidad del catalizador utilizada en la reacción es generalmente de 0,001 a 0,5 equivalentes molares, preferiblemente de 0,01 a 0,2 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (I-a-h).

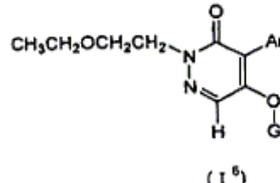
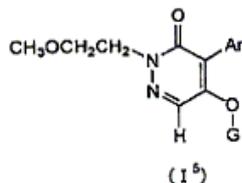
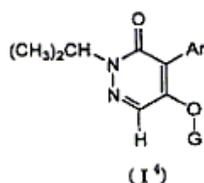
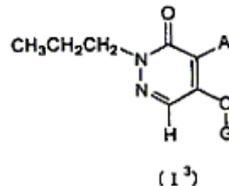
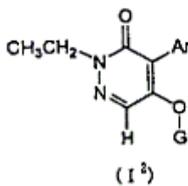
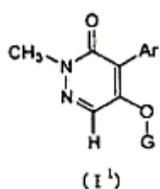
25 La temperatura de reacción de la reacción es generalmente de 20 a 180°C, preferiblemente de 60 a 150°C. El tiempo de reacción es generalmente de 30 minutos a 100 horas.

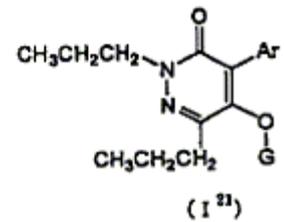
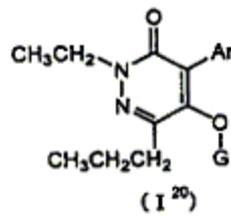
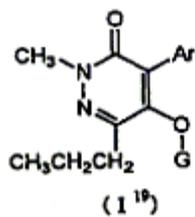
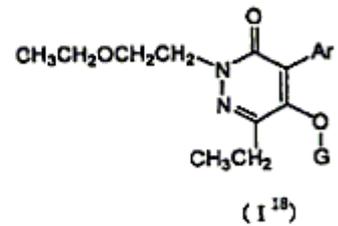
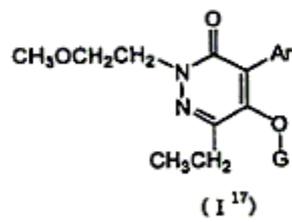
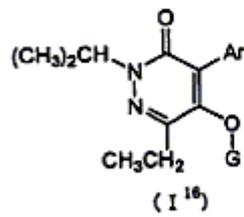
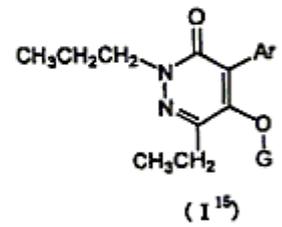
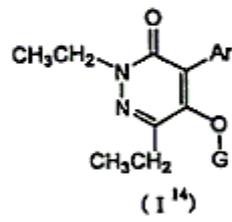
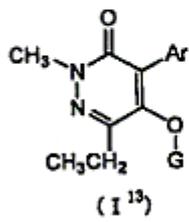
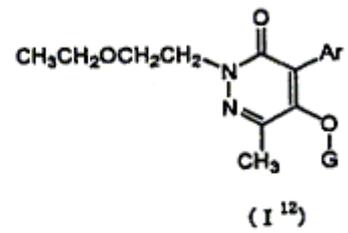
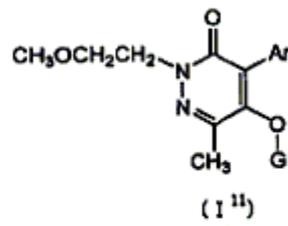
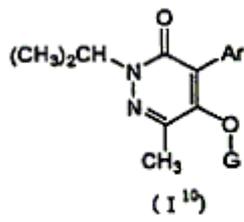
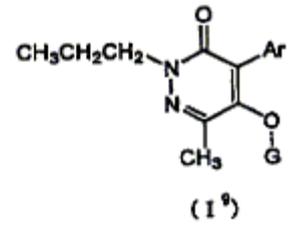
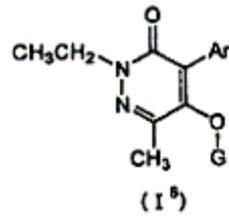
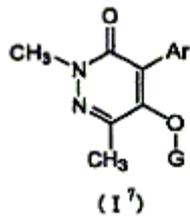
30 La finalización de la reacción puede ser confirmada mediante un medio analítico tal como cromatografía en capa fina, cromatografía líquida de alto rendimiento o similar, después de recoger una muestra de la mezcla de reacción. Después de la finalización de la reacción, el compuesto representado por la fórmula (I-a-y) puede ser aislado, por ejemplo, mezclando la mezcla de reacción con agua, neutralizando la mezcla de reacción por la adición de un ácido seguido por la extracción con un solvente orgánico y secando y concentrando posteriormente la capa orgánica resultante.

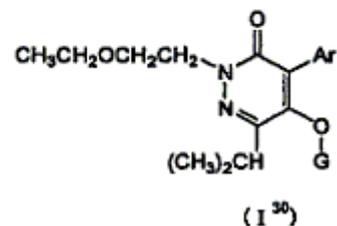
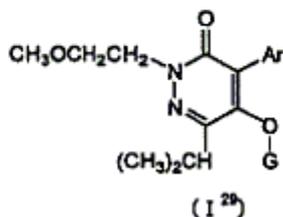
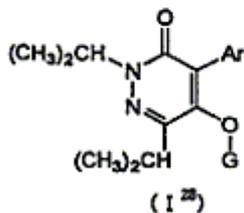
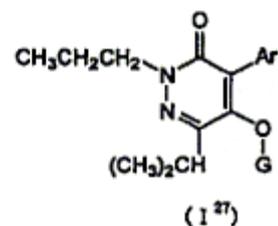
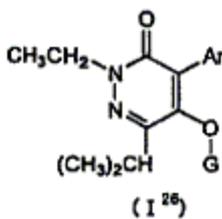
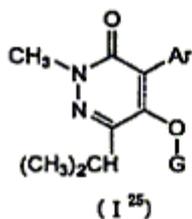
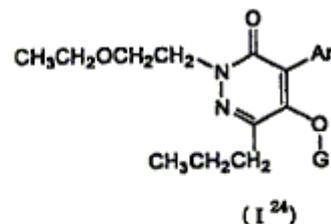
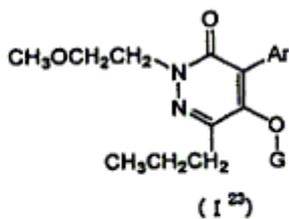
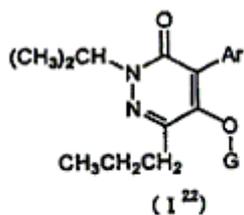
35 El reactivo organometálico representado por la fórmula (V-e) es un compuesto conocido o puede ser preparado a partir de un compuesto conocido de acuerdo con un método conocido.

40 Cada uno de los compuestos preparados mediante los Métodos de Preparación 1 a 5 puede ser también aislado y/o purificado mediante otros métodos conocidos tales como concentración, concentración bajo presión reducida, extracción, disolución en diferentes solventes, cristalización, recristalización, cromatografía, etc.

45 A continuación, se muestran ejemplos específicos del compuesto de la presente invención.







1) Los compuestos de piridazinona representados por cualquiera de las fórmulas (I¹) a (I³⁰), en los que Ar es un grupo 4-cloro-2,6-dietilfenilo y G es un átomo de hidrógeno, un grupo acetilo, un grupo trifluoroacetilo, un grupo propionilo, un grupo butirilo, un grupo isobutirilo, un grupo isovalerilo, un grupo pivaloilo, un grupo ciclohexilcarbonilo, un grupo benzoilo, un grupo bencilcarbonilo, un grupo metoxicarbonilo, un grupo etoxicarbonilo, un grupo fenoxicarbonilo, un grupo dimetilaminocarbonilo, un grupo metanosulfonilo, un grupo trifluorometanosulfonilo, un grupo bencenosulfonilo o un grupo p-toluenosulfonilo.

2)

3) Los compuestos de piridazinona representados por cualquiera de las fórmulas (I¹) a (I³⁰), en los que Ar es un grupo 4-bromo-2,6-dietilfenilo y G es un átomo de hidrógeno, un grupo acetilo, un grupo trifluoroacetilo, un grupo propionilo, un grupo butirilo, un grupo isobutirilo, un grupo isovalerilo, un grupo pivaloilo, un grupo ciclohexilcarbonilo, un grupo benzoilo, un grupo bencilcarbonilo, un grupo metoxicarbonilo, un grupo etoxicarbonilo, un grupo fenoxicarbonilo, un grupo dimetilaminocarbonilo, un grupo metanosulfonilo, un grupo trifluorometanosulfonilo, un grupo bencenosulfonilo o un grupo p-toluenosulfonilo.

4)

3) Los compuestos de piridazinona representados por cualquiera de las fórmulas (I¹) a (I³⁰), en los que Ar es un grupo 4-ciano-2,6-dietilfenilo y G es un átomo de hidrógeno, un grupo acetilo, un grupo trifluoroacetilo, un grupo propionilo, un grupo butirilo, un grupo isobutirilo, un grupo isovalerilo, un grupo pivaloilo, un grupo ciclohexilcarbonilo, un grupo benzoilo, un grupo bencilcarbonilo, un grupo metoxicarbonilo, un grupo etoxicarbonilo, un grupo fenoxicarbonilo, un grupo dimetilaminocarbonilo, un grupo metanosulfonilo, un grupo trifluorometanosulfonilo, un grupo bencenosulfonilo o un grupo p-toluenosulfonilo.

4) Los compuestos de piridazinona representados por cualquiera de las fórmulas (I¹) a (I³⁰), en los que Ar es un grupo 2,6-dietil-4-metoxifenilo y G es un átomo de hidrógeno, un grupo acetilo, un grupo trifluoroacetilo, un grupo propionilo, un grupo butirilo, un grupo isobutirilo, un grupo isovalerilo, un grupo pivaloilo, un grupo ciclohexilcarbonilo, un grupo benzoilo, un grupo bencilcarbonilo, un grupo metoxicarbonilo, un grupo etoxicarbonilo, un grupo fenoxicarbonilo, un grupo dimetilaminocarbonilo, un grupo metanosulfonilo, un grupo trifluorometanosulfonilo, un grupo bencenosulfonilo o un grupo p-toluenosulfonilo.

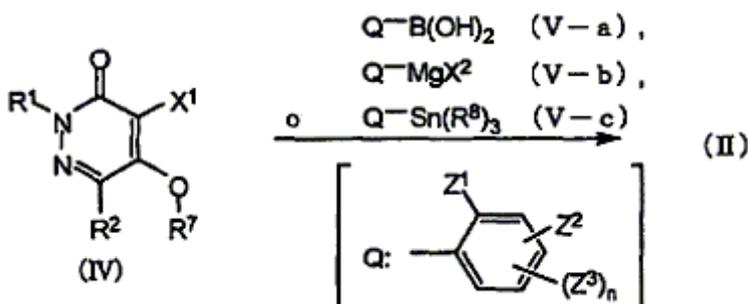
32) Los compuestos de piridazinona representados por cualquiera de las fórmulas (I¹) a (I³⁰), en los que Ar es un grupo 2-metoxi-4,6-dimetilfenilo y G es un átomo de hidrógeno, un grupo acetilo, un grupo trifluoroacetilo, un grupo propionilo, un grupo butirilo, un grupo isobutirilo, un grupo isovalerilo, un grupo pivaloilo, un grupo ciclohexilcarbonilo, un grupo benzoilo, un grupo bencilcarbonilo, un grupo metoxycarbonilo, un grupo etoxycarbonilo, un grupo fenoxycarbonilo, un grupo dimetilaminocarbonilo, un grupo metanosulfonilo, un grupo trifluorometanosulfonilo, un grupo bencenosulfonilo o un grupo p-toluenosulfonilo.

33) Los compuestos de piridazinona representados por cualquiera de las fórmulas (I¹) a (I³⁰), en los que Ar es un grupo 2-etinil-4,6-dimetilfenilo y G es un átomo de hidrógeno, un grupo acetilo, un grupo trifluoroacetilo, un grupo propionilo, un grupo butirilo, un grupo isobutirilo, un grupo isovalerilo, un grupo pivaloilo, un grupo ciclohexilcarbonilo, un grupo benzoilo, un grupo bencilcarbonilo, un grupo metoxycarbonilo, un grupo etoxycarbonilo, un grupo fenoxycarbonilo, un grupo dimetilaminocarbonilo, un grupo metanosulfonilo, un grupo trifluorometanosulfonilo, un grupo bencenosulfonilo o un grupo p-toluenosulfonilo.

La presente invención incluye también compuestos intermedios útiles para la producción del compuesto representado por la fórmula (I-a), del compuesto representado por la fórmula (II) y del compuesto representado por la fórmula (VI).

Método de Preparación de Referencia 1

El compuesto representado por la fórmula (II) puede ser producido, por ejemplo, mediante el método siguiente:



donde X¹ representa un grupo saliente (por ejemplo, un átomo de halógeno tal como un átomo de cloro, un átomo de bromo o un átomo de yodo), X² representa un átomo de halógeno (por ejemplo, un átomo de cloro, un átomo de bromo o un átomo de yodo) y R¹, R², R⁷, R⁸, Z¹, Z², Z³ y n son según se definieron anteriormente.

En la reacción, el compuesto representado por la fórmula (IV) puede ser sometido a una reacción de acoplamiento con un reactivo organometálico representado por la fórmula (V-a), (V-b) o (V-c) (generalmente 1 equivalente molar o más, preferiblemente de 1 a 3 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (IV)) para preparar el compuesto representado por la fórmula (II).

La reacción utilizando el compuesto representado por la fórmula (V-a) se lleva a cabo en un solvente. Ejemplos del solvente incluyen hidrocarburos aromáticos tales como benceno y tolueno; alcoholes tales como metanol, etanol y propanol; éteres tales como éter dietílico, éter isopropílico, dioxano, tetrahidrofurano y dimetoxietano; cetonas tales como acetona y metil etil cetona; amidas tales como dimetilformamida y dimetilacetamida; sulfóxidos tales como dimetil sulfóxido; sulfonas tales como sulfolano; agua; y una mezcla de los mismos.

La reacción utilizando el compuesto representado por la fórmula (V-a) se lleva a cabo en presencia de una base. Ejemplos de la base incluyen bases orgánicas tales como trietilamina, tripropilamina, piridina, dimetilaminilina, dimetilaminopiridina y 1,8-diazabicyclo[5.4.0]-7-undeceno; y bases inorgánicas tales como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de calcio, carbonato de sodio, carbonato de potasio, hidrógeno carbonato de sodio, carbonato de calcio, carbonato de cesio y fosfato de potasio. La cantidad de la base es generalmente de 0,5 a 10 equivalentes molares, preferiblemente de 1 a 5 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (IV).

Además, la reacción utilizando el compuesto representado por la fórmula (V-a) se lleva a cabo en presencia de un catalizador. Ejemplos del catalizador incluyen catalizadores de paladio tales como tetrakis(trifenilfosfina)paladio y diclorobis(trifenilfosfina)paladio. La cantidad del catalizador es generalmente de 0,001 a 0,5 equivalentes molares, preferiblemente de 0,01 a 0,2 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (IV). Además, en la reacción utilizando el compuesto representado por la fórmula (V-a), se añade preferiblemente al sistema de reacción una sal de amonio cuaternario. Ejemplos de la sal de amonio cuaternario incluyen bromuro de tetrabutilamonio y similares.

La temperatura de reacción de la reacción que utiliza el compuesto representado por la fórmula (V-a) es generalmente de 20 a 180°C, preferiblemente de 60 a 150°C. El tiempo de reacción de la reacción que utiliza el compuesto representado por la fórmula (V-a) es generalmente de 30 minutos a 100 horas.

5 La finalización de la reacción puede ser confirmada mediante un medio analítico tal como cromatografía en capa fina, cromatografía líquida de alto rendimiento o similar, después de recoger una muestra de la mezcla de reacción. Después de la finalización de la reacción, el compuesto representado por la fórmula (II) puede ser aislado, por ejemplo, mezclando la mezcla de reacción con agua, seguido por la extracción con un solvente orgánico, y secando y concentrando posteriormente la capa orgánica resultante.

10 La reacción que utiliza el compuesto representado por la fórmula (V-b) se lleva a cabo en un solvente. Ejemplos del solvente incluyen hidrocarburos aromáticos tales como benceno y tolueno; éteres tales como éter dietílico, éter diisopropílico, dioxano, tetrahidrofurano y dimetoxietano; y una mezcla de los mismos.

15 La reacción que utiliza el compuesto representado por la fórmula (V-b) se lleva a cabo en presencia de un catalizador. Ejemplos del catalizador incluyen catalizadores de níquel tales como diclorobis(1,3-difenilfosfina)propano níquel y diclorobis(trifenilfosfina)níquel; y catalizadores de paladio tales como tetrakis(trifenilfosfina)paladio y diclorobis(trifenilfosfina)paladio. La cantidad del catalizador es generalmente de 0,001 a 0,5 equivalentes molares, preferiblemente de 0,01 a 0,2 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (IV).

20 La temperatura de reacción de la reacción que utiliza el compuesto representado por la fórmula (V-b) es generalmente de -80 a 180°C, preferiblemente de -30 a 150°C. El tiempo de reacción de la reacción que utiliza el compuesto representado por la fórmula (V-b) es generalmente de 30 minutos a 100 horas.

25 La finalización de la reacción puede ser confirmada mediante un medio analítico tal como cromatografía en capa fina, cromatografía líquida de alto rendimiento o similar, después de recoger una muestra de la mezcla de reacción. Después de la finalización de la reacción, el compuesto representado por la fórmula (II) puede ser aislado, por ejemplo, mezclando la mezcla de reacción con agua, seguido por la extracción con un solvente orgánico, y secando y concentrando posteriormente la capa orgánica resultante.

30 La reacción que utiliza el compuesto representado por la fórmula (V-c) se lleva a cabo en un solvente. Ejemplos del solvente incluyen hidrocarburos aromáticos tales como benceno y tolueno; éteres tales como éter dietílico, éter diisopropílico, dioxano, tetrahidrofurano y dimetoxietano; hidrocarburos halogenados tales como cloroformo, 1,2-dicloroetano, etc.; amidas tales como dimetilformamida y dimetilacetamida; y una mezcla de los mismos.

35 La reacción que utiliza el compuesto representado por la fórmula (V-c) se lleva a cabo en presencia de un catalizador. Ejemplos del catalizador catalizadores de paladio tales como tetrakis(trifenilfosfina)paladio y diclorobis(trifenilfosfina)paladio. La cantidad del catalizador es generalmente de 0,001 a 0,5 equivalentes molares, preferiblemente de 0,01 a 0,2 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (IV).

40 La temperatura de reacción de la reacción que utiliza el compuesto representado por la fórmula (V-c) es generalmente de -80 a 180°C, preferiblemente de -30 a 150°C. El tiempo de reacción de la reacción que utiliza el compuesto representado por la fórmula (V-c) es generalmente de 30 minutos a 100 horas.

45 La finalización de la reacción puede ser confirmada mediante un medio analítico tal como cromatografía en capa fina, cromatografía líquida de alto rendimiento o similar, después de recoger una muestra de la mezcla de reacción. Después de la finalización de la reacción, el compuesto representado por la fórmula (II) puede ser aislado, por ejemplo, mezclando la mezcla de reacción con agua, seguido por la extracción con un solvente orgánico, y secando y concentrando posteriormente la capa orgánica resultante.

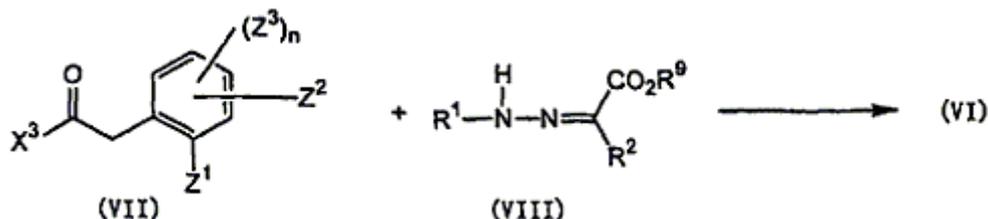
50 El compuesto representado por la fórmula (II) puede ser preparado, por ejemplo, mediante un método similar al descrito en Tetrahedron, Vol. 57, pp. 1323-1330 (2001).

55 El reactivo organometálico representado por la fórmula (V-a), (V-b) o (V-c) es un compuesto conocido o puede ser preparado a partir de un compuesto conocido de acuerdo con un método conocido.

60 El compuesto representado por la fórmula (IV) es un compuesto conocido o puede ser preparado a partir de un compuesto conocido mediante, por ejemplo, el método descrito en J. Heterocycl. Chem., Vol. 33, pp. 1579-1582 (1996) o mediante un método similar al mismo.

Método de Preparación de Referencia 2

El compuesto representado por la fórmula (VI) puede ser preparado, por ejemplo, mediante el método siguiente:



5 donde X³ representa un átomo de halógeno (por ejemplo, un átomo de cloro, un átomo de bromo o un átomo de yodo) y R¹, R², R⁹, Z¹, Z², Z³ y n son según se definieron anteriormente.

10 La reacción se lleva a cabo generalmente en un solvente. Ejemplos del solvente incluyen nitrilos tales como acetonitrilo; cetonas tales como acetona; hidrocarburos aromáticos tales como benceno y tolueno; éteres tales como éter dietílico, éter diisopropílico, dioxano, tetrahidrofurano y dimetoxietano; hidrocarburos halogenados tales como diclorometano, cloroformo y 1,2-dicloroetano; amidas tales como diametilformamida y dimetilacetoamida; sulfonas tales como sulfolano y una mezcla de los mismos.

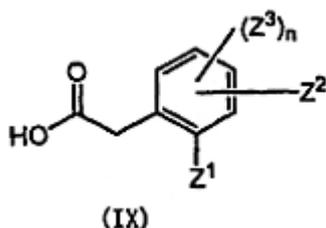
15 La reacción se lleva a cabo generalmente haciendo reaccionar un compuesto representado por la fórmula (VII) con un compuesto representado por la fórmula (VIII) en presencia de una base. Ejemplos de la base de la reacción incluyen bases orgánicas tales como trietilamina, tripropilamina, piridina, dimetilaminopiridina, 1,8-diazabicyclo[5.4.0]-7-undeceno y 1,4-diazabicyclo[2.2.2]octano; y bases inorgánicas tales como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de calcio, carbonato de sodio, carbonato de potasio, hidrógeno carbonato de sodio, carbonato de calcio e hidruro de sodio.

20 En la reacción, el compuesto representado por la fórmula (VIII) es utilizado generalmente en una cantidad de 1 equivalente molar o más, preferiblemente de 1 a 3 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (VII). La cantidad de la base utilizada es generalmente de 0,5 a 10 equivalentes molares, preferiblemente de 1 a 5 equivalentes molares respecto al compuesto representado por la fórmula (VII).

25 La temperatura de reacción es generalmente de -30 a 180°C, preferiblemente de -10 a 150°C. El tiempo de reacción es generalmente de 10 minutos a 30 horas.

30 La finalización de la reacción puede ser confirmada mediante un medio analítico tal como cromatografía en capa fina, cromatografía líquida de alto rendimiento o similar, después de recoger una muestra de la mezcla de reacción. Después de la finalización de la reacción, el compuesto representado por la fórmula (VI) puede ser aislado, por ejemplo, mezclando la mezcla de reacción con agua seguido por la extracción con un solvente orgánico, y posteriormente secando y concentrando la capa orgánica resultante.

35 El compuesto representado por la fórmula (VII) puede ser preparado mediante la reacción de un compuesto representado por la fórmula (IX):



en la que Z¹, Z², Z³ y n son según se definieron anteriormente, con un agente halogenante (por ejemplo, cloruro de tionilo, bromuro de tionilo, oxiclóruo de fósforo o cloruro de oxalilo).

40 El compuesto representado por la fórmula (IX) es un compuesto conocido o puede ser preparado a partir de un compuesto conocido mediante, por ejemplo, un método descrito en WO96/25395, WO96/35664, WO97/02243, WO99/43649, WO2001/017973, WO2004/065366, WO2004/080962, WO2005/016873, WO2005/044796, WO2005/092897 o WO2006/056281, o mediante un método similar al mismo.

Ejemplos del compuesto representado por la fórmula (IX) incluyen ácido 4-cloro-2,6-dietilfenilacético, ácido 4-bromo-2,6-dietilfenilacético, ácido 4-ciano-2,6-dietilfenilacético, ácido 2,6-dietil-4-metoxifenilacético, ácido 2,6-dietil-4-fenilfenilacético, ácido 4-(4-clorofenil)-2,6-dietilfenilacético, ácido 2,6-dietil-4-(4-metilfenil)fenilacético, ácido 2,6-dietil-4-etilfenilacético, ácido 2,6-dietil-4-nitrofenilacético, ácido 2-ciano-4,6-dimetilfenilacético, ácido 2-ciano-6-etil-4-metilfenilacético, ácido 2,4-dicloro-6-metilfenilacético, ácido 2-cloro-4,6-dimetilfenilacético, ácido 2-cloro-6-etil-4-metilfenilacético, ácido 2,4-dicloro-6-etilfenilacético, ácido 2-bromo-6-etil-4-metilfenilacético, ácido 4-cloro-2-etil-6-metoxifenilacético, ácido 2-cloro-6-metoxi-4-metilfenilacético, ácido 2-etil-6-metoxi-4-metilfenilacético, ácido 2-etil-6-etinil-4-fenilfenilacético, ácido 2-cloro-6-etil-4-fenilfenilacético, ácido 2-etil-6-metoxi-4-fenilfenilacético, ácido 2,6-dietil-4-trifluorometilfenilacético, ácido 2,6-dietil-4-trifluorometoxifenilacético, ácido 2-etil-6-etinil-4-metilfenilacético, ácido 2-cloro-6-etil-4-metoxifenilacético, ácido 2-ciclopropil-6-etil-4-metilfenilacético, ácido 4-ciclopropil-2,6-dietilfenilacético, ácido 5-(4-clorofenil)-2-metilfenilacético, ácido 5-(4-fluorofenil)-2-metilfenilacético, ácido 2-bromo-4,6-dimetilfenilacético, ácido 2-metoxi-4,6-dimetilfenilacético y ácido 2-etinil-4,6-dimetilfenilacético.

El compuesto representado por la fórmula (VIII) es un compuesto conocido o puede ser preparado a partir de un compuesto conocido.

Cada uno de los compuestos preparados mediante los Métodos de Preparación de Referencia 1 a 2 puede ser también aislado y/o purificado mediante otros métodos conocidos tales como concentración, concentración bajo presión reducida, extracción, disolución en diferentes solventes, cristalización, recristalización, cromatografía y similares.

Ejemplos del compuesto representado por la fórmula (II) incluyen los compuestos siguientes.

Un compuesto representado por la fórmula (II), en el que n es 1, 2 ó 3.

Un compuesto representado por la fórmula (II), en el que Z^2 está unido a la posición 4 ó 6 del anillo de benceno.

Un compuesto representado por la fórmula (II), en el que n es 1 y Z^2 y Z^3 están unidos respectivamente a las posiciones 4 y 6 o a las posiciones 6 y 4 del anillo de benceno.

Un compuesto representado por la fórmula (II), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} .

Un compuesto representado por la fórmula (II), en el que R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} .

Un compuesto representado por la fórmula (II), en el que R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo.

Un compuesto representado por la fórmula (II), en el que Z^1 es un grupo alquilo C_{1-3} , Z^2 es un grupo cicloalquilo C_{3-6} , un grupo alquinilo C_{2-3} , un grupo alquiloxi C_{1-3} , un grupo haloalquilo C_{1-3} , un grupo haloalquiloxi C_{1-3} , un átomo de halógeno, un grupo ciano, un grupo nitro o un grupo fenilo que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-3} , y Z^3 es un grupo alquilo C_{1-3} , un grupo cicloalquilo C_{3-6} , un grupo alquinilo C_{2-3} , un grupo alquiloxi C_{1-3} o un átomo de halógeno.

Un compuesto representado por la fórmula (II), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , y R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo.

Un compuesto representado por la fórmula (II), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} , n es 1, Z^2 y Z^3 están unidos respectivamente a las posiciones 4 y 6 o a las posiciones 6 y 4 del anillo de benceno, Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), Z^2 es un grupo cicloalquilo C_{3-8} (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C_{3-6}), un grupo alquinilo C_{2-6} (más preferiblemente un grupo alquinilo C_{2-3}), un grupo alquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquiloxi C_{1-3}), un grupo haloalquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo haloalquilo C_{1-3}), un grupo haloalquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo haloalquiloxi C_{1-3}), un átomo de halógeno, un grupo ciano, un grupo nitro o un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), y Z^3 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), un grupo cicloalquilo C_{3-8} (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C_{3-6}), un grupo alquinilo C_{2-6} (más preferiblemente un grupo alquinilo C_{2-3}), un grupo alquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquiloxi C_{1-3}) o un átomo de halógeno.

5 Un compuesto representado por la fórmula (II), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, n es 1, Z^2 y Z^3 están unidos respectivamente a las posiciones 4 y 6 o a las posiciones 6 y 4 del anillo de benceno, Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), Z^2 es un grupo cicloalquilo C_{3-8} (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C_{3-6}), un grupo alquinilo C_{2-6} (más preferiblemente un grupo alquinilo C_{2-3}), un grupo alquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquiloxi C_{1-3}), un grupo haloalquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo haloalquilo C_{1-3}), un grupo haloalquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo haloalquiloxi C_{1-3}), un átomo de halógeno, un grupo ciano, un grupo nitro o un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), y Z^3 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), un grupo cicloalquilo C_{3-8} (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C_{3-6}), un grupo alquinilo C_{2-6} (más preferiblemente un grupo alquinilo C_{2-3}), un grupo alquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquiloxi C_{1-3}) o un átomo de halógeno.

15 Un compuesto representado por la fórmula (II), en el que n es 0 y Z^2 está unido a la posición 5 del anillo de benceno. Un compuesto representado por la fórmula (II), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} , n es 0, Z^2 está unido a la posición 5 del anillo de benceno, Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}) y Z^2 es un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}).

20 Un compuesto representado por la fórmula (II), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, n es 0, Z^2 está unido a la posición 5 del anillo de benceno, Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}) y Z^2 es un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}).

Ejemplos del compuesto representado por la fórmula (VI) incluyen los compuestos siguientes.

30 Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que n es 1, 2 ó 3.

Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que Z^2 está unido a la posición 4 ó 6 del anillo de benceno.

Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que n es 1 y Z^2 y Z^3 están unidos respectivamente a las posiciones 4 y 6 o a las posiciones 6 y 4 del anillo de benceno.

35 Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} .

Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que R^2 es un grupo alquilo C_{1-6} .

40 Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} .

Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que R^2 es un grupo alquilo C_{1-3} .

45 Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo.

Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que R^2 es un grupo metilo.

50 Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que Z^1 es un grupo alquilo C_{1-3} , Z^2 es un grupo cicloalquilo C_{3-6} , un grupo alquinilo C_{2-3} , un grupo alquiloxi C_{1-3} , un grupo haloalquilo C_{1-3} , un grupo haloalquiloxi C_{1-3} , un átomo de halógeno, un grupo ciano, un grupo nitro o un grupo fenilo que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-3} , y Z^3 es un grupo alquilo C_{1-3} , un grupo cicloalquilo C_{3-6} , un grupo alquinilo C_{2-3} , un grupo alquiloxi C_{1-3} o un átomo de halógeno.

55 Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , y R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo.

5 Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} , n es 1, Z^2 y Z^3 están unidos respectivamente a las posiciones 4 y 6 o a las posiciones 6 y 4 del anillo de benceno, Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), Z^2 es un grupo cicloalquilo C_{3-8} (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C_{3-6}), un grupo alquinilo C_{2-6} (más preferiblemente un grupo alquinilo C_{2-3}), un grupo alquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquiloxi C_{1-3}), un grupo haloalquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo haloalquilo C_{1-3}), un grupo haloalquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo haloalquiloxi C_{1-3}), un átomo de halógeno, un grupo ciano, un grupo nitro o un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), y Z^3 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), un grupo cicloalquilo C_{3-8} (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C_{3-6}), un grupo alquinilo C_{2-6} (más preferiblemente un grupo alquinilo C_{2-3}), un grupo alquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquiloxi C_{1-3}) o un átomo de halógeno.

15 Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, n es 1, Z^2 y Z^3 están unidos respectivamente a las posiciones 4 y 6 o a las posiciones 6 y 4 del anillo de benceno, Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), Z^2 es un grupo cicloalquilo C_{3-8} (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C_{3-6}), un grupo alquinilo C_{2-6} (más preferiblemente un grupo alquinilo C_{2-3}), un grupo alquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquiloxi C_{1-3}), un grupo haloalquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo haloalquilo C_{1-3}), un grupo haloalquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo haloalquiloxi C_{1-3}), un átomo de halógeno, un grupo ciano, un grupo nitro o un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), y Z^3 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}), un grupo cicloalquilo C_{3-8} (más preferiblemente un grupo cicloalquilo C_{3-6}), un grupo alquinilo C_{2-6} (más preferiblemente un grupo alquinilo C_{2-3}), un grupo alquiloxi C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquiloxi C_{1-3}) o un átomo de halógeno.

Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que n es 0 y Z^2 está unido a la posición 5 del anillo de benceno.

30 Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} , n es 0, Z^2 está unido a la posición 5 del anillo de benceno, Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}) y Z^2 es un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}).

35 Un compuesto representado por la fórmula (VI), en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} , R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, n es 0, Z^2 está unido a la posición 5 del anillo de benceno, Z^1 es un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}) y Z^2 es un grupo arilo C_{6-10} (más preferiblemente un grupo fenilo) que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} (más preferiblemente un grupo alquilo C_{1-3}).

Ejemplos

45 La presente invención será ilustrada adicionalmente de manera específica mediante los Ejemplos, los Ejemplos de Referencia, los Ejemplos de Formulación y los Ejemplos de Ensayo siguientes, sin embargo la presente invención no se limita a estos ejemplos.

50 En los Ejemplos y en los Ejemplos de Referencia, temperatura ambiente significa normalmente de 10 a 30°C. RMN 1H significa resonancia magnética nuclear de protones. Se utilizó tetrametilsilano como estándar interno y el desplazamiento químico (δ) se muestra como ppm.

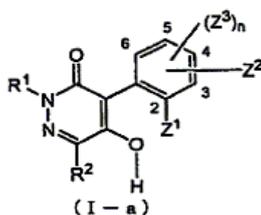
55 Las abreviaturas utilizadas en los Ejemplos y en los Ejemplos de Referencia tienen los significados siguientes. $CDCl_3$: cloroformo-d, s: singlete, d: doblete, t: triplete, q: cuarteto, m: multiplete, br: ancho, J: constante de acoplamiento, Me: metilo, Et: etilo, c-Pr: ciclopropilo, Ph: fenilo, 4-Me-Ph: 4-metilfenilo, 4-Cl-Ph: 4-clorofenilo.

Ejemplo 1

4-(4-Cloro-2,6-dietilfenil)-5-hidroxi-2,6-dimetil-3(2H)-piridazinona (compuesto I-a-2)

Una solución de 0,55 g ter-butóxido de potasio en 20 ml de tetrahidrofurano fue agitada a una temperatura de 36 a 38°C bajo atmósfera de nitrógeno. A la solución se añadió gota a gota una solución de 0,79 g de 2-[2-(4-cloro-2,6-dietilfenilacetil)-2-metilhidrazono]propanoato de etilo (compuesto VI-2) en 15 ml de tolueno durante 20 minutos aproximadamente. La mezcla fue agitada adicionalmente a la misma temperatura durante 10 minutos. Posteriormente, la mezcla de reacción fue concentrada bajo presión reducida. Al residuo se añadieron 20 ml de agua de hielo fundente, seguido por extracción con éter ter-butil metílico (20 ml x 2). La capa acuosa fue acidificada por la adición de 0,6 g de ácido clorhídrico al 35%, seguido por extracción con acetato de etilo (20 ml x 2). Los extractos de acetato de etilo fueron combinados, lavados con una solución acuosa saturada de cloruro de sodio (20 ml x 2), secados sobre sulfato de magnesio anhidro y concentrados posteriormente bajo presión reducida. El residuo fue sometido a cromatografía en gel de sílice (acetato de etilo:hexano = 1:4) para dar 0,1 g de un sólido. El sólido fue lavado con una mezcla de solventes de acetato de etilo-hexano (1:10) y secado al aire para dar lugar a 0,07 g del compuesto del título como un polvo blanco.

Los compuestos de la presente invención representados por la fórmula (I-a) fueron preparados mediante un procedimiento similar al del Ejemplo 1 y están mostrados en la Tabla 1, junto con el compuesto I-a-2.



El compuesto representado por la fórmula (I-a):[Tabla 1]

Nº	R ¹	R ²	Z ¹	Z ²	(Z ³) _n	Punto de fusión/°C
I-a-1	Me	Me	Et	4-Ph	6-Et	231-232
I-a-2	Me	Me	Et	4-Cl	6-Et	234-235
I-a-3	Me	Me	Et	4-OMe	6-Et	205-206
I-a-4	Me	Me	Et	4-Br	6-Et	251-252
I-a-5	Me	Me	Et	4-CN	6-Et	243-245
I-a-6	Me	Me	Et	4-CF ₃	6-Et	270-271
I-a-7	Me	Me	Et	4-OCF ₃	6-Et	230-231
I-a-8	Me	Me	Et	4-(c-Pr)	6-Et	217-218
I-a-9	Me	Me	Et	4-(4-Me-Ph)	6-Et	214-215
I-a-10	Me	Me	Me	5-(4-Cl-Ph)	-	234-236
I-a-11	Me	Me	Me	6-Br	4-Me	220-221

20

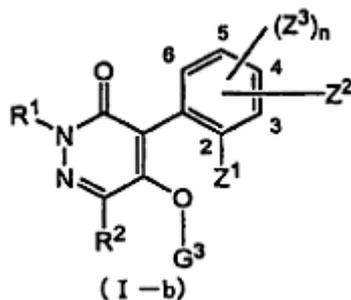
Ejemplo 2

5-Acetoxi-4-(2,6-dietil-4-fenilfenil)-2,6-dimetil-3(2H)-piridazinona (compuesto I-b-1).

A una solución de 0,04 g del compuesto I-a-1 (preparado mediante un procedimiento similar al del Ejemplo 1) en 10 ml de tetrahidrofurano se añadieron 0,03 g de trietilamina, 0,02 g de anhídrido acético y posteriormente 2 mg de 4-dimetilaminopiridina. La mezcla fue agitada a temperatura ambiente durante 9,5 horas. La solución de reacción fue concentrada bajo presión reducida. Al residuo se añadieron 10 ml de agua de hielo fundente, seguido por extracción con acetato de etilo (10 ml x 3). Los extractos fueron combinados, lavados con una solución acuosa saturada de cloruro de sodio (10 ml x 2), secados sobre sulfato de magnesio anhidro y concentrados posteriormente bajo presión reducida. El residuo fue sometido a cromatografía en gel de sílice (acetato de etilo:hexano = 1:6) para dar 0,05 g de un sólido. El sólido fue lavado con hexano frío y secado al aire para dar lugar a 0,025 g del compuesto del título como un polvo blanco.

30

Los compuestos de la presente invención representados por la fórmula (I-b) fueron preparados mediante un procedimiento similar al del Ejemplo 2 y están mostrados en la Tabla 2, junto con el compuesto (I-b-1). El compuesto representado por la fórmula (I-b):



5 [Tabla 2]

Nº	R ¹	R ²	Z ¹	Z ²	(Z ³) _n	G ³	Punto de fusión/°C
I-b-1	Me	Me	Et	4-Ph	6-Et	COMe	125-127
I-b-2	Me	Me	Et	4-Br	6-Et	CO ₂ Me	125-127
I-b-3	Me	Me	Et	4-(c-Pr)	6-Et	CO ₂ Me	102-103
I-b-4	Me	Me	Et	4-(4-Me-Ph)	6-Et	COMe	153-155
I-b-5	Me	Me	Me	5-(4-Cl-Ph)	-	COMe	153-154
I-b-6	Me	Me	Me	6-Br	4-Me	CO ₂ Me	114-115

Ejemplo 3

4-(2,6-Dietil-4-etinilfenil)-5-hidroxi-2,6-dimetil-3(2H)-piridazinona (compuesto I-a-20)

10 Se insufló gas nitrógeno seco a una solución de 0,49 g del compuesto I-b-2 (preparado mediante un procedimiento similar al del Ejemplo 2) y 0,56 g de tributil(trimetilsililetinil) estaño en 10 ml de tolueno durante 70 minutos. A la solución de reacción se añadieron 0,08 g de tetrakis(trifenilfosfina)paladio. La mezcla fue agitada a una temperatura de 100 a 110°C bajo una atmósfera de nitrógeno seco durante 5 horas. Después de enfriar, el material insoluble fue eliminado de la mezcla de reacción mediante filtración. El filtrado fue concentrado bajo presión reducida. El residuo fue sometido a cromatografía en gel de sílice (acetato de etilo:hexano = 1:8) para dar lugar a 0,43 g de 4-(2,6-dietil-4-trimetilsililetinilfenil)-5-metoxycarboniloxi-2,6-dimetil-3(2H)-piridazinona como una resina amarilla.

15 RMN ¹H (CDCl₃) δ ppm: 0,26 (9H, s), 1,12 (6H, t, J = 7,6 Hz), 2,29 (3H, s), 2,26-2,43 (4H, m), 3,68 (3H, s), 3,81 (3H, s), 7,27 (2H, s).

20 El producto fue disuelto en 15 ml de etanol y agitado bajo refrigeración con hielo, y a ello se añadió una solución de 0,13 g de hidróxido de sodio al 95,0% en 2 ml de agua. La solución de reacción fue agitada a temperatura ambiente durante 22,5 horas y posteriormente concentrada bajo presión reducida. Al residuo se añadieron 20 ml de agua de hielo fundente, seguido por extracción con éter ter-butil metílico (20 ml). La capa acuosa fue acidificada por la adición de 1,5 ml de ácido clorhídrico 3 N, seguido por extracción con acetato de etilo (20 ml, 10 ml). Los extractos de acetato de etilo fueron combinados, lavados con una solución acuosa saturada de cloruro de sodio (20 ml x 2), secados sobre sulfato de magnesio anhidro y posteriormente concentrados bajo presión reducida. El residuo fue sometido a cromatografía en gel de sílice (acetato de etilo:hexano = 1:3) para dar lugar a 0,15 g de un sólido. El sólido fue lavado con una mezcla de solventes de acetato de etilo-hexano (1:10) y secado al aire para dar lugar a 0,13 g del compuesto del título como un polvo blanco. Punto de fusión 216-217°C.

Ejemplo 4

4-(2-Etinil-4,6-dimetilfenil)-5-hidroxi-2,6-dimetil-3(2H)-piridazinona (compuesto I-a-21)

35 A partir del compuesto I-b-6 (preparado mediante un procedimiento similar al del Ejemplo 2), se preparó 4-(4,6-dimetil-2-trimetilsililetinilfenil)-5-metoxycarboniloxi-2,6-dimetil-3(2H)-piridazinona como un sólido marrón amarillento mediante un procedimiento similar al del Ejemplo 3.

RMN ^1H (CDCl_3) δ ppm: 0,07 (9H, s), 2,13 (3H, s), 2,29 (6H, s), 3,69 (3H, s), 3,81 (3H, s), 7,03 (1H, s), 7,19 (1H, s). Además, a partir de este producto, se preparó el compuesto del título como un polvo blanco mediante un procedimiento similar al del Ejemplo 3. Punto de fusión 179-181°C.

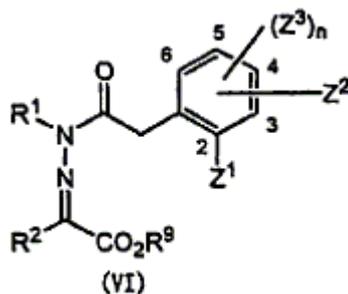
- 5 Un ejemplo de preparación típico del compuesto representado por la fórmula (VI) está mostrado en el Ejemplo de Referencia 1.

Ejemplo de Referencia 1

- 10 2-[2-(4-Cloro-2,6-dietilfenilacetil)-2-metilhidrazono]propanoato de etilo (compuesto VI-2)

A una solución de 1,1 g de 2-(metilhidrazono)propanoato de etilo en 20 ml de acetonitrilo se añadieron 0,68 g de carbonato de potasio. La mezcla fue agitada bajo refrigeración con hielo. A la mezcla se añadió gota a gota una solución de 1,26 g de cloruro de 4-cloro-2,6-dietilfenilacetil en 8 ml de acetonitrilo durante 10 minutos aproximadamente. La mezcla fue agitada adicionalmente a temperatura ambiente durante 3 horas. Posteriormente, la mezcla de reacción fue concentrada bajo presión reducida. Al residuo se añadieron 20 ml de agua de hielo fundente, seguido por extracción con acetato de etilo (20 ml, 10 ml x 2). Los extractos fueron combinados, lavados con una solución acuosa saturada de cloruro de sodio (20 ml x 2), secados sobre sulfato de magnesio anhidro y concentrados posteriormente bajo presión reducida. El residuo fue sometido a cromatografía en columna de alúmina básica (acetato de etilo:hexano = 1:6) para dar lugar a 1,2 g de un sólido amarillo claro. El sólido fue lavado con hexano frío y secado al aire para dar lugar a 0,79 g del compuesto del título como un polvo blanco.

Los compuestos representados por la fórmula (VI) fueron preparados mediante un procedimiento similar al del Ejemplo de Referencia 1 y están mostrados en la Tabla 3, junto con el compuesto VI-2. El compuesto representado por la fórmula (VI):



[Tabla 3]

Nº	R ¹	R ²	Z ¹	Z ²	(Z ³) _n	R ⁹	Punto de fusión/°C
VI-1	Me	Me	Et	4-Ph	6-Et	Et	75-78
VI-2	Me	Me	Et	4-Cl	6-Et	Et	85-89
VI-3	Me	Me	Et	4-OMe	6-Et	Et	*
VI-4	Me	Me	Et	4-Br	6-Et	Et	80-84
VI-5	Me	Me	Et	4-CN	6-Et	Et	*
VI-6	Me	Me	Et	4-CF ₃	6-Et	Et	90-91
VI-7	Me	Me	Et	4-OCF ₃	6-Et	Et	75-76
VI-8	Me	Me	Et	4-(c-Pr)	6-Et	Et	*
VI-9	Me	Me	Et	4-(4-Me-Ph)	6-Et	Et	*
VI-10	Me	Me	Me	5-(4-Cl-Ph)	-	Et	*
VI-11	Me	Me	Me	6-Br	4-Me	Et	*

30 En lo que respecta a los compuesto marcados con un asterisco (*) en la columna del punto de fusión de la Tabla 3, los datos de RMN ^1H están mostrados a continuación.

Compuesto VI-3:

RMN ¹H (CDCl₃) δ ppm: 1,18 (6H, t, J=7,6Hz), 1,36 (3H, t, J=7,1Hz), 2,31 (3H, s ancho), 2,57 (4H, q, J=7,4Hz), 3,40 (3H, s ancho), 3,79 (3H, s), 4,01 (2H, s ancho), 4,33 (2H, q, J=7,1Hz), 6,64 (2H, s).

Compuesto VI-5:

5 RMN ¹H (CDCl₃) δ ppm: 1,20 (6H, t, J=7,6Hz), 1,37 (3H, t, J=7,1Hz), 2,34 (3H, s), 2,61 (4H, q, J=7,5Hz), 3,41 (3H, s), 4,12 (2H, s), 4,34 (2H, q, J=7,1Hz), 7,36 (2H, s).

Compuesto VI-8:

10 RMN ¹H (CDCl₃) δ ppm: 0,62~0,73 (2H, m), 0,85~0,95 (2H, m), 1,17 (6H, t, J=7,6Hz), 1,35 (3H, t, J=7,1Hz), 1,79~1,90 (1H, m), 2,31 (3H, s ancho), 2,55 (4H, q, J=7,6Hz), 3,39 (3H, s ancho), 4,04 (2H, s ancho), 4,32 (2H, q, J=7,1Hz), 6,78 (2H, s).

Compuesto VI-9:

15 RMN ¹H (CDCl₃) δ ppm: 1,23 (6H, t, J=7,6Hz), 1,36 (3H, t, J=7,2Hz), 2,33 (3H, s ancho), 2,39 (3H, s), 2,65 (4H, q, J=7,6Hz), 3,42 (3H, s ancho), 4,12 (2H, s ancho), 4,33 (2H, q, J=7,1Hz), 7,23 (2H, d, J=8,0Hz), 7,28 (2H, s), 7,49 (2H, d, J=8,3Hz).

Compuesto VI-10:

15 RMN ¹H (CDCl₃) δ ppm: 1,33 (3H, t, J=7,2Hz), 2,21 (3H, s), 2,35 (2H,s), 3,37 (3H, s), 4,06 (2H, s ancho), 4,28 (2H, q, J=7,1Hz), 7,22 (1H, d, J=7,8Hz), 7,30-7,40 (3H, m), 7,43 (1H, s ancho), 7,47 (2H, d, J=8,3Hz).

Compuesto VI-11:

20 RMN ¹H (CDCl₃) δ ppm: 1,37 (3H, t, J=7,1Hz), 2,20~2,39 (9H, m), 3,40 (3H, s ancho), 4,16 (2H, s ancho), 4,33 (2H, q, J=7,2Hz), 6,94 (1H, s ancho), 7,25 (1H, s ancho).

Ejemplo de Formulación 1

25	Concentrado emulsionable	
	Compuesto I-a-1	20% en peso
	Polioxietilén alquil éter	5% en peso
	Dimetilformamida	18% en peso
	Xileno	57% en peso

30 Los ingredientes enumerados anteriormente son mezclados para obtener un concentrado emulsionable. El concentrado emulsionable preparado es diluido apropiadamente con agua antes de su utilización.

Cada uno de los compuestos I-a-2 a I-a-11, I-a-20, I-a-21 e I-b-1 a I-b-6 es utilizado en lugar del compuesto I-a-1 para obtener un concentrado emulsionable de cada compuesto.

35

Ejemplo de Formulación 2

40	Polvo humectable	
	Compuesto I-b-1	50% en peso
	Lignín sulfonato de sodio	5% en peso
	Polioxietilén alquil éter	5% en peso
	Carbón blanco	5% en peso
	Arcilla	35% en peso

45 Los ingredientes enumerados anteriormente son pulverizados y mezclados para obtener un polvo humectable. El polvo humectable preparado es diluido apropiadamente con agua antes de su utilización.

Cada uno de los compuestos I-a-1 a I-a-11, I-a-20, I-a-21 e I-b-2 a I-b-6 es utilizado en lugar del compuesto I-b-1 para obtener un polvo humectable de cada compuesto.

50

Ejemplo de Formulación 3

55	Gránulo	
	Compuesto I-a-2	1,5% en peso
	Lignín sulfonato de sodio	2% en peso
	Talco	40% en peso
	Bentonita	56,5% en peso

60 Los ingredientes enumerados anteriormente son mezclados, amasados con agua y posteriormente granulados para obtener un gránulo.

Cada uno de los compuestos I-a-1, I-a-3 a I-a-11, I-a-20, I-a-21 e I-b-1 a I-b-6 es utilizado en lugar del compuesto I-a-2 para obtener un gránulo de cada compuesto.

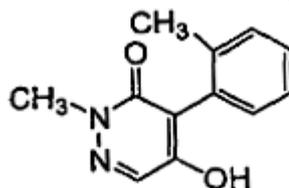
Ejemplo de Ensayo 1

Ensayo de tratamiento post-emergencia en campo seco

- 5 Un recipiente de plástico con un diámetro de 8 cm y una profundidad de 6,5 cm fue relleno con tierra disponible comercialmente. Se sembraron en el recipiente semillas de *Lolium multiflorum*, se cubrieron con 0,5 cm de espesor de tierra aproximadamente y posteriormente se cultivaron en un invernadero. Cuando las plantas hubieron crecido hasta la etapa de la primera a la segunda hoja, se pulverizó uniformemente sobre las plantas completas una formulación líquida diluida que contenía una cantidad preestablecida del compuesto I-a-2. La formulación líquida diluida fue preparada disolviendo una cantidad preestablecida del compuesto I-a-2 en una solución al 2% de Tween 20 (éster de polioxietilén sorbitán ácidos grasos, MP Biomedicals, Inc.) en dimetilformamida y diluyendo posteriormente la solución con agua desionizada. Después del tratamiento, las plantas fueron cultivadas en un invernadero. Veinte días después del tratamiento, se evaluó visualmente el efecto controlador del compuesto sobre *Lolium multiflorum*. El efecto fue clasificado en 11 niveles, desde 0 hasta 10 (0 representa "no efecto"; 10 representa "muerte completa"; y los estados de la planta entre los mismos son clasificados en niveles de 1 a 9).

Los demás compuestos de la presente invención, y el Compuesto A descrito en J. Heterocycl. Chem., vol. 42, pp. 427-435 (2005) como ejemplo comparativo, fueron ensayados de manera similar.

20

**Ejemplo Comparativo (Compuesto A)**

Como resultado, los compuestos I-a-1, I-a-2, I-a-3, I-a-4, I-a-6, I-a-7, I-a-8, I-a-9, I-a-20, I-b-1 e I-b-4 mostraron un efecto de 7 o superior a una cantidad de tratamiento de 250 g/ha. En contraste, el Compuesto A mostró un efecto de 1 a una cantidad de tratamiento de 500 g/ha.

Ejemplo de Ensayo 2

Ensayo de tratamiento pre-emergencia en campo seco

- 30 Se relleno un recipiente de plástico (32 cm x 22 cm x 8 cm de altura) con tierra esterilizada por vapor. Se sembraron en el recipiente semillas de *Apera spica-venti* y se cubrieron con 0,5 cm de espesor de tierra aproximadamente. Posteriormente, se pulverizó uniformemente sobre la superficie de la tierra una formulación líquida diluida que contenía una cantidad preestablecida del compuesto I-a-1. La formulación líquida diluida fue preparada mediante un método similar al del Ejemplo de Ensayo 1. Después del tratamiento, las plantas fueron cultivadas en un invernadero. Tres semanas después del tratamiento, se evaluó visualmente el efecto controlador del compuesto sobre *Apera spica-venti*. El efecto fue clasificado en 11 niveles, desde 0 hasta 10, de manera similar a la del Ejemplo de Ensayo 1.

Los demás compuestos de la presente invención y el Compuesto A, como ejemplo comparativo, fueron ensayados de forma similar.

40

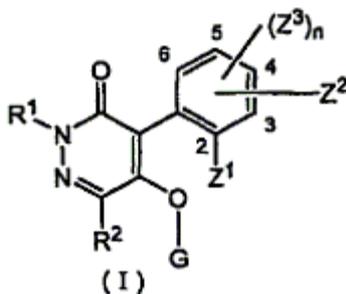
Como resultado, los compuestos I-a-1, I-a-4, I-a-6, I-a-7, I-a-8, I-a-9, I-a-10, I-a-20, I-b-3, I-b-4 e I-b-5 mostraron un efecto de 8 o superior a una cantidad de tratamiento de 250 g/ha. El compuesto I-b-1 mostró un efecto de 8 o superior a una cantidad de tratamiento de 125 g/ha. En contraste, el Compuesto A mostró un efecto de 1 a una cantidad de tratamiento de 500 g/ha.

45

De acuerdo con la presente invención, las malas hierbas pueden ser controladas aplicando una cantidad eficaz del compuesto de la presente invención a las malas hierbas o a la tierra en la cual crecen las malas hierbas.

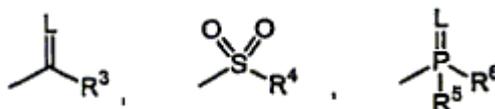
REIVINDICACIONES

1.- Un compuesto de piridazinona representado por la fórmula (I):



en la cual

- 5 R^1 representa un grupo alquilo C_{1-6} o un grupo (alquiloxi C_{1-6}) alquilo C_{1-6} ;
 R^2 representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-6} ;
 G representa un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



donde L representa un átomo de oxígeno o azufre,

- 10 R^3 representa un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquenoilo C_{2-6} , un grupo alquinilo C_{2-6} , un grupo arilo C_{6-10} , un grupo (aril C_{6-10}) alquilo C_{1-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo cicloalquiloxi C_{3-8} , un grupo alquenoiloxi C_{2-6} , un grupo alquiniloxi C_{3-6} , un grupo ariloxi C_{6-10} , un grupo (aril C_{6-10}) alquiloxi C_{1-6} , un grupo di(alquil C_{1-6}) amino, un grupo di(alquenoil C_{2-6}) amino, un grupo (alquil C_{1-6}) (aril C_{6-10}) amino o un grupo heterocíclico de 3 a 8 miembros conteniendo nitrógeno,

- 15 R^4 representa un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo arilo C_{6-10} o un grupo di(alquil C_{1-6}) amino, y
 R^5 y R^6 pueden ser iguales o diferentes entre sí y representan un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquenoilo C_{2-6} , un grupo arilo C_{6-10} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo cicloalquiloxi C_{3-8} , un grupo ariloxi C_{6-10} , un grupo (aril C_{6-10}) alquiloxi C_{1-6} , un grupo alquiltio C_{1-6} o un grupo di(alquil C_{1-6}) amino, donde cualquier grupo representado por R^3 , R^4 , R^5 y R^6 puede estar sustituido con al menos un átomo de halógeno, y el grupo cicloalquilo C_{3-8} , el grupo arilo C_{6-10} , el resto arilo del grupo (aril C_{6-10}) alquilo C_{1-6} , el grupo cicloalcoxi C_{3-8} , el grupo ariloxi C_{6-10} , el resto arilo del grupo (aril C_{6-10}) alquiloxi C_{1-6} , el resto arilo del grupo (alquil C_{1-6}) (aril C_{6-10}) amino y el grupo heterocíclico de 3 a 8 miembros que contiene nitrógeno pueden estar sustituidos con al menos un grupo alquilo C_{1-6} ;
 Z^1 representa un grupo alquilo C_{1-6} o un grupo alquiloxi C_{1-6} ;

- 20 Z^2 representa un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquinilo C_{2-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo haloalquilo C_{1-6} , un grupo haloalquiloxi C_{1-6} , un átomo de halógeno, un grupo arilo C_{6-10} , un grupo heteroarilo de 5 o 6 miembros, un grupo ciano o un grupo nitro; y

- 25 Z^3 representa un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquinilo C_{2-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo haloalquilo C_{1-6} , un grupo haloalquiloxi C_{1-6} , un átomo de halógeno, un grupo arilo C_{6-10} , un grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros, un grupo ciano o un grupo nitro,

- 30 donde el grupo cicloalquilo C_{3-8} , el grupo arilo C_{6-10} y el grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros representados por Z^2 y Z^3 pueden estar sustituidos con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} ; y

n representa 0, 1, 2 ó 3 y, cuando n es 2 ó 3, los Z^3 pueden ser iguales o diferentes entre sí.

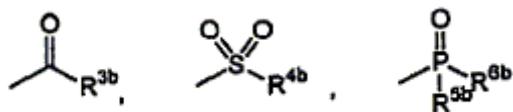
- 35 2.- El compuesto de piridazinona de acuerdo con la reivindicación 1, en el que n es 1, 2 ó 3.

- 3.- El compuesto de piridazinona de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que Z^2 está unido a la posición 4 ó 6 del anillo de benceno.

- 40 4.- El compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que n es 1 y Z^2 y Z^3 están unidos respectivamente a las posiciones 4 y 6 o a las posiciones 6 y 4 del anillo de benceno.

- 45 5.- El compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que Z^1 representa un grupo alquilo C_{1-3} , Z^2 representa un grupo cicloalquilo C_{3-6} , un grupo alquinilo C_{2-3} , un grupo alquiloxi C_{1-3} , un átomo de halógeno, un grupo ciano, un grupo nitro o un grupo fenilo que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-3} , y Z^3 representa un grupo alquilo C_{1-3} , un grupo cicloalquilo C_{3-6} , un grupo alquinilo C_{2-3} , un grupo alquiloxi C_{1-3} o un átomo de halógeno.

6.- El compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que G representa un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



- 5 en las cuales R^{3b} representa un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquenilo C_{2-6} , un grupo alquinilo C_{2-6} , un grupo arilo C_{6-10} , un grupo (aril C_{6-10}) alquilo C_{1-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo cicloalquiloxi C_{3-8} , un grupo ariloxi C_{6-10} , un grupo (aril C_{6-10}) alquiloxi C_{1-6} o un grupo di(alquil C_{1-6}) amino, R^{4b} representa un grupo alquilo C_{1-6} o un grupo arilo C_{6-10} , y R^{5b} y R^{6b} pueden ser iguales o diferentes entre sí y representan un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo ariloxi C_{6-10} o un grupo alquilo C_{1-6} , donde cualquier grupo representado por R^{3b} , R^{4b} , R^{5b} y R^{6b} puede estar sustituido con al menos un átomo de halógeno, y el grupo cicloalquilo C_{3-8} , el grupo arilo C_{6-10} , el resto arilo del grupo (aril C_{6-10}) alquilo C_{1-6} , el grupo cicloalquiloxi C_{3-8} , el grupo ariloxi C_{6-10} y el resto arilo del grupo (aril C_{6-10}) alquiloxi C_{1-6} pueden estar sustituidos con al menos un grupo alquilo C_{1-6} .

7.- El compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que G representa un átomo de hidrógeno o un grupo representado por cualquiera de las fórmulas siguientes:



- 15 en las que R^{3a} representa un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo arilo C_{6-10} , un grupo alquiloxi C_{1-6} o un grupo di(alquil C_{1-6}) amino, y R^{4a} representa un grupo alquilo C_{1-6} , donde cualquier grupo representado por R^{3a} y R^{4a} puede estar sustituido con al menos un átomo de halógeno, y el grupo cicloalquilo C_{3-8} y el grupo arilo C_{6-10} pueden estar sustituidos con al menos un grupo alquilo C_{1-6} .

8.- El compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-3} .

9.- El compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que R^2 es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo.

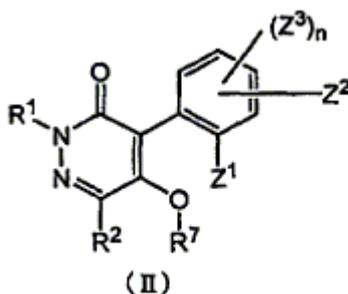
10.- El compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que R^1 es un grupo alquilo C_{1-3} o un grupo (alquiloxi C_{1-3}) alquilo C_{1-3} .

11.- Un herbicida que contiene el compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 como ingrediente activo.

12.- Un método para controlar las malas hierbas que comprende la aplicación de una cantidad eficaz del compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 a las malas hierbas o a la tierra en la cual crecen las malas hierbas.

13.- Utilización del compuesto de piridazinona de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 para el control de las malas hierbas.

14.- Un compuesto representado por la fórmula (II):



en la cual R^7 representa un grupo alquilo C_{1-6} ;

R^1 representa un grupo alquilo C_{1-6} o un grupo (alquiloxi C_{1-6}) alquilo C_{1-6} ;

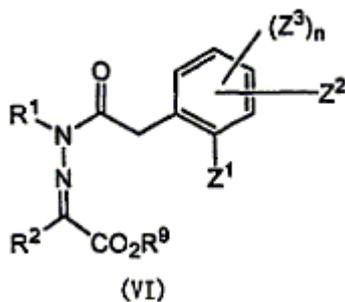
R^2 representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-6} ;

Z^1 representa un grupo alquilo C_{1-6} o un grupo alquiloxi C_{1-6} ;

5 Z^2 representa un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquinilo C_{2-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo haloalquilo C_{1-6} , un grupo haloalquiloxi C_{1-6} , un átomo de halógeno, un grupo arilo C_{6-10} , un grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros, un grupo ciano o un grupo nitro; y

10 Z^3 representa un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquinilo C_{2-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo haloalquilo C_{1-6} , un grupo haloalquiloxi C_{1-6} , un átomo de halógeno, un grupo arilo C_{6-10} , un grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros, un grupo ciano o un grupo nitro, donde el grupo cicloalquilo C_{3-8} , el grupo arilo C_{6-10} o el grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros representados por Z^2 y Z^3 pueden estar sustituidos con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} ; y
 n representa 0, 1, 2 ó 3 y, cuando n es 2 ó 3, los Z^3 pueden ser iguales o diferentes entre sí.

15.- Un compuesto representado por la fórmula (VI):



15 en la cual

R^9 representa un grupo alquilo C_{1-6} ;

R^1 representa un grupo alquilo C_{1-6} o un grupo (alquiloxi C_{1-6}) alquilo C_{1-6} ;

R^2 representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C_{1-6} ;

Z^1 representa un grupo alquilo C_{1-6} o un grupo alquiloxi C_{1-6} ;

20 Z^2 representa un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquinilo C_{2-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo haloalquilo C_{1-6} , un grupo haloalquiloxi C_{1-6} , un átomo de halógeno, un grupo arilo C_{6-10} , un grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros, un grupo ciano o un grupo nitro; y

25 Z^3 representa un grupo alquilo C_{1-6} , un grupo cicloalquilo C_{3-8} , un grupo alquinilo C_{2-6} , un grupo alquiloxi C_{1-6} , un grupo haloalquilo C_{1-6} , un grupo haloalquiloxi C_{1-6} , un átomo de halógeno, un grupo arilo C_{6-10} , un grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros, un grupo ciano o un grupo nitro;

donde el grupo cicloalquilo C_{3-8} , el grupo arilo C_{6-10} y el grupo heteroarilo de 5 ó 6 miembros representados por Z^2 y Z^3 pueden estar sustituidos con al menos un grupo seleccionado del grupo que consta de un átomo de halógeno y un grupo alquilo C_{1-6} ; y

30 n representa 0, 1, 2 ó 3 y, cuando n es 2 ó 3, los Z^3 pueden ser iguales o diferentes entre sí.