

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 587**

51 Int. Cl.:

C07D 487/04 (2006.01)

A01N 43/90 (2006.01)

A01P 7/04 (2006.01)

A61K 31/5025 (2006.01)

A61P 33/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2014 PCT/JP2014/056832**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014 WO14142292**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014 E 14762737 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 2975039**

54 Título: **Compuesto heterocíclico fusionado o sal del mismo, insecticida agrícola y hortícola que contiene el compuesto heterocíclico fusionado, y método para el uso del insecticida agrícola y hortícola**

30 Prioridad:

15.03.2013 JP 2013053201

22.05.2013 JP 2013107592

25.07.2013 JP 2013155074

07.11.2013 JP 2013231582

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.10.2018

73 Titular/es:

NIHON NOHYAKU CO., LTD. (100.0%)

19-8, Kyobashi 1-chome, Chuo-ku

Tokyo 104-8386, JP

72 Inventor/es:

YONEMURA, IKKI;

FUKATSU, KOSUKE;

FURUYA, TAKASHI y

SUWA, AKIYUKI

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 685 587 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 heterocíclico fusionado o sal del mismo, insecticida agrícola y hortícola que contiene el compuesto heterocíclico fusionado, y método para el uso del insecticida agrícola y hortícola

Campo técnico

La presente invención se refiere a un insecticida agrícola y hortícola que comprende un cierto tipo de compuesto heterocíclico condensado o una sal del mismo como ingrediente activo; y el método para el uso del insecticida.

Técnica anterior

Se han examinado diversos compuestos por su potencial como insecticida agrícola y hortícola, y entre ellos, se ha informado que ciertos tipos de compuestos heterocíclicos condensados son útiles como insecticida (por ejemplo, véase la Bibliografía Relacionada con Patentes 1 a 6). Ninguna de estas referencias describe ningún compuesto heterocíclico condensado que contenga un anillo de piridazina.

Lista de referencias

Bibliografía Relacionada con Patentes

Bibliografía Relacionada con Patentes 1: JP-A 2009-280574
 Bibliografía Relacionada con Patentes 2: JP-A 2010-275301
 Bibliografía Relacionada con Patentes 3: JP-A 2011-79774
 Bibliografía Relacionada con Patentes 4: JP-A 2012-131780
 Bibliografía Relacionada con Patentes 5: WO 2012/086848
 Bibliografía Relacionada con Patentes 6: WO 2013/018928

Compendio de la invención

Problema técnico

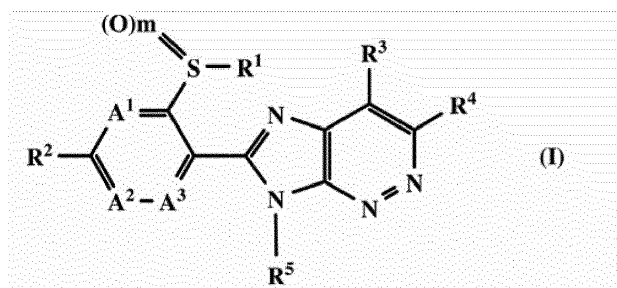
En la producción de cultivos en los campos de la agricultura, horticultura y similares, el daño causado por plagas de insectos, etc. es aún inmenso, y han surgido plagas de insectos resistentes a los insecticidas existentes. Bajo tales circunstancias, se desea el desarrollo de nuevos insecticidas agrícolas y hortícolas.

Solución al problema

Los autores de la presente invención llevaron a cabo una extensa investigación para resolver los problemas descritos anteriormente. Como resultado, los autores de la presente invención encontraron que un compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I) o una sal del mismo tiene un excelente efecto de control sobre plagas de insectos agrícolas y hortícolas, y alcanzó la finalización de la presente invención.

Es decir, la presente invención se refiere a lo siguiente.

[1] Un compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I):



{en donde R¹ representa

- (a1) un grupo alquilo C₁-C₆;
- (a2) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
- (a3) un grupo alquenilo C₂-C₆;
- (a4) un grupo alquinilo C₂-C₆;

- (a5) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (a6) un grupo halocicloalquilo C₃-C₆;
 (a7) un grupo haloalquenilo C₂-C₆;
 (a8) un grupo haloalquinilo C₂-C₆;
 5 (a9) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a10) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a11) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a12) un grupo halocicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a13) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;
 10 (a14) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;
 (a15) un grupo alquil (C₁-C₆) tioalquilo C₁-C₆;
 (a16) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfinilalquilo C₁-C₆;
 (a17) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilalquilo C₁-C₆;
 (a18) un grupo cianoalquilo C₁-C₆;
 15 (a19) un grupo alcoxi (C₁-C₆) carboniloxialquilo C₁-C₆;
 (a20) un grupo dialquil (C₁-C₆) aminoalquilo C₁-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical dialquil (C₁-C₆) amino pueden ser iguales o diferentes);
 (a21) un grupo fenilalquilo C₁-C₆; o
 20 (a22) un grupo fenilalquilo C₁-C₆ que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo alquilo C₁-C₆, (e) un grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆,

R² representa

- (b1) un átomo de halógeno;
 (b2) un grupo ciano;
 (b3) un grupo nitro;
 (b4) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (b5) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 30 (b6) un grupo alquenilo C₂-C₆;
 (b7) un grupo alquinilo C₂-C₆;
 (b8) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (b9) un grupo halocicloalquilo C₃-C₆;
 (b10) un grupo haloalquenilo C₂-C₆;
 35 (b11) un grupo haloalquinilo C₂-C₆;
 (b12) un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 (b13) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfinilo;
 (b14) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (b15) un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 40 (b16) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfinilo;
 (b17) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (b18) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (b19) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (b20) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 45 (b21) un grupo halocicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (b22) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;
 (b23) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;
 (b24) un átomo de hidrógeno;
 (b25) un grupo alcoxi C₁-C₆;
 50 (b26) un grupo haloalcoxi C₁-C₆;
 (b27) un grupo amino;
 (b28) un grupo alquil (C₁-C₆) amino;
 (b29) un grupo dialquil (C₁-C₆) amino (en donde los grupos alquilo del radical dialquil (C₁-C₆) pueden ser iguales o diferentes);
 55 (b30) un grupo alquil (C₁-C₆) carbonilamino;
 (b31) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilamino;
 (b32) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilalquil (C₁-C₆) amino; (b33) un grupo alcoxi (C₁-C₆) carbonilo; o
 (b34) un grupo trialquil (C₁-C₆) sililalquinilo C₂-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical trialquil (C₁-C₆) sililo pueden ser iguales o diferentes),
 60

R³ representa

- (c1) un átomo de hidrógeno;
 (c2) un átomo de halógeno;

- (c3) un grupo ciano;
 (c4) un grupo nitro;
 (c5) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (c6) un grupo alcoxi C₁-C₆;
 5 (c7) un grupo alquenil (C₂-C₆) oxi;
 (c8) un grupo alquinil (C₂-C₆) oxi;
 (c9) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (c10) un grupo haloalcoxi C₁-C₆;
 10 (c11) un grupo haloalquenil (C₂-C₆) oxi;
 (c12) un grupo haloalquinil (C₂-C₆) oxi;
 (c13) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (c14) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (c15) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 15 (c16) un grupo halocicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (c17) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆; o
 (c18) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆,

R⁴ representa

- 20 (d1) un átomo de hidrógeno;
 (d2) un átomo de halógeno;
 (d3) un grupo ciano;
 (d4) un grupo nitro;
 25 (d5) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (d6) un grupo alcoxi C₁-C₆;
 (d7) un grupo alquenil (C₂-C₆) oxi;
 (d8) un grupo alquinil (C₂-C₆) oxi;
 (d9) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 30 (d10) un grupo haloalcoxi C₁-C₆;
 (d11) un grupo haloalquenil (C₂-C₆) oxi;
 (d12) un grupo haloalquinil (C₂-C₆) oxi;
 (d13) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (d14) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 35 (d15) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (d16) un grupo halocicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (d17) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;
 (d18) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;
 (d19) un grupo mercapto;
 40 (d20) un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 (d21) un grupo alquil (C₁-C₆) carboniltio;
 (d22) un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 (d23) un grupo fenilo;
 45 (d24) un grupo fenilo que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo que
 consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo alquilo C₁-C₆,
 (e) un grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆;
 (d25) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfinilo;
 (d26) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (d27) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfinilo; o
 50 (d28) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfonilo,

R⁵ representa

- (e1) un átomo de hidrógeno;
 55 (e2) un grupo formilo;
 (e3) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (e4) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (e5) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (e6) un grupo halocicloalquilo C₃-C₆;
 60 (e7) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (e8) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (e9) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (e10) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (e11) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;
 (e12) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;

(e13) un grupo amino; o
 (e14) un grupo alcoxi C₁-C₆,

5 A¹ y A² son cada uno CH, y A³ es CH o N,
 y
 m representa 0, 1 o 2}, y

una sal del mismo.

10 [2] El compuesto heterocíclico condensado de acuerdo con el anterior apartado [1],
 en donde R¹ es

(a1) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (a2) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (a3) un grupo alqueno C₂-C₆;
 15 (a4) un grupo alquino C₂-C₆;
 (a5) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (a9) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a11) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a15) un grupo alquil (C₁-C₆) tioalquilo C₁-C₆;
 20 (a16) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfinilalquilo C₁-C₆;
 (a17) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilalquilo C₁-C₆;
 (a18) un grupo cianoalquilo C₁-C₆;
 (a19) un grupo alcoxi (C₁-C₆) carboniloxialquilo C₁-C₆;
 (a20) un grupo dialquil (C₁-C₆) aminoalquilo C₁-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical dialquilamino
 25 pueden ser iguales o diferentes);
 (a21) un grupo fenilalquilo C₁-C₆; o
 (a22) un grupo fenilalquilo C₁-C₆ que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del
 grupo que consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo
 alquilo C₁-C₆, (e) un grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆,

30 R² es

(b1) un átomo de halógeno;
 (b4) un grupo alquilo C₁-C₆;
 35 (b5) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (b6) un grupo alqueno C₂-C₆;
 (b7) un grupo alquino C₂-C₆;
 (b8) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (b12) un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 40 (b15) un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 (b16) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfinilo;
 (b17) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (b24) un átomo de hidrógeno;
 (b25) un grupo alcoxi C₁-C₆;
 45 (b26) un grupo haloalcoxi C₁-C₆;
 (b27) un grupo amino;
 (b29) un grupo dialquil (C₁-C₆) amino (en donde los grupos alquilo del radical dialquil (C₁-C₆) pueden ser
 iguales o diferentes);
 (b30) un grupo alquil (C₁-C₆) carbonilamino;
 50 (b31) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilamino;
 (b32) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilalquil (C₁-C₆) amino;
 (b33) un grupo alcoxi (C₁-C₆) carbonilo; o
 (b34) un grupo trialquil (C₁-C₆) sililalquino C₂-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical trialquil (C₁-C₆)
 sililo pueden ser iguales o diferentes),

55 R³ es (c1) un átomo de hidrógeno,
 R⁴ es

(d2) un átomo de halógeno;
 60 (d5) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (d9) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (d19) un grupo mercapto;
 (d20) un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 (d21) un grupo alquil (C₁-C₆) carboniltio;

(d22) un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 (d24) un grupo fenilo que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo alquilo C₁-C₆, (e) un grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆; o
 (d26) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo,

R⁵ es

(e3) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (e4) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (e5) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (e9) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (e13) un grupo amino; o
 (e14) un grupo alcoxi C₁-C₆, y

A¹ y A² son cada uno CH, y A³ es CH o N, y una sal del mismo.

[3] El compuesto heterocíclico condensado de acuerdo con el anterior apartado [1], en donde R¹ es

(a1) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (a2) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (a3) un grupo alqueno C₂-C₆;
 (a5) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (a11) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a15) un grupo alquil (C₁-C₆) tioalquilo C₁-C₆;
 (a18) un grupo cianoalquilo C₁-C₆;
 (a19) un grupo alcoxi (C₁-C₆) carboniloxialquilo C₁-C₆;
 (a20) un grupo dialquil (C₁-C₆) aminoalquilo C₁-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical dialquil (C₁-C₆) amino pueden ser iguales o diferentes); o
 (a22) un grupo fenilalquilo C₁-C₆ que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo alquilo C₁-C₆, (e) un grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆,

R² es

(b1) un átomo de halógeno;
 (b4) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (b5) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (b6) un grupo alqueno C₂-C₆;
 (b7) un grupo alqueno C₂-C₆;
 (b8) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (b12) un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 (b15) un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 (b24) un átomo de hidrógeno;
 (b26) un grupo haloalcoxi C₁-C₆;
 (b27) un grupo amino;
 (b29) un grupo dialquil (C₁-C₆) amino (en donde los grupos alquilo del radical dialquil (C₁-C₆) pueden ser iguales o diferentes);
 (b30) un grupo alquil (C₁-C₆) carbonilamino;
 (b31) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilamino;
 (b32) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilalquil (C₁-C₆) amino;
 (b33) un grupo alcoxi (C₁-C₆) carbonilo; o
 (b34) un grupo trialquil (C₁-C₆) sililalquino C₂-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical trialquil (C₁-C₆) sililo pueden ser iguales o diferentes),

R³ es (c1) un átomo de hidrógeno,

R⁴ es

(d2) un átomo de halógeno;
 (d9) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (d19) un grupo mercapto;
 (d20) un grupo alquil (C₁-C₆) tio;

- (d21) un grupo alquil (C₁-C₆) carbonilto;
 (d22) un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 (d24) un grupo fenilo que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo que
 5 consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo alquilo C₁-C₆,
 (e) un grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆; o
 (d26) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo,

R⁵ es

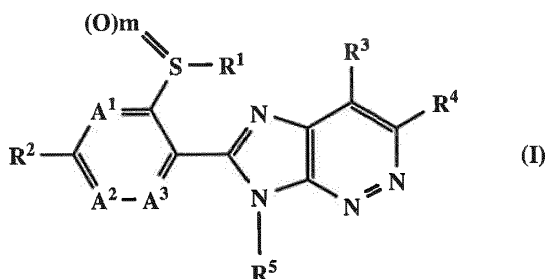
- 10 (e3) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (e4) un grupo cicloalquilo C₃-C₆; o
 (e9) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆, y

15 A¹ y A² son cada uno CH, y A³ es CH o N, y
 una sal del mismo.

- [4] El uso del compuesto heterocíclico condensado o una sal del mismo de acuerdo con cualquiera de los
 anteriores apartados [1] a [3] como insecticida agrícola y hortícola.
 [5] Un método para utilizar un insecticida agrícola y hortícola, que comprende tratar las plantas o el suelo con un
 ingrediente activo del insecticida agrícola y hortícola de acuerdo con el anterior apartado [4].
 20 [6] Un método para controlar plagas de insectos agrícolas y hortícolas, que comprende tratar las plantas o el
 suelo con una cantidad efectiva del insecticida agrícola y hortícola de acuerdo con el anterior apartado [4].
 [7] Un agente de control de ectoparásitos que comprende el compuesto heterocíclico condensado o una sal del
 mismo de acuerdo con uno cualquiera de los anteriores apartados [1] a [3] como ingrediente activo.
 [8] Una composición que comprende el compuesto heterocíclico condensado o una sal del mismo de acuerdo
 25 con uno cualquiera de los anteriores apartados [1] a [3] para uso en el control de ectoparásitos.
 [9] Un insecticida que comprende un compuesto heterocíclico condensado que contiene imidazopiridazina
 o una sal del mismo de acuerdo con cualquiera de los anteriores apartados [1] a [3] como ingrediente activo.

La presente invención también se refiere a lo siguiente.

- 30 [11] Un compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I):



35 {en donde R¹ representa

- (a1) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (a2) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (a3) un grupo alqueno C₂-C₆;
 40 (a4) un grupo alquino C₂-C₆;
 (a5) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (a6) un grupo halocicloalquilo C₃-C₆;
 (a7) un grupo haloalqueno C₂-C₆;
 (a8) un grupo haloalquino C₂-C₆;
 45 (a9) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a10) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a11) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a12) un grupo halocicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 50 (a13) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆; o
 (a14) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆,

R² representa

- 55 (b1) un átomo de halógeno;
 (b2) un grupo ciano;

- 5 (b3) un grupo nitro;
 (b4) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (b5) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (b6) un grupo alquenilo C₂-C₆;
 (b7) un grupo alquinilo C₂-C₆;
 (b8) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (b9) un grupo halocicloalquilo C₃-C₆;
 (b10) un grupo haloalquenilo C₂-C₆;
 (b11) un grupo haloalquinilo C₂-C₆;
 10 (b12) un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 (b13) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfinilo;
 (b14) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (b15) un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 (b16) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfinilo;
 15 (b17) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (b18) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (b19) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (b20) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (b21) un grupo halocicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 20 (b22) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆; o
 (b23) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆,

R³ representa

- 25 (c1) un átomo de hidrógeno;

R⁴ representa

- 30 (d1) un átomo de hidrógeno;
 (d2) un átomo de halógeno;
 (d3) un grupo ciano;
 (d4) un grupo nitro;
 (d5) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (d6) un grupo alcoxi C₁-C₆;
 35 (d7) un grupo alquenil (C₂-C₆) oxi;
 (d8) un grupo alquinil (C₂-C₆) oxi;
 (d9) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (d10) un grupo haloalcoxi C₁-C₆;
 (d11) un grupo haloalquenil (C₂-C₆) oxi;
 40 (d12) un grupo haloalquinil (C₂-C₆) oxi;
 (d13) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (d14) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (d15) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (d16) un grupo halocicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 45 (d17) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆; o (d18) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆,

R⁵ representa

- 50 (e1) un átomo de hidrógeno;
 (e2) un grupo formilo;
 (e3) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (e4) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (e5) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (e6) un grupo halocicloalquilo C₃-C₆;
 55 (e7) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (e8) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (e9) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (e10) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (e11) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆; o
 60 (e12) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆,

A¹ y A² son cada uno CH, y A³ es CH o N,

y

m representa 0, 1 o 2}, y

una sal del mismo.

[12] El compuesto heterocíclico condensado de acuerdo con el anterior apartado [11], en donde R¹ es (a1) un grupo alquilo C₁-C₆, R² es

5

(b1) un átomo de halógeno;
(b4) un grupo alquilo C₁-C₆; o
(b8) un grupo haloalquilo C₁-C₆,

10

R³ es (c1) un átomo de hidrógeno,
R⁴ es (d9) un grupo haloalquilo C₁-C₆,
R⁵ es

15

(e3) un grupo alquilo C₁-C₆; o
(e4) un grupo cicloalquilo C₃-C₆,

A¹ y A² son cada uno CH, y A³ es CH o N, y
m es 0 o 2, y
una sal del mismo.

20

[13] El compuesto heterocíclico condensado de acuerdo con el anterior apartado [11],

en donde R¹ es (a1) un grupo alquilo C₁-C₆,

R² es (b8) un grupo haloalquilo C₁-C₆,

R³ es (c1) un átomo de hidrógeno,

R⁴ es (d9) un grupo haloalquilo C₁-C₆,

25

R⁵ es (e3) un grupo alquilo C₁-C₆,

A¹ y A² son cada uno CH, y A³ es CH o N, y

m es 0 o 2, y

una sal del mismo.

30

[14] El uso del compuesto heterocíclico condensado o una sal del mismo de acuerdo con cualquiera de los anteriores apartados [11] a [13] como insecticida agrícola y hortícola.

[15] Un método para el uso de un insecticida agrícola y hortícola, que comprende tratar las plantas o el suelo con un ingrediente activo del insecticida agrícola y hortícola de acuerdo con el anterior apartado [14].

[16] Un método para controlar plagas de insectos agrícolas y hortícolas, que comprende tratar las plantas o el suelo con una cantidad eficaz del insecticida agrícola y hortícola de acuerdo con el anterior apartado [14].

35

[17] Un agente de control de ectoparásitos que comprende el compuesto heterocíclico condensado o una sal del mismo de acuerdo con cualquiera de los anteriores apartados [11] a [13] como ingrediente activo.

[18] Una composición que comprende una cantidad eficaz del agente de control de ectoparásitos de acuerdo con el anterior apartado [17] para su uso en el control de ectoparásitos.

40

[19] Un insecticida que comprende un compuesto heterocíclico condensado que contiene imidazopiridazina ilustrado por la fórmula general (I) o una sal del mismo como ingrediente activo.

Efectos ventajosos de la invención

45 El compuesto heterocíclico condensado de la presente invención o una sal del mismo no solo es altamente eficaz como insecticida agrícola y hortícola, sino que también es eficaz contra las plagas que viven en el exterior o en el interior de mascotas tales como perros y gatos y animales domésticos tales como ganado vacuno y ovejas.

Descripción de las realizaciones

50 En la definición de la fórmula general (I) que representa el compuesto heterocíclico condensado de la presente invención o una sal del mismo, "halo" se refiere a un "átomo de halógeno" y representa un átomo de cloro, un átomo de bromo, un átomo de yodo o un flúor átomo.

55 El "grupo alquilo C₁-C₆" se refiere a un grupo alquilo de cadena lineal o cadena ramificada de 1 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo n-propilo, un grupo isopropilo, un grupo n-butilo, un isobutilo grupo, un grupo sec-butilo, un grupo terc-butilo, un grupo n-pentilo, un grupo isopentilo, un grupo terc-pentilo, un grupo neopentilo, un grupo 2,3-dimetilpropilo, un grupo 1-etilpropilo, un 1-metilbutilo, un grupo 2-metilbutilo, un grupo n-hexilo, un grupo isohexilo, un grupo 2-hexilo, un grupo 3-hexilo, un grupo 2-metilpentilo, un grupo 3-metilpentilo, un grupo 1,1,2-trimetil propilo, un grupo 3,3-dimetilbutilo o similares. El "grupo alqueno C₁-C₆" se refiere a un grupo alqueno de cadena lineal o cadena ramificada de 2 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo vinilo, un grupo alilo, un grupo isopropenilo, un grupo 1-butenilo, un grupo 2-butenilo, un grupo 2-metil-2-propenilo, un grupo 1-metil-2-propenilo, un grupo 2-metil-1-propenilo, un grupo pentenilo, un grupo 1-hexenilo, un grupo 3,3-dimetil-1-butenilo o similares. El "grupo alquino C₂-C₆" se refiere a un grupo alquino de cadena lineal o cadena ramificada de 2 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo etinilo, un grupo 1-propinilo, un grupo 2-

60

propinilo, un grupo 1-butinilo, un 2-butinilo grupo 3-butinilo, 3-metil-1-propinilo, 2-metil-3-propinilo, pentinilo, 1-hexinilo, 3-metil-1-butinilo, 3, un grupo 3-dimetil-1-butinilo o similares.

El "grupo cicloalquilo C₃-C₆" se refiere a un grupo alquilo cíclico de 3 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo ciclopropilo, un grupo ciclobutilo, un grupo ciclopentilo, un grupo ciclohexilo o similares. El "grupo alcoxi C₁-C₆" se refiere a un grupo alcoxi de cadena lineal o cadena ramificada de 1 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo metoxi, un grupo etoxi, un grupo n-propoxi, un grupo isopropoxi, un grupo n-butoxi, un sec-butoxi, un grupo terc-butoxi, un grupo n-pentiloxi, un grupo isopentiloxi, un grupo terc-pentiloxi, un grupo neopentiloxi, un grupo 2,3-dimetilpropiloxi, un grupo 1-etilpropiloxi, un grupo 1-metilbutiloxi, un grupo n-hexiloxi, un grupo isohexiloxi, un grupo 1,1,2-trimetilpropiloxi o similares. El "grupo alquenil (C₂-C₆) oxi" se refiere a un grupo alqueniloxi de cadena lineal o cadena ramificada de 2 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo propeniloxi, un grupo buteniloxi, un grupo penteniloxi, un grupo hexeniloxi o similares. El "grupo alquinil (C₂-C₆) oxi" se refiere a un grupo alquiniloxi de cadena lineal o cadena ramificada de 2 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo propiniloxi, un grupo butiniloxi, un grupo pentiniloxi, un grupo hexiniloxi o similares.

El "grupo alquil (C₁-C₆) tio" se refiere a un grupo alquiltio de cadena lineal o cadena ramificada de 1 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo metiltio, un grupo etiltio, un grupo n-propiltio, un grupo isopropiltio, un grupo n-butiltio, un grupo sec-butiltio, un grupo terc-butiltio, un grupo n-pentiltio, un grupo isopentiltio, un grupo terc-pentiltio, un grupo neopentiltio, un grupo 2,3-dimetilpropiltio, un grupo 1-etilpropiltio, un grupo 1-metilbutiltio, un grupo n-hexiltio, un grupo isohexiltio, un grupo 1,1,2-trimetilpropiltio o similares. El "grupo alquil (C₁-C₆) sulfinito se refiere a un grupo alquilsulfinito de cadena lineal o cadena ramificada de 1 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo metilsulfinito, un grupo etilsulfinito, un grupo n-propilsulfinito, un grupo isopropilsulfinito, un grupo sec-butilsulfinito, un grupo terc-butilsulfinito, un grupo n-pentilsulfinito, un grupo isopentilsulfinito, un grupo terc-pentilsulfinito, un grupo neopentilsulfinito, un grupo 2,3-dimetilpropilsulfinito, un grupo 1-etilpropilsulfinito, un grupo 1-metilbutilsulfinito, un grupo n-hexilsulfinito, un grupo isohexilsulfinito, un grupo 1,1,2-trimetilpropilsulfinito o similares. El "grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo" se refiere a un grupo alquilsulfonilo de cadena lineal o cadena ramificada de 1 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo metilsulfonilo, un grupo etilsulfonilo, un grupo n-propilsulfonilo, un grupo isopropilsulfonilo, un grupo n-butilsulfonilo, un grupo sec-butilsulfonilo, un grupo terc-butilsulfonilo, un grupo n-pentilsulfonilo, un grupo isopentilsulfonilo, un grupo terc-pentilsulfonilo, un grupo neopentilsulfonilo, un grupo 2,3-dimetilpropilsulfonilo, un grupo 1-etilpropilsulfonilo, un grupo 1-metilbutilsulfonilo, un grupo n-hexilsulfonilo, un grupo isohexilsulfonilo, un grupo 1,1,2-trimetilpropilsulfonilo o similares.

El "grupo alquenil (C₂-C₆) tio" se refiere a un grupo alqueniltio de cadena lineal o cadena ramificada de 2 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo propeniltio, un grupo buteniltio, un grupo penteniltio, un grupo hexeniltio o similares. El "grupo alquinil (C₂-C₆) tio" se refiere a un grupo alquiniltio de cadena lineal o cadena ramificada de 2 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo propiniltio, un grupo butiniltio, un grupo pentiniltio, un grupo hexiniltio o similares.

El "grupo alquenil (C₂-C₆) sulfinito" se refiere a un grupo alquensulfinito de cadena lineal o cadena ramificada de 2 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo propenilsulfinito, un grupo butenilsulfinito, un grupo pentenilsulfinito, un grupo hexenilsulfinito o similares. El "grupo alquinil (C₂-C₆) sulfinito" se refiere a un grupo alquinsulfinito de cadena lineal o cadena ramificada de 2 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo propinilsulfinito, un grupo butinilsulfinito, un grupo pentinilsulfinito, un grupo hexinilsulfinito o similares.

El "grupo alquenil (C₂-C₆) sulfonilo" se refiere a un grupo alquensulfonilo de cadena lineal o cadena ramificada de 2 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo propenilsulfonilo, un grupo butenilsulfonilo, un grupo pentenilsulfonilo, un grupo hexenilsulfonilo o similares. El "grupo alquinil (C₂-C₆) sulfonilo" se refiere a un grupo alquinsulfonilo de cadena lineal o cadena ramificada de 2 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo propinilsulfonilo, un grupo butinilsulfonilo, un grupo pentinilsulfonilo, un grupo hexinilsulfonilo o similares.

El "grupo cicloalcoxi C₃-C₆" se refiere a un grupo alcoxi cíclico de 3 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo ciclopropoxi, un grupo ciclobutoxi, un grupo ciclopentiloxi, un grupo ciclohexiloxi o similares. El "grupo cicloalquil (C₃-C₆) tio" se refiere a un grupo alquiltio cíclico de 3 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo ciclopropiltio, un grupo ciclobutiltio, un grupo ciclopentiltio, un grupo ciclohexiltio o similares. El grupo "cicloalquil (C₃-C₆) sulfinito" se refiere a un grupo alquilsulfinito cíclico de 3 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo ciclopropilsulfinito, un grupo ciclobutilsulfinito, un grupo ciclopentilsulfinito, un grupo ciclohexilsulfinito o similares. El "grupo cicloalquil (C₃-C₆) sulfonilo" se refiere a un grupo alquilsulfonilo cíclico de 3 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo ciclopropilsulfonilo, un grupo ciclobutilsulfonilo, un grupo ciclopentilsulfonilo, un grupo ciclohexilsulfonilo o similares.

El "grupo fenilalquilo C₁-C₆" se refiere a un grupo que es el mismo que el grupo alquilo (C₁-C₆) anteriormente descrito excepto por tener un grupo fenilo en lugar de uno de los átomos de hidrógeno, y es, por ejemplo, un grupo fenilmetilo (un grupo bencilo), un grupo feniletilo (un grupo fenetilo), un grupo fenilpropilo o similares.

El "grupo fenilalquilo C₁-C₆ que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo que

5 consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo alquilo C₁-C₆, (e) un grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆" se refiere a un grupo que es el mismo que el grupo fenilalquilo C₁-C₆ descrito anteriormente excepto que de 1 a 5 átomos de hidrógeno del grupo fenilo se reemplazan independientemente por cualquier grupo sustituyente seleccionado del grupo que consiste en los anteriores apartados (a) a (g).

10 El "grupo alcoxi (C₁-C₆) carbonilo" se refiere a un grupo alcoxycarbonilo en el que el grupo alcoxi es el mismo que el grupo alcoxi C₁-C₆ anteriormente descrito, es decir, un grupo alcoxycarbonilo que tiene de 2 a 7 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo metoxycarbonilo, un grupo etoxycarbonilo, un grupo propoxycarbonilo, un grupo isopropoxycarbonilo, un grupo butoxycarbonilo, un grupo isobutoxycarbonilo, un grupo terc-butoxycarbonilo, grupo pentiloxycarbonilo o similar.

15 El "grupo alcoxi (C₁-C₆) carboniloxi" se refiere a un grupo oxi que tiene el grupo alcoxi (C₁-C₆) carbonilo anteriormente descrito unido al mismo.

El "grupo dialquil (C₁-C₆) amino" se refiere a un grupo amino di-sustituido con los grupos alquilo C₁-C₆ anteriormente descritos que pueden ser iguales o diferentes, por ejemplo, un grupo dimetilamino, un grupo dietilamino, un grupo etilmetilamino, un grupo dipropilamino, un grupo metilpropilamino, un grupo diisopropilamino o similares.

20 El "grupo alquil (C₁-C₆) carboniltio" se refiere a un grupo tio que tiene un grupo alquil (C₁-C₆) carbonilo unido al mismo. El "grupo alquil (C₁-C₆) carbonilo" se refiere a un grupo alquilcarbonilo en el que el grupo alquilo es el mismo que el grupo alquilo C₁-C₆ anteriormente descrito, es decir, un grupo alquilcarbonilo que tiene de 2 a 7 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo acetilo, un grupo propanoilo, un grupo butanoilo, un grupo 2-metilpropanoilo, un grupo pentanoilo, un grupo 2-metilbutanoilo, un grupo 3-metilbutanoilo, un grupo pivaloilo, un grupo hexanoilo, un grupo ciclopropilcarbonilo o similares.

25 El grupo "alquil (C₁-C₆) carbonilamino" se refiere a un grupo amino sustituido con un grupo alquil (C₁-C₆) carbonilo. Este grupo alquil (C₁-C₆) carbonilo puede tener el mismo significado que el "grupo alquil (C₁-C₆) carbonilo" en el "grupo alquil (C₁-C₆) carboniltio" anteriormente descrito.

30 El grupo "alquil (C₁-C₆) sulfonilamino" se refiere a un grupo amino sustituido con el grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo anteriormente descrito.

35 El "grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilalquilo (C₁-C₆) amino" se refiere a un grupo amino sustituido con un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo y un grupo alquilo C₁-C₆. El grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo y el grupo alquilo C₁-C₆ pueden tener los mismos significados que se han definido anteriormente.

40 El "grupo tri-alquil (C₁-C₆) sililalquinilo C₂-C₆" se refiere a un grupo que es el mismo que el grupo alquinilo C₂-C₆ anteriormente descrito excepto por tener un "grupo trialquil (C₁-C₆) sililo" como grupo sustituyente". El grupo alquil (C₁-C₆) sililo" se refiere a un grupo sililo trisustituido con los grupos alquilo C₁-C₆ anteriormente descritos que pueden ser iguales o diferentes, y es, por ejemplo, un grupo trimetilsililo, un grupo trietilsililo, un grupo terc-butildimetilsililo, un grupo etildimetilsililo, un grupo isopropildimetilsililo, un grupo n-propildimetilsililo o similares.

45 El "grupo alquilo C₁-C₆", "grupo alqueno C₂-C₆",

"grupo alquinilo C₂-C₆",
 "grupo cicloalquilo C₃-C₆",
 " grupo cicloalcoxi C₃-C₆",
 "grupo alcoxi C₁-C₆",
 "grupo alquenil (C₂-C₆) oxi",
 50 " grupo alquinil (C₂-C₆) oxi",
 " grupo alquil (C₁-C₆) tio",
 " grupo alquil (C₁-C₆) sulfinilo ",
 " grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo",
 " grupo alquenil (C₂-C₆) tio",
 55 " grupo alquinil (C₂-C₆) tio",
 " grupo alquenil (C₂-C₆) sulfinilo",
 "grupo alquinil (C₂-C₆) sulfinilo",
 "grupo alquenil (C₂-C₆) sulfonilo",
 "grupo alquinil (C₂-C₆) sulfonilo",
 60 "grupo cicloalquil (C₃-C₆) tio",
 "grupo cicloalquil (C₃-C₆) sulfinilo",
 "grupo cicloalquil (C₃-C₆) sulfonilo",
 "grupo alcoxi (C₁-C₆) carboniloxi",
 "grupo dialquil (C₁-C₆) amino" o

"grupo alquil (C₁-C₆) carbonilitio "

puede estar sustituido con uno o más átomos de halógeno en una o varias posiciones sustituibles, y en el caso en el que el grupo enumerado anteriormente está sustituido con dos o más átomos de halógeno, los átomos de halógeno pueden ser iguales o diferentes.

5 El "grupo sustituyente mencionado anteriormente sustituido con uno o más átomos de halógeno en una o varias posiciones sustituibles" se expresa como un " grupo haloalquilo C₁-C₆",
 un "grupo haloalquenilo C₂-C₆",
 un "grupo haloalquinilo C₂-C₆",
 10 un "grupo halocicloalquilo C₃-C₆",
 un "grupo halocicloalcoxi C₃-C₆",
 un "grupo haloalcoxi C₁-C₆",
 un "grupo haloalquenil (C₂-C₆) oxi",
 un "grupo haloalquinil (C₂-C₆) oxi",
 15 un "grupo haloalquil (C₁-C₆) tio",
 un "grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfinilo",
 un "grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfonilo",
 un "grupo haloalquenil (C₂-C₆) tio",
 un "grupo haloalquinil (C₂-C₆) tio",
 20 un "grupo haloalquenil (C₂-C₆) sulfinilo",
 un "grupo haloalquinil (C₂-C₆) sulfinilo",
 un "grupo haloalquenil (C₂-C₆) sulfonilo",
 un "grupo haloalquinil (C₂-C₆) sulfonilo",
 un "grupo halocicloalquil (C₃-C₆) tio",
 25 un "grupo halocicloalquil (C₃-C₆) sulfinilo",
 un "grupo halocicloalquil (C₃-C₆) sulfonilo",
 un "grupo haloalcoxi (C₁-C₆) carboniloxi",
 un "halo di-alquil (C₁-C₆) amino" o
 un "grupo haloalquil (C₁-C₆) carbonilitio".

30 Cada una de las expresiones "(C₁-C₆)", "(C₂-C₆)", "(C₃-C₆), etc., se refiere al intervalo del número de átomos de carbono en los grupos sustituyentes. La misma definición es válida para los grupos acoplados a los grupos sustituyentes mencionados anteriormente, y por ejemplo, el "grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆" significa que un grupo alcoxi de cadena lineal o cadena ramificada de 1 a 6 átomos de carbono está unido a un grupo alquilo de
 35 cadena lineal o cadena ramificada de 1 a 6 átomos de carbono.

Los ejemplos de la sal del compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I) de la presente invención incluyen sales de ácidos inorgánicos, tales como hidroclozuros, sulfatos, nitratos y fosfatos; sales de ácidos orgánicos, tales como acetatos, fumaratos, maleatos, oxalatos, metanosulfonatos, bencenosulfonatos y p-toluenosulfonatos; y sales con una base inorgánica u orgánica tal como un ion sodio, un ion potasio, un ion calcio y un ion trimetilamonio.

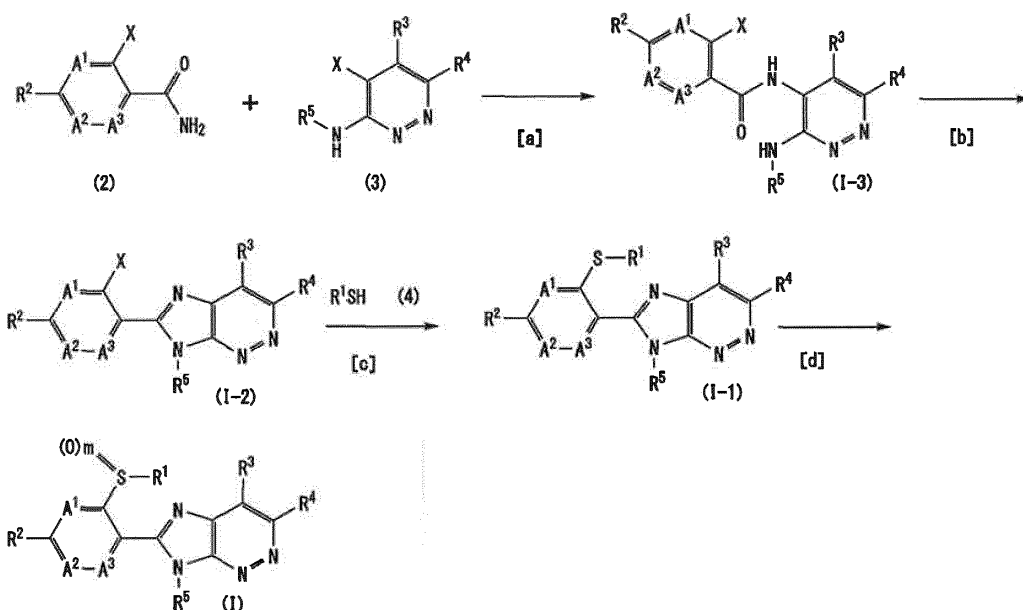
40 El compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I) de la presente invención y una sal del mismo puede tener uno o más centros quirales en la fórmula estructural, y puede existir como dos o más tipos de isómeros ópticos o diastereómeros. También se incluyen en la presente invención todos los isómeros ópticos y las mezclas de los isómeros en cualquier proporción. Adicionalmente, el compuesto representado por la fórmula general (I) de la presente invención y una sal del mismo puede existir como dos tipos de isómeros geométricos debido a un doble enlace carbono-carbono en la fórmula estructural. También se incluyen en la presente invención todos los isómeros geométricos y las mezclas de los isómeros en cualquier proporción.

50 En una realización de la presente invención, se prefiere un compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I) en la que
 R¹ es un grupo alquilo C₁-C₆;
 un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 55 un grupo alquenilo C₂-C₆;
 un grupo alquinilo C₂-C₆;
 un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 un grupo cicloalquilo (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 60 un grupo alquil (C₁-C₆) tioalquilo C₁-C₆;
 un grupo alquil (C₁-C₆) sulfinilalquilo C₁-C₆;
 un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilalquilo C₁-C₆;
 un grupo cianoalquilo C₁-C₆;
 un grupo alcoxi (C₁-C₆) carboniloxialquilo C₁-C₆;

- un grupo dialquilo (C₁-C₆) amino alquilo C₁-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical dialquilo (C₁-C₆) amino pueden ser iguales o diferentes);
 un grupo fenilalquilo C₁-C₆; o
 un grupo fenilalquilo C₁-C₆ que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo alquilo C₁-C₆, (e) un grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆,
 R² es un átomo de halógeno;
 un grupo alquilo C₁-C₆;
 un grupo cicloalqueno C₃-C₆;
 un grupo alqueno C₂-C₆;
 un grupo alquino C₂-C₆;
 un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfino;
 un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 un átomo de hidrógeno;
 un grupo alcoxi C₁-C₆;
 un grupo haloalcoxi C₁-C₆;
 un grupo amino;
 un grupo dialquilo (C₁-C₆) amino (en donde los grupos alquilo del radical dialquilo (C₁-C₆)) pueden ser iguales o diferentes);
 un grupo alquil (C₁-C₆) carbonilamino;
 un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilamino;
 un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilalquil (C₁-C₆) amino;
 un grupo alcoxi (C₁-C₆) carbonilo; o
 un grupo trialquilo (C₁-C₆) sililalquino C₂-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical trialquilo (C₁-C₆) sililo pueden ser iguales o diferentes),
 R³ es un átomo de hidrógeno,
 R⁴ es un átomo de halógeno;
 un grupo alquilo C₁-C₆;
 un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 un grupo mercapto;
 un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 un grupo alquilo (C₁-C₆) carboniltio;
 un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 un grupo fenilo que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) a (C₁-C₆) grupo alquilo, (e) un grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆; o
 un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo,
 R⁵ es un grupo alquilo C₁-C₆;
 un grupo cicloalqueno C₃-C₆;
 un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 un grupo amino; o
 un grupo alcoxi C₁-C₆,
 A¹ y A² son cada uno CH y A³ es CH o N, y
 m es 0, 1 o 2, y
 una sal del mismo
- En una realización de la presente invención, se prefieren más un compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I) en la que
 R¹ es un grupo alquilo C₁-C₆;
 un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 un grupo alqueno C₂-C₆;
 un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 un grupo alquil (C₁-C₆) tioalquilo C₁-C₆;
 un grupo cianoalquilo C₁-C₆;
 un grupo alcoxi (C₁-C₆) carbonilalquilo C₁-C₆;
 un grupo dialquilo (C₁-C₆) aminoalquilo C₁-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical dialquilo (C₁-C₆) amino pueden ser iguales o diferentes); o
 un grupo fenilalquilo C₁-C₆ que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo alquilo C₁-C₆, (e) un grupo

- alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆,
 R² es un átomo de halógeno;
 un grupo alquilo C₁-C₆;
 un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 5 un grupo alqueno C₂-C₆;
 un grupo alquino C₂-C₆;
 un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 10 un átomo de hidrógeno;
 un grupo haloalcoxi C₁-C₆;
 un grupo amino;
 un grupo dialquil (C₁-C₆) amino (en donde los grupos alquilo del radical dialquil (C₁-C₆) pueden ser iguales o
 diferentes);
 15 un grupo alquil (C₁-C₆) carbonilamino;
 un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilamino;
 un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilalquil (C₁-C₆) amino;
 un grupo alcoxi (C₁-C₆) carbonilo; o
 un grupo trialquil (C₁-C₆) sililalquino C₂-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical trialquil (C₁-C₆) sililo pueden ser
 20 iguales o diferentes),
 R³ es un átomo de hidrógeno,
 R⁴ es un átomo de halógeno;
 un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 un grupo mercapto;
 25 un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 un grupo alquil (C₁-C₆) carboniltio;
 un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 un grupo fenilo que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en (a) un
 átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo alquilo C₁-C₆, (e) un grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un
 30 grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆; o
 un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo,
 R⁵ es un grupo alquilo C₁-C₆;
 un grupo cicloalquilo C₃-C₆; o
 un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆,
 35 A¹ y A² son cada uno CH, y A³ es CH o N, y
 m es 0, 1 o 2, y
 una sal del mismo.
- El compuesto heterocíclico condensado de la presente invención o una sal del mismo se pueden producir, por
 40 ejemplo, de acuerdo con el método de producción descrito a continuación, pero la presente invención no se limita a
 esto.

Método de producción 1



{En las fórmulas, R¹, R², R³, R⁴, R⁵, A¹, A², A³ y m se definen como antes, y X representa un átomo de halógeno}.

5 Método de producción en la etapa [a]

El compuesto de amida carboxílica representado por la fórmula general (1-3) se puede producir permitiendo que la amida carboxílica representada por la fórmula general (2) reaccione con el compuesto representado por la fórmula general (3) en presencia de un catalizador metálico, una base y un disolvente inerte. Esta reacción se puede llevar a cabo de acuerdo con el método descrito en Org. Synth. 78: 23; o Coll. Vol. 10: 423, J. A. C. S. (1999), 121 (18), 4369-4378.

Los ejemplos del catalizador metálico que se puede utilizar en la presente invención incluyen catalizadores de paladio conocidos tales como dicloruro de [1,1'-bis(difenilfosfino)ferroceno]paladio (II), dicloruro de [1,1'-bis(difenilfosfino)propano]paladio (II), dicloruro de [1,1'-bis(difenilfosfino)butano]paladio (II), compuestos de paladio cerovalente que incluyen bis(dibencilidenacetona)paladio(0) y tris(dibencilidenacetona)dipaladio (0), acetato de paladio (II), cloruro de paladio (II), dicloruro de bis(acetonitrilo)paladio (II), un dímero de cloruro de alilpaladio(II) y ciclopentadienil alilpaladio(II). Se pueden utilizar dos o más tipos de estos catalizadores metálicos si fuera necesario. Normalmente, la cantidad del catalizador de paladio usado en la presente invención se selecciona apropiadamente del intervalo de una cantidad molar de aproximadamente 0,001 a 0,1 veces con respecto al compuesto representado por la fórmula general (2).

Los ejemplos de la base que se puede utilizar en la presente invención incluyen hidróxidos tales como hidróxido de litio, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio e hidróxido de calcio; carbonatos tales como carbonato de litio, hidrogenocarbonato de litio, carbonato de sodio, hidrogenocarbonato de sodio, carbonato de potasio, hidrogenocarbonato de potasio, carbonato de calcio y carbonato de magnesio; acetatos tales como acetato de litio, acetato de sodio y acetato de potasio; alcóxidos tales como metóxido de sodio, etóxido de sodio, terc-butóxido de sodio y terc-butóxido de potasio; hidruros metálicos tales como hidruro de sodio e hidruro de potasio; y bases orgánicas tales como piridina, picolina, lutidina, trietilamina, tributilamina y diisopropiletilamina. La cantidad de la base utilizada se selecciona apropiadamente del intervalo de una cantidad molar de 0,5 a 5,0 veces con respecto al compuesto representado por la fórmula general (2).

El disolvente inerte que se puede utilizar en esta reacción puede ser cualquier disolvente a menos que inhiba marcadamente la reacción, y los ejemplos incluyen alcoholes tales como metanol, etanol, propanol, butanol y 2-propanol; éteres de cadena lineal o cíclicos tales como dietil éter, tetrahidrofurano y dioxano; hidrocarburos aromáticos tales como benceno, tolueno y xileno; hidrocarburos halogenados tales como cloruro de metileno, cloroformo y tetracloruro de carbono; hidrocarburos aromáticos halogenados tales como clorobenceno y diclorobenceno; nitrilos tales como acetonitrilo; ésteres tales como acetato de etilo; y disolventes polares tales como N,N-dimetilformamida, N,N-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido y 1,3-dimetil-2-imidazolidinona. Estos disolventes inertes se pueden utilizar solos o como una mezcla de dos o más tipos.

La temperatura de reacción en esta reacción se encuentra usualmente en el intervalo de aproximadamente 0°C al punto de ebullición del disolvente utilizado. El tiempo de reacción varía con la escala de reacción, la temperatura de reacción y similares, pero se selecciona básicamente según sea apropiado del intervalo de unos pocos minutos a 48 horas. Después de que se completa la reacción, el compuesto de interés se aísla de la mezcla posterior a la reacción mediante un método habitual. Según se necesite, el compuesto de interés se puede purificar por recristalización, cromatografía en columna, etc. Alternativamente, el producto obtenido en la reacción puede someterse a la siguiente etapa sin purificación o aislamiento. En algunos casos, la reacción de condensación por deshidratación de la siguiente etapa prosigue a la etapa [a]. En tales casos, se puede omitir la siguiente etapa.

10 **Método de producción en la etapa [b]**

El compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I-2) se puede producir permitiendo que el compuesto representado por la fórmula general (1-3) reaccione en presencia de un agente de condensación, una base y un disolvente inerte.

15 Los ejemplos del agente de condensación usado en esta reacción incluyen dietilfosfurocianidato (DEPC), carbonildiimidazol (CDI), 1,3-diciclohexilcarbodiimida (DCC), ésteres clorocarbónicos y yoduro de 2-cloro-1-metilpiridinio. La cantidad del agente de condensación utilizado se selecciona apropiadamente del intervalo de una cantidad molar de 1 a 1,5 veces con respecto al compuesto representado por la fórmula general (I-2).

20 Los ejemplos de la base utilizada incluyen bases inorgánicas tales como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, carbonato de sodio, carbonato de potasio, hidrogenocarbonato de sodio e hidrogenocarbonato de potasio; acetatos tales como acetato de sodio y acetato de potasio; alcóxidos de metal alcalino tales como t-butóxido de potasio, metóxido de sodio y etóxido de sodio; aminas terciarias tales como trietilamina, diisopropiletilamina y 1,8-diazabicyclo[5,4,0]undec-7-eno; y compuestos aromáticos que contienen nitrógeno tales como piridina y dimetil aminopiridina. La cantidad de la base utilizada se encuentra usualmente en el intervalo de una cantidad molar de 1 a 10 veces con respecto al compuesto representado por la fórmula general (1-2).

30 El disolvente inerte utilizado en esta reacción puede ser cualquier disolvente a menos que inhiba marcadamente el progreso de la reacción, y los ejemplos incluyen hidrocarburos aromáticos tales como benceno, tolueno y xileno; hidrocarburos halogenados tales como cloruro de metileno, cloroformo y tetracloruro de carbono; hidrocarburos aromáticos halogenados tales como clorobenceno y diclorobenceno; éteres de cadena lineal o cíclicos tales como dietil éter, metil terc-butyl éter, dioxano y tetrahidrofurano; ésteres tales como acetato de etilo; amidas tales como dimetilformamida y dimetilacetamida; cetonas tales como acetona y metil etil cetona; y disolventes polares tales como dimetilsulfóxido y 1,3-dimetil-2-imidazolidinona. Estos disolventes inertes se pueden utilizar solos o como una mezcla de dos o más tipos.

35 Dado que esta reacción es una reacción equimolar de los reactivos, estos se utilizan básicamente en cantidades equimolares, pero es posible que cualquiera de los reactivos se utilice en una cantidad excesiva. La temperatura de reacción está en el intervalo de la temperatura ambiente al punto de ebullición del disolvente inerte utilizado. El tiempo de reacción varía con la escala de reacción y la temperatura de reacción, pero se encuentra básicamente en el intervalo de unos pocos minutos a 48 horas.

40 Después de que se completa la reacción, el compuesto de interés se aísla de la mezcla posterior a la reacción mediante un método habitual. Según sea necesario, el compuesto de interés se puede purificar por recristalización, cromatografía en columna, etc.

45 **Método de producción en la etapa [c]**

50 El compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I-1) se puede producir permitiendo que el compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I-2) reaccione con el compuesto tiólico representado por la fórmula general (4) en presencia de una base en un solvente inerte.

55 Los ejemplos de la base que se puede utilizar en esta reacción incluyen bases inorgánicas tales como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, carbonato de sodio, carbonato de potasio, carbonato de cesio, hidrogenocarbonato de sodio e hidrogenocarbonato de potasio; hidruros de metales alcalinos tales como hidruro de sodio e hidruro de potasio; y alcóxidos tales como metóxido de sodio, etóxido de sodio y terc-butóxido de potasio. La cantidad de la base utilizada se encuentra usualmente en el intervalo de una cantidad molar de aproximadamente 1 a 5 veces con respecto al compuesto representado por la fórmula general (1-2). Los productos comercialmente disponibles de metanotiolato de sodio o etanotiolato de sodio también se pueden utilizar como base, y en este caso, el compuesto (4) no se tiene que utilizar.

60 El disolvente inerte que se puede utilizar en esta reacción puede ser cualquier disolvente a menos que inhiba marcadamente la reacción, y los ejemplos incluyen alcoholes tales como metanol, etanol, propanol, butanol y 2-

propanol; éteres de cadena lineal o cíclicos tales como dietil éter, tetrahidrofurano y dioxano; hidrocarburos aromáticos tales como benceno, tolueno y xileno; hidrocarburos halogenados tales como cloruro de metileno, cloroformo y tetracloruro de carbono; hidrocarburos aromáticos halogenados tales como clorobenceno y diclorobenceno; nitrilos tales como acetonitrilo; ésteres tales como acetato de etilo; y disolventes polares tales como N,N-dimetilformamida, N,N-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido y 1,3-dimetil-2-imidazolidinona. Estos disolventes inertes se pueden utilizar solos o como una mezcla de dos o más tipos.

La temperatura de reacción en esta reacción se encuentra usualmente en el intervalo de aproximadamente 0°C al punto de ebullición del disolvente utilizado. El tiempo de reacción varía con la escala de reacción, la temperatura de reacción y similares, pero se selecciona básicamente según sea apropiado del intervalo de unos pocos minutos a 48 horas. El compuesto representado por la fórmula general (4) se utiliza habitualmente en una cantidad molar de aproximadamente 1 a 5 veces con respecto al compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I-1). Esta reacción se puede llevar a cabo bajo la atmósfera de un gas inerte tal como gas nitrógeno y gas argón. Después de que se completa la reacción, el compuesto de interés se aísla de la mezcla posterior a la reacción mediante un método habitual. Según sea necesario, el compuesto de interés se puede purificar por recristalización, cromatografía en columna, etc.

Método de producción en la etapa [d]

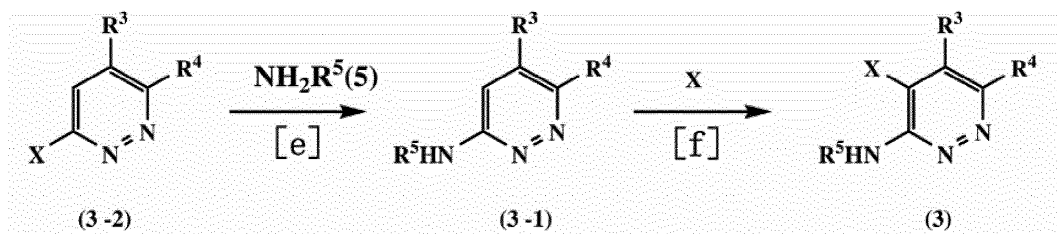
El compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I) se puede producir permitiendo que el compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I-1) reaccione con un agente oxidante en un disolvente inerte. Los ejemplos del agente oxidante utilizado en esta reacción incluyen peróxidos tales como una solución de peróxido de hidrógeno, ácido perbenzoico y ácido m-cloroperoxibenzoico. La cantidad del agente oxidante utilizado se selecciona apropiadamente del intervalo de una cantidad molar de 0,8 a 5 veces con respecto a los compuestos heterocíclicos condensados representados por la fórmula general (I-1), y está preferiblemente en el intervalo de 1 a una cantidad molar de 2 veces.

El disolvente inerte que se puede utilizar en esta reacción puede ser cualquier disolvente a menos que inhiba marcadamente la reacción, y los ejemplos incluyen éteres de cadena lineal o cíclicos tales como dietil éter, tetrahidrofurano y dioxano; hidrocarburos aromáticos tales como benceno, tolueno y xileno; hidrocarburos halogenados tales como cloruro de metileno, cloroformo y tetracloruro de carbono; hidrocarburos aromáticos halogenados tales como clorobenceno y diclorobenceno; nitrilos tales como acetonitrilo; ésteres tales como acetato de etilo; ácidos orgánicos tales como ácido fórmico y ácido acético; y disolventes polares tales como N,N-dimetilformamida, N,N-dimetilacetamida, 1,3-dimetil-2-imidazolidinona y agua. Estos disolventes inertes se pueden utilizar solos o como una mezcla de dos o más tipos.

La temperatura de reacción en esta reacción se selecciona apropiadamente del intervalo de -10°C a la temperatura de reflujo del disolvente inerte utilizado. El tiempo de reacción varía con la escala de reacción, la temperatura de reacción y similares, y no es el mismo en todos los casos, pero se selecciona básicamente según sea apropiado del intervalo de unos pocos minutos a 48 horas. Después de que se completa la reacción, el compuesto de interés se aísla de la mezcla posterior a la reacción mediante un método habitual. Según sea necesario, el compuesto de interés se puede purificar por recristalización, cromatografía en columna, etc.

El material de partida o el intermedio de la presente invención se pueden producir, por ejemplo, de acuerdo con el siguiente método.

Método de producción de intermedio



{En las fórmulas, R³, R⁴ y R⁵ se definen como antes, y X representa un átomo de halógeno.}

El compuesto de fórmula general (3) se puede producir mediante el siguiente método.

Método de producción en la etapa [e]

El compuesto representado por la fórmula general (3-1) se puede producir permitiendo que el compuesto

representado por la fórmula general (3-2) reaccione con el compuesto amino representado por la fórmula general (5) en un disolvente inerte. La cantidad del compuesto amínico (5) utilizado se selecciona apropiadamente del intervalo de una cantidad molar de 1 a 5 veces con respecto al compuesto (3-2).

5 El disolvente inerte utilizado en esta reacción puede ser cualquier disolvente a menos que inhiba marcadamente el progreso de la reacción, y los ejemplos incluyen hidrocarburos aromáticos tales como benceno, tolueno y xileno; hidrocarburos halogenados tales como cloruro de metileno, cloroformo y tetracloruro de carbono; hidrocarburos aromáticos halogenados tales como clorobenceno y diclorobenceno; éteres de cadena lineal o cíclicos tales como dietil éter, metil terc-butil éter, dioxano y tetrahidrofurano; ésteres tales como acetato de etilo; amidas tales como dimetilformamida y dimetilacetamida; cetonas tales como acetona y metil etil cetona; y otros disolventes tales como dimetilsulfóxido y 1,3-dimetil-2-imidazolidinona. Estos disolventes inertes se pueden utilizar solos o como una mezcla de dos o más tipos.

15 Si fuera necesario, se puede utilizar una base, y los ejemplos de la base utilizada incluyen bases inorgánicas tales como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, carbonato de sodio, carbonato de potasio, hidrogenocarbonato de sodio e hidrogenocarbonato de potasio; acetatos tales como acetato de sodio y acetato de potasio; alcóxidos de metal alcalino tales como t-butóxido de potasio, metóxido de sodio y etóxido de sodio; aminas terciarias como trietilamina, diisopropilamina y 1,8-diazabicyclo[5,4,0]undec-7-eno; y compuestos aromáticos que contienen nitrógeno tales como piridina y dimetil aminopiridina. La cantidad de la base utilizada se encuentra usualmente en el intervalo de una cantidad molar de 1 a 10 veces con respecto al compuesto representado por la fórmula general (3-1).

25 La temperatura de reacción en esta reacción se selecciona apropiadamente del intervalo de -10°C a la temperatura de reflujo del disolvente inerte utilizado. El tiempo de reacción varía con la escala de reacción, la temperatura de reacción y similares, y no es el mismo en todos los casos, pero se selecciona básicamente según sea apropiado del intervalo de unos pocos minutos a 48 horas.

30 Después de que se completa la reacción, el compuesto de interés se aísla de la mezcla posterior a la reacción mediante un método habitual. Según sea necesario, el compuesto de interés se puede purificar por recristalización, cromatografía en columna, etc.

Método de producción en la etapa [f]

35 El compuesto representado por la fórmula general (3) se puede producir permitiendo que el compuesto representado por la fórmula general (3-1) reaccione con un agente de halogenación en un disolvente inerte.

40 El disolvente inerte que se puede utilizar en esta reacción puede ser cualquier disolvente a menos que inhiba marcadamente la reacción, y los ejemplos incluyen alcoholes tales como metanol, etanol, propanol, butanol y 2-propanol; éteres de cadena lineal o cíclicos tales como dietil éter, tetrahidrofurano y dioxano; hidrocarburos aromáticos tales como benceno, tolueno y xileno; ésteres tales como acetato de etilo; y disolventes polares tales como N,N-dimetilformamida, N,N-dimetilacetamida, 1,3-dimetil-2-imidazolidinona, agua y ácido acético. Estos disolventes inertes se pueden utilizar solos o como una mezcla de dos o más tipos.

45 Los ejemplos del agente de halogenación utilizado en la reacción incluyen moléculas de halógeno tales como una molécula de flúor, cloro, bromo o yodo; halosuccinimidas tales como NCS y NBS; hidantoínas halogenadas tales como DIH; y cloruro de tionilo.

50 La temperatura de reacción en esta reacción se selecciona apropiadamente del intervalo de -30°C a la temperatura de reflujo del disolvente inerte utilizado. El tiempo de reacción varía con la escala de reacción, la temperatura de reacción y similares, y no es el mismo en todos los casos, pero se selecciona básicamente según sea apropiado del intervalo de unos pocos minutos a 48 horas.

55 Después de que se completa la reacción, el compuesto de interés se aísla de la mezcla posterior a la reacción mediante un método habitual. Según sea necesario, el compuesto de interés se puede purificar por recristalización, cromatografía en columna, etc.

60 A continuación, se muestran a continuación ejemplos específicos del compuesto de la presente invención. En la siguiente tabla, Me representa un grupo metilo, Et representa un grupo etilo, n-Pr representa un grupo n-propilo, i-Pr representa un grupo isopropilo, c-Pr representa un grupo ciclopropilo, Ac representa un grupo acetilo, t-Bu representa un grupo terc-butilo, Alilo representa un grupo alilo, propargilo representa un grupo propargilo (un grupo 2-propinilo), c-Bu representa un grupo ciclobutilo, c-Pent representa un grupo ciclopentilo, c-Hex representa un grupo ciclohexilo, Ph representa un grupo fenilo, y Bn representa un grupo bencilo. La propiedad física se refiere a un punto de fusión (°C), un índice de refracción n_D (temperatura de medición; °C) o RMN.

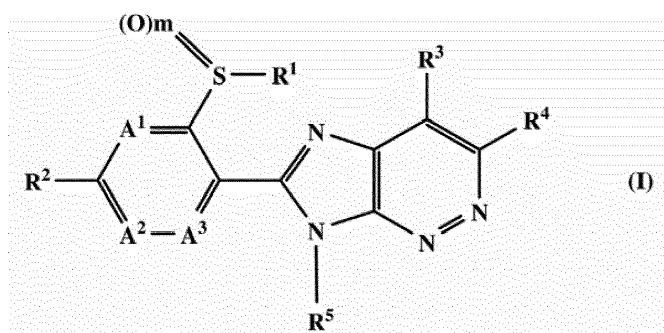


Tabla 1

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ^b	A ³	m	Propiedad física
1-1	Et	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	RMN
1-2	Et	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	184-185°C
1-3	Et	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	161-163°C
1-4	Et	CF ₃	CF ₃	Me	N	0	129-131°C
1-5	Et	CF ₃	CF ₃	Me	N	1	
1-6	Et	CF ₃	CF ₃	Me	N	2	196-197°C
1-7	Me	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	139-141°C
1-8	Me	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	230-232°C
1-9	Me	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	224-226°C
1-10	n-Pr	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	118-119°C
1-11	n-Pr	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
1-12	n-Pr	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	132-134°C
1-13	i-Pr	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	88-90°C
1-14	i-Pr	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	183-184°C
1-15	i-Pr	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	150-152°C
1-16	Et	CF ₃	Cl	Me	CH	0	134-136°C
1-17	Et	CF ₃	Cl	Me	CH	1	165-167°C
1-18	Et	CF ₃	Cl	Me	CH	2	186-187°C
1-19	Et	CF ₃	Me	Me	CH	0	
1-20	Et	CF ₃	Me	Me	CH	1	
1-21	Et	CF ₃	Me	Me	CH	2	
1-22	Et	CF ₃	CF ₃	Et	CH	0	126-130°C
1-23	Et	CF ₃	CF ₃	Et	CH	1	158-161°C
1-24	Et	CF ₃	CF ₃	Et	CH	2	164-167°C

5 En los compuestos que se muestran en la Tabla 1, R³ es H y A¹ y A² son cada uno CH.

Tabla 1 (Continuación)

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ^b	A ³	m	Propiedad física
1-25	Et	CF ₃	CF ₃	c-Pr	CH	0	
1-26	Et	CF ₃	CF ₃	c-Pr	CH	1	

ES 2 685 587 T3

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
1-27	Et	CF ₃	CF ₃	c-Pr	CH	2	
1-28	Et	Cl	CF ₃	Me	CH	0	
1-29	Et	Cl	CF ₃	Me	CH	1	
1-30	Et	Cl	CF ₃	Me	CH	2	150-152°C
1-31	Et	Me	CF ₃	Me	CH	0	
1-32	Et	Me	CF ₃	Me	CH	1	
1-33	Et	Me	CF ₃	Me	CH	2	196-200°C
1-34	Et	H	CF ₃	Me	CH	0	RMN
1-35	Et	H	CF ₃	Me	CH	1	RMN
1-36	Et	H	CF ₃	Me	CH	2	194-195°C
1-37	Et	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	RMN
1-38	Et	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
1-39	Et	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	163-165°C
1-40	Et	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Me	N	0	RMN
1-41	Et	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Me	N	1	
1-42	Et	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Me	N	2	193-194°C
1-43	Me	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
1-44	Me	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
1-45	Me	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
1-46	n-Pr	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
1-47	n-Pr	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
1-48	n-Pr	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
1-49	i-Pr	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
1-50	i-Pr	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
1-51	i-Pr	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
1-52	Et	CF ₂ CF ₃	Cl	Me	CH	0	
1-53	Et	CF ₂ CF ₃	Cl	Me	CH	1	
1-54	Et	CF ₂ CF ₃	Cl	Me	CH	2	
1-55	Et	CF ₂ CF ₃	Me	Me	CH	0	
1-56	Et	CF ₂ CF ₃	Me	Me	CH	1	
1-57	Et	CF ₂ CF ₃	Me	Me	CH	2	
1-58	Et	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Et	CH	0	
1-59	Et	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Et	CH	1	
1-60	Et	CF ₂ CF ₃	CF ₃	Et	CH	2	

En los compuestos que se muestran en la Tabla 1, R³ es H y A¹ y A² son cada uno CH.

Tabla 1 (Continuación)

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
1-61	Et	CF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	0	97-100°C

ES 2 685 587 T3

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
1-62	Et	CF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	1	195-197°C
1-63	Et	CF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	2	191-192°C
1-64	Et	CF (CF ₃) ₂	CF ₃	Me	CH	0	95-97°C
1-65	Et	CF (CF ₃) ₂	CF ₃	Me	CH	1	
1-66	Et	CF (CF ₃) ₂	CF ₃	Me	CH	2	191-193°C

En los compuestos que se muestran en la Tabla 1, R³ es H y A¹ y A² son cada uno CH.

Datos de RMN

Núm. de Compuesto	RMN H ¹ (CDCl ₃)
1-1	8,20(s, 1H), 7,75(s, 1H), 7,64(d, 2H), 3,99(s, 3H), 3,00(dd, 2H), 1,26(t, 3H)
1-34	8,17(s, 1H), 8,61-7,54(m, 2H), 7,47(dd, 1H), 7,41(dt, 2H), 3,96(s, 3H), 2,90(dd, 2H), 1,24(t, 3H)
1-35	8,29(dd, 1H), 8,18(d, 1H), 8,15(dd, 1H), 7,90(dt, 1H), 7,75(dt, 1H), 7,66(dd, 1H), 4,10(s, 3H), 3,42-3,32(m, 1H), 3,05-2,95(m, 1H), 1,32(t, 3H)
1-37	8,21(s, 1H), 7,70(s, 1H), 7,03(s, 2H), 4,00(s, 3H), 2,97(dd, 2H), 1,30(t, 3H)
1-40	8,75(d, 1H), 8,29(s, 1H), 7,95(d, 1H), 4,32(s, 3H), 3,04(dd, 2H), 1,40(t, 3H)
3-2	8,74(s, 1H), 8,25(s, 1H), 8,15(d, 1H), 8,09(d, 1H), 4,30(s, 3H)
3-27	8,48(s, 1H), 8,20(s, 1H), 8,13(d, 1H), 7,74(d, 1H), 3,91(s, 3H), 3,52(dd, 2H), 2,73(t, 1H), 2,04(dd, 2H), 1,94(dd, 2H), 1,76(dd, 2H)
3-65	8,78(s, 1H), 8,25(s, 1H), 8,14(d, 1H), 8,04(d, 1H), 4,62(d, 1H), 4,43(d, 1H), 4,29(s, 3H)
7-61	8,18(s, 1H), 7,58(m, 2H), 7,44(m, 2H), 3,97(s, 3H), 2,91(dd, 2H), 1,25(t, 3H)
7-63	8,25(m, 1H), 8,15(s, 1H), 7,89(m, 2H), 7,59(m, 1H), 3,91(s, 3H), 3,39(dd, 2H), 1,25(t, 3H)

5

Tabla 2

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
2-1	Et	CF ₃	CF ₃	n-Pr	CH	0	90-92°C
2-2	Et	CF ₃	CF ₃	n-Pr	CH	1	174-177°C
2-3	Et	CF ₃	CF ₃	n-Pr	CH	2	173-175°C
2-4	Et	CF ₃	CF ₃	i-Pr	CH	0	
2-5	Et	CF ₃	CF ₃	i-Pr	CH	1	
2-6	Et	CF ₃	CF ₃	i-Pr	CH	2	
2-7	Et	CF ₃	CF ₃	CH ₂ CF ₃	CH	0	
2-8	Et	CF ₃	CF ₃	CH ₂ CF ₃	CH	1	
2-9	Et	CF ₃	CF ₃	CH ₂ CF ₃	CH	2	
2-10	Et	CF ₃	CF ₃	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	CH	0	88-90°C
2-11	Et	CF ₃	CF ₃	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	CH	1	132-135°C
2-12	Et	CF ₃	CF ₃	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	CH	2	67-69°C
2-13	Et	CF ₃	CF ₃	OMe	CH	0	
2-14	Et	CF ₃	CF ₃	OMe	CH	1	
2-15	Et	CF ₃	CF ₃	OMe	CH	2	
2-16	Et	CF ₃	CF ₃	NH ₂	CH	0	

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
2-17	Et	CF ₃	CF ₃	NH ₂	CH	1	
2-18	Et	CF ₃	CF ₃	NH ₂	CH	2	

En los compuestos que se muestran en la Tabla 2, R³ es H y A¹ y A² son cada uno CH.

Tabla 3

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
3-1	CF ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	124-125°C
3-2	CF ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	RMN
3-3	CF ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	131-132°C
3-4	CF ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
3-5	CH ₂ CHF ₂	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
3-6	CH ₂ CHF ₂	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
3-7	CH ₂ CF ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	106-108°C
3-8	CH ₂ CF ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	222-224°C
3-9	CH ₂ CF ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	167-169°C
3-10	c-Pr	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
3-11	c-Pr	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
3-12	c-Pr	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
3-13	c-Bu	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
3-14	c-Bu	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
3-15	c-Bu	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
3-16	c-Pent	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
3-17	c-Pent	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
3-18	c-Pent	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
3-19	c-Hex	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	134-136°C
3-20	c-Hex	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	192-194°C
3-21	c-Hex	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	155-156°C
3-22	CH ₂ -c-Pr	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
3-23	CH ₂ -c-Pr	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	

5 En los compuestos que se muestran en la Tabla 3, R³ es H y A¹ y A² son cada uno CH.

Tabla 3 (Continuación)

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
3-24	CH ₂ -c-Pr	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
3-25	CH ₂ -c-Bu	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	135-137°C
3-26	CH ₂ -c-Bu	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
3-27	CH ₂ -c-Bu	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	RMN
3-28	CH ₂ -c-Pent	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
3-29	CH ₂ -c-Pent	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
3-30	CH ₂ -c-Pent	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	

ES 2 685 587 T3

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
3-31	Alilo	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	1,551 (21C)
3-32	Alilo	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
3-33	Alilo	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
3-34	Propargilo	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
3-35	Propargilo	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
3-36	Propargilo	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
3-37	Bn	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
3-38	Bn	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
3-39	Bn	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
3-40	4-Cl-Bn	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	139-141°C
3-41	4-Cl-Bn	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	214-216°C
3-42	4-Cl-Bn	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	184-185°C
3-43	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
3-44	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
3-45	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
3-46	CH ₂ CH ₂ N (CH ₃) ₂	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	59-61°C

En los compuestos que se muestran en la Tabla 3, R³ es H y A¹ y A² son cada uno CH.

Tabla 3 (Continuación)

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
3-47	CH ₂ CH ₂ N (CH ₃) ₂	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
3-48	CH ₂ CH ₂ N (CH ₃) ₂	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
3-49	CH ₂ OCH ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
3-50	CH ₂ OCH ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
3-51	CH ₂ OCH ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
3-52	CH ₂ SCH ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	93-94°C
3-53	CH ₂ SCH ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
3-54	CH ₂ SCH ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
3-55	CH ₂ SOCHO ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
3-56	CH ₂ SOCHO ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
3-57	CH ₂ SOCHO ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
3-58	CH ₂ SO ₂ CH ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
3-59	CH ₂ SO ₂ CH ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
3-60	CH ₂ SO ₂ CH ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
3-61	CH ₂ OCO ₂ CH ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	1,542 (18C)
3-62	CH ₂ OCO ₂ CH ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	195-196°C
3-63	CH ₂ OCO ₂ CH ₃	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	187-189°C
3-64	CH ₂ CN	CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	1,5429(29C)
3-65	CH ₂ CN	CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	RMN

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
3-66	CH ₂ CN	CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	

En los compuestos que se muestran en la Tabla 3, R³ es H y A¹ y A² son cada uno CH.

Tabla 4

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
4-1	Et	OCF ₃	CF ₃	Me	CH	0	117-119°C
4-2	Et	OCF ₃	CF ₃	Me	CH	1	172-174°C
4-3	Et	OCF ₃	CF ₃	Me	CH	2	174-176°C
4-4	Et	SCF ₃	CF ₃	Me	CH	0	108-110°C
4-5	Et	SCF ₃	CF ₃	Me	CH	1	154-155°C
4-6	Et	SCF ₃	CF ₃	Me	CH	2	128-130°C
4-7	Et	Br	CF ₃	Me	CH	0	
4-8	Et	Br	CF ₃	Me	CH	1	
4-9	Et	Br	CF ₃	Me	CH	2	202-204°C
4-10	Et	I	CF ₃	Me	CH	0	
4-11	Et	I	CF ₃	Me	CH	1	
4-12	Et	I	CF ₃	Me	CH	2	233-235°C
4-13	Et	F	CF ₃	Me	CH	0	
4-14	Et	F	CF ₃	Me	CH	1	
4-15	Et	F	CF ₃	Me	CH	2	191-195°C
4-16	Et	SCH ₃	CF ₃	Me	CH	0	
4-17	Et	SCH ₃	CF ₃	Me	CH	1	
4-18	Et	SCH ₃	CF ₃	Me	CH	2	158-160°C
4-19	Et	S-i-Pr	CF ₃	Me	CH	0	
4-20	Et	S-i-Pr	CF ₃	Me	CH	1	
4-21	Et	S-i-Pr	CF ₃	Me	CH	2	147-150°C
4-22	Et	SCH ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	
4-23	Et	SCH ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	

5 En los compuestos que se muestran en la Tabla 4, R³ es H y A¹ y A² son cada uno CH.

Tabla 4 (Continuación)

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
4-24	Et	SCH ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
4-25	Et	OCH ₃	CF ₃	Me	CH	0	
4-26	Et	OCH ₃	CF ₃	Me	CH	1	
4-27	Et	OCH ₃	CF ₃	Me	CH	2	
4-28	Et	O-i-Pr	CF ₃	Me	CH	0	
4-29	Et	O-i-Pr	CF ₃	Me	CH	1	
4-30	Et	O-i-Pr	CF ₃	Me	CH	2	
4-31	Et	OCH ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	0	

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
4-32	Et	OCH ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	1	
4-33	Et	OCH ₂ CF ₃	CF ₃	Me	CH	2	
4-34	Et	NH ₂	CF ₃	Me	CH	0	
4-35	Et	NH ₂	CF ₃	Me	CH	1	
4-36	Et	NH ₂	CF ₃	Me	CH	2	276-279°C

En los compuestos que se muestran en la Tabla 4, R³ es H y A¹ y A² son cada uno CH.

Tabla 5

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
5-1	Et	H	CF ₂ CF ₃	Me	CH	0	1,562 (18C)
5-2	Et	H	CF ₂ CF ₃	Me	CH	1	
5-3	Et	H	CF ₂ CF ₃	Me	CH	2	137-139°C
5-4	Et	H	CF ₂ CF ₃	Me	N	0	
5-5	Et	H	CF ₂ CF ₃	Me	N	1	
5-6	Et	H	CF ₂ CF ₃	Me	N	2	
5-7	Et	CF ₃	SCF ₃	Me	CH	0	132,5-133°C
5-8	Et	CF ₃	SCF ₃	Me	CH	2	163-165°C
5-9	Et	CF ₃	Br	Me	CH	0	79-80°C
5-10	Et	CF ₃	Br	Me	CH	2	180-182°C
5-11	Et	CF ₃	Saco	Me	CH	0	118,5-120°C
5-12	Et	CF ₃	SH	Me	CH	0	230-233°C
5-13	Et	CF ₃	S- <i>t</i> -Bu	Me	CH	0	1,5892 (21C)
5-14	Et	CF ₃	S- <i>t</i> -Bu	Me	CH	2	170-171°C
5-15	Et	CF ₃	4-CF ₃ Ph	Me	CH	0	181-184°C
5-16	Et	CF ₃	4-CF ₃ Ph	Me	CH	2	250-251°C
5-17	Et	CF ₃	(CF ₂) ₃ CF ₃	Me	CH	0	1,5025 (18.9)
5-18	Et	CF ₃	(CF ₂) ₃ CF ₃	Me	CH	1	196-197
5-19	Et	CF ₃	(CF ₂) ₃ CF ₃	Me	CH	2	80-83

5 En los compuestos que se muestran en la Tabla 5, R³ es H y A¹ y A² son cada uno CH.

Tabla 6

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
6-1	Et	CF ₃	CF ₃	c-Pent	CH	0	176-180°C
6-2	Et	CF ₃	CF ₃	c-Pent	CH	1	80-83°C
6-3	Et	CF ₃	CF ₃	c-Pent	CH	2	100-103°C
6-4	Et	n-Pr	CF ₃	Me	CH	2	162-164°C
6-5	Et	c-Pr	CF ₃	Me	CH	2	172-173°C
6-6	Et	i-Pr	CF ₃	Me	CH	2	177-178°C
6-7	Et	NHSO ₂ Me	CF ₃	Me	CH	2	266-268°C
6-8	Et	NHAc	CF ₃	Me	CH	2	222-224°C

ES 2 685 587 T3

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
6-9	Et	N (Me) SO ₂ Me	CF ₃	Me	CH	2	189-190°C
6-10	Et	CO ₂ Et	CF ₃	Me	CH	2	156-157°C
6-11	Et	NMe ₂	CF ₃	Me	CH	2	186-187°C
6-12	Et	C≡CH	CF ₃	Me	CH	2	205-206°C
6-13	Et	C≡CSi (Me) ₃	CF ₃	Me	CH	2	174-177°C
6-14	Et	CH=CH ₂	CF ₃	Me	CH	2	179-180°C
6-15	Et	CF ₃	SO ₂ -t-Bu	Me	N	2	104-108°C

En los compuestos que se muestran en la Tabla 6, R³ es H y A¹ y A² son cada uno CH.

Tabla 7

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
7-1	Et	H	CF ₂ CF ₃	Me	N	0	
7-2	Et	H	CF ₂ CF ₃	Me	N	1	
7-3	Et	H	CF ₂ CF ₃	Me	N	0	
7-4	Et	CF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	N	0	
7-5	Et	CF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	N	1	
7-6	Et	CF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	N	2	
7-7	Et	CF ₂ CF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	N	1	
7-8	Et	CF ₂ CF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	N	1	
7-9	Et	CF ₂ CF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	N	2	
7-10	Et	SCF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	N	0	
7-11	Et	SCF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	N	1	
7-12	Et	SCF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	N	2	
7-13	Et	H	SCF ₃	Me	N	0	
7-14	Et	H	SCF ₃	Me	N	1	
7-15	Et	H	SCF ₃	Me	N	2	
7-16	Et	CF ₃	SCF ₃	Me	N	0	
7-17	Et	CF ₃	SCF ₃	Me	N	1	
7-18	Et	CF ₃	SCF ₃	Me	N	2	
7-19	Et	CF ₂ CF ₃	SCF ₃	Me	N	1	
7-20	Et	CF ₂ CF ₃	SCF ₃	Me	N	1	
7-21	Et	CF ₂ CF ₃	SCF ₃	Me	N	2	
7-22	Et	SCF ₃	SCF ₃	Me	N	0	
7-23	Et	SCF ₃	SCF ₃	Me	N	1	
7-24	Et	SCF ₃	SCF ₃	Me	N	2	

5 En los compuestos que se muestran en la Tabla 7, R³ es H y A¹ y A² son cada uno CH.

Tabla 7 (Continuación)

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ⁵	A ³	m	Propiedad física
7-25	Et	CF ₂ CF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	0	

ES 2 685 587 T3

Núm. de Compuesto	R ¹	R ²	R ⁴	R ^b	A ³	m	Propiedad física
7-26	Et	CF ₂ CF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	1	
7-27	Et	CF ₂ CF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	2	
7-28	Et	SCF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	0	
7-29	Et	SCF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	1	
7-30	Et	SCF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	2	
7-31	Et	SOCF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	0	
7-32	Et	SOCF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	1	
7-33	Et	SOCF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	2	
7-34	Et	SO ₂ CF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	0	
7-35	Et	SO ₂ CF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	1	
7-36	Et	SO ₂ CF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	2	
7-37	Et	OCF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	0	
7-38	Et	OCF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	1	
7-39	Et	OCF ₃	CF ₂ CF ₃	Me	CH	2	
7-40	Et	yo	CF ₂ CF ₃	Me	CH	0	
7-41	Et	yo	CF ₂ CF ₃	Me	CH	1	
7-42	Et	yo	CF ₂ CF ₃	Me	CH	2	
7-43	Et	CF ₂ CF ₃	SCF ₃	Me	CH	0	
7-44	Et	CF ₂ CF ₃	SCF ₃	Me	CH	1	
7-45	Et	CF ₂ CF ₃	SCF ₃	Me	CH	2	
7-46	Et	SCF ₃	SCF ₃	Me	CH	1	
7-47	Et	SCF ₃	SCF ₃	Me	CH	1	
7-48	Et	SCF ₃	SCF ₃	Me	CH	2	
7-49	Et	SOCF ₃	SCF ₃	Me	CH	0	
7-50	Et	SOCF ₃	SCF ₃	Me	CH	1	
7-51	Et	SOCF ₃	SCF ₃	Me	CH	2	
7-52	Et	SO ₂ CF ₃	SCF ₃	Me	CH	0	
7-53	Et	SO ₂ CF ₃	SCF ₃	Me	CH	1	
7-54	Et	SO ₂ CF ₃	SCF ₃	Me	CH	2	
7-55	Et	OCF ₃	SCF ₃	Me	CH	0	
7-56	Et	OCF ₃	SCF ₃	Me	CH	1	
7-57	Et	OCF ₃	SCF ₃	Me	CH	2	
7-58	Et	I	SCF ₃	Me	CH	0	
7-59	Et	I	SCF ₃	Me	CH	1	
7-60	Et	I	SCF ₃	Me	CH	2	
7-61	Et	H	CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₃	Me	CH	0	RMN
7-62	Et	H	CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₃	Me	CH	1	
7-63	Et	H	CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₃	Me	CH	2	RMN

En los compuestos que se muestran en la Tabla 7, R³ es H y A¹ y A² son cada uno CH.

El insecticida agrícola y hortícola que comprende el compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I) de la presente invención o una sal del mismo como ingrediente activo es adecuado para controlar una variedad de plagas de insectos que pueden dañar el arroz con cáscara, árboles frutales, hortalizas, otros cultivos y plantas con flores ornamentales. Las plagas de insectos que se controlarán son, por ejemplo, plagas agrícolas y forestales, plagas hortícolas, plagas de granos almacenados, plagas sanitarias, nematodos, etc.

Los ejemplos específicos de plagas, nematodos, etc. incluyen los siguientes:

las especies del orden Lepidoptera tales como *Parasa consocia*, *Anomis mesogona*, *Papilio xuthus*, *Matsumuraeses azukivora*, *Ostrinia scapularis*, *Spodoptera exempta*, *Hyphantria cunea*, *Ostrinia furnacalis*, *Pseudaletia separata*, *Tinea translucens*, *Bactra furfurana*, *Parnara guttata*, *Marasmia exigua*, *Parnara guttata*, *Sesamia inferens*, *Brachmia triannulella*, *Monema flavescens*, *Trichoplusia ni*, *Pleuroptya ruralis*, *Cystidia couaggaria*, *Lampides boeticus*, *Cephonodes hylas*, *Helicoverpa armigera*, *Phalerodonta manleyi*, *Eumeta japonica*, *Pieris brassicae*, *Malacosoma neustria testacea*, *Stathmopoda masinissa*, *Cuphodes diospyrosella*, *Archips xylosteanus*, *Agrotis segetum*, *Tetramoera schistaceana*, *Papilio machaon hippocrates*, *Endoclyta sinensis*, *Lyonetia prunifoliella*, *Phyllonorycter ringoneella*, *Cydia kurokoi*, *Eucoenogenes aestuosa*, *Lobesia botrana*, *Latoia sinica*, *Euzophera batangensis*, *Phalonidia mesotypa*, *Spilosoma imparilis*, *Glyphodes pyloalis*, *Olethreutes mori*, *Tineola bisselliella*, *Endoclyta excrescens*, *Nemapogon granellus*, *Synanthedon Hector*, *Cydia pomonella*, *Plutella xylostella*, *Cnaphalocrocis medinalis*, *Sesamia calamistis*, *Scirpophaga incertulas*, *Pediasia teterrellus*, *Phthorimaea operculella*, *Stauropus fagi persimilis*, *Etiella zinckenella*, *Spodoptera exigua*, *Palpifer sexnotata*, *Spodoptera mauritia*, *Scirpophaga innotata*, *Xestia c-nigrum*, *Spodoptera depravata*, *Ephestia kuehniella*, *Angerona prunaria*, *Clostera anastomosis*, *Pseudoplusia includens*, *Matsumuraeses falcana*, *Helicoverpa assulta*, *Autographa nigrisigna*, *Agrotis ipsilon*, *Euproctis pseudoconsersa*, *Adoxophyes orana*, *Caloptilia theivora*, *Homona magnanima*, *Ephestia elutella*, *Eumeta minuscula*, *Clostera anachoreta*, *Heliothis maritima*, *Sparganothis pilleriana*, *Busseola fusca*, *Euproctis subflava*, *Biston robustum*, *Heliothis zea*, *Aedia leucomelas*, *Narosoideus flavidorsalis*, *Viminia rumicis*, *Bucculatrix pyrivorella*, *Grapholita molesta*, *Spulerina astaurota*, *Ectomyelois pyrivorella*, *Chilo suppressalis*, *Acrolepiopsis sapporensis*, *Plodia interpunctella*, *Hellula undalis*, *Sitotroga cerealella*, *Spodoptera litura*, a species of the family Tortricidae (*Eucosma aporema*), *Acleris comariana*, *Scopelodes contractus*, *Orgyia thyellina*, *Spodoptera frugiperda*, *Ostrinia zaguliaevi*, *Naranga aenescens*, *Andraca bipunctata*, *Paranthrene regalis*, *Acosmeryx castanea*, *Phyllocnistis toparcha*, *Endopiza viteana*, *Eupoecilia ambiguella*, *Anticarsia gemmatalis*, *Cnephasia cinereipalpana*, *Lymantria dispar*, *Dendrolimus spectabilis*, *Leguminivora glycinivorella*, *Maruca testulalis*, *Matsumuraeses phaseoli*, *Caloptilia soyella*, *Phyllocnistis citrella*, *Omiodes indicata*, *Archips fuscocupreanus*, *Acanthoplusia agnata*, *Bambalina* sp., *Carposina niponensis*, *Conogethes punctiferalis*, *Synanthedon* sp., *Lyonetia clerkella*, *Papilio helenus*, *Colias erate poliographus*, *Phalera flavescens*, the species of the family Pieridae such as *Pieris rapae crucivora* y *Pieris rapae*, *Euproctis similis*, *Acrolepiopsis suzukiella*, *Ostrinia nubilalis*, *Mamestra brassicae*, *Ascotis selenaria*, *Phtheochroides clandestina*, *Hoshinoa adumbratana*, *Odonestis pruni japonensis*, *Triaena intermedia*, *Adoxophyes orana fasciata*, *Grapholita inopinata*, *Spilonota ocellana*, *Spilonota lechriaspis*, *Illiberis pruni*, *Argyresthia conjugella*, *Caloptilia zachrysa*, *Archips brevipicanus*, *Anomis flava*, *Pectinophora gossypiella*, *Notarcha derogata*, *Diaphania indica*, *Heliothis virescens* y *Earias cupreoviridis*;

las especies del orden Hemiptera tales como *Nezara antennata*, *Stenotus rubrovittatus*, *Graphosoma rubrolineatum*, *Trigonotylus coelestialium*, *Aeschynteles maculatus*, *Creontiades pallidifer*, *Dysdercus cingulatus*, *Chrysomphalus ficus*, *Aonidiella aurantii*, *Graptosaltria nigrofuscata*, *Blissus leucopterus*, *Icerya purchasi*, *Piezodorus hybneri*, *Lagynotomus elongatus*, *Thaia subrufa*, *Scotinophara lurida*, *Sitobion ibarae*, *Stariodes iwasaki*, *Aspidiotus destructor*, *Taylorilygus pallidulus*, *Myzus mumecola*, *Pseudaulacaspis prunicola*, *Acyrtosiphon pisum*, *Anacanthocoris stricornis*, *Ectometopterus micantulus*, *Eysarcoris lewisi*, *Molipteryx fuliginosa*, *Cicadella viridis*, *Rhopalosophum rufiabdominalis*, *Saissetia oleae*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Aguriahana quercus*, *Lygus* spp., *Euceraphis punctipennis*, *Andaspis kashicola*, *Coccus pseudomagnoliarum*, *Cavelerius saccharivorus*, *Galeatus spinifrons*, *Macrosiphoniella sanborni*, *Aonidiella citrina*, *Halyomorpha mista*, *Stephanitis fasciatarina*, *Trioza camphorae*, *Leptocorisa chinensis*, *Trioza quercicola*, *Uhrerites latius*, *Erythroneura comes*, *Paromius exiguus*, *Duplaspidiotus claviger*, *Nephotettix nigropictus*, *Halticellus insularis*, *Perkinsiella saccharicida*, *Psylla malivorella*, *Anomomeura mori*, *Pseudococcus longispinis*, *Pseudaulacaspis pentagona*, *Pulvinaria kuwacola*, *Apolygus lucorum*, *Togo hemipterus*, *Toxoptera aurantii*, *Saccharicoccus sacchari*, *Geoica lucifuga*, *Numata muiri*, *Comstockaspis perniciosus*, *Unaspis citri*, *Aulacorthum solani*, *Eysarcoris ventralis*, *Bemisia argentifolii*, *Cicadella spectra*, *Aspidiotus hederiae*, *Liorhyssus hyalinus*, *Calophya nigradorsalis*, *Sogatella furcifera*, *Megoura crassicauda*, *Brevicoryne brassicae*, *Aphis glycines*, *Leptocorisa oratorius*, *Nephotettix virescens*, *Uroeucon formosanus*, *Cyrtopeltis tenuis*, *Bemisia tabaci*, *Lecanium persicae*, *Parlatoria theae*, *Pseudaonidia paeoniae*, *Empoasca onukii*, *Plautia stali*, *Dysaphis tulipae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Stephanitis pyrioides*, *Ceroplastes ceriferus*, *Parlatoria camelliae*, *Apolygus spinolai*, *Nephotettix cincticeps*, *Glaucias subpunctatus*, *Orthotylus flavosparvus*, *Rhopalosiphum maidis*, *Peregrinus maidis*, *Eysarcoris parvus*, *Cimex lectularius*, *Psylla abieti*, *Nilaparvata lugens*, *Psylla tobirae*, *Eurydema rugosum*, *Schizaphis piricola*, *Psylla pyricola*, *Parlatoreopsis pyri*, *Stephanitis nashi*, *Dysmicoccus wistariae*, *Lopholeucaspis japonica*, *Sappaphis piri*, *Lipaphis erysimi*, *Neotoxoptera formosana*, *Rhopalosiphum nymphaeae*, *Edwardsiana rosae*, *Pinnaspis aspidistrae*, *Psylla alni*, *Speusotettix subfuscus*, *Alnetoidia alneti*, *Sogatella panicola*, *Adelphocoris lineolatus*, *Dysdercus poecilus*, *Parlatoria ziziphi*, *Uhrerites debile*, *Laodelphax striatella*, *Eurydema pulchrum*, *Cletus trigonus*, *Clovina punctata*, *Empoasca* spp., *Coccus hesperidum*, *Pachybrachius luridus*, *Planococcus kraunhiae*, *Stenotus binotatus*, *Arboridia apicalis*, *Macrosteles fascifrons*, *Dolycoris baccarum*,

- Adelphocoris triannulatus*, *Viteus vitifolii*, *Acanthocoris sordidus*, *Leptocorisa acuta*, *Macropes obnubilus*, *Cletus punctiger*, *Riptortus clavatus*, *Paratrioza cockerelli*, *Aphrophora costalis*, *Lygus disponi*, *Lygus saundersi*, *Crisicoccus pini*, *Empoasca abietis*, *Crisicoccus matsumotoi*, *Aphis craccivora*, *Megacopta punctatissimum*, *Eysarcoris guttiger*, *Lepidosaphes beckii*, *Diaphorina citri*, *Toxoptera citricidus*, *Planococcus citri*, *Dialeurodes citri*,
5 *Aleurocanthus spiniferus*, *Pseudococcus citriculus*, *Zyginella citri*, *Pulvinaria citricola*, *Coccus discrepans*, *Pseudaonidia duplex*, *Pulvinaria aurantii*, *Lecanium corni*, *Nezara viridula*, *Stenodema calcaratum*, *Rhopalosiphum padi*, *Sitobion akebiae*, *Schizaphis graminum*, *Sorhoanus tritici*, *Brachycaudus helichrysi*, *Carpocoris purpureipennis*, *Myzus persicae*, *Hyalopterus pruni*, *Aphis farinose yanagicola*, *Metasalis populi*, *Unaspis yanonensis*,
10 *Mesohomotoma camphorae*, *Aphis spiraeicola*, *Aphis pomi*, *Lepidosaphes ulmi*, *Psylla mali*, *Heterocordylus flavipes*, *Myzus malisuctus*, *Aphidonuguis mali*, *Orientus ishidai*, *Ovatus malicolens*, *Eriosoma lanigerum*, *Ceroplastes rubens* y *Aphis gossypii*;
las especies del orden Coleoptera tales como *Xystrocera globosa*, *Paederus fuscipes*, *Eucetonia roelofsi*, *Callosobruchus chinensis*, *Cylas formicarius*, *Hypera postica*, *Echinocnemus squameus*, *Oulema oryzae*, *Donacia provosti*, *Lissorhoptrus oryzophilus*, *Colasposoma dauricum*, *Euscepes postfasciatus*, *Epilachna varivestis*,
15 *Acanthoscelides obtectus*, *Diabrotica virgifera virgifera*, *Involvulus cupreus*, *Aulacophora femoralis*, *Bruchus pisorum*, *Epilachna vigintioctomaculata*, *Carpophilus dimidiatus*, *Cassida nebulosa*, *Luperomorpha tenebrosa*, *Phyllotreta striolata*, *Psacotheta hilaris*, *Aeolesthes chrysothrix*, *Curculio sikkimensis*, *Carpophilus hemipterus*, *Oxycetonia jucunda*, *Diabrotica* spp., *Mimela splendens*, *Sitophilus zeamais*, *Tribolium castaneum*, *Sitophilus oryzae*, *Palorus subdepressus*, *Melolontha japonica*, *Anoplophora malasiaca*, *Neatus picipes*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Diabrotica undecimpunctata howardi*, *Sphenophorus venatus*, *Crioceris quatuordecimpunctata*, *Conotrachelus nenuphar*,
20 *Ceuthorrhynchidius albosuturalis*, *Phaedon brassicae*, *Lasioderma serricorne*, *Sitona japonicus*, *Adoretus tenuimaculatus*, *Tenebrio molitor*, *Basilepta balyi*, *Hypera nigrirostris*, *Chaetocnema concinna*, *Anomala cuprea*, *Heptophylla picea*, *Epilachna vigintioctopunctata*, *Diabrotica longicornis*, *Eucetonia pilifera*, *Agriotes* spp., *Attagenus unicolor japonicus*, *Pagria signata*, *Anomala rufocuprea*, *Palorus ratzeburgii*, *Alphitobius laevigatus*, *Anthrenus verbasci*, *Lyctus brunneus*, *Tribolium confusum*, *Medythia nigrobilineata*, *Xylotrechus pyrrhoderus*, *Epitrix cucumeris*,
25 *Tomicus piniperda*, *Monochamus alternatus*, *Popillia japonica*, *Epicauta gorhami*, *Sitophilus zeamais*, *Rhynchites heros*, *Listroderes costirostris*, *Callosobruchus maculatus*, *Phyllobius armatus*, *Anthonomus pomorum*, *Linnaeidea aenea* y *Anthonomus grandis*;
las especies del orden Diptera tales como *Culex pipiens pallens*, *Pegomya hyoscyami*, *Liriomyza huidobrensis*,
30 *Musca domestica*, *Chlorops oryzae*, *Hydrellia sasakii*, *Agromyza oryzae*, *Hydrellia griseola*, *Hydrellia griseola*, *Ophiomyia phaseoli*, *Dacus cucurbitae*, *Drosophila suzukii*, *Rhacochlaena japonica*, *Muscina stabulans*, the species of the family Phoridae such as *Megaselia spiracularis*, *Clogmia albipunctata*, *Tipula aino*, *Phormia regina*, *Culex tritaeniorhynchus*, *Anopheles sinensis*, *Hylemya brassicae*, *Asphondylia* sp., *Delia platura*, *Delia antiqua*, *Rhagoletis cerasi*, *Culex pipiens molestus* Forskal, *Ceratitis capitata*, *Bradysia agrestis*, *Pegomya cunicularia*, *Liriomyza sativae*,
35 *Liriomyza bryoniae*, *Chromatomyia horticola*, *Liriomyza chinensis*, *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Liriomyza trifolii*, *Liriomyza sativae*, *Dacus dorsalis*, *Dacus tsuneonis*, *Sitodiplosis mosellana*, *Meromuza nigriventris*, *Anastrepha ludens* y *Rhagoletis pomonella*;
las especies del orden Hymenoptera tales como *Pristomyrmex pungens*, the species of the family Bethyilidae, *Monomorium pharaonis*, *Pheidole noda*, *Athalia rosae*, *Dryocosmus kuriphilus*, *Formica fusca japonica*, the species of the subfamily Vespinae, *Athalia infumata infumata*, *Arge pagana*, *Athalia japonica*, *Acromyrmex* spp., *Solenopsis* spp., *Arge mali* y *Ochetellus glaber*;
40 las especies del orden Orthoptera tales como *Homorocoryphus lineosus*, *Gryllotalpa* sp., *Oxya hyla intricata*, *Oxya yezoensis*, *Locusta migratoria*, *Oxya japonica*, *Homorocoryphus jezoensis* y *Teleogryllus emma*;
las especies del orden Thysanoptera tales como *Selenothrips rubrocinctus*, *Stenchaetothrips biformis*, *Haplothrips aculeatus*, *Ponticulothrips diospyrosi*, *Thrips flavus*, *Anaphothrips obscurus*, *Liothrips floridensis*, *Thrips simplex*,
45 *Thrips nigropilosus*, *Heliorthrips haemorrhoidalis*, *Pseudodendrothrips mori*, *Microcephalothrips abdominalis*, *Leeuwenia pasanii*, *Litotetothrips pasaniae*, *Scirtothrips citri*, *Haplothrips chinensis*, *Mycterothrips glycines*, *Thrips setosus*, *Scirtothrips dorsalis*, *Dendrothrips minowai*, *Haplothrips niger*, *Thrips tabaci*, *Thrips alliorum*, *Thrips hawaiiensis*, *Haplothrips kurdjumovi*, *Chirothrips manicatus*, *Frankliniella intonsa*, *Thrips coloratus*, *Frankliniella occidentalis*, *Thrips palmi*, *Frankliniella lilivora* y *Liothrips vaneckeai*;
50 las especies del orden Acari tales como *Leptotrombidium akamushi*, *Tetranychus ludeni*, *Dermacentor variabilis*, *Tetranychus truncatus*, *Ornithonyssus bacoti*, *Demodex canis*, *Tetranychus viennensis*, *Tetranychus kanzawai*, the species of the family Ixodidae such as *Rhipicephalus sanguineus*, *Cheyletus malaccensis*, *Tyrophagus putrescentiae*, *Dermatophagoides farinae*, *Latrodectus hasseltii*, *Dermacentor taiwanicus*, *Acaphylla theavagrans*,
55 *Polyphagotarsonemus latus*, *Aculops lycopersici*, *Ornithonyssus sylvairum*, *Tetranychus urticae*, *Eriophyes chibaensis*, *Brevipalpus* sp., *Sarcoptes scabiei*, *Haemaphysalis longicornis*, *Ixodes scapularis*, *Tyrophagus similis*, *Cheyletus eruditus*, *Panonychus citri*, *Cheyletus moorei*, *Brevipalpus phoenicis*, *Octodectes cynotis*, *Dermatophagoides ptenyssnus*, *Haemaphysalis flava*, *Ixodes ovatus*, *Phyllocoptruta citri*, *Aculus schlechtendali*, *Panonychus ulmi*, *Amblyomma americanum*, *Dermanyssus gallinae*, *Rhyzoglyphus robini* y *Sancassania* sp.;
60 las especies del orden Isoptera tales como *Reticulitermes miyatakei*, *Incisitermes minor*, *Coptotermes formosanus*, *Hodotermopsis japonica*, *Reticulitermes* sp., *Reticulitermes flaviceps amamianus*, *Glyptotermes kushimensis*, *Coptotermes guangzhouensis*, *Neotermes koshunensis*, *Glyptotermes kodamai*, *Glyptotermes satsumensis*, *Cryptotermes domesticus*, *Odontotermes formosanus*, *Glyptotermes nakajimai*, *Pericapritermes nitobei* y *Reticulitermes speratus*;

las especies del orden Blattodea tales como *Periplaneta fuliginosa*, *Blattella germanica*, *Blatta orientalis*, *Periplaneta brunnea*, *Blattella lituricollis*, *Periplaneta japonica* y *Periplaneta americana*;
 las especies del orden Siphonaptera tales como *Pulex irritans*, *Ctenocephalides felis* y *Ceratophyllus gallinae*;
 las especies del filo Nematoda tales como *Nothotylenchus acris*, *Aphelenchoides besseyi*, *Pratylenchus penetrans*,
 5 *Meloidogine hapla*, *Meloidogine incognita*, *Globodera rostochiensis*, *Meloidogine javanica*, *Heterodera glycines*,
Pratylenchus coffeae, *Pratylenchus neglectus* y *Tylenchus semipenetrans*; y
 las especies del filo Mollusca como *Pomacea canaliculata*, *Achatina fulica*, *Meghimatium bilineatum*, *Lehmannina valentiana*, *Limax flavus* y *Acusta despecta sieboldiana*.

10 Además, el insecticida agrícola y hortícola de la presente invención tiene un fuerte efecto insecticida también sobre *Tuta absoluta*.

Adicionalmente, los ácaros parásitos en animales también se incluyen en las plagas de insectos que se deben
 controlar, y los ejemplos incluyen las especies de la familia Ixodidae tales como *Boophilus microplus*, *Rhipicephalus*
 15 *sanguineus*, *Haemaphysalis longicornis*, *Haemaphysalis flava*, *Haemaphysalis campanulata*, *Haemaphysalis*
concinna, *Haemaphysalis japonica*, *Haemaphysalis kitaokai*, *Haemaphysalis ias*, *Ixodes ovatus*, *Ixodes nipponensis*,
Ixodes persulcatus, *Amblyomma testudinarium*, *Haemaphysalis megaspinosa*, *Dermacentor reticulatus* y
Dermacentor taiwanensis; *Dermanyssus gallinae*; las especies del género *Ornithonyssus* tales como *Ornithonyssus*
 20 *sylviarum* y *Ornithonyssus bursa*; las especies de la familia Trombiculidae tales como *Eutrombicula wichmanni*,
Leptotrombidium akamushi, *Leptotrombidium pallidum*, *Leptotrombidium fuji*, *Leptotrombidium tosa*, *Neotrombicula*
autumnalis, *Eutrombicula alfreddugesi* y *Helenicula miyagawai*; las especies de la familia Cheyletidae como
Cheyletiella yasguri, *Cheyletiella parasitivorax* y *Cheyletiella blakei*; las especies de la superfamilia Sarcoptoidea
 tales como *Psoroptes cuniculi*, *Chorioptes bovis*, *Otodectes cinotis*, *Sarcoptes scabiei* y *Notoedres cati*; y las
 especies de la familia Demodicidae como *Demodex canis*.

25 Otras plagas de insectos que se controlarán son las pulgas, incluidos los insectos sin alas ectoparásitos
 pertenecientes al orden Siphonaptera, más específicamente, las especies que pertenecen a las familias Pulicidae y
 Ceratophyllidae. Los ejemplos de las especies que pertenecen a la familia Pulicidae incluyen *Ctenocephalides canis*,
Ctenocephalides felis, *Pulex irritans*, *Echidnophaga gallinacea*, *Xenopsylla cheopis*, *Leptopsylla segnis*, *Nosopsyllus*
 30 *fasciatus* y *Monopsyllus anisus*.

Otras plagas de insectos que se controlarán incluyen ectoparásitos de animales, por ejemplo, las especies del
 suborden Anoplura tales como *Haematopinus eurysternus*, *Haematopinus asini*, *Dalmaninia ovis*, *Linognathus vituli*,
Haematopinus suis, *Phthirus pubis* y *Pediculus capitis*; las especies del suborden Mallophaga tales como
 35 *Trichodectes canis*; y plagas de insectos dípteros hematófagos tales como *Tabanus trigonus*, *Culicoides schultzei* y
Simulium ornatum. Además, los ejemplos de endoparásitos de animales incluyen nemátodos tales como gusanos
 pulmonares, tricocéfalos, gusanos nodulares, gusanos parásitos endogástricos, ascaridos y gusanos filáricos;
 cestodos tales como *Spirometra erinacei*, *Diphyllobothrium latum*, *Dipylidium caninum*, *Multiceps multiceps*,
Echinococcus granulosus y *Echinococcus multilocularis*; trematodos tales como *Schistosoma japonicum* y *Fasciola*
 40 *hepatica*; y protozoos tales como coccidia, *Plasmodium*, *Sarcocystis* intestinal, *Toxoplasma* y *Cryptosporidium*.

Como se desprende de lo anterior, el compuesto de la presente invención puede exterminar no solo plagas de
 insectos agrícolas y hortícolas sino también una amplia gama de plagas sanitarias.

45 El insecticida agrícola y hortícola que comprende el compuesto heterocíclico condensado representado por la
 fórmula general (I) de la presente invención o una sal del mismo como ingrediente activo tiene un notable efecto de
 control sobre las plagas de insectos descritas anteriormente que dañan los cultivos de tierras bajas, cultivos de
 campo, árboles frutales, hortalizas, otros cultivos, plantas ornamentales con flores, etc., y ejerce el efecto deseado
 cuando se aplica a instalaciones de vivero para plántulas, arrozales, campos, árboles frutales, hortalizas, otros
 50 cultivos, plantas ornamentales con flores, etc. y sus semillas, agua de arrozal, follaje, medios de cultivo tales como
 tierra o similares alrededor del tiempo esperado de infestación de plagas de insectos, es decir, antes de la
 infestación o después de la confirmación de la infestación. Son particularmente preferidas son realizaciones que
 utilizan la denominada penetración y translocación del insecticida agrícola y hortícola a cultivos, plantas
 ornamentales con flores, etc. En tales realizaciones, el compuesto de la presente invención se aplica a suelo de
 55 vivero, suelo en hoyos de trasplante, pies de planta, agua de riego, agua de cultivo en hidroponía, o similar, y por lo
 tanto, se absorbe a través de las raíces de la planta a través del suelo o de otro modo.

Las plantas útiles a las que se puede aplicar el insecticida agrícola y hortícola de la presente invención incluyen,
 pero no están particularmente limitadas, por ejemplo, a cereales (p.ej., arroz, cebada, trigo, centeno, avena, maíz,
 60 etc.), legumbres (p.ej., soja, judías azuki, habas, guisantes, judías de riñón, cacahuetes, etc.), árboles frutales y
 frutas (p. ej., manzanas, cítricos, peras, uvas, melocotones, ciruelas, cerezas, nueces, castañas, almendras,
 plátanos, etc.), hortalizas de hojas y frutas (p.ej., coles, tomates, espinacas, brócoli, lechuga, cebollas, cebollas
 verdes (cebolletas y cebollas galesas), pimientos verdes, berenjenas, fresas, pimientos, okra, ajetes, etc.),
 tubérculos (p.ej., zanahorias, patatas, batatas, taros, rábanos japoneses, nabos, raíces de loto, raíces de bardana,

ajo, chalotas, etc.), cultivos para procesamiento (p.ej., algodón, cáñamo, remolacha, lúpulo, caña de azúcar, remolacha azucarera, aceitunas, caucho, café, tabaco, té, etc.), calabazas (p. ej., calabazas japonesas, pepinos, sandías, melones dulces orientales, melones, etc.), pasto (p.ej., pasto de huerto, sorgo, heno, trébol, alfalfa, etc.), césped (p.ej., césped de Corea, césped Bentgrass, etc.), cultivos de especias y aromático y cultivos ornamentales (p.ej., lavanda, romero, tomillo, perejil, pimienta, jengibre, etc.), plantas con flores ornamentales (p.ej., crisantemo, rosa, clavel, orquídea, tulipán, lirio, etc.), árboles de jardín (p.ej., árboles ginkgo, cerezos, aucuba japonés, etc.) y árboles forestales (p.ej., *Abies sachalinensis*, *Picea jezoensis*, pino, cedro amarillo, cedro japonés, ciprés hinoki, eucalipto, etc.).

10 Las "plantas" mencionadas anteriormente también incluyen plantas provistas de tolerancia a herbicidas mediante una técnica clásica de reproducción o una técnica de recombinación génica. Los ejemplos de tal tolerancia a herbicidas incluyen tolerancia a inhibidores de HPPD, tales como isoxaflutol; Inhibidores de ALS, tales como imazetapir y tifensulfurón-metilo; Inhibidores de EPSP sintasa, tales como glifosato; inhibidores de glutamina sintetasa, tales como glufosinato; inhibidores de acetil-CoA carboxilasa, tales como setoxidim; u otros herbicidas, como bromoxinilo, dicamba y 2,4-D.

Los ejemplos de las plantas provistas de tolerancia a herbicidas mediante una técnica clásica de reproducción incluyen variedades de colza, trigo, girasol y arroz tolerantes a la familia de imidazolinona de herbicidas inhibidores de ALS tales como imazetapir, y tales plantas se comercializan bajo el nombre comercial de Clearfield (registrado marca registrada). También se incluye una variedad de soja provista de tolerancia a la familia de sulfonil urea de herbicidas inhibidores de ALS tales como tifensulfurón-metilo mediante una técnica clásica de reproducción, y esta se comercializa bajo el nombre comercial de soja STS. También se incluyen plantas provistas de tolerancia a inhibidores de acetil-CoA carboxilasa tales como herbicidas de triona oxima y herbicidas de ácido ariloxifenoxipropiónico mediante una técnica clásica de reproducción, por ejemplo, maíz SR y similares.

25 Las plantas provistas de tolerancia a los inhibidores de la acetil-CoA carboxilasa se describen en Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 87, 7175-7179 (1990), y similares. Adicionalmente, se informa sobre mutantes de acetil-CoA carboxilasa resistentes a inhibidores de la acetil-CoA carboxilasa en Weed Science, 53, 728-746 (2005), y similares, y mediante la introducción del gen de dicho mutante de acetil-CoA carboxilasa en las plantas mediante una técnica de recombinación génica, o se puede diseñar la introducción de una mutación que confiere resistencia a acetil-CoA carboxilasa de plantas, plantas tolerantes a los inhibidores de la acetil-CoA carboxilasa. Alternativamente, al introducir un ácido nucleico que causa una mutación de sustitución de bases en las células vegetales (un ejemplo típico de esta técnica es la técnica de quimeroplastia (Gura T. 1999. Repairing the Genome's Spelling Mistakes. Science 285: 316-318)) para permitir la mutación de sustitución específica de sitio en los aminoácidos codificados por un gen de acetil-CoA carboxilasa, un gen ALS o similar de plantas, se pueden diseñar plantas tolerantes a inhibidores de la acetil-CoA carboxilasa, inhibidores de ALS o similares. El insecticida agrícola y hortícola de la presente invención también se puede aplicar a estas plantas.

Adicionalmente, las toxinas ilustrativas expresadas en plantas modificadas genéticamente incluyen proteínas insecticidas derivadas delta-endotoxinas derivadas de *Bacillus cereus* o *Bacillus popilliae*; *Bacillus thuringiensis*, tales como Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1F, Cry1Fa2, Cry2Ab, Cry3A, Cry3Bb1 y Cry9C, y otras proteínas insecticidas, tales como VIP1, VIP2, VIP3 y VIP3A; proteínas insecticidas derivadas de nematodos; toxinas producidas por animales, tales como toxinas de escorpiones, toxinas de arañas, toxinas de abejas y neurotoxinas específicas de insectos; toxinas de hongos filamentosos; lectinas de plantas; aglutinina; inhibidores de proteasa, tales como inhibidores de tripsina, inhibidores de serina proteasa, patatina, cistatina e inhibidores de papaína; proteínas inactivadoras de ribosomas (RIP), tales como ricina, RIP de maíz, abrina, lufina, saporina y briodina; enzimas metabolizadoras de esteroides, tales como 3-hidroxiesteroide oxidasa, ecdiesteroide-UDP-glucosiltransferasa y colesterol oxidasa; inhibidores de ecdisona; HMG-CoA reductasa; inhibidores de canales iónicos, tales como inhibidores del canal de sodio e inhibidores del canal de calcio; hormona esterasa juvenil; receptores de la hormona diurética; estilbeno sintasa; bibencil sintasa; quitinasa; y glucanasa.

También se incluyen toxinas híbridas, toxinas parcialmente incompletas y toxinas modificadas derivadas de las siguientes: proteínas delta-endotoxinas tales como Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1F, Cry1Fa2, Cry2Ab, Cry3A, Cry3Bb1, Cry9C, Cry34Ab y Cry35Ab, y otras proteínas insecticidas tales como VIP1, VIP2, VIP3 y VIP3A. La toxina híbrida se puede producir combinando dominios derivados de estas proteínas de forma diferente a la combinación original en la naturaleza con el uso de una técnica de recombinación. Como toxina parcialmente incompleta, se conoce una toxina Cry1Ab en la que se elimina una parte de la secuencia de aminoácidos. En la toxina modificada, se sustituyen uno o más aminoácidos de una toxina de origen natural.

60 Los ejemplos de las toxinas anteriores y las plantas genéticamente modificadas capaces de sintetizar estas toxinas se describen en los documentos EP-A-0 374 753, WO 93/07278, WO 95/34656, EP-A-0 427 529, EP-A-451 878, WO 03/052073, etc.

Debido a las toxinas contenidas en tales plantas genéticamente modificadas, las plantas exhiben resistencia a las

plagas, en particular, plagas de insectos coleópteros, plagas de insectos hemípteros, plagas de insectos dípteros, plagas de insectos lepidópteros y nematodos. Las tecnologías descritas anteriormente y el insecticida agrícola y hortícola de la presente invención se pueden utilizar en combinación o utilizarse sistemáticamente.

5 Con el fin controlar diversas plagas de insectos, el insecticida agrícola y hortícola de la presente invención, con o sin dilución o suspensión apropiada en agua, etc., se aplica a plantas potencialmente infestadas de plagas de insectos y nematodos en una cantidad eficaz para el control de las plagas insectos o de los nematodos. Por ejemplo, para controlar las plagas de insectos y los nematodos que pueden dañar las plantas de cultivo, tales como árboles frutales, cereales y hortalizas, se puede realizar la aplicación foliar y el tratamiento de semillas, tal como inmersión, recubrimiento de polvo y recubrimiento de peróxido de calcio. Además, el tratamiento del suelo o similar también se puede llevar a cabo para permitir que las plantas absorban productos agroquímicos a través de sus raíces. Los ejemplos de tal tratamiento incluyen la incorporación al suelo completo, tratamiento de siembra, incorporación al lecho de siembra, tratamiento de plántulas, tratamiento del hoyo de plantación, tratamiento de pie de planta, abonado de cobertera, tratamiento de cajas de vivero para arroz con cáscara y aplicación sumergida. Además, también se puede realizar la aplicación a medios de cultivo en hidroponía, tratamiento por humo, inyección de tronco y similares.

Adicionalmente, el insecticida agrícola y hortícola de la presente invención, con o sin dilución o suspensión apropiada en agua, etc., se puede aplicar a sitios potencialmente infestados con plagas de insectos en una cantidad eficaz para el control de las plagas de insectos. Por ejemplo, se puede aplicar directamente a plagas de granos almacenados, plagas domésticas, plagas sanitarias, plagas forestales, etc., y también se puede utilizar para revestir materiales de construcción residenciales, para tratamiento con humo o como una formulación de cebo.

Los métodos ilustrativos de tratamiento de semillas incluyen la inmersión de semillas en un fluido diluido o no diluido de una formulación líquida o sólida para la penetración de productos agroquímicos en las semillas; mezclado y recubrimiento con polvo de semillas con una formulación líquida o sólida para la adherencia de la formulación sobre las superficies de las semillas; recubrimiento de semillas con una mezcla de una formulación líquida o sólida y un vehículo adhesivo tal como resinas y polímeros; y aplicación de una formulación líquida o sólida cerca de las semillas al mismo tiempo que la siembra.

El término "semilla" en el tratamiento de semillas mencionado anteriormente se refiere a un cuerpo de planta que está en las primeras etapas de cultivo y se utiliza para la propagación de plantas. Los ejemplos incluyen, además de una denominada semilla, un cuerpo de planta para propagación vegetativa, tal como un bulbo, un tubérculo, una patata de siembra, un bulbil, un propágulo, un tallo discoide y un tallo utilizado para cortar.

En el método de la presente invención para utilizar un insecticida agrícola y hortícola, el término "suelo" o "medio de cultivo" se refiere a un medio de soporte para cultivo, en particular un medio de soporte que permite a las plantas de cultivo extender raíces en el mismo, y los materiales no están particularmente limitados, siempre y cuando las plantas puedan crecer. Los ejemplos del medio de soporte incluyen los denominados suelos, esteras de plantas y agua, y los ejemplos específicos de los materiales incluyen arena, piedra pómez, vermiculita, diatomita, agar, sustancias gelatinosas, sustancias de alto peso molecular, lana de roca, lana de vidrio, viruta y corteza de madera.

Los métodos ilustrativos de la aplicación al follaje de cultivo o a plagas de granos almacenados, plagas domésticas, plagas sanitarias, plagas forestales, etc. incluyen la aplicación de una formulación líquida, tal como un concentrado emulsionable y una formulación fluida o sólida, tal como un polvo mojable y un gránulo dispersable en agua, después de la dilución apropiada en agua; aplicación de polvo; y humo.

Los métodos ilustrativos de aplicación al suelo incluyen la aplicación de una formulación líquida diluida en agua o no diluida al pie de las plantas, lechos de semillero para plántulas o similares; aplicación de un gránulo al pie de las plantas, lechos de semillero para plántulas o similares; aplicación de un espolvoreable, un polvo mojable, un gránulo dispersable en agua, un gránulo o similar en el suelo y la posterior incorporación de la formulación a todo el suelo antes de la siembra o el trasplante; y la aplicación de un polvo, un polvo mojable, un gránulo dispersable en agua, un gránulo o similar para hoyos de plantación, hileras de plantación o similares antes de la siembra o la plantación.

Para las cajas de semillero para arroz con cáscara, por ejemplo, se puede aplicar un polvo, un gránulo dispersable en agua, un gránulo o similar, aunque la formulación adecuada puede variar dependiendo del tiempo de aplicación, en otras palabras, dependiendo de la etapa de cultivo tal como el tiempo de siembra, el período de reverdecimiento y el tiempo de plantación. Una formulación tal como un espolvoreable, un gránulo dispersable en agua, un gránulo o similar se puede mezclar con el suelo. Por ejemplo, dicha formulación se incorpora al suelo del lecho, cubriendo el suelo o todo el suelo. Simplemente, se pueden alternar en capas el suelo y una formulación de este tipo.

En la aplicación a campos de arroz, se aplica generalmente una formulación sólida, tal como un envase gigante, un paquete, un gránulo y un gránulo dispersable en agua, o una formulación líquida, tal como una pasta líquida y un concentrado emulsionable, a campos de arroz inundados. En un período de siembra de arroz, se puede aplicar

sobre el suelo o inyectar al suelo una formulación adecuada, tal cual o después de mezclarse con un fertilizante o similar. Además, se puede aplicar una solución de un concentrado emulsionable, pasta líquida o similar a la fuente de suministro de agua para campos de arroz, tal como una entrada de agua y un dispositivo de irrigación. En este caso, el tratamiento se puede lograr con el suministro de agua y, por lo tanto, se logra de una manera que ahorra trabajo.

En el caso de los cultivos de campo, sus semillas, medios de cultivo en las cercanías de las plantas, o similares se pueden tratar en el período de siembra para el cultivo de plántulas. En el caso de plantas en las que las semillas se siembran directamente en el campo, además del tratamiento directo de las semillas, es preferible el tratamiento de los pies de plantas durante el cultivo. Específicamente, el tratamiento se puede realizar, por ejemplo, aplicando un gránulo sobre el suelo, o inundando el suelo con una formulación en una forma líquida diluida en agua o no diluida. Otro tratamiento preferible es la incorporación de un gránulo a los medios de cultivo antes de la siembra.

En el caso de plantas de cultivo que se deben trasplantar, los ejemplos preferibles del tratamiento en el período de siembra a cultivo de plántulas incluyen, además del tratamiento directo de las semillas, el tratamiento de inundación de lechos de semillero para plántulas con una formulación en forma líquida; y la aplicación de gránulos a lechos de semillero para plántulas. También se incluye el tratamiento de los hoyos de plantación con un gránulo; y la incorporación de un gránulo a los medios de cultivo en las proximidades de los puntos de siembra en el momento de la plantación fija.

El insecticida agrícola y hortícola de la presente invención se utiliza comúnmente como una formulación conveniente para su aplicación, que se prepara en el método habitual para preparar formulaciones agroquímicas.

Es decir, el compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I) de la presente invención o una sal del mismo y un vehículo inactivo apropiado, y si es necesario un adyuvante, se mezclan en una proporción apropiada, y a través de la etapa de disolución, separación, suspensión, mezcla, impregnación, adsorción y/o adherencia, se formulan en una forma apropiada para su aplicación, como un concentrado en suspensión, un concentrado emulsionable, un concentrado soluble, un polvo mojable, un gránulo dispersable en agua, un gránulo, un polvo, un comprimido y un paquete.

La composición (insecticida agrícola y hortícola o agente de control de parásitos animales) de la presente invención puede contener opcionalmente un aditivo habitualmente utilizado para formulaciones agroquímicas o agentes de control del parásito animal además del ingrediente activo. Los ejemplos del aditivo incluyen vehículos tales como vehículos sólidos o líquidos, agentes tensioactivos, dispersantes, agentes humectantes, aglutinantes, adherentes, espesantes, colorantes, esparcidores, agentes adherentes/esparcidores, agentes anticongelantes, agentes antiaglutinantes, disgregantes y agentes estabilizantes. Si fuera necesario, también se pueden utilizar conservantes, fragmentos de plantas, etc. como aditivo. Estos aditivos se pueden utilizar solos o en una combinación de dos o más tipos.

Los ejemplos de los vehículos sólidos incluyen minerales naturales, tales como cuarzo, arcilla, caolinita, pirofilita, sericita, talco, bentonita, arcilla ácida, atapulgita, zeolita y diatomita; sales inorgánicas, tales como carbonato de calcio, sulfato de amonio, sulfato de sodio y cloruro de potasio; vehículos sólidos orgánicos, tales como ácido silícico sintético, silicatos sintéticos, almidón, celulosa y polvos de plantas (p.ej., serrín, cáscara de coco, mazorca de maíz, tallo de tabaco, etc.); vehículos de plástico, tales como polietileno, polipropileno y poli(cloruro de vinilideno); urea; materiales inorgánicos huecos; materiales plásticos huecos; y sílice pirógena (hulla blanca). Estos vehículos sólidos se pueden utilizar solos o en una combinación de dos o más tipos.

Los ejemplos de los vehículos líquidos incluyen alcoholes que incluyen alcoholes monohidroxilados, tales como metanol, etanol, propanol, isopropanol y butanol, y alcoholes polihidroxilados, tales como etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, hexilenglicol, polietilenglicol, polipropilenglicol y glicerina; compuestos poliólicos, tales como propilenglicol éter; cetonas, tales como acetona, metil etil cetona, metil isobutil cetona, diisobutil cetona y ciclohexanona; éteres, tales como éter etílico, dioxano, monoetil éter de etilenglicol, éter dipropílico y tetrahidrofurano; hidrocarburos alifáticos, tales como parafina normal, nafteno, isoparafina, queroseno y aceite mineral; hidrocarburos aromáticos, tales como benceno, tolueno, xileno, nafta disolvente y alquilnaftaleno; hidrocarburos halogenados, tales como diclorometano, cloroformo y tetracloruro de carbono; ésteres, tales como acetato de etilo, ftalato de diisopropilo, ftalato de dibutilo, ftalato de dioctilo y adipato de dimetilo; lactonas, tales como gamma-butirolactona; amidas, tales como dimetilformamida, dietilformamida, dimetilacetamida y N-alquil pirrolidinona; nitrilos, tales como acetonitrilo; compuestos de azufre, tales como dimetilsulfóxido; aceites vegetales, tales como aceite de soja, aceite de colza, aceite de semilla de algodón y aceite de ricino; y agua. Estos vehículos líquidos se pueden utilizar solos o combinando dos o más tipos.

Los tensioactivos ilustrativos utilizados como dispersante o agente humectante/esparcidor incluyen tensioactivos no iónicos, tales como éster de ácido graso de sorbitán, éster de ácido graso de polioxietilensorbitán, éster de ácido graso de sacarosa, éster de ácido graso de polioxietileno, éster de ácido de resina de polioxietileno, diéster de ácido

5 graso de polioxietileno, polioxietilen alquil éter, polioxietilen alquil aril éter, polioxietilen alquil fenil éter, polioxietilen dialquil fenil éter, productos condensados de polioxietilen alquil fenil éter-formaldehído, copolímeros en bloque de polioxietileno-polioxiopropileno, polímeros en bloque de poliestireno-polioxietileno, copolímero de alquil éter de polioxietileno-polipropileno, polioxietilen alquilamina, amiduro de ácido graso de polioxietileno, bis(fenil éter) de ácido

10 graso de polioxietileno, polialquilen bencil fenil éter, polioxialquilen estiril fenil éter, diol de acetileno, diol de acetileno con polioxialquileno añadido, silicona de tipo éter de polioxietileno, silicona de tipo éster, tensioactivos fluorados, aceite de ricino polioxietileno y aceite de ricino hidrogenado polioxietileno; tensioactivos aniónicos, tales como alquilsulfatos, polioxietilen alquil éter sulfatos, polioxietilen alquil fenil éter sulfatos, polioxietilen estiril fenil éter sulfatos, alquilbencenosulfonatos, alquilarilsulfonatos, lignosulfonatos, alquilsulfosuccinatos, naftalenosulfonatos, alquilnaftalenosulfonatos, sales de productos condensados de ácido naftalenosulfónico-formaldehído, sales de

15 productos condensados de ácido alquilnaftalenosulfónico-formaldehído, sales de ácidos grasos, sales de ácidos policarboxílicos, poliacrilatos, N-metilsarcosinatos de ácidos grasos, resينات, polioxietilen alquil éter fosfatos y polioxietilen alquilfenil éter fosfatos; tensioactivos catiónicos que incluyen sales de alquilamina, tales como hidrocioruro de laurilamina, hidrocioruro de estearil amina, hidrocioruro de oleil amina, acetato de estearil amina, acetato de estearil aminopropilamina, cloruro de alquil trimetilamonio y cloruro de alquil dimetil benzalconio; y tensioactivos anfóteros, tales como tensioactivos anfóteros tipo aminoácido o tipo betaína. Estos tensioactivos se pueden utilizar solos o combinando dos o más tipos.

20 Los ejemplos de aglutinantes o agentes de para aumentar la adhesividad incluyen carboximetilcelulosa o sus sales, dextrina, almidón soluble, goma de xantano, goma guar, sacarosa, polivinilpirrolidona, goma arábica, poli(alcohol vinílico), poli(acetato de vinilo), poliacrilato de sodio, polietilenglicoles con un peso molecular medio de 6.000 a 20.000, poli(óxidos de etileno) con un peso molecular medio de 100.000 a 5.000.000, fosfolípidos (p.ej., cefalina, lecitina, etc.), polvo de celulosa, dextrina, almidón modificado, compuestos quelantes de ácido poliaminocarboxílico, polivinilpirrolidona entrecruzada, polímeros de ácido maleico-estireno, copolímeros de ácido (met)acrílico, semiésteres de polímero de alcohol polihidroxilado y anhídrido dicarboxílico, poliestireno sulfonatos solubles en

25 agua, parafina, terpeno, resinas de poliamidas, poliacrilatos, polioxietileno, ceras, polivinilalquiléter, productos condensados de alquilfenol-formaldehído y emulsiones de resinas sintéticas.

30 Los ejemplos de los espesantes incluyen polímeros solubles en agua, tales como goma de xantano, goma guar, goma de diután, carboximetil celulosa, polivinil pirrolidona, polímeros de carboxivinilo, polímeros acrílicos, compuestos de almidón y polisacáridos; y polvos finos inorgánicos, tales como bentonita de alto grado y sílice ahumada (hulla blanca).

35 Los ejemplos de los colorantes incluyen pigmentos inorgánicos, tales como óxido de hierro, óxido de titanio y azul de prusia; y colorantes orgánicos, tales como colorantes de alizarina, colorantes azoicos y colorantes metálicos de ftalocianina.

40 Los ejemplos de agentes anticongelantes incluyen alcoholes polihidroxilados, tales como etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol y glicerina.

45 Los ejemplos de los coadyuvantes que sirven para prevenir el apelmazamiento o facilitar la disgregación incluyen polisacáridos (almidón, ácido algínico, manosa, galactosa, etc.), polivinilpirrolidona, sílice ahumada (hulla blanca), goma rosina, resina de petróleo, tripolifosfato de sodio, hexametáfosfato de sodio, estearatos metálicos, celulosa en polvo, dextrina, copolímeros de metacrilato, polivinilpirrolidona, compuestos quelantes de ácido poliaminocarboxílico, copolímeros de estireno-isobutileno-anhídrido maleico sulfonado y copolímeros de injerto de almidón-poliacrilonitrilo.

50 Los ejemplos de los agentes estabilizantes incluyen desecantes, tales como zeolita, cal viva y óxido de magnesio; antioxidantes, tales como compuestos fenólicos, compuestos de amina, compuestos de azufre y compuestos de ácido fosfórico; y absorbentes de ultravioleta, tales como compuestos de ácido salicílico y compuestos de benzofenona.

Los ejemplos de los conservantes incluyen sorbato de potasio y 1,2-benzotiazolin-3-ona.

55 Adicionalmente, se pueden utilizar otros coadyuvantes que incluyen agentes dispersantes funcionales, potenciadores de la actividad tales como inhibidores metabólicos (butóxido de piperonilo, etc.), agentes anticongelantes (propilenglicol, etc.), antioxidantes (BHT, etc.) y absorbentes de ultravioleta si fuera necesario.

60 El contenido del compuesto ingrediente activo en el insecticida agrícola y hortícola de la presente invención se puede ajustar según sea necesario y, por ejemplo, se selecciona apropiadamente del intervalo de 0,01 a 90 partes en peso en 100 partes en peso del insecticida agrícola y hortícola. Por ejemplo, en el caso en que el insecticida agrícola y hortícola es un polvo, un gránulo, un concentrado emulsionable o un polvo mojable, es adecuado que el contenido del compuesto ingrediente activo sea de 0,01 a 50 partes en peso (0,01 a 50%) en peso con respecto al peso total del insecticida agrícola y hortícola).

La cantidad de aplicación del insecticida agrícola y hortícola de la presente invención puede variar con diversos factores, por ejemplo, el propósito, la plaga de insectos objetivo, las condiciones de crecimiento de los cultivos, la tendencia a la infestación por plagas de insectos, el clima, las condiciones ambientales, la forma de dosificación, el método de aplicación, el sitio de aplicación, el tiempo de aplicación, etc., pero, por ejemplo, la cantidad de aplicación del compuesto ingrediente activo por 10 áreas se selecciona apropiadamente del intervalo de 0,001 g a 10 kg, y preferiblemente 0,01 g a 1 kg dependiendo del propósito.

Además, para la expansión del rango de plagas de insectos diana que se debe controlar y el tiempo de aplicación apropiado para el control de plagas de insectos, o para la reducción de la dosis, el insecticida agrícola y hortícola de la presente invención se puede utilizar después de mezclarlo con otros productos agrícolas u hortícolas insecticidas, acaricidas, nematocidas, microbicidas, bioplaguicidas y/o similares. Además, el insecticida agrícola y hortícola se puede utilizar después de mezclarlo con herbicidas, reguladores del crecimiento de las plantas, fertilizantes y/o similares dependiendo de su aplicación.

Los ejemplos de tales insecticidas, acaricidas y nematocidas agrícolas y hortícolas adicionales utilizados para los fines mencionados anteriormente incluyen metilcarbamato de 3,5-xililo (XMC), toxinas de proteínas cristalinas producidas por *Bacillus thuringiensis* tales *Bacillus thuringiensis aizawai*, *Bacillus thuringiensis israelensis*, *Bacillus thuringiensis japonensis*, *Bacillus thuringiensis kurstaki* y *Bacillus thuringiensis tenebrionis*, BPMC, compuestos insecticidas derivados de toxina BT, clorfenson (CPCBS), diclorodiiisopropil éter (DCIP), 1,3-dicloropropeno (D-D), DDT, NAC, fosforotioato de O-4-dimetilsulfamoilfenilo y O,O-dietilo (DSP), fenilfosfonotioato de O-etilo y O-4-nitrofenilo (EPN), cianurato de tripropiliso (TPIC), acrinatrina, azadiractina, azinfos-metilo, acequinocilo, acetamiprid, acetoprol, acefato, abamectina, avermectina-B, amidoflumet, amitraz, alanícarb, aldícarb, aldóxicarb, aldrina, alfa-endosulfán, alfa-cypermctrina, albendazol, aletrina, isazofos, isamidofos, isoamidofos, isoxatión, isofenfos, isoprocarb (MIPC), ivermectina, imiciafos, imidacloprid, imiprotrina, indoxacarb, esfenvalerato, etiofencarb, etión, etiprol, etoxazol, etofenprox, etoprofos, etrimfos, emamectina, emamectina-benzoato, endosulfán, empenrina, oxamilo, oxidemeton-metilo, oxideprofos (ESP), oxibendazol, oxfendazol, oleato de potasio, oleato de sodio, cadusafos, cartap, carbarilo, carbosulfán, carbofurano, gamma-cihalotrina, xilícarb, quinalfos, kinopreno, quinometionato, cloetocarb, clotianidina, clofentezina, cromafenozida, clorantraniliprol, cloretoxifos, clordimeform, clordano, clorpirifos, clorpirifos-metilo, clorfenapir, clorfenson, clorfenvinfos, clorfluazurón, clorobenzilato, clorobenzoato, kelthane (dicofol), salitión, cianofos (CYAP), diafentiurón, diamidafos, ciantraniliprol, theta-cipermetrina, dienoclor, cianopirafeno, dioxabenzofos, diofenolan, sigma-cipermetrina, diclofentión (ECP), cicloprotrina, diclorvos (DDVP), disulfotón, dinotefurano, cihalotrina, cifenotrina, ciflutrina, diflubenzurón, ciflumetofeno, diflovidazina, cihexatina, cipermetrina, dimetilvinfos, dimetoato, dimeflutrina, silafluofeno, ciromazina, espinetoram, espinosad, espirodiclofeno, espirotetramat, espiromesifeno, sulfluramid, sulprofos, sulfoxaflor, zeta-cipermetrina, diazinón, tau-fluvalinato, dazomet, tiacloprid, tiametoxam, tiodicarb, tiociclam, tiosultap, tiosultap-sodio, tionazina, tiometón, deet, dieldrina, tetraclorvinfos, tetradifón, tetrametilflutrina, tetrametrina, tebupirimfos, tebufenozida, tebufenpirad, teflutrina, teflubenzurón, demeton-S-metilo, temefos, deltametrina, terbufos, tralopiril, tralometrina, transflutrina, triazamato, triazurón, triclamida, triclorfón (DEP), triflumurón, tolfenpirad, naled (BRP), nitiazina, nitenpiram, novalurón, noviflumurón, hidropreno, vaniliprol, vamidotión, paratión, paratión-metilo, halfenprox, halofenozida, bistriflurón, bisultap, hidrametilnón, hidroxipropil almidón, binapacril, bifenazato, bifentrina, pimetozina, piraclfos, pirafluprol, piridafentión, piridabeno, piridalilo, pirfluquinazona, piriprol, piriproxifeno, pirimicarb, pirimidifeno, pirimifos-metilo, piretrinas, fipronilo, fenazaquin, fenamifos, fenisobromolato, fenitrotión (MEP), fenoxícarb, fenotiocarb, fenotrina, fenobucarb, fensulfotión, fentión (MPP), fentoato (PAP), fenvalerato, fenpiroximato, fenpropatrina, fenbendazol, fostiazato, formetanato, butatíofos, buprofezina, furatiocarb, praletrina, fluacipirim, fluazinam, fluazurón, fluensulfona, flucicloxurón, flucitrinato, fluvalinato, flupirazofos, flufenerim, flufenoxurón, flufenzina, flufenprox, fluproxifeno, flubrocitrinato, flubendiamida, flumetrina, flurimfeno, protíofos, protrifenbute, flonicamid, propafos, propargita (BPPS), profenofos, proflutrina, propoxur (PHC), bromopropilato, beta-ciflutrina, hexaflumurón, hexitiazox, heptenofos, permctrina, benclotiaz, bendiocarb, bensultap, benzoximato, benfuracarb,

foxima, fosalona, fostiazato, fostietano, fosfamidón, fosfocarb, fosmet (PMP), polinactinas, formetanato, formotión, forato, aceite para máquinas, malatión, milbemícina, milbemícina-A, milbemectina, mecarbam, mesulfenfos, metomilo, metaldehído, metaflumizona, metamidofos, metam-amonio, metam-sodio, metiocarb, metidatión (DMTP), metilisotiocianato, metilneodecanamida, metilparatión, metoxadiazona, metoxiclor, metoxifenoazida, metoflutrina, metopreno, metolcarb, meperflutrina, mevinfos, monocrotófos, monosultap, lambda-cihalotrina, rianodina, lufenurón, resmetrina, lepimectina, rotenona, hidrocloreuro de levamisol, óxido de fenbutatina, tartarato de morantel, bromuro de metilo, hidróxido de triciclohexiltina (cihexatina), cianamida de calcio, polisulfuro de calcio, azufre y sulfato de nicotina.

Entre los ejemplos de los microbicidas agrícolas y hortícolas utilizados con los mismos fines que anteriormente se incluyen aureofungina, azaconazol, azitiram, acipetacs, acibenzolar, acibenzolar-S-metilo, azoxistrobina, anilazina, amisulbrom, ampropilfos, ametocradina, alcohol alílico, aldimorf, amobam, isotianilo, isovalediona, isopirazam, isoprotiliano, ipconazol, iprodiona, iprovalícarb, iprobenfos, imazalil, iminocadina, iminocadina-albesilato, iminocadina-triacetato, imibenconazol, uniconazol, uniconazol-P, eclomezol, edifenfos, etaconazol, etaboxam, etirimol, etem, etoxiquin, etridiazol, enestroburina, epoxiconazol, oxadixilo, oxícarboxina, 8-quinolinolato de cobre,

- 5 oxitetraciclina, cobre-oxinato, oxpoconazol, oxpoconazol-fumarato, ácido oxolínico, octilina, ofurace, orisastrobina, metam-sódico, kasugamicina, carbamorf, carpropamida, carbendazima, carboxina, carvona, quinazamida, quinacetol, quinoxifeno, quinometionato, captafol, captán, kiralaxilo, quinconazol, quintoceno, guazatinae, cufraneb, cuprobam, gliadina, griseofulvina, climbazol, cresol, kresoxima-metilo, clozolinato, clotrimazol, clobentiazona,
- 10 cloraniformetano, cloranilo, clorquinox, cloropicrina, clorfenazol, clorodinitronaftaleno, clorotalonilo, cloroneb, zarilamid, salicilanilida, ciazofamida, pirocarbonato de dietilo, dietofencarb, ciclafuramida, diclocimet, diclozolina, diclobutrazol, diclofluanida, cicloheximida, diclomezina, diclorano, diclorofeno, diclona, disulfiram, ditalimfos, ditianona, diniconazol, diniconazol-M, zineb, dinocap, dinocetona, dinosulfón, dinoterbona, dinobutona, dinopentona, dipiritiona, difenilamina, difenoconazol, ciflufenamida, diflumetorim, ciproconazol, ciprodinilo, ciprofuram, cependazol,
- 15 simeconazol, dimetirimol, dimetomorf, cimoxanilo, dimoxistrobina, bromuro de metilo, ziram, siltiofam, estreptomycin, espiroxamina, sultropen, sedaxano, zoxamida, dazomet, tiadiazina, tiadinilo, tiadifluor, tiabendazol, tioximida, tioclorfenfima, tiofanato, tiofanato-metilo, ticiofeno, tioquinox, quinometionato, tifluzamida, tiram, decafenina, tecnazeno, tecloftalam, tecoram, tetraconazol, debacarb, ácido deshidroacético, tebuconazol, tebufloquina, dodicina,
- 20 dodina, dodecylbencenosulfonato de bis-etilendiamina cobre(II) (DBEDC), dodemorf, draxoxolona, triadimenol, triadimefón, triazbutilo, triazóxido, triamifos, triarimol, triclamida, tricloclazol, triticonazol, tridemorf, óxido de tributilestaño, triflumizol, trifloxistrobina, triforina, tolilfluanida, tolclfos-metilo, natamicina, nabam, nitrotal-isopropilo, nitroestireno, nuarimol, nonilfenol sulfonato de cobre,
- 25 halacrinato, validamicina, valifenalato, proetina harpin, bixafeno, picoxistrobina, picobenzamida, bitionol, bitertanol, hidroxiisoxazol, hidroxiisoxazol-potasio, binapacril, bifenilo, piperalina, himexazol, piraoxistrobina, piracarbolid, piraclostrobin, pirazofos, pirametrostrobina, pirofenona, piridinitril, pirifenox, pibencarb, pirimetanilo, piroxiclor, piroxifur, piroquilona, vinclozolina, famoxadona, fenapanilo, fenamidona, fenaminosulf, fenarimol, fenitropan, fenoxanilo, ferimzona, ferbam, fentina, fenpiclonilo, fenpirazamina, fenbuconazol, fenfuram, fenpropidina, fenpropimorf, fenhexamida, ftalida, butiobato, butilamina, bupirimato, fuberidazol, blasticidina-S, furametpir, furalaxilo,
- 30 fluacirpirim, fluazinam, fluoxastrobina, fluotrimazol, fluopicolida, fluopiram, fluoroimida, furcarbanilo, fluxaproxad, fluquinconazol, furconazol, furconazol-cis, fludioxonilo, flusilazol, flusulfamida, flutianilo, flutolanilo, flutriafol, furfural, furmeciclox, flumetover, flumorf, proquinazid, procloraz, procimidona, protiocarb, protioconazol, propamocarb, propiconazol, propineb, furofanato, probenazol, bromuconazol, hexaclorobutadieno, hexaconazol, hexiltiofos, betoxazina, benalaxilo, benalaxil-M, benodanilo, benomilo, pefurazolato, benquinox, penconazol, benzamorf, pencicurón, ácido benzohidroxámico, bentalurón, bentiazol, bentiavalicarb-isopropilo, pentiopirad, penflufeno,
- 35 boscalida, fosdifeno, fosetilo, fosetilo-Al, polioxinas, polioxorim, policarbamato, folpet, formaldehído, aceite para máquinas, maneb, mancozeb, mandipropamida, miclozolina, miclobutanilo, mildiomicina, milneb, mecarbinzida, metasulfocarb, metazoxolona, metam, metam-sódico, metalaxilo, metalaxilo-M, metiram, isotiocianato de metilo, meptildinocap, metconazol, metsulfovax, metfuroxam, metominostrobina, metrafenona, mepanipirim, mefenoxam, meptildinocap, mepronilo, mebenilo, iodometano, rabenzazol, cloruro de benzalconio cloride, microbicidas inorgánicos tales como cloruro básico de cobre, sulfato básico de cobre y plata, hipoclorito de sodio, hidróxido cúprico, azufre mojable, polisulfuro de calcio, hidrogenocarbonato de potasio, hidrogenocarbonato de sodio, azufre, sulfato de cobre anhídrido, dimetilditiocarbamato de níquel, compuestos de cobre tales como 8-quinolinolol de cobre (oxina de cobre), sulfato de cinc y sulfato de cobre pentahidratado.
- 40 Además, los ejemplos de los herbicidas incluyen 1-naftilacetamida, 2,4-PA, 2,3,6-TBA, 2,4,5-T, 2,4,5-TB, 2,4-D, 2,4-DB, 2,4-DEB, 2,4-DEP, 3,4-DA, 3,4-DB, 3,4-DP, 4-CPA, 4-CPB, 4-CPP, MCP, MCPA, MCPA-tioetilo, MCPB, ioxinilo, acilonifeno, azafenidina, acifluorfen, aziprotrina, azimsulfurón, asulam, acetoclor, atrazina, atratón, anisurón, anilofos, aviglicina, ácido abscísico, amicarbazona, amidosulfurón, amitrol, aminociclopiraol, aminopiridil, amibuzina, amiprofos-metilo, ametrídona, ametrina, alaclor, alidoclor, aloxidima, alorac, isourón, isocarbamida,
- 45 isoxaclortol, isoxapirifop, isoxaflutol, isoxabeno, isocil, isonorurón, isoproturón, isopropalina, isopolinato, isometiozina, inabenfida, ipazina, ipfencarbazona, iprimidama, imazaquin, imazapic, imazapir, imazametapir, imazametabenz, imazametabenz-metilo, imazamox, imazetapir, imazosulfurón, indaziflam, indanofano, ácido indolbutírico, uniconazol-P, eglinazina, esprocarb, etametsulfurón, etametsulfuron-metilo, etalfluralina, etiolato, eticlozato-etilo, etidimurón, etinaofeno, etefón, etoxisulfurón, etoxifeno, etnipromida, etofumesato, etobenzanida,
- 50 epronaz, erbon, endothall, oxadiazona, oxadiargilo, oxaziclomefona, oxasulfurón, oxapirazona, oxifluorfen, orizalina, ortosulfamurón, orbencarb, cafenstrol, cambendiclor, carbasulam, carfentrazona, carfentrazona-etilo, karbutilato, carbetamida, carboxazol, quizalofop, quizalofop-P, quizalofop-etilo, xilaclor, quinoclamina, quinonamida, quincloclor, quinmerac, cumilurón, clidinato, glifosato, glufosinato, glufosinato-P, credazina, cletodim, cloxifonac, clodinafop, clodinafop-propargilo,
- 55 clorotolurón, clopiralid, cloproxidim, cloprop, clorbromurón, clofop, clomazona, clometoxinilo, clometoxifeno, clomeprop, clorazifop, clorazina, cloransulam, cloranocrilo, clorambeno, cloransulam-metilo, cloridazón, clorimurón, clorimurón-etilo, clorsulfurón, clortal, clortiamida, clortolurón, clornitrofen, clorfenaco, clorfenprop, clorbufam, clorflurazol, clorflurenol, clorprocarb, clorprofam, clormequat, cloreturón, cloroxinilo, cloroxurón, cloropón, saflufenacilo, cianazina, cianatrina, di-alato, diurón, dietamquat, dicamba, ciclurón, cicloato, cicloxidim, diclosulam,
- 60 ciclosulfamurón, diclorprop, diclorprop-P, diclobenilo, diclofop, diclofop-metilo, diclormato, dicloralurea, diquat, cisanilida, disul, sidurón, ditiopir, dinitramina, cinidon-etilo, dinosam, cinosulfurón, dinoseb, dinoterb, dinofenato, dinoprop, cihalofop-butilo, difenamida, difenoxurón, difenopenteno, difenzoquat, cibutrina, ciprazina, ciprazol, diflufenican, diflufenzopir, dipropetrina, cipromid, ciperquat, giberelina, simazina, dimexano, dimetaclor, dimidazona, dimetametrina, dimetenamida, simetrina, simetón, dimepiperato, dimefurón, cinmetilina, swep, sulglicapina,

sulcotriona, sulfalato, sulfentrazona, sulfosulfurón, sulfometurón, sulfometuron-metilo, sebumeton, setoxidim, sebutilazina,
 terbacil, daimurón, dazomet, dalapón, tiazafurón, tiazopir, tiencarbazona, tiencarbazona-metilo, tiocarbazil, tioclorim,
 tiobencarb, tidiazimin, tidiazurón, tifensulfurón, tifensulfuron-metilo, desmedifam, desmetrina, tetraflurón, thenilclor,
 5 tebutam, tebutiurón, terbumeton, tepraloxidim, tefuriltriona, tembotriona, delaclor, terbacil, terbucarb, terbuclor,
 terbutilazina, terbutrina, topramezona, tralkoxidim, triaziflam, triasulfurón, tri-alato, trietazina, tricamba, triclopir,
 tridifano, tritac, tritosulfurón, triflusulfurón, triflusulfuron-metilo, trifluralina, trifloxisulfurón, tripropindano, tribenuron-
 metilo, tribenurón, trifop, trifopsima, trimeturón, naptalam, naproanilida, napropamida, nicosulfurón, nitalina,
 nitrofenó, nitrofluorfenó, nipiraclófenó, neburón, norflurazon, norurón,
 10 barban, paclobutrazol, paraquat, paraflurón, haloxidina, haloxifop, haloxifop-P, haloxifop-metilo, halosafeno,
 halosulfurón, halosulfuron-metilo, picloram, picolinafeno, biciclopirona, bispiribac, bispiribac-sódico, pidanona,
 pinoxadeno, bifenox, piperofos, himexazol, piraclonilo, pirasulfotol, pirazoxifeno, pirazosulfurón, pirazosulfuron-etilo,
 pirazolato, bilanafos, piraflufen-etilo, piriclor, piridafol, piritiobac, piritiobac-sódico, piridato, piriftalida, piributicarb,
 piribenxoxim, pirimisulfán, primisulfurón, piriminobac-metilo, piroxasulfona, piroxulam, fenasulam, fenisofam,
 15 fenurón, fenoxasulfona, fenoxaprop, fenoxaprop-P, fenoxaprop-etilo, fenotiól, fenoprop, fenobenzurón, fentiaprop,
 fenteracol, fentrazamida, fenmedifam, fenmedifam-etilo, butaclor, butafenacilo, butamifos, butiurón, butidazol,
 butilato, buturón, butenaclor, butroxidim, butralina, flazasulfurón, flamprop, furiloxifeno, prinaclor, primisulfuron-metilo,
 fluazifop, fluazifop-P, fluazifop-butilo, fluazolato, fluroxipir, fluotiurón, fluometurón, fluoroglicofeno, fluorocloridona,
 fluorodifeno, fluoronitrofenó, fluoromidina, flucarbazona, flucarbazona de sodio, flucloralina, flucetosulfurón, flutiacet,
 20 flutiacet-metilo, flupirsulfurón, flufenacet, flufenican, flufenpir, flupropacilo, flupropanato, flupoxam, flumioxazina,
 flumiclorac, flumiclorac-pentilo, flumipropina, flumezina, fluometurón, flumetsulam, fluridona, flurtamona, fluroxipir,
 pretilaclor, proxan, proglinazina, prociazina, prodiamina, prosulfalina, prosulfurón, prosulfocarb, propaquizafop,
 propaclor, propazina, propanilo, propizamida, propisoclor, prohidrojasmona, propirisulfurón, profam, profluazol,
 profluralina, prohexadiona de calcio, propoxicarbazona, propoxicarbazona de sodio, profoxidim, bromacilo,
 25 brompirazona, prometrina, prometona, bromoxinilo, bromofenoxim, bromobutida, bromobonilo, florasulam,
 hexacloroacetona, hexazinona, petoxamid, benazolina, penoxsulam, pebulato, beflubutamida, vernolato, perfluidona,
 bencarbazona, benzadox, benzipram, benzilaminopurina, benztiaturón, benzfendizona, bensulida, bensulfurón-
 metilo, benzoilprop, benzobiciclona, benzofenap, benzofluor, bentazona, pentanoclor, bentiocarb, pendimetalina,
 pentoxazona, benfluralina, benfuresato, fosamina, fomesafeno, foramsulfurón, forclorfenurón,
 30 hidrazida maleica, mecoprop, mecoprop-P, medinoterb, mesosulfurón, mesosulfuron-metilo, mesotriona,
 mesoprazina, metoprotrina, metazaclor, metazol, metazosulfurón, metabenztiaturón, metamitron, metamifop, metam,
 metalpropalina, metiurón, metiozolina, metiobencarb, metildimrona, metoxurón, metosulam, metsulfurón,
 metsulfuron-metilo, metflurazona, metobromurón, metobenzurón, metometona, metolaclor, metribuzina, cloruro de
 mepiquat, mefenacet, mefluidida, monalida, monisourón, monurón, ácido monocloroacético, monolinurón, molinato,
 35 morfamquat, yodosulfurón, yodosulfurón metil sodio, iodobonilo, iodometano, lactofeno, linurón, rimsulfurón, lenacilo,
 rodetanilo, peróxido de calcio y bromuro de metilo.

Los ejemplos de bioplaguicidas incluyen formulaciones virales tales como virus de la polihedrosis nuclear (NPV),
 virus de la granulosis (GV), virus de la polihedrosis citoplásmica (CPV) y virus entomopox (EPV); plaguicidas
 40 microbianos utilizados como insecticida o nematocida, tales como *Monacrosporium phymatophagum*, *Steinernema
 carpocapsae*, *Steinernema kushidai* y *Pasteuria penetrans*; plaguicidas microbianos utilizados como microbicida,
 como *Trichoderma lignorum*, *Agrobacterium radiobacter*, *Erwinia carotovora* avirulenta y *Bacillus subtilis*; y
 bioplaguicidas utilizados como herbicida, tales como *Xanthomonas campestris*. Puede esperarse que un uso
 45 combinado del insecticida agrícola y hortícola de la presente invención con el bioplaguicida anterior en forma de
 mezcla proporcione el mismo efecto que antes.

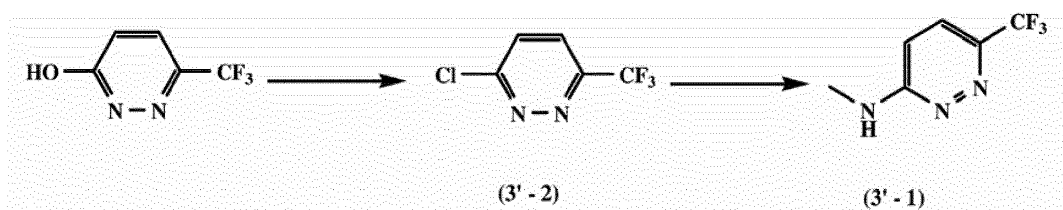
Otros ejemplos de bioplaguicidas incluyen depredadores naturales tales como *Encarsia formosa*, *Aphidius colemani*,
 Aphidoletes aphidimyza, *Diglyphus isaea*, *Dacnusa sibirica*, *Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius cucumeris* y *Orius
 sauteri*; plaguicidas microbianos tales como *Beauveria brongniartii*; y feromonas tales como acetato de (Z)-10-
 50 tetradecenilo, acetato de (E,Z)-4,10-tetradecadienilo, acetato de (Z)-8-dodecenilo, acetato de (Z)-11-tetradecenilo,
 (Z)-13-icosen-10-ona y 14-metil-1-octadeceno.

En lo sucesivo, los ejemplos de producción de compuestos representativos de la presente invención y sus
 55 intermedios se describirán con más detalle, pero la presente invención no se limita únicamente a estos ejemplos

Ejemplos

Ejemplo de referencia 1

60 Producción de N-metil-3-amino-6-trifluorometilpiridazina

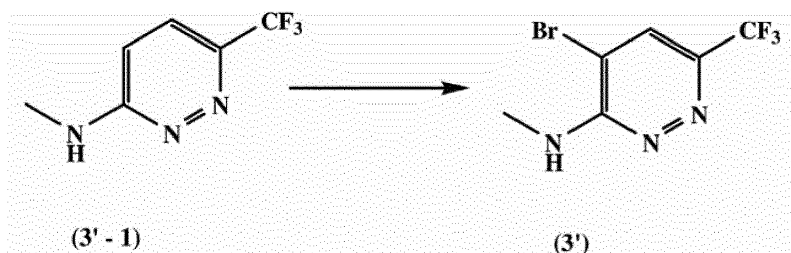


Una mezcla de 6-trifluorometil-3-piridazino (11.5 g) sintetizada de acuerdo con el método descrito en el documento WO 2005/047279, cloruro de tionilo (12,5 g) y dimetilformamida (1 ml) se calentó a reflujo durante 3 horas. Se añadió agua helada a la mezcla de reacción, y se realizó la extracción con acetato de etilo. La capa orgánica se secó sobre sulfato de magnesio anhidro y a continuación se concentró al vacío. El residuo se disolvió en tetrahidrofurano (5 ml), y a la solución, se añadió metilamina (solución al 40% de metanol, 16,2 g) gota a gota enfriando con hielo. La mezcla se agitó a temperatura ambiente durante la noche, se añadió agua a la mezcla de reacción, y se realizó la extracción con acetato de etilo. La capa orgánica se secó sobre sulfato de magnesio anhidro y a continuación se concentró al vacío. El residuo resultante se sometió a cromatografía en columna para proporcionar el compuesto deseado (3'-1) (5,1 g).

Propiedad física: 150 a 152°C

Ejemplo de referencia 2

Síntesis de N-metil-3-amino-4-bromo-6-trifluorometilpiridazina

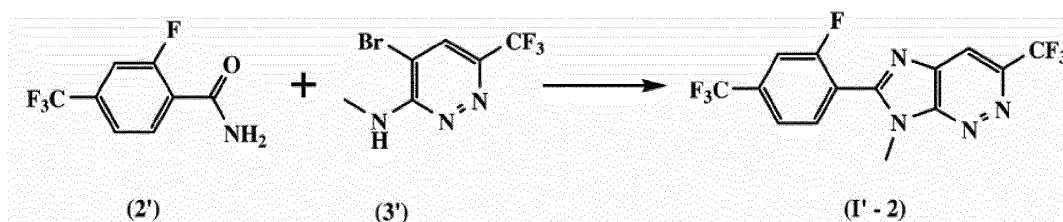


Una mezcla de N-metil-3-amino-6-trifluorometilpiridazina (3'-1) (1,8 g) producida en el Ejemplo de Referencia 1, 3,5-dibromohidantoína (3,15 g) y acetonitrilo (10 ml) se calentó a reflujo durante 3 horas. Se añadió una solución saturada de hidrogenotiosulfato de sodio a la mezcla de reacción, y se realizó la extracción con acetato de etilo. La capa orgánica se secó sobre sulfato de magnesio anhidro y a continuación se concentró al vacío. El residuo resultante se sometió a cromatografía en columna para proporcionar el compuesto deseado (3') (0,9 g).

Propiedad física: ¹H-RMN (CDCl₃): 7,70 (s, 1 H), 5,41 (s ancho, 1 H), 3,26 (d, 1 H)

Ejemplo de producción 1-1

Producción de 2- (2-fluoro-4-trifluorometilfenil)-3-metil-6-trifluorometil-3H-imidazo[4,5-C]piridazina

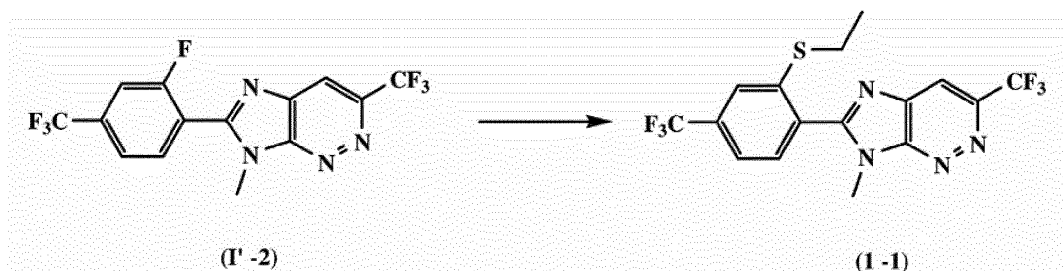


Una mezcla de N-metil-3-amino-4-bromo-6-trifluorometilpiridazina (3') (475 mg) producida en el Ejemplo de referencia 2, amiduro del ácido 2-fluoro-4-trifluorometilbenzoico (2') (500 mg), t-butoxido de potasio (311 mg), [(difenilfosfina)ferroceno]dicloropaldio (151 mg) y tolueno (5 ml) se calentó a reflujo en atmósfera de argón durante 12 horas. Se añadió agua a la mezcla de reacción, y se realizó la extracción con acetato de etilo. La capa orgánica se secó sobre sulfato de magnesio anhidro y a continuación se concentró al vacío. El residuo resultante se sometió a cromatografía en columna para proporcionar el compuesto deseado (I'-2) (0,16 g).

Propiedad física: RMN H¹ (CDCl₃): 8,21 (s, 1 H), 7,97 (t, 1 H), 7,72 (d, 1 H), 7,64 (d, 1 H), 4,12 (d, 3 H)

Ejemplo de producción 1

Producción de 2-(2-etiltio-4-trifluorometilfenil)-3-metil-6-trifluorometil-3H-imidazo[4,5-C]piridazina (en lo sucesivo, abreviado como 1-1)

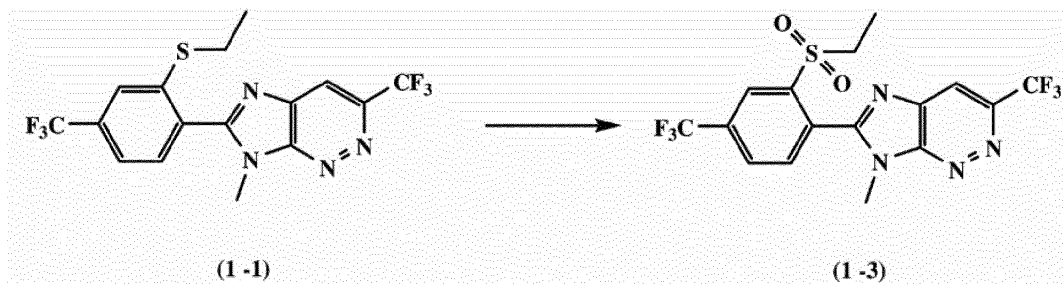


5 A una mezcla de 2-(2-fluoro-4-trifluorometilfenil)-3-metil-6-trifluorometil-3H-imidazo[4,5-C]piridazina (I'-2) (160 mg) producida en el Ejemplo de producción 1-1 y DMF (2 ml), se le añadió etanotiolato de sodio (60 mg) y la mezcla se agitó a 100°C durante 2 horas. Después de dejar enfriar la mezcla de reacción, se añadió agua a la mezcla de reacción y se realizó la extracción con acetato de etilo. La capa orgánica se secó sobre sulfato de magnesio anhidro y a continuación se concentró al vacío. El residuo resultante se sometió a cromatografía en columna para proporcionar el compuesto deseado (1-1) (183 mg).

10 Propiedad física: RMN H¹ (CDCl₃): 8,20 (s, 1H), 7,75 (s, 1H), 7,64 (d, 2H), 3,99 (s, 3H), 3,00 (dd, 2H), 1,26 (t, 3H)

Ejemplo de producción 2

Producción de 2-(2-etilsulfonil-4-trifluorometilfenil)-3-metil-6-trifluorometil-3H-imidazo[4,5-C]piridazina (1-3)



20 Una mezcla de 2-(2-etiltio-4-trifluorometilfenil)-3-metil-6-trifluorometil-3H-imidazo[4,5-C]piridazina (1-1) (100 mg) producida en el Ejemplo de producción 1, acetato de etilo (3 ml) y ácido m-cloroperóxibenzoico (85 mg) se agitó a temperatura ambiente durante 3 horas. A la mezcla de reacción, se añadieron 10 gotas de S-óxido de formaldehído dimetil ditioacetal, y la mezcla se concentró al vacío. El residuo resultante se sometió a cromatografía en columna para proporcionar el compuesto deseado (1-3) (87 mg).

25 Propiedad física: 161 a 163°C

De aquí en adelante, se muestran ejemplos de formulación, pero la presente invención no se limita a los mismos. En los ejemplos de formulación, las "partes" significan partes en peso.

Ejemplo de formulación 1

Compuesto (I) de la presente invención	10 partes
Xileno	70 partes
N-metilpirrolidona	10 partes
Mezcla de polioxietileno nonilfenil éter	10 partes

y alquilbenceno sulfonato de calcio

35 Los ingredientes anteriores se mezclan uniformemente para su disolución para proporcionar un concentrado emulsionable.

Ejemplo de formulación 2

Compuesto (I) de la presente invención	3 partes
Polvo de arcilla	82 partes
Polvo de diatomita	15 partes

Los ingredientes anteriores se mezclan uniformemente y a continuación se pulverizan para proporcionar un polvo.

Ejemplo de formulación 3

Compuesto (I) de la presente invención	5 partes
Mezcla de polvo de bentonita y polvo de arcilla	90 partes
Lignosulfonato de calcio	5 partes

5 Los ingredientes anteriores se mezclan uniformemente. Después de la adición de un volumen apropiado de agua, la mezcla se amasa, granula y seca para proporcionar un gránulo.

Ejemplo de formulación 4

Compuesto (I) de la presente invención	20 partes
Caolín y ácido silícico sintético de alta dispersión	75 partes
Mezcla de polioxietileno nonilfenil éter y alquilbenceno sulfonato de calcio	5 partes

10 Los ingredientes anteriores se mezclan uniformemente y a continuación se pulverizan para proporcionar un polvo mojable.

15 En lo sucesivo, se muestran ejemplos de ensayo en relación con la presente invención, pero la presente invención no se limita a los mismos.

Ejemplo de ensayo 1

Prueba del efecto de control sobre *Myzus persicae*

20 Se plantaron plantas de repollo chino en macetas de plástico (diám: 8 cm, altura: 8 cm), se propagaron en las plantas pulgones verdes del melocotón (*Myzus persicae*), y se contó el número de pulgones verdes del melocotón supervivientes en cada maceta. Los compuestos heterocíclicos condensados representados por la fórmula general (I) de la presente invención o sus sales se dispersaron por separado en agua y se diluyeron a 500 ppm, y las dispersiones agroquímicas se aplicaron al follaje de las plantas de col china en maceta. Después de que las plantas se secaron al aire, las macetas se mantuvieron en un invernadero. A los 6 días de la aplicación foliar, se contó el número de pulgones verdes del melocotón supervivientes en la planta de repollo chino en cada maceta, la tasa de control se calculó de acuerdo con la fórmula que se muestra a continuación y el efecto control se evaluó de acuerdo con el criterio que se muestra a continuación .

$$Tasa\ de\ control = 100 - \{ (T \times Ca) / (Ta \times C) \} \times 100$$

- Ta: el número de supervivientes antes de la aplicación foliar en una parcela de tratamiento
- T: el número de supervivientes después de la aplicación foliar en una parcela de tratamiento
- 35 Ca: el número de supervivientes antes de la aplicación foliar en una parcela sin tratamiento
- C: el número de supervivientes después de la aplicación foliar en una parcela sin tratamiento

Criterio

- 40 • A: la tasa de control es de 100%.
- B: la tasa de control es de 90 a 99%.
- C: la tasa de control es de 80 a 89%.
- D: la tasa de control es de 50 a 79%.

45 Como resultado, los compuestos 1-1, 1-2, 1-3, 1-6, 1-10, 1-12, 1-13, 1-14, 1-15, 1-16, 1-18, 1-33, 1-34, 1-35, 1-36, 1-37, 1-39, 1-42, 1-61, 1-62, 1-63, 1-66, 2-10, 2- 11, 2-12, 3-7, 3-52, 4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6, 4-9, 4-12, 4-15, 4-18,

5-1, 5-7, 5-8, 5-9, 5-10, 5-11, 5-13, 6-1, 6-12, 6-13, 6-14 y 6- 15 de la presente invención mostraron el nivel de actividad evaluado como A.

Ejemplo de ensayo 2

Ensayo del efecto insecticida sobre *Laodelphax striatella*

Los compuestos heterocíclicos condensados representados por la fórmula general (I) de la presente invención o sus sales se dispersaron por separado en agua y se diluyeron hasta 500 ppm, y las plantas de arroz (variedad: Nihonbare) se sumergieron en las dispersiones agroquímicas durante 30 segundos. Después de secarse al aire, cada plántula se puso en un tubo de ensayo de vidrio por separado y se le inocularon diez larvas de 3er estadio de *Laodelphax striatella*, y a continuación los tubos de ensayo de vidrio se taparon con tapones de algodón. A los 8 días de la inoculación, se contaron los números de larvas supervivientes y larvas muertas, se calculó la tasa de mortalidad corregida de acuerdo con la fórmula que se muestra a continuación y se evaluó el efecto insecticida de acuerdo con el criterio del Ejemplo de ensayo 1.

$$\text{Tasa de mortalidad corregida (\%)} = 100 \times (\text{Tasa de supervivencia en una parcela sin tratamiento} - \text{Tasa de supervivencia en una parcela con tratamiento}) / \text{Tasa de supervivencia en una parcela sin tratamiento}$$

Como resultado, los compuestos 1-1, 1-2, 1-3, 1-6, 1-10, 1-12, 1-13, 1-14, 1-15, 1-16, 1-18, 1-33, 1-34, 1-35, 1-36, 1-37, 1-39, 1-42, 1-61, 1-62, 1-63, 1-64, 1-66, 2- 12, 4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6, 4-9, 4-12, 4-15, 4-18, 5-1, 5-3, 5-7, 5-8, 5-9, 5-10, 5-13, 6-1, 6-12, 6-13, 6-14 y 6-15 de la presente invención mostraron el nivel de actividad evaluado como A.

Ejemplo de ensayo 3

Ensayo del efecto insecticida sobre *Plutella xilostella*

Se liberaron adultos de *Plutella xilostella* sobre plántulas de repollo chino y se les permitió poner huevos sobre ellas. Dos días después de la liberación de los adultos, las plántulas de repollo chino con la puesta de huevos se sumergieron durante aproximadamente 30 segundos en dispersiones agroquímicas diluidas a 500 ppm, cada una de las cuales contenía un compuesto heterocíclico condensado diferente representado por la fórmula general (I) de la presente invención como ingrediente activo. Las plántulas se secaron al aire y a continuación se mantuvieron en una cámara termostática a 25°C. A los 6 días del tratamiento de inmersión, se contó el número de larvas incubadas por parcela, se calculó la tasa de mortalidad de acuerdo con la fórmula que se muestra a continuación y se evaluó el efecto insecticida de acuerdo con el criterio del Ejemplo de ensayo 1. Este ensayo se realizó por triplicado utilizando 10 adultos de *Plutella xilostella* por parcela.

$$\text{Tasa de mortalidad corregida (\%)} = 100 \times (\text{Número de larvas eclosionadas en una parcela sin tratamiento} - \text{Número de larvas eclosionadas en una parcela con tratamiento}) / \text{Número de larvas eclosionadas en una parcela sin tratamiento}$$

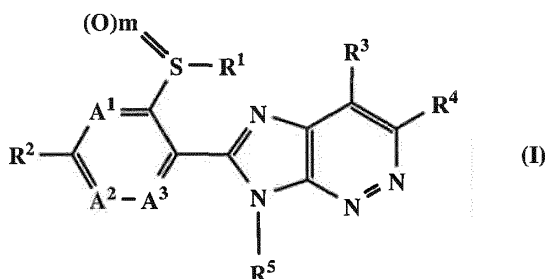
Como resultado, los compuestos 1-1, 1-2, 1-3, 1-6, 1-10, 1-12, 1-13, 1-14, 1-15, 1-16, 1-18, 1-33, 1-34, 1-35, 1-36, 1-37, 1-39, 1-42, 1-61, 1-62, 1-63, 1-64, 1-66, 2- 1, 2-2, 2-12, 3-1, 3-7, 4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6, 4-9, 4-12, 4-15, 4-18, 5-1, 5-3, 5-7, 5-8, 5-9, 5-10, 5-13, 6-1, 6-12, 6-13, 6- 14 y 6-15 de la presente invención mostraron el nivel de actividad evaluado como A.

Aplicabilidad industrial

El compuesto de la presente invención tiene un excelente efecto de control sobre una amplia gama de plagas de insectos agrícolas y hortícolas y, por lo tanto, es útil.

REIVINDICACIONES

1. Un compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I):



5

{en donde R¹ representa

- (a1) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (a2) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (a3) un grupo alquenilo C₂-C₆;
 (a4) un grupo alquinilo C₂-C₆;
 (a5) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (a6) un grupo halocicloalquilo C₃-C₆;
 (a7) un grupo haloalquenilo C₂-C₆;
 (a8) un grupo haloalquinilo C₂-C₆;
 (a9) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a10) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a11) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a12) un grupo halocicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a13) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;
 (a14) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;
 (a15) un grupo alquil (C₁-C₆) tioalquilo C₁-C₆;
 (a16) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfinilalquilo C₁-C₆;
 (a17) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilalquilo C₁-C₆;
 (a18) un grupo cianoalquilo C₁-C₆;
 (a19) un grupo alcoxi (C₁-C₆) carboniloxialquilo C₁-C₆;
 (a20) un grupo dialquil (C₁-C₆) aminoalquilo C₁-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical dialquil (C₁-C₆) amino pueden ser iguales o diferentes);
 (a21) un grupo fenilalquilo C₁-C₆; o
 (a22) un grupo fenilalquilo C₁-C₆ que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo alquilo C₁-C₆, (e) un grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆,

R² representa

- (b1) un átomo de halógeno;
 (b2) un grupo ciano;
 (b3) un grupo nitro;
 (b4) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (b5) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (b6) un grupo alquenilo C₂-C₆;
 (b7) un grupo alquinilo C₂-C₆;
 (b8) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (b9) un grupo halocicloalquilo C₃-C₆;
 (b10) un grupo haloalquenilo C₂-C₆;
 (b11) un grupo haloalquinilo C₂-C₆;
 (b12) un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 (b13) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfinilo;
 (b14) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (b15) un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 (b16) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfinilo;
 (b17) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (b18) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (b19) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;

55

- 5 (b20) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (b21) un grupo halocicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (b22) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;
 (b23) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;
 (b24) un átomo de hidrógeno;
 (b25) un grupo alcoxi C₁-C₆;
 (b26) un grupo haloalcoxi C₁-C₆;
 (b27) un grupo amino;
 (b28) un grupo alquil (C₁-C₆) amino;
 10 (b29) un grupo dialquil (C₁-C₆) amino (en donde los grupos alquilo del radical dialquil (C₁-C₆) pueden ser iguales o diferentes);
 (b30) un grupo alquil (C₁-C₆) carbonilamino;
 (b31) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilamino;
 (b32) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilalquil (C₁-C₆) amino;
 15 (b33) un grupo alcoxi (C₁-C₆) carbonilo; o
 (b34) un grupo trialquil (C₁-C₆) sililalquinilo C₂-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical trialquil (C₁-C₆) sililo pueden ser iguales o diferentes),

20 R³ representa

- (c1) un átomo de hidrógeno;

R⁴ representa

- 25 (d1) un átomo de hidrógeno;
 (d2) un átomo de halógeno;
 (d3) un grupo ciano;
 (d4) un grupo nitro;
 (d5) un grupo alquilo C₁-C₆;
 30 (d6) un grupo alcoxi C₁-C₆;
 (d7) un grupo alquenil (C₂-C₆) oxi;
 (d8) un grupo alquinil (C₂-C₆) oxi;
 (d9) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (d10) un grupo haloalcoxi C₁-C₆;
 35 (d11) un grupo haloalquenil (C₂-C₆) oxi;
 (d12) un grupo haloalquinil (C₂-C₆) oxi;
 (d13) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (d14) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (d15) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 40 (d16) un grupo halocicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (d17) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;
 (d18) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;
 (d19) un grupo mercapto;
 (d20) un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 45 (d21) un grupo alquil (C₁-C₆) carboniltio;
 (d22) un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 (d23) un grupo fenilo;
 (d24) un grupo fenilo que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo que
 50 consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo alquilo C₁-C₆,
 (e) un grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆;
 (d25) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfinilo;
 (d26) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (d27) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfinilo; o
 55 (d28) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfonilo,

R⁵ representa

- (e1) un átomo de hidrógeno;
 (e2) un grupo formilo;
 60 (e3) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (e4) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (e5) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (e6) un grupo halocicloalquilo C₃-C₆;
 (e7) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo;

- (e8) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (e9) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (e10) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (e11) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;
 (e12) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆;
 (e13) un grupo amino; o
 (e14) un grupo alcoxi C₁-C₆,

A¹ y A² son cada uno CH, y A³ es CH o N, y
 m representa 0, 1 o 2}, y

una sal del mismo.

2. El compuesto heterocíclico condensado de acuerdo con la reivindicación 1,
 en donde R¹ es

- (a1) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (a2) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (a3) un grupo alquenilo C₂-C₆;
 (a4) un grupo alquinilo C₂-C₆;
 (a5) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (a9) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a11) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a15) un grupo alquil (C₁-C₆) tioalquilo C₁-C₆;
 (a16) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfinilalquilo C₁-C₆;
 (a17) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilalquilo C₁-C₆;
 (a18) un grupo cianoalquilo C₁-C₆;
 (a19) un grupo alcoxi (C₁-C₆) carboniloxialquilo C₁-C₆;
 (a20) un grupo dialquil (C₁-C₆) aminoalquilo C₁-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical dialquil (C₁-C₆)
 amino pueden ser iguales o diferentes);
 (a21) un grupo fenilalquilo C₁-C₆; o
 (a22) un grupo fenilalquilo C₁-C₆ que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo
 que consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo alquilo C₁-C₆,
 (e) un grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆,

R² es

- (b1) un átomo de halógeno;
 (b4) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (b5) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (b6) un grupo alquenilo C₂-C₆;
 (b7) un grupo alquinilo C₂-C₆;
 (b8) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (b12) un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 (b15) un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 (b16) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfinilo;
 (b17) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (b24) un átomo de hidrógeno;
 (b25) un grupo alcoxi C₁-C₆;
 (b26) un grupo haloalcoxi C₁-C₆;
 (b27) un grupo amino;
 (b29) un grupo dialquil (C₁-C₆) amino (en donde los grupos alquilo del radical dialquil (C₁-C₆) pueden ser
 iguales o diferentes);
 (b30) un grupo alquil (C₁-C₆) carbonilamino;
 (b31) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilamino;
 (b32) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilalquil (C₁-C₆) amino;
 (b33) un grupo alcoxi (C₁-C₆) carbonilo; o
 (b34) un grupo trialquil (C₁-C₆) sililalquinilo C₂-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical trialquil (C₁-C₆) sililo
 pueden ser iguales o diferentes),

R³ es (c1) un átomo de hidrógeno,
 R⁴ es

- (d2) un átomo de halógeno;

(d5) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (d9) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (d19) un grupo mercapto;
 (d20) un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 (d21) un grupo alquil (C₁-C₆) carboniltio;
 (d22) un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 (d24) un grupo fenilo que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo alquilo C₁-C₆, (e) un grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆; o
 (d26) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo,

R⁵ es

(e3) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (e4) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (e5) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (e9) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (e13) un grupo amino; o
 (e14) un grupo alcoxi C₁-C₆, y

A¹ y A² son cada uno CH y A³ es CH o N, y una sal del mismo

3. El compuesto heterocíclico condensado de acuerdo con la reivindicación 1, en donde R¹ es

(a1) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (a2) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (a3) un grupo alqueno C₂-C₆;
 (a5) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (a11) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a15) un grupo alquil (C₁-C₆) tioalquilo C₁-C₆;
 (a18) un grupo cianoalquilo C₁-C₆;
 (a19) un grupo alcoxi (C₁-C₆) carboniloxialquilo C₁-C₆;
 (a20) un grupo dialquil (C₁-C₆) aminoalquilo C₁-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical dialquil (C₁-C₆) amino pueden ser iguales o diferentes); o
 (a22) un grupo fenilalquilo C₁-C₆ que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo alquilo C₁-C₆, (e) un grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆,

R² es

(b1) un átomo de halógeno;
 (b4) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (b5) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (b6) un grupo alqueno C₂-C₆;
 (b7) un grupo alquino C₂-C₆;
 (b8) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (b12) un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 (b15) un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 (b24) un átomo de hidrógeno;
 (b26) un grupo haloalcoxi C₁-C₆;
 (b27) un grupo amino;
 (b29) un grupo dialquil (C₁-C₆) amino (en donde los grupos alquilo del radical dialquil (C₁-C₆) pueden ser iguales o diferentes);
 (b30) un grupo alquil (C₁-C₆) carbonilamino;
 (b31) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilamino;
 (b32) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilalquil (C₁-C₆) amino;
 (b33) un grupo alcoxi (C₁-C₆) carbonilo; o
 (b34) un grupo trialquil (C₁-C₆) sililalquino C₂-C₆ (en donde los grupos alquilo del radical trialquil (C₁-C₆) sililo pueden ser iguales o diferentes),

R³ es (c1) un átomo de hidrógeno,

R⁴ es

- (d2) un átomo de halógeno;
 (d9) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (d19) un grupo mercapto;
 (d20) un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 (d21) un grupo alquil (C₁-C₆) carbonilitio;
 (d22) un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 (d24) un grupo fenilo que tiene, en el anillo, de 1 a 5 grupos sustituyentes seleccionados del grupo que
 consiste en (a) un átomo de halógeno, (b) un grupo ciano, (c) un grupo nitro, (d) un grupo alquilo C₁-C₆, (e) un
 grupo alcoxi C₁-C₆, (f) un grupo haloalquilo C₁-C₆ y (g) un grupo haloalcoxi C₁-C₆; o
 (d26) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo,

R⁵ es

- (e3) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (e4) un grupo cicloalqueno C₃-C₆; o
 (e9) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆, y

A¹ y A² son cada uno CH y A³ es CH o N, y
 una sal del mismo

4. El uso del compuesto heterocíclico condensado o una sal del mismo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 como insecticida agrícola y hortícola.

5. Un método para utilizar un insecticida agrícola y hortícola, que comprende tratar plantas o suelo con un ingrediente activo del insecticida agrícola y hortícola de acuerdo con la reivindicación 4.

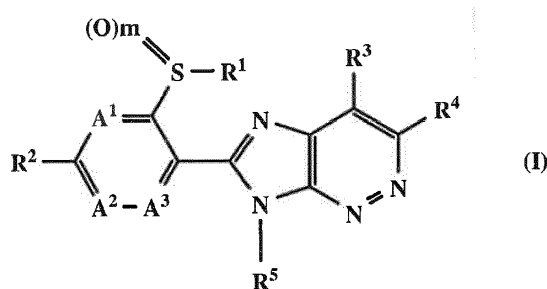
6. Un método para controlar plagas de insectos agrícolas y hortícolas, que comprende tratar plantas o suelo con una cantidad eficaz del insecticida agrícola y hortícola de acuerdo con la reivindicación 4.

7. Un agente de control de ectoparásitos que comprende el compuesto heterocíclico condensado o una sal del mismo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 como ingrediente activo.

8. Una composición que comprende el compuesto heterocíclico condensado o una sal del mismo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 para su uso en el control de ectoparásitos.

9. Un insecticida que comprende un compuesto heterocíclico condensado que contiene imidazopiridazina o una sal del mismo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 como ingrediente activo.

10. El compuesto heterocíclico condensado representado por la fórmula general (I):



con se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,

{en donde R¹ representa

- (a1) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (a2) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (a3) un grupo alqueno C₂-C₆;
 (a4) un grupo alquino C₂-C₆;
 (a5) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (a6) un grupo halocicloalquilo C₃-C₆;
 (a7) un grupo haloalqueno C₂-C₆;
 (a8) un grupo haloalquino C₂-C₆;

- 5 (a9) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a10) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a11) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a12) un grupo halocicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (a13) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆; o
 (a14) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆,

R² representa

- 10 (b1) un átomo de halógeno;
 (b2) un grupo ciano;
 (b3) un grupo nitro;
 (b4) un grupo alquilo C₁-C₆;
 15 (b5) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (b6) un grupo alquenilo C₂-C₆;
 (b7) un grupo alquinilo C₂-C₆;
 (b8) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (b9) un grupo halocicloalquilo C₃-C₆;
 20 (b10) un grupo haloalquenilo C₂-C₆;
 (b11) un grupo haloalquinilo C₂-C₆;
 (b12) un grupo alquil (C₁-C₆) tio;
 (b13) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfinilo;
 (b14) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 25 (b15) un grupo haloalquil (C₁-C₆) tio;
 (b16) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfinilo;
 (b17) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 (b18) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (b19) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 30 (b20) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (b21) un grupo halocicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (b22) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆; o
 (b23) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆,

R³ representa

- 35 (c1) un átomo de hidrógeno;

R⁴ representa

- 40 (d1) un átomo de hidrógeno;
 (d2) un átomo de halógeno;
 (d3) un grupo ciano;
 (d4) un grupo nitro;
 (d5) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (d6) un grupo alcoxi C₁-C₆;
 45 (d7) un grupo alquenil (C₂-C₆) oxi;
 (d8) un grupo alquinil (C₂-C₆) oxi;
 (d9) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (d10) un grupo haloalcoxi C₁-C₆;
 (d11) un grupo haloalquenil (C₂-C₆) oxi;
 (d12) un grupo haloalquinil (C₂-C₆) oxi;
 50 (d13) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (d14) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (d15) un grupo cicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 (d16) un grupo halocicloalquil (C₃-C₆) alquilo C₁-C₆;
 55 (d17) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆; o
 (d18) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆,

R⁵ representa

- 60 (e1) un átomo de hidrógeno;
 (e2) un grupo formilo;
 (e3) un grupo alquilo C₁-C₆;
 (e4) un grupo cicloalquilo C₃-C₆;
 (e5) un grupo haloalquilo C₁-C₆;
 (e6) un grupo halocicloalquilo C₃-C₆;

- 5
- (e7) un grupo alquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 - (e8) un grupo haloalquil (C₁-C₆) sulfonilo;
 - (e9) un grupo alcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 - (e10) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) alquilo C₁-C₆;
 - (e11) un grupo alcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆; o
 - (e12) un grupo haloalcoxi (C₁-C₆) haloalquilo C₁-C₆,

10 A¹ y A² son cada uno CH y A³ es CH o N, y
m representa 0, 1 o 2}, y

una sal del mismo.