

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 209**

51 Int. Cl.:

C07D 471/04 (2006.01)

A01N 43/90 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.06.2019** **PCT/EP2019/066187**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.01.2020** **WO20002082**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2019** **E 19731730 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2024** **EP 3814346**

54 Título: **Derivados heterocíclicos como plaguicidas**

30 Prioridad:

26.06.2018 EP 18179885

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

30.09.2024

73 Titular/es:

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)

Kaiser-Wilhelm-Allee 1

51373 Leverkusen, DE

72 Inventor/es:

WILLOT, MATTHIEU;

FISCHER, RÜDIGER;

HAGER, DOMINIK;

HOFFMEISTER, LAURA;

WILCKE, DAVID;

ILG, KERSTIN y

GÖRGENS, ULRICH

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 980 209 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

Derivados heterocíclicos como plaguicidas

La presente invención se refiere a los derivados heterocíclicos de la fórmula (I), su uso como acaricidas o insecticidas para controlar plagas animales, en particular artrópodos, y en particular insectos y arácnidos; así como procedimientos y productos intermedios para su síntesis.

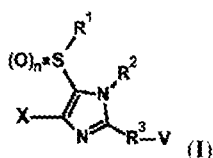
En la bibliografía ya se han descrito derivados heterocíclicos con propiedades insecticidas, por ejemplo en WO 2010/125985, WO 2012/074135, WO 2012/086848, WO 2013/018928, WO 2013/180193, WO 2013/191113, WO 2014/142292, WO 2014/148451, WO 2015/000715, WO 2016/124563, WO 2016/124557, WO 2015/121136, WO 2015/133603, WO 2015/198859, WO 2015/002211, WO 2015/071180, WO 2015/091945, WO 2016/005263, WO 2016/039441, WO 2015/198817, WO 2016/041819, WO 2016/039441, WO 2016/039444, WO 2016/026848, WO 2016/023954, WO 2016/020286, WO 2016/046071, WO 2016/058928, WO 2016/059145, WO 2016/071214, WO 2016/091731, WO 2016/096584, WO 2016/107742, WO 2016/107831, WO 2016/113155, WO 2016/116338, WO 2016/121997, WO 2016/125621, WO 2016/125622, WO 2016/129684, WO 2016/142326, WO 2016/142327, WO 2016/169882, WO 2016/169886, WO 2018/130437 y WO 2018/130443.

A los productos fitosanitarios modernos se les exige el cumplimiento de numerosos requisitos, por ejemplo en cuanto al nivel, la duración y la amplitud de su efecto y su posible uso. Las cuestiones de toxicidad, protección de insectos beneficiosos y polinizadores, propiedades medioambientales, dosis de aplicación, combinabilidad con otros ingredientes activos o auxiliares de formulación son relevantes, al igual que el esfuerzo necesario para sintetizar un ingrediente activo, y también puede producirse resistencia, por nombrar solo algunos parámetros. Por todas estas razones, la búsqueda de nuevos productos fitosanitarios no puede considerarse completa y existe una necesidad constante de nuevos compuestos con propiedades mejoradas en comparación con los compuestos conocidos, al menos en lo que respecta a aspectos individuales.

El objeto de la presente invención es proporcionar compuestos que amplían el espectro de los plaguicidas en varios aspectos o mejoran su actividad.

Actualmente se han encontrado nuevos derivados heterocíclicos que presentan ventajas sobre los compuestos ya conocidos, por ejemplo, mejores propiedades biológicas o ecológicas, métodos de aplicación más amplios, mejor efecto insecticida y acaricida, así como buena compatibilidad con los cultivos. Los derivados heterocíclicos se pueden combinar con otros agentes para mejorar la eficacia, en particular contra insectos difíciles de controlar.

Por lo tanto, la presente invención se refiere a nuevos compuestos de fórmula (I)



en la que (diseño 2-1)

R¹

representa alquilo (C₁-C₄), cianoalquilo (C₁-C₄), alcoxi (C₁-C₄)-alquilo (C₁-C₄), haloalcano (C₁-C₄), alquenilo (C₂-C₄), haloalquenilo (C₂-C₄), alquinilo (C₂-C₄), haloalquinilo (C₂-C₄) o cicloalquilo (C₃-C₆),

R²

Para hidrógeno, representa alquilo (C₁-C₄), haloalcano (C₁-C₄), cianoalquilo (C₁-C₄), hidroxialquilo (C₁-C₄), alcoxi (C₁-C₄)-alquilo (C₁-C₄), alcoxihalógeno (C₁-C₄)-alquilo (C₁-C₄), cicloalquilo (C₃-C₆), cicloalquilo (C₃-C₆)-cicloalquilo (C₃-C₆), alquilo (C₁-C₄)-cicloalquilo (C₃-C₆), halocicloalcano (C₃-C₆), cianocicloalquilo (C₃-C₆), alquiltio (C₁-C₄)-alquilo (C₁-C₄), haloalquiltio (C₁-C₄)-alquilo (C₁-C₄), alquilsulfinilo (C₁-C₄)-alquilo (C₁-C₄), haloalquilsulfinilo (C₁-C₄)-alquilo (C₁-C₄), alquilsulfonilo (C₁-C₄)-alquilo (C₁-C₄) o haloalquilsulfonilo (C₁-C₄)-alquilo (C₁-C₄).

R³

representa un arilo opcionalmente mono o di-sustituido, igual o diferente, o representa un anillo saturado, parcialmente saturado o heteroaromático opcionalmente mono o di-sustituido, en el que al menos un átomo de carbono está reemplazado por un heteroátomo del grupo N, O o S, donde opcionalmente puede contener al menos un grupo carbonilo o donde los sustituyentes pueden ser los siguientes: Ciano, halógeno, nitro, acetilo,

5

15

20

25

30

Representa un sistema de anillos bicíclicos fusionados heteroaromáticos de 9 miembros de la serie Q2



40

45

50

55

significa 0, 1 o 2.

60

Según la invención, los compuestos se definen generalmente por la fórmula (I). A continuación se detallan los sustituyentes o regiones preferentes de los radicales enumerados en las fórmulas mencionadas anteriormente y a continuación:

5 Diseño 3-1

R¹

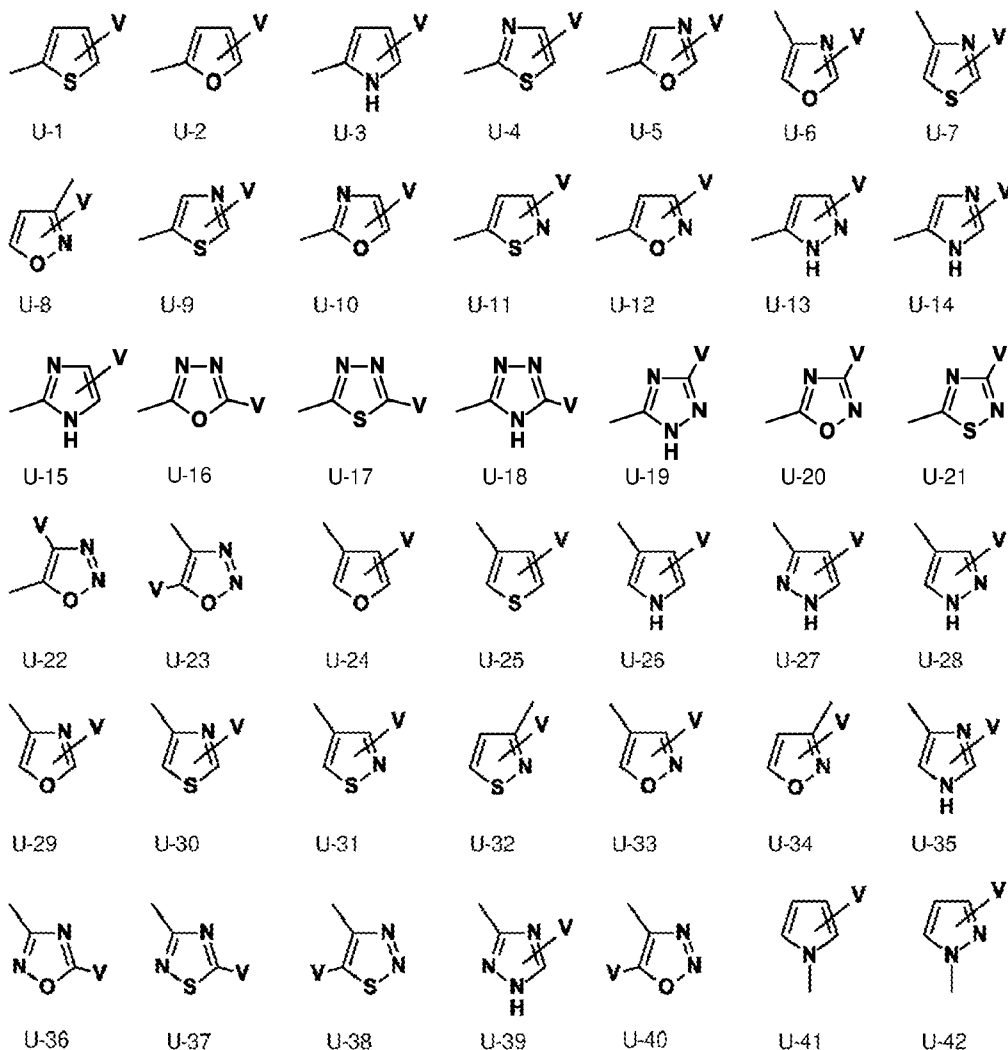
10 representa especialmente alquilo (C₁-C₄), haloalquilo (C₁-C₄), alqueno (C₂-C₄), haloalqueno (C₂-C₄) o cicloalquilo (C₃-C₆),

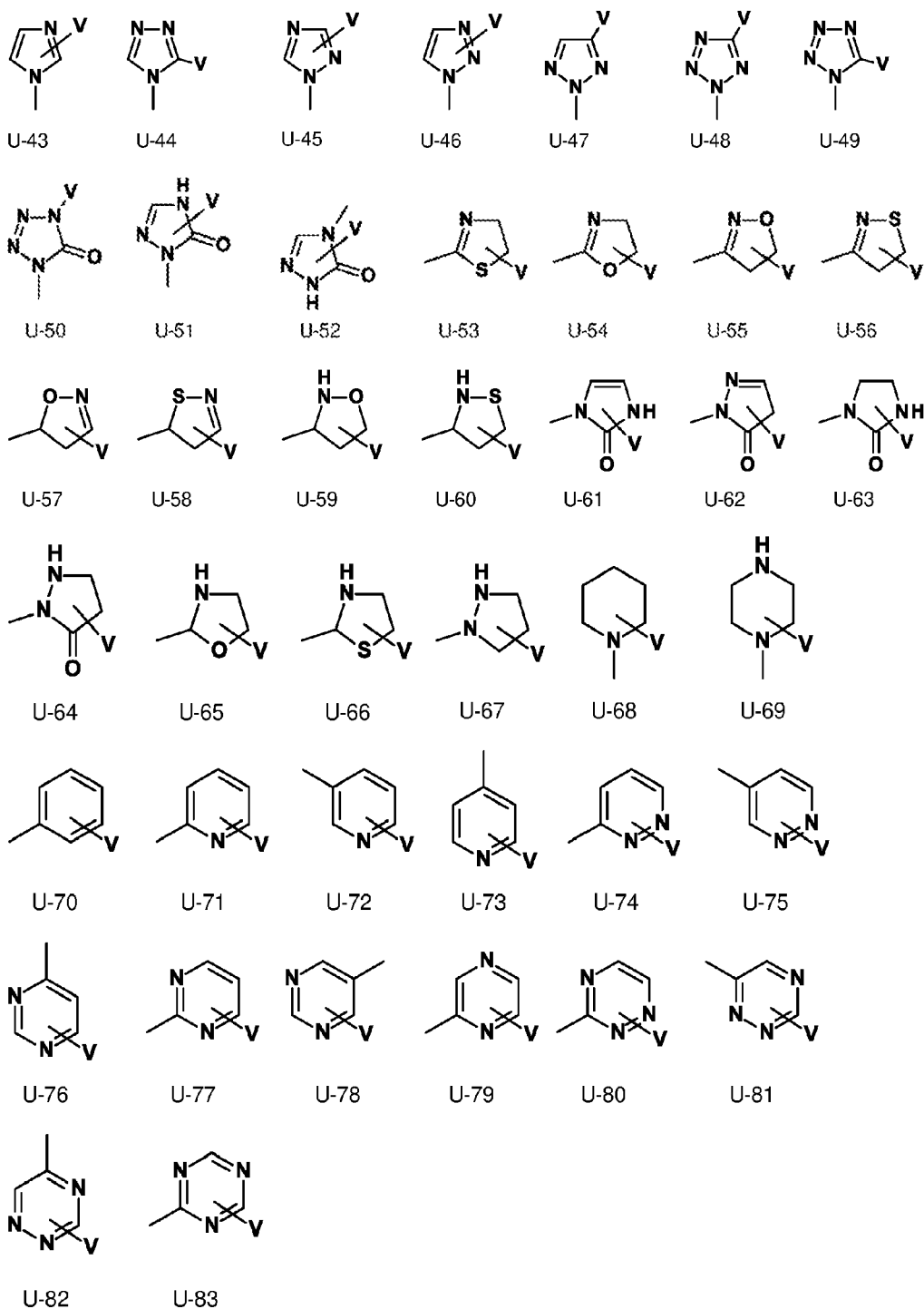
R²

15 representa especialmente hidrógeno, alquilo (C₁-C₄), alquilo halogenado (C₁-C₄), cicloalquilo (C₃-C₆) o cicloalquilo halogenado (C₃-C₆),

R³-V

20 representa especialmente un anillo de 5 o 6 eslabones, opcionalmente mono o di-sustituido, igual o diferente, de la serie U-1 hasta U-83, donde los sustituyentes pueden ser los siguientes: cianuro, halógeno, alquilo (C₁-C₄), alcoxi (C₁-C₄) o haloalcoxi (C₁-C₄),

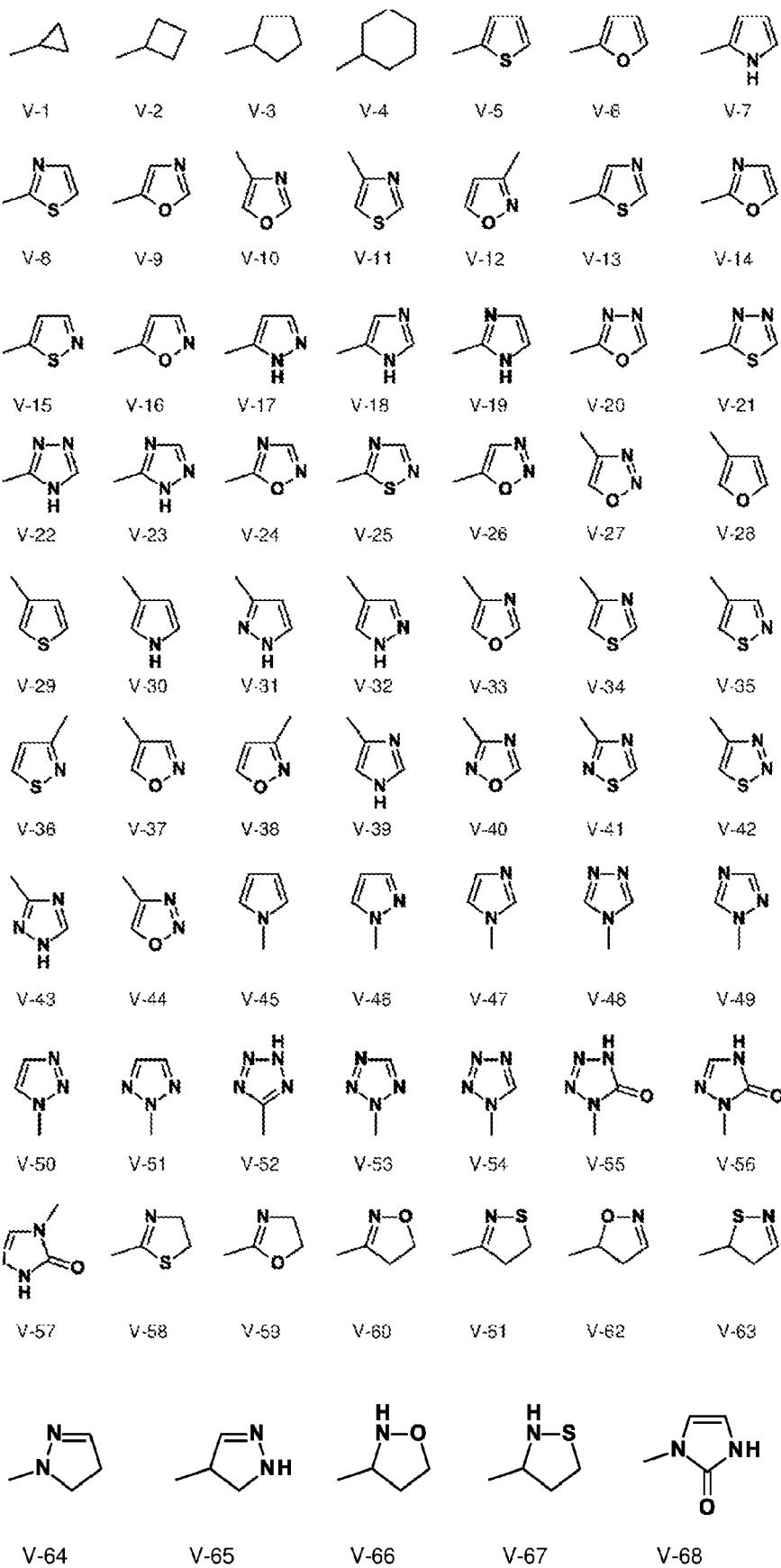


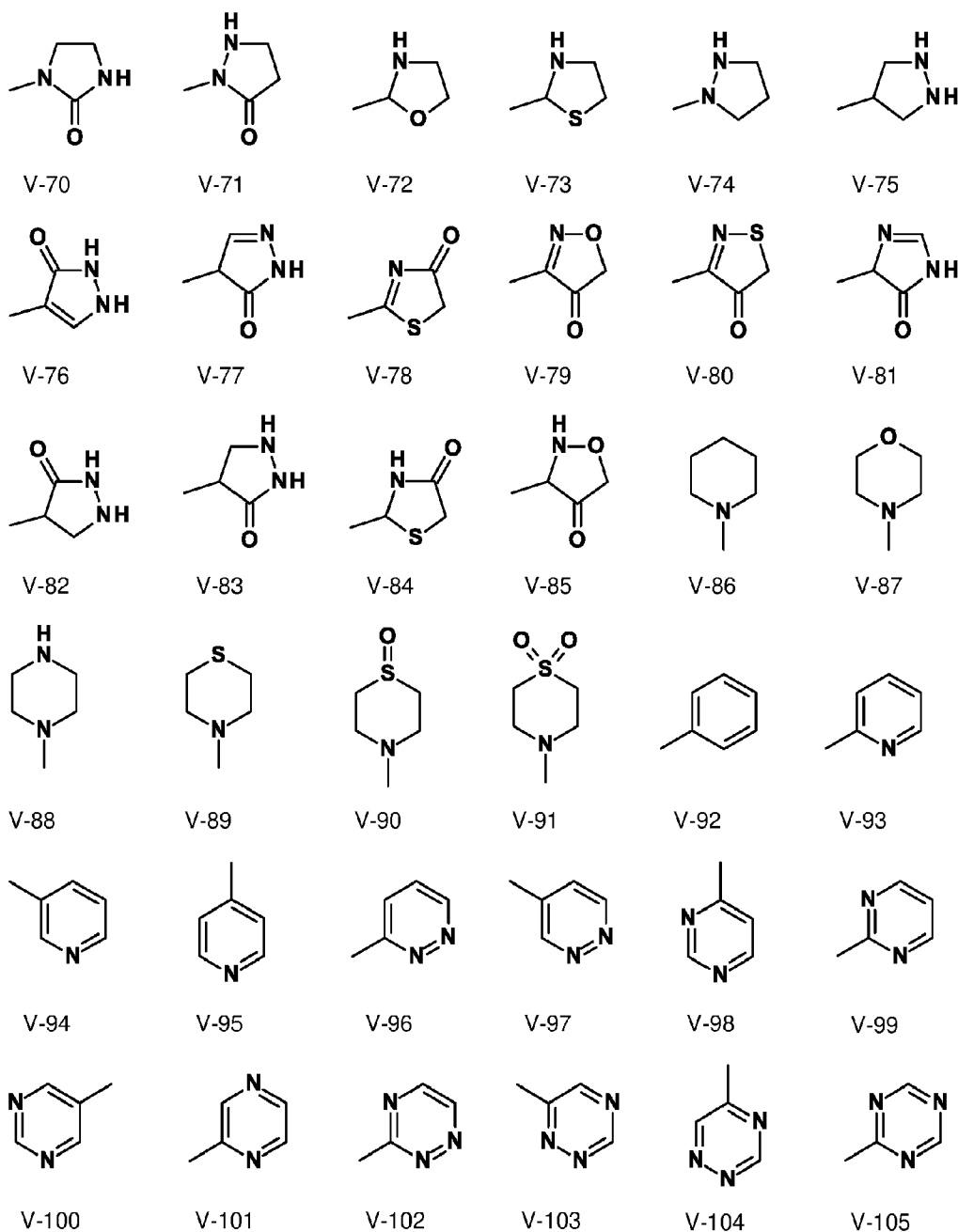


Mientras que

V

Representa especialmente un anillo de 3 a 6 eslabones, opcionalmente mono o di-sustituido, igual o diferente, de la serie V-1 a V-105, donde los sustituyentes pueden ser los siguientes: ciano, halógeno, alquilo (C₁-C₄), haloalquilo (C₁-C₄) o alcoxi (C₁-C₄) y





X

15 representa especialmente un sistema de anillos bicíclicos fusionados heteroaromáticos de 9 miembros de la serie Q2,

R⁴

20 representa especialmente hidrógeno, alquilo (C₁-C₄), haloalquilo (C₁-C₄), alqueno (C₂-C₄), haloalqueno (C₂-C₄), alquino (C₂-C₄), haloalquino (C₂-C₄), alcoxi (C₁-C₄)-alquilo (C₁-C₄) o cicloalquilo (C₃-C₆),

R⁵

25 representa especialmente halógeno, alquilo (C₁-C₄), haloalquilo (C₁-C₄), alqueno (C₂-C₄), haloalqueno (C₂-C₄), alquino (C₂-C₄), haloalquino (C₂-C₄), cicloalquilo (C₃-C₆), haloalquilo (C₁-C₄)-cicloalquilo (C₃-C₆), ciano-(C₃-C₆)cicloalquilo, halógeno-(C₃-C₆)cicloalquilo, alcoxi (C₁-C₄), haloalcoxi (C₁-C₄), alcoxiimino (C₁-C₄), haloalcoxiimino (C₁-C₄), alquiltio (C₁-C₄), haloalquiltio (C₁-C₄), alquilsulfinilo (C₁-C₄), haloalquilsulfinilo (C₁-C₄),

alquilsulfonilo (C_1-C_4), haloalquilsulfonilo (C_1-C_4), alquilsulfonilo (C_1-C_4), haloalquilsulfonilo (C_1-C_4), alquilcarbonilo (C_1-C_4) o haloalquilcarbonilo (C_1-C_4),

R^6

5

representa especialmente hidrógeno, cianuro, halógeno, alquilo (C_1-C_4), haloalquilo (C_1-C_4) o cicloalquilo (C_3-C_6),

n

10

preferiblemente es 0, 1 o 2.

En la forma de realización especialmente preferida, R_3 puede ser también sustituido junto con V, opcionalmente de forma mono o di-sustituida, igual o diferente, por cianuro, halógeno, alquilo (C_1-C_4), alcoxi (C_1-C_4) o haloalcoxi (C_1-C_4).

15

Diseño 4-1

R^1

20

representa especialmente metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, ciclopropilo, fluormetilo, difluormetilo, trifluormetilo, fluoroetilo, difluoroetilo, trifluoroetilo, tetrafluoroetilo o pentafluoroetilo,

R^2

25

representa especialmente hidrógeno, metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, ciclopropilo, n-butilo, i-butilo, tert-butilo, ciclobutilo, fluormetilo, difluormetilo, trifluormetilo, fluoroetilo, difluoroetilo, trifluoroetilo, tetrafluoroetilo o pentafluoroetilo,

R^3-V

30

representa especialmente un anillo de 5 o 6 miembros sustituido o no sustituido de la serie U-1, U-2, U-3, U-4, U-5, U-6, U-7, U-8, U-9, U-10, U-11, U-12, U-13, U-14, U-15, U-24, U-25, U-26, U-27, U-28, U-29, U-30, U-31, U-32, U-33, U-34, U-35, U-41, U-42, U-43, U-44, U-45, U-46, U-47, U-51, U-52, U-53, U-54, U-55, U-56, U-57, U-58, U-61, U-62, U-68, U-69, U-70, U-71, U-72, U-73, U-74, U-75, U-76, U-77, U-78 o U-79, donde pueden aplicarse los siguientes sustituyentes: Ciano, flúor, cloro, bromo, metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, n-butilo, i-butilo, terc-butilo, metoxi o trifluorometoxi,

35

Mientras que

40

V

está especialmente preferido para un anillo de 3 a 6 miembros, opcionalmente mono o di-sustituido, igual o diferente, por cianuro, flúor, cloro, bromo, metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, n-butilo, i-butilo, tert-butilo, metoxi o trifluorometoxi, seleccionado de V-1, V-2, V-3, V-4, -5, V-6, V-7, V-8, V-9, V-10, V-11, V-12, V-13, V-14, V-15, V-16, V-17, V-18, V-19, V-28, V-29, V-30, V-31, V-32, V-33, V-34, V-35, V-36, V-37, V-38, V-39, V-45, V-46, V-47, V-48, V-49, V-50, V-51, V-58, V-59, V-62, V-63, V-86, V-87, V-88, V-89, V-90, V-91, V-92, V-93, V-94, V-95, V-96, V-97, V-98, V-99, V-100 o V-101,

45

X

50

representa un sistema de anillos heteroaromáticos particularmente preferido de la serie Q2,

R^4

55

representa metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, n-butilo, i-butilo, tert-butilo, metoximetilo o metoxietilo

R^5

60

Representa flúor, cloro, fluormetilo, difluormetilo, trifluormetilo, fluoroetilo, difluoroetilo, trifluoroetilo, tetrafluoroetilo, pentafluoroetilo, trifluorometoxi, difluorclorometoxi, diclorfluorometoxi, trifluorometiltio, trifluorometilsulfonilo o trifluorometilsulfinilo,

R^6

65

representa especialmente hidrógeno, ciano, metilo, trifluorometilo, flúor o cloro,

n

preferiblemente es 0, 1 o 2.

5 En una realización particularmente preferida, R³ puede estar sustituido además de V por ciano, flúor, cloro, bromo, metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, n-butilo, i-butilo, terc-butilo, metoxi o trifluorometoxi.

Diseño 5-1

10 R¹

representa etilo,

R²

15

representa metilo,

R³-V

20

representa un anillo de las series U-1, U-13, U-28, U-42, U-57 o U-70, opcionalmente monosustituido por bromo, donde

V

25

es un anillo de las series V-1, V-92, V-93 o V-94 que puede ser monosustituido por ciano o cloro,

X

30

representa un sistema de anillos heteroaromáticos de la serie Q2,

R⁴

representa metilo,

35

R⁵

representa trifluorometilo o pentafluoroetilo,

R⁶

40

representa hidrógeno,

n

45

significa 2.

En la realización mostrada 5-2, R³ puede estar simplemente sustituido por bromo además de V.

Diseño 5-2

50

R¹

representa etilo,

55

R²

representa metilo,

R³-V

60

Representa un anillo de las series U-1, U-13, U-28, U-41, U-42, U-57, U-70, U-71 o U-72, opcionalmente monosustituido por ciano o bromo, donde

V

65

representa un anillo de las series V-1, V-5, V-87, V-92, V-93 o V-94 que puede estar monosustituido por ciano, flúor o cloro,

X

representa un sistema de anillos heteroaromáticos de la serie Q2,

R⁴

representa metilo,

R⁵

representa trifluorometilo o pentafluoroetilo,

R⁶

representa hidrógeno,

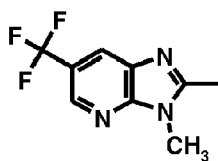
n

significa 2.

En la realización mostrada 5-2, R³ puede estar simplemente sustituido por ciano o bromo además de V.

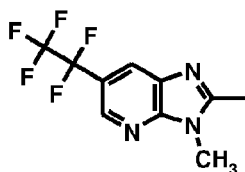
La sustitución en los anillos U-1 a U-83 y V-1 a V-105 puede lograrse mediante la sustitución de hidrógeno en el átomo C o en el átomo N.

En una realización preferida, la invención se refiere a compuestos de fórmula (I) en los que X es



y R₁, R₂, R₃, V y n tienen los significados descritos en la configuración (2-1) o configuración (3-1) o configuración (4-1) o configuración (5-1) o configuración (5-2).

En una realización preferida, la invención se refiere a compuestos de fórmula (I) en los que X es



y R₁, R₂, R₃, V y n tienen los significados descritos en la configuración (2-1) o configuración (3-1) o configuración (4-1) o configuración (5-1) o configuración (5-2).

En una forma de realización preferida, la invención se refiere a compuestos de la fórmula (I), donde X representa Q2 y R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, R₆, V y n tienen los significados dados en la configuración (2-1) o configuración (3-1) o configuración (4-1) o configuración (5-1) o configuración (5-2).

En las definiciones listadas en las áreas generales o preferidas, a menos que se indique lo contrario, el halógeno se selecciona de la serie fluor, cloro, bromo y yodo, preferentemente de la serie fluor, cloro y bromo.

A menos que se defina de otra manera en otro lugar, arilo (también como parte de una unidad más grande, como arilalquilo) se selecciona de la serie fenilo, naftilo, antrilo, fenantrenilo y se prefiere nuevamente para fenilo.

A menos que se defina de otra manera en otro lugar, el término «alquilo», ya sea solo o en combinación con otros términos, como haloalquilo, en el contexto de la presente invención se entiende como un radical de un grupo de hidrocarburos alifáticos saturados con 1 a 12 átomos de carbono, que puede ser ramificado o no ramificado. Ejemplos de radicales alquilo C₁-C₁₂ incluyen metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec-butilo, tert-butilo, n-pentilo, iso-pentilo,

neopentilo, tert-pentilo, 1-metilbutilo, 2-metilbutilo, 1-etilpropilo, 1,2-dimetilpropilo, hexilo, n-heptilo, n-octilo, n-nonilo, n-decilo, n-undecilo y n-dodecilo. De estos radicales alquilo, los radicales alquilo C_1-C_6 son particularmente preferidos. Se prefieren especialmente los radicales alquilo C_1-C_4 .

5 A menos que se defina de otra manera en otro lugar, bajo el término «alquenilo», ya sea solo o en combinación con otros términos, se entiende un radical alquenilo C_2-C_{12} lineal o ramificado que contiene al menos un doble enlace, tales como vinilo, alilo, 1-propenilo, isopropenilo, 1-butenilo, 2-butenilo, 3-butenilo, 1,3-butadienilo, 1-pentenilo, 2-pentenilo, 3-pentenilo, 4-pentenilo, 1,3-pentadienilo, 1-hexenilo, 2-hexenilo, 3-hexenilo, 4-hexenilo, 5-hexenilo y 1,4-hexadienilo. De estos, se prefieren los radicales alquenilo C_2-C_6 , especialmente los radicales alquenilo C_2-C_4 .

10 A menos que se defina de otra manera en otro lugar, bajo el término «alquinilo», ya sea solo o en combinación con otros términos, se entiende un radical alquinilo C_2-C_{12} lineal o ramificado que contiene al menos un triple enlace, tales como etinilo, 1-propinilo y propargilo. De estos, se prefieren los radicales alquinilo C_3-C_6 , en particular los radicales alquinilo C_3-C_4 . El radical alquinilo puede además contener al menos un doble enlace.

15 A menos que se defina de otra manera en otro lugar, bajo el término «cicloalquilo», ya sea solo o en combinación con otros términos, se entiende un radical cicloalquilo C_3-C_8 , tales como ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo, cicloheptilo y ciclooctilo. Se prefieren los radicales cicloalquilo C_3-C_6 .

20 Bajo el término «alcoxi», ya sea solo o en combinación con otros términos como haloalcoxi, se entiende un radical O-alquilo, donde el término «alquilo» tiene el significado mencionado anteriormente.

25 Los radicales sustituidos con halógenos, por ejemplo, haloalquilo, están halogenados de forma simple o múltiple hasta el número máximo posible de sustituyentes. En el caso de múltiple halogenación, los átomos de halógeno pueden ser iguales o diferentes. Halógeno quiere decir flúor, cloro, bromo o yodo, en particular flúor, cloro o bromo.

A menos que se indique lo contrario, los radicales sustituidos pueden ser mono o polisustituidos; en el caso de sustituciones múltiples, los sustituyentes pueden ser idénticos o diferentes.

30 Las definiciones de radicales mencionadas anteriormente o explicaciones proporcionadas en áreas preferidas son aplicables tanto a los productos finales como a los productos de partida y productos intermedios correspondientes. Estas definiciones de radicales pueden combinarse entre sí, incluso entre las diferentes áreas preferidas.

35 Se prefieren según la invención los compuestos de la fórmula (I), que presentan una combinación de las significaciones mencionadas anteriormente como preferidas.

Se prefieren especialmente según la invención los compuestos de la fórmula (I), que presentan una combinación de las significaciones mencionadas anteriormente como especialmente preferidas.

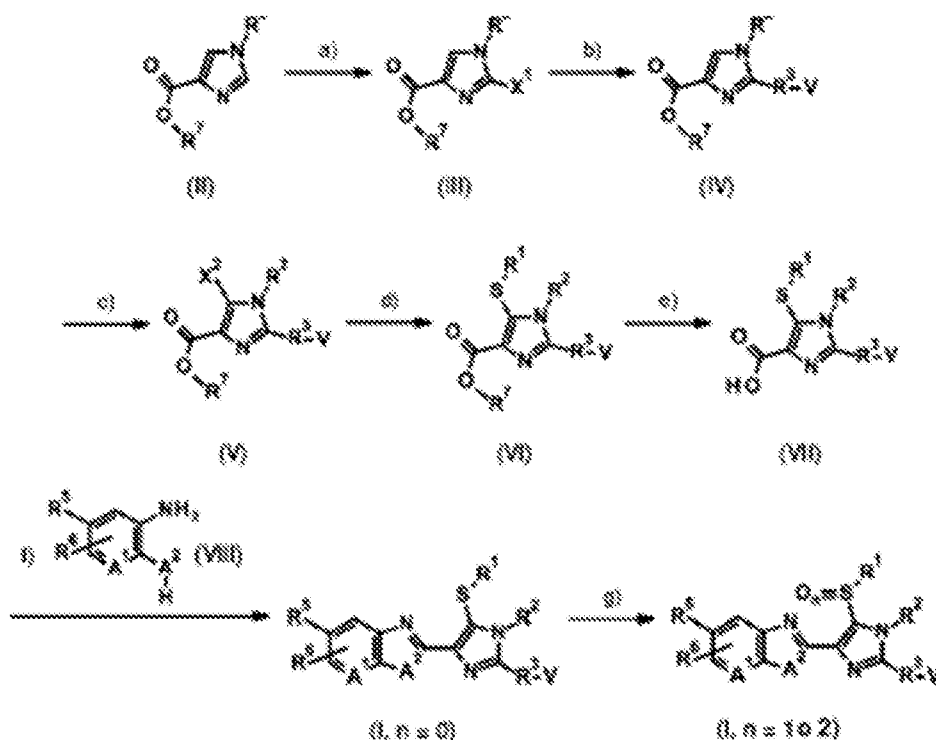
40 Se prefieren muy especialmente según la invención los compuestos de la fórmula (I), que presentan una combinación de las significaciones mencionadas anteriormente como muy especialmente preferidas.

Se utilizan según la invención los compuestos de la fórmula (I), que presentan una combinación de las significaciones mencionadas anteriormente como destacadas.

45 Los compuestos de la fórmula (I) pueden presentarse en forma de isómeros geométricos u ópticamente activos o mezclas correspondientes de isómeros, dependiendo de la naturaleza de los sustituyentes. Estos estereoisómeros incluyen, por ejemplo, enantiómeros, diastereómeros, atropisómeros o isómeros geométricos. Por lo tanto, la invención abarca tanto estereoisómeros puros como mezclas de estos isómeros.

50 Según la invención, los compuestos de fórmula (I) se pueden obtener por los métodos mostrados en los esquemas siguientes:

55

Procedimiento A

Los radicales R^1 , R^2 , R^3 , R^5 , R^6 y V tienen los significados descritos anteriormente. A^1 significa N y A^2 significa $-N-R^4$, donde R^4 tiene el significado descrito anteriormente. X^1 y X^2 significan halógeno. R^7 significa alquilo (C_1-C_4).

5

Paso a)

10

Los compuestos de la fórmula (III) se pueden sintetizar a partir de derivados de imidazol de la fórmula (II), por ejemplo, mediante la reacción con un reactivo de halogenación como el N-bromosuccinimida (NBS) en un solvente como el tetrahidrofurano, o mediante la reacción de compuestos de la fórmula (II) con NBS en combinación con azobis(isobutironitrilo) (AIBN) en tetraclorometano o cloroformo, por ejemplo, de manera análoga a los métodos descritos en WO 2013/149997, WO 2014/115077 o WO 2011/123609.

15

Los derivados de imidazol de la fórmula (II) están disponibles comercialmente o pueden ser sintetizados según métodos conocidos, por ejemplo, de manera análoga a los procedimientos descritos en WO 2014/191894, US 2003/229079 o WO 2013/156608.

Paso b)

20

Los compuestos de la fórmula (III), en las que X_1 es preferentemente halógeno seleccionado de cloro o bromo, se pueden convertir en compuestos de la fórmula (IV), por ejemplo, mediante acoplamientos cruzados mediados por metales de transición [ver Chem. Rev. 1995, 95, 2457-2483; Tetrahedron 2002, 58, 9633-9695; Metal-Catalyzed Cross-Coupling Reactions (Eds.: A. de Meijere, F. Diederich), 2nd ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2004] o por sustitución aromática nucleófila (ver los métodos descritos en Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters 2007, 17, 5825-5830 o US 4125726).

25

30

Por ejemplo, los compuestos de la fórmula (III), en los que X_1 es preferentemente es cloro o bromo, pueden reaccionar con ácidos borónicos apropiados [$V-R_3-B(OH)_2$] o ésteres de boronato según métodos conocidos (ver WO 2012/143599, US 2014/094474, US 2014/243316, US 2015/284358 o Journal of Organic Chemistry 2004, 69, 8829-8835) en presencia de catalizadores adecuados de la serie de sales de metales de transición para convertirse en compuestos de la fórmula (IV). Como catalizadores de acoplamiento se utilizan preferentemente catalizadores de paladio, como [1,1'-bis(difenilfosfina)ferroceno]dicloropaladio(II), bis(trifenilfosfina)paladio(II)dicloruro o tetrakis(trifenilfosfina)paladio. Como medios de reacción básicos adecuados para llevar a cabo el procedimiento se prefieren carbonatos de sodio, potasio o cesio. Los derivados de ácido borónico [$V-R_3-B(OH)_2$] o los derivados de ésteres de ácido borónico son en parte conocidos o están disponibles comercialmente, o pueden ser producidos mediante métodos generalmente conocidos (ver Boronic Acids (Eds.: D. G. Hall), 2.^a ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2011). La reacción se lleva a cabo preferentemente en una mezcla de agua y un solvente orgánico, que se selecciona de los solventes comunes inertes bajo las condiciones de reacción prevalecientes. Con frecuencia se utilizan éteres como el tetrahidrofurano, el dioxano o el 1,2-dimetoxietano.

35

40

Alternativamente, se pueden utilizar derivados de estano [$V-R_3-Sn(n-Bu)_3$] como socios de acoplamiento (ver US 2013/281433, WO 2004/099177 o WO 2016/071214). Los derivados de estano necesarios [$V-R_3-Sn(n-Bu)_3$] son en

parte conocidos o están disponibles comercialmente, o pueden ser producidos mediante métodos generalmente conocidos (ver WO 2016/071214 o WO 2007/148093).

El acoplamiento de los derivados de imidazol halogenados de la fórmula (III) con heteroaromáticos que contienen NH, como imidazoles o pirazoles, posiblemente sustituidos como se describió anteriormente, a compuestos de la fórmula (IV) puede realizarse mediante reacción en condiciones básicas (por ejemplo, con hidruro de sodio en dimetilformamida, ver por ejemplo WO 2005/058898). También se puede hacer la reacción bajo una atmósfera de gas inerte mediante catalización con sales de cobre(I), como yoduro de cobre(I), en presencia de un ligando adecuado, por ejemplo, *trans*-N,N'-dimetilciclohexano-1,2-diamina o R-(+)-prolina, y una base adecuada, como carbonato de potasio o fosfato de potasio, en un solvente adecuado, como 1,4-dioxano o tolueno (véase, por ejemplo, WO 2016/109559).

Paso c)

Los derivados de imidazol de la fórmula (V), en los que X₂ es preferentemente halógeno seleccionado de bromo o yodo, se pueden sintetizar utilizando métodos estándar a partir de compuestos de la fórmula (IV) mediante reacción con, por ejemplo, bromo o N-bromosuccinimida (NBS) (ver WO 2009/115572 o WO 2010/091411), o N-yodosuccinimida (NIS), posiblemente en presencia de ácido acético o ácido trifluoroacético (ver WO 2008/063287, WO 2007/087548 o WO 2009/152025).

Paso d)

Los compuestos de la fórmula (V), en los que X₂ es preferentemente un halógeno seleccionado entre bromo o yodo, pueden ser convertidos en compuestos de la fórmula (VI). Este proceso se puede realizar en condiciones básicas mediante reacción con derivados de mercaptano (R'-SH) y sales de cobre(-I) (ver EP257918 o WO 2009/152025), o mediante sustitución aromática nucleófila (ver Australian Journal of Chemistry 1987, 40, 1415-1425).

Alternativamente, la transformación de los compuestos de la fórmula (V), donde X₂ es preferentemente bromo o yodo, con derivados de mercaptano (R'-SH) puede efectuarse en presencia de catalizadores de paladio, como Tris(dibenzilidenacetona)dipaladio [Pd₂(dba)₃]. Con frecuencia se utilizan bases aminas, como la trietilamina o N,N-diisopropiletilamina (DIPEA), así como ligandos de fosfina, como el Xantphos en los procedimientos (ver WO 2013/025958, WO 2013/066869, US 2009/027039, WO 2011/058149, WO 2011/143466 o Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters 2016, 26, 2984-2987). La reacción tiene lugar preferiblemente en un solvente seleccionado de los solventes comunes inertes bajo las condiciones de reacción prevalecientes. Se suelen emplear éteres como, por ejemplo, dioxano o 1,2-dimetoxietano.

Los derivados de mercaptano, como el metilmercaptano, etilmercaptano o isopropilmercaptano, están disponibles comercialmente o pueden ser sintetizados mediante métodos conocidos, por ejemplo, de manera análoga a los procedimientos descritos en US 2006/025633, US 2006/111591, US2820062, Chemical Communications 2000, 13, 1163-1164 o Journal of the American Chemical Society 1922, 44, 1323-1333.

Paso e)

Los ésteres de la fórmula (VI) pueden ser convertidos en ácidos carboxílicos de la fórmula (VII) utilizando métodos estándar (ver, por ejemplo, WO 2014/191894, US 2006/194779, WO 2014/086663 o European Journal of Organic Chemistry 2009, 213-222). Esto se puede llevar a cabo con una base de hidróxido alcalino como el hidróxido de sodio o hidróxido de litio en un alcohol como solvente, como el metanol o etanol.

Paso f)

Los compuestos de fórmula (I, n = 0) se pueden preparar a partir de compuestos de fórmula (VII) con compuestos de fórmula (VIII) en presencia de un agente condensador.

Los compuestos de fórmula (VIII) están disponibles comercialmente o pueden prepararse según métodos conocidos, por ejemplo análogos a los métodos descritos en WO 2010/125985, WO 2012/074135, WO 2012/086848, WO 2013/018928, WO 2015/000715, WO 2015/121136, WO 2016/039441, WO 2016/059145, WO 2016/071214, WO 2016/169882, WO 2016/169886 o WO 2016/124557.

La reacción a los compuestos de fórmula (I, n = 0) puede tener lugar en sustancia o en un disolvente, preferentemente en un disolvente que se selecciona entre disolventes convencionales inertes en las condiciones de reacción predominantes. Se prefieren éteres como, por ejemplo, diisopropiléter, dioxano, tetrahydrofurano, 1,2-dimetoxietano, tert-butilmetiléter; hidrocarburos halogenados como diclorometano, cloroformo, tetracloruro de carbono, 1,2-dicloroetano o clorobenceno; alcoholes como metanol, etanol o isopropanol; nitrilos, como acetonitrilo o propionitrilo; hidrocarburos aromáticos como tolueno o xileno; solventes polares apróticos como N,N-dimetilformamida o N-metilpirrolidona; o compuestos que contienen nitrógeno como piridina.

Ejemplos de agentes de condensación adecuados son las carbodiimidas como 1-(3-dimetilaminopropil)-3-etilcarbodiimida hidrocloreto (EDCI) o 1,3-diciclohexilcarbodiimida; anhídridos como anhídrido acético, anhídrido trifluoroacético; una mezcla de trifilfosfina, una base y tetracloruro de carbono o una mezcla de trifilfosfina y un azodiéster como dietil azodicarboxilato.

La reacción puede tener lugar en presencia de un catalizador adecuado como 1-hidroxibenzotriazol.

La reacción puede tener lugar en presencia de un ácido o una base.

Ejemplos de ácidos que pueden utilizarse en la reacción descrita incluyen sulfónicos como ácido metanosulfónico o ácido p-toluenosulfónico; ácidos carboxílicos como ácido acético o ácidos polifosfóricos.

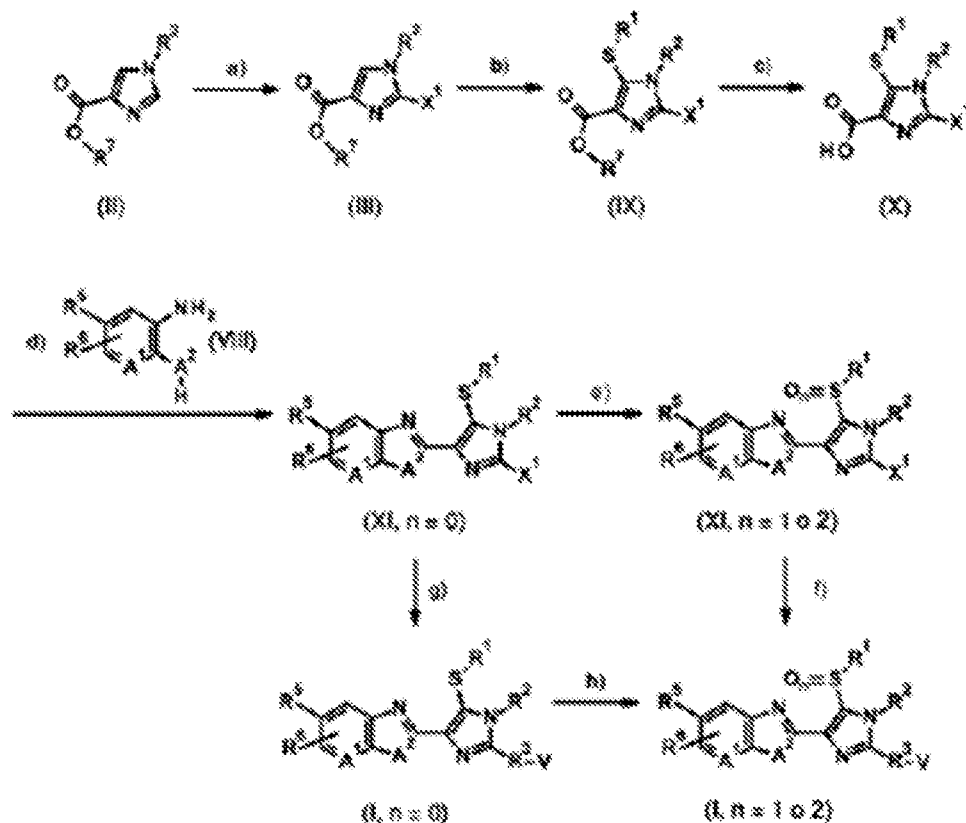
Ejemplos de bases adecuadas son heterociclos nitrogenados como piridina, picolina, 2,6-lutidina, 1,8-diazabicyclo[5.4.0]-7-undeceno (DBU); aminas terciarias como trietilamina y N,N-diisopropiletilamina; bases inorgánicas como fosfato de potasio, carbonato de potasio y hidruro de sodio.

Paso g)

Los compuestos de fórmula (I, n = 1 o 2) se pueden preparar por oxidación de compuestos de fórmula (I, n = 0), por ejemplo, de forma análoga a los procedimientos descritos en los documentos WO 2016/169882 o WO 2016/124557. La oxidación generalmente tiene lugar en un disolvente. Se prefieren hidrocarburos halogenados como diclorometano, cloroformo, tetracloruro de carbono, 1,2-dicloroetano o clorobenceno; alcoholes como metanol o etanol; ácido fórmico, ácido acético, ácido propiónico o agua.

Ejemplos de agentes oxidantes adecuados son el peróxido de hidrógeno y el ácido metacloroperbenzoico.

Procedimiento B



Los radicales R^1 , R^2 , R^3 , R^5 , R^6 y V tienen los significados descritos anteriormente. A^1 significa N y A^2 significa -N- R^4 , donde R^4 tiene el significado descrito anteriormente. X^1 significa halógeno. R^7 significa alquilo (C_1 - C_4).

Paso a)

Los compuestos de la fórmula (III) se pueden sintetizar a partir de derivados de imidazol de la fórmula (II), por ejemplo, mediante la reacción con un reactivo de halogenación como el N-bromosuccinimida (NBS) en un solvente como el

tetrahidrofurano, o mediante la reacción de compuestos de la fórmula (II) con NBS en combinación con azobis(isobutironitrilo) (AIBN) en tetraclorometano o cloroformo, por ejemplo, de manera análoga a los métodos descritos en WO 2013/149997, WO 2014/115077 o WO 2011/123609.

Los derivados de imidazol de la fórmula (II) están disponibles comercialmente o pueden ser sintetizados según métodos conocidos, por ejemplo, de manera análoga a los procedimientos descritos en WO 2014/191894, US 2003/229079 o WO 2013/156608.

Paso b)

Los derivados de imidazol de la fórmula (IX) se pueden sintetizar utilizando métodos estándar a partir de compuestos de la fórmula (III) mediante reacción con un disulfuro ($R^1-S-S-R^1$) y, por ejemplo, una base fuerte, preferiblemente diisopropilamida de litio (LDA) en tetrahidrofurano (ver Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters 2010, 20, 1084-1089) o, por ejemplo, peróxido de hidrógeno y yodo en etanol (ver Synthesis 2015, 47, 659-671).

Paso c)

La conversión de compuestos de fórmula (IX) en compuestos de fórmula (X) tiene lugar de forma análoga al proceso A, Paso e).

Paso d)

La reacción de compuestos de fórmula (X) con compuestos de fórmula (VIII) para dar compuestos de fórmula (XI, $n = 0$) tiene lugar de manera análoga al proceso A, Paso f).

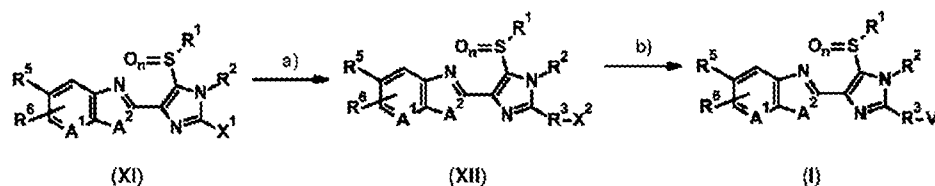
Paso e,h)

La conversión de compuestos de la fórmula (XI, $n = 0$) en compuestos de la fórmula (XI, $n = 1$ o 2) y la conversión de compuestos de la fórmula (I, $n = 0$) en compuestos de la fórmula (I, $n = 1$ o 2) tiene lugar de forma análoga al proceso A, Paso g).

Paso f,g)

La conversión de compuestos de fórmula (XI, $n = 0$) en compuestos de fórmula (I, $n = 0$) y la conversión de compuestos de fórmula (XI, $n = 1$ o 2) en compuestos de fórmula (I, $n = 1$ o 2) tiene lugar de forma análoga al procedimiento A, Paso b).

Procedimiento C



Los radicales R^1 , R^2 , R^3 , R^5 , R^6 y V tienen los significados descritos anteriormente. A^1 significa N y A^2 significa $-N-R^4$, donde R^4 tiene el significado descrito anteriormente. X^1 y X^2 significan halógeno, n significa 0, 1 o 2.

Paso a)

La síntesis de compuestos de la fórmula (XII) en los que R^3-X^2 representa un anillo N-vinculado al resto de la molécula, puede realizarse a partir de compuestos de la fórmula (XI), donde X^1 es preferiblemente un halógeno seleccionado de cloro o bromo, utilizando métodos conocidos en la literatura (ver, por ejemplo, Journal of Organic Chemistry 2010, 69, 5578-5587) en presencia de yoduro de cobre(I) y medios básicos de reacción, como *trans*-N,N'-dimetilciclohexano-1,2-diamina y carbonato de potasio, en un solvente o diluyente adecuado. Como solvente o diluyente se pueden utilizar todos los solventes orgánicos inertes, como los hidrocarburos alifáticos o aromáticos. Se prefiere el uso de tolueno. Además, el acoplamiento de los compuestos de la fórmula (XI), donde X_1 es preferiblemente un halógeno de la serie fluor, cloro o bromo, puede tener lugar sin catalizadores metálicos en presencia de una base adecuada, como carbonato de potasio o carbonato de cesio, en un solvente o diluyente adecuado. Como solvente o diluyente se pueden utilizar todos los solventes orgánicos inertes, como los hidrocarburos alifáticos o aromáticos. Se prefiere utilizar acetonitrilo o dimetilformamida.

Los compuestos necesarios de la fórmula $H-R^3-X^2$ están disponibles comercialmente o pueden ser sintetizados mediante métodos conocidos.

Los compuestos de la fórmula (XII) para los que R^3-X^2 representa un anillo ligado en C al resto de la molécula pueden obtenerse, por ejemplo, a partir de compuestos de la fórmula (XI), para los que X^1 representa preferentemente halógeno de la serie del cloro o del bromo, por métodos generalmente conocidos (cf. Chem. 1995, 95, 2457-2483; Tetrahedron 2002, 58, 9633-9695; Metal-Catalyzed Cross-Coupling Reactions (Eds.: A. de Meijere, F. Diederich), 2.^a ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2004).

Por ejemplo, los compuestos de la fórmula (XI), en los que X^1 es preferiblemente cloro o bromo, pueden reaccionarse con ácidos arilborónicos adecuados o sus ésteres utilizando métodos conocidos (ver WO 2010071819) en presencia de catalizadores adecuados de la serie de sales de metales de transición para convertirse en compuestos de la fórmula (XII). Como catalizadores de acoplamiento se utilizan preferentemente catalizadores de paladio, como [1,1'-bis(difenilfosfino)ferroceno]dicloropaldio(II) o tetrakis(trifenilfosfina)paladio. Como medios básicos de reacción adecuados para llevar a cabo el procedimiento se prefieren carbonatos de sodio o potasio.

Los ácidos (hetero)arilborónicos o ésteres de (hetero)arilborónico necesarios son en parte conocidos o están disponibles comercialmente, o pueden ser producidos mediante métodos generalmente conocidos (ver Boronic Acids (Eds.: D. G. Hall), 2.^a ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2011).

Paso b)

La síntesis de compuestos de la fórmula (I) en los que R^3-V representa un biciclo N-vinculado al resto de la molécula, puede realizarse a partir de compuestos de la fórmula (XII), donde X^2 es preferiblemente un halógeno seleccionado de cloro o bromo, utilizando métodos conocidos en la literatura (ver, por ejemplo, Journal of Organic Chemistry 2010, 69, 5578-5587) en presencia de yoduro de cobre(I) y medios básicos de reacción, como *trans*-N,N'-dimetilciclohexano-1,2-diamina y carbonato de potasio, en un solvente o diluyente adecuado. Como solvente o diluyente se pueden utilizar todos los solventes orgánicos inertes, como los hidrocarburos alifáticos o aromáticos. Se prefiere el uso de tolueno. Además, el acoplamiento de los compuestos de la fórmula (XII), donde X^2 es preferiblemente un halógeno de la serie fluor, cloro o bromo, puede tener lugar sin catalizadores metálicos en presencia de una base adecuada, como carbonato de potasio o carbonato de cesio, en un solvente o diluyente adecuado. Todos los disolventes orgánicos inertes, como los hidrocarburos alifáticos o aromáticos, pueden utilizarse como disolventes o diluyentes. Se prefiere utilizar acetonitrilo o dimetilformamida.

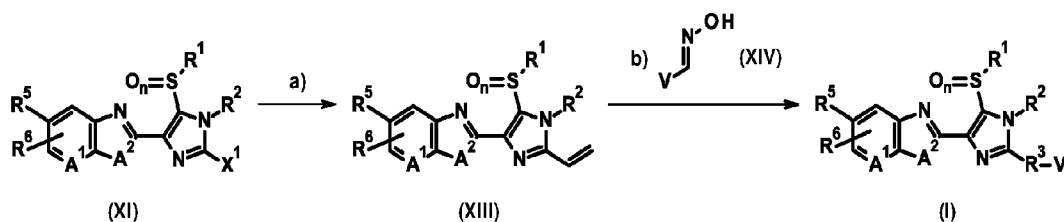
Los compuestos necesarios de la fórmula H-V están disponibles comercialmente o pueden ser sintetizados mediante métodos conocidos.

Los compuestos de la fórmula (I) para los que R^3-V representa un biciclo ligado en C al resto de la molécula pueden obtenerse, por ejemplo, a partir de compuestos de la fórmula (XII), para los que X^2 representa preferentemente halógeno de la serie del cloro o del bromo, por métodos generalmente conocidos (cf. Chem. 1995, 95, 2457-2483; Tetrahedron 2002, 58, 9633-9695; Metal-Catalyzed Cross-Coupling Reactions (Eds.: A. de Meijere, F. Diederich), 2.^a ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2004).

Por ejemplo, los compuestos de la fórmula (XII), en los que X^2 es preferiblemente cloro o bromo, pueden reaccionarse con ácidos arilborónicos adecuados o sus ésteres utilizando métodos conocidos (ver WO 2010/071819) en presencia de catalizadores adecuados de la serie de sales de metales de transición para convertirse en compuestos de la fórmula (I). Como catalizadores de acoplamiento se utilizan preferentemente catalizadores de paladio, como [1,1'-bis(difenilfosfino)ferroceno]dicloropaldio(II) o tetrakis(trifenilfosfina)paladio. Como medios básicos de reacción adecuados para llevar a cabo el procedimiento se prefieren carbonatos de sodio o potasio.

Los ácidos (hetero)arilborónicos o ésteres de (hetero)arilborónico necesarios son en parte conocidos o están disponibles comercialmente, o pueden ser producidos mediante métodos generalmente conocidos (ver Boronic Acids (Eds.: D. G. Hall), 2.^a ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2011).

Procedimiento D (si R^3-V corresponde a U-57)



Los radicales R^1 , R^2 , R^3 , R^5 , R^6 y V tienen los significados descritos anteriormente. A^1 significa N y A^2 significa -N- R^4 , donde R^4 tiene el significado descrito anteriormente. X^1 significa halógeno, n significa 0, 1 o 2.

Paso a)

La conversión de compuestos de fórmula (XI) en compuestos de fórmula (XIII) tiene lugar de forma análoga al proceso A, Paso b).

Paso b)

5

Los compuestos de la fórmula (I) se pueden sintetizar a partir de derivados de vinilo de la fórmula (XIII), por ejemplo, mediante la reacción con un agente halogenante como el N-clorosuccinimida (NCS) en un solvente como el triclorometano, de manera similar a los métodos descritos en WO 2009/067613 o Bulletin Chemical Society Japan 1984, 57, 2184-2187.

10

Los aldoximos de la fórmula (XIV) están disponibles comercialmente o pueden ser sintetizados mediante métodos conocidos, de manera análoga a los procedimientos descritos en US 2007/037816.

15 Procedimientos y usos

La invención también describe métodos para el control de plagas animales, en los que se permite que los compuestos de fórmula (I) actúen sobre las plagas animales o su hábitat. Se centra en la lucha contra las plagas animales en la agricultura, la silvicultura y la protección de materiales. De preferencia se excluyen aquí los métodos para el tratamiento quirúrgico o terapéutico del cuerpo humano o animal y los métodos de diagnóstico realizados en el cuerpo humano o animal.

20

La invención también describe el uso de los compuestos de fórmula (I) como plaguicidas, en particular agentes fitosanitarios.

25

En el contexto de la presente solicitud, el término plaguicida siempre incluye el término producto fitosanitario.

Las compuestos de la fórmula (I) son adecuados para proteger plantas y órganos vegetales de factores de estrés bióticos y abióticos, aumentar los rendimientos de las cosechas, mejorar la calidad del producto cosechado y para combatir plagas animales, en particular insectos, arácnidos, helmintos, especialmente nematodos, y moluscos. Estos compuestos se utilizan en la agricultura, horticultura, cría de animales, acuicultura, silvicultura, jardines y instalaciones recreativas, así como en la protección de almacenamiento y materiales y en el sector de la higiene. Estos compuestos son destacados por su buena compatibilidad con las plantas, baja toxicidad en mamíferos y buena compatibilidad ambiental.

30

En el contexto de esta solicitud de patente, el término «higiene» se entienden todas las medidas, regulaciones y procedimientos cuyo objetivo es prevenir enfermedades, en particular enfermedades infecciosas, y que sirven para proteger la salud de las personas y los animales o proteger el medioambiente o mantener la limpieza. Según la invención, esto incluye especialmente medidas para la limpieza, desinfección y esterilización, por ejemplo, de textiles o superficies duras, en particular superficies de vidrio, madera, cemento, porcelana, cerámica, plástico o también metal(es), para asegurar que estén libres de plagas de higiene o sus excreciones. De preferencia, se excluyen del ámbito de protección de la invención, en este sentido, los procedimientos de tratamiento quirúrgico o terapéutico que se aplican al cuerpo humano o a los cuerpos de animales, así como los procedimientos diagnósticos que se realizan en el cuerpo humano o en los cuerpos de animales.

35

40

El término «sector de la higiene» abarca todas las áreas, campos técnicos y aplicaciones industriales donde estas medidas, regulaciones y procedimientos de higiene son importantes, por ejemplo, en relación con la higiene en cocinas, panaderías, aeropuertos, baños, piscinas, grandes almacenes, hoteles, hospitales, establos, cría de animales, etc.

45

Por lo tanto, el término «plaga de higiene» se debe entender como uno o más plagas animales cuya presencia en el sector de higiene sea problemática, especialmente por razones de salud. Así, un objetivo principal es evitar o minimizar la presencia de plagas de higiene o la exposición a ellas en el sector de higiene. Esto se puede lograr, en particular mediante la aplicación de un pesticida que sea adecuado tanto para prevenir una infestación como para controlar una infestación ya existente. También se pueden utilizar preparaciones que previenen o reducen la exposición a plagas. Los plagas de higiene incluyen, por ejemplo, los organismos mencionados a continuación.

50

Por lo tanto, el término «protección de la higiene» cubre todas las acciones que mantienen o mejoran estas medidas, regulaciones y procedimientos de higiene.

55

Los compuestos de la fórmula (I) se pueden utilizar preferentemente como plaguicidas. Son efectivos contra las especies sensibles y resistentes normales, así como contra todos o algunos estadios de desarrollo. Las plagas mencionadas incluyen las siguientes:

60

Plagas del filo Arthropoda, en particular de la clase Arachnida p. ej. *Acarus* spp., p. ej. *Acarus siro*, *Aceria kuko*, *Aceria sheldoni*, *Aculops* spp., *Aculus* spp., P. ej. *Aculus fockeui*, *Aculus schlechtendali*, *Amblyomma* spp., *Amphitetranychus viennensis*, *Argas* spp., *Boophilus* spp., *Brevipalpus* spp., P. ej. *Brevipalpus phoenicis*, *Bryobia graminum*, *Bryobia praetiosa*, *Centruroides* spp., *Chorioptes* spp., *Dermanyssus gallinae*, *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae*, *Dermacentor* spp., *Eotetranychus* spp., P. ej. *Eotetranychus hicoriae*,

65

Epitrimerus pyri, Eutetranychus spp., P. ej. Eutetranychus banksi, Eriophyes spp., P. ej. Eriophyes pyri, Glycyphagus domesticus, Halotydeus destructor, Hemitarsonemus spp., P. ej. Hemitarsonemus latus (=Polyphagotarsonemus latus), Hyalomma spp., Ixodes spp., Latrodectus spp., Loxosceles spp., Neutrombicula autumnalis, Nuphessa spp., Oligonychus spp., P. ej. Oligonychus coffeae, Oligonychus coniferarum, Oligonychus ilicis, Oligonychus indicus, Oligonychus mangiferus, Oligonychus pratensis, Oligonychus punicae, Oligonychus yothersi, Ornithodoros spp., Ornithonyssus spp., Panonychus spp., P. ej. Panonychus citri (=Metatetranychus citri), Panonychus ulmi (=Metatetranychus ulmi), Phyllocoptruta oleivora, Platytetranychus multidigituli, Polyphagotarsonemus latus, Psoroptes spp., Rhipicephalus spp., Rhizoglyphus spp., Sarcoptes spp., Scorpio maurus, Steneotarsonemus spp., Steneotarsonemus spinki, Tarsonemus spp., P. ej. Tarsonemus confusus, Tarsonemus pallidus, Tetranychus spp., P. ej. P. ej. Tetranychus canadensis, Tetranychus cinnabarinus, Tetranychus turkestanii, Tetranychus urticae, Trombicula alfreddugesi, Vaejovis spp., Vasates lycopersici;

de la clase Chilopoda, por ejemplo Geophilus spp., Scutigera spp;

del orden o clase Collembola, por ejemplo Onychiurus armatus; Sminthurus viridis;

de la clase Diplopoda, por ejemplo Blaniulus guttulatus;

de la clase Insecta, p. ej. del orden Blattodea p. ej. Blatta orientalis, Blattella asahinai, Blattella germanica, Leucophaea maderae, Loboptera decipiens, Neostylopyga rhombifolia, Panchlora spp., Parcoblatta spp., Periplaneta spp., p. ej. Blatta orientalis, Blattella asahinai, Blattella germanica, Leucophaea maderae, Loboptera decipiens, Neostylopyga rhombifolia, Panchlora spp., Parcoblatta spp., Periplaneta spp.,

del orden Diptera p. ej. Acalymma vittatum, Acanthoscelides obtectus, Adoretus spp., Aethina tumida, Agelastica alni, Agrilus spp., P. ej. p. Agrilus planipennis, Agrilus coxalis, Agrilus bilineatus, Agrilus anxius, Agriotes spp., p. ej. Agriotes linneatus, Agriotes mancus, Alphitobius diaperinus, Amphimallon solstitialis, Anobium punctatum, Anoplophora spp., P. ej. Anoplophora glabripennis, Anthonomus spp., P. ej. Anthonomus grandis, Anthrenus spp., Apion spp., Apogonia spp., Atomaria spp., P. ej. Atomaria linearis, Attagenus spp., Baris caerulescens, Bruchidius obtectus, Bruchus spp., P. ej. Bruchus pisorum, Bruchus rufimanus, Cassida spp., Cerotoma trifurcata, Ceutorrhynchus spp., P. ej. Ceutorrhynchus assimilis, Ceutorrhynchus quadridens, Ceutorrhynchus rapae, Chaetocnema spp., P. ej. Chaetocnema confinis, Chaetocnema denticulata, Chaetocnema ectypa, Cleonus mendicus, Conoderus spp., Cosmopolites spp., P. ej. Cosmopolites sordidus, Costelytra zealandica, Ctenicera spp., Curculio spp., P. ej. Curculio caryae, Curculio caryatipes, Curculio obtusus, Curculio sayi, Cryptolestes ferrugineus, Cryptolestes pusillus, Cryptorhynchus lapathi, Cryptorhynchus mangiferae, Cylindrocopturus spp., Cylindrocopturus adpersus, Cylindrocopturus furnissi, Dendroctonus spp., P. ej. Dendroctonus ponderosae, Dermestes spp., Diabrotica spp., P. ej. Diabrotica balteata, Diabrotica barberi, Diabrotica undecimpunctata howardi, Diabrotica undecimpunctata undecimpunctata, Diabrotica virgifera virgifera, Diabrotica virgifera zaeae, Dichocrocis spp., Dielispis armigera, Diloboderus spp., Epicaerus spp., Epilachna spp., P. ej. Epilachna borealis, Epilachna varivestis, Epitrix spp., P. ej. Epitrix cucumeris, Epitrix fuscata, Epitrix hirtipennis, Epitrix subcrinita, Epitrix tuberis, Faustinus spp., Gibbium psyllodes, Gnathocerus cornutus, Hellula undalis, Heteronychus arator, Heteronyx spp., Hylamorpha elegans, Hylotrupes bajulus, Hypera postica, Hypomeces squamosus, Hypothenemus spp., P. ej. Hypothenemus hampei, Hypothenemus obscurus, Hypothenemus pubescens, Lachnoderma consanguinea, Lasioderma serricorne, Latheticus oryzae, Lathridius spp., Lema spp., Leptinotarsa decemlineata, Leucoptera spp., P. ej. Leucoptera coffeella, Limonius ectypus, Lissorhoptrus oryzophilus, Listronotus (=Hiperodes) spp., Lixus spp., Luperodes spp., Luperomorpha xanthodera, Lyctus spp., Megacyllene spp., p. ej. Megacyllene robiniae, Megascelis spp., Melanotus spp., p. ej. Melanotus longulus oregonensis, Meligethes aeneus, Melolontha spp., P. ej. Melolontha melolontha, Migdolus spp., Monochamus spp., Naupactus xanthographus, Necrobia spp., Neogalerucella spp., Niptus hololeucus, Oryctes rhinoceros, Oryzaephilus surinamensis, Oryzaphagus oryzae, Otiorhynchus spp., P. ej. Otiorhynchus cribricollis, Otiorhynchus ligustici, Otiorhynchus ovatus, Otiorhynchus rugosostriatus, Otiorhynchus sulcatus, Oulema spp., P. ej. Oulema melanopus, Oulema oryzae, Oxycetonia jucunda, Phaedon cochleariae, Phyllophaga spp., Phyllophaga helleri, Phyllotreta spp., P. ej. Phyllotreta armoraciae, Phyllotreta pusilla, Phyllotreta ramosa, Phyllotreta striolata, Popillia japonica, Premnotypes spp., Prosthephanus truncatus, Psylliodes spp., P. ej. Psylliodes affinis, Psylliodes chrysocephala, Psylliodes punctulata, Ptinus spp., Rhizobius ventralis, Rhizophorthera dominica, Rhynchophorus spp., Rhynchophorus ferrugineus, Rhynchophorus palmarum, Scolytus spp., P. ej. Scolytus multistriatus, Sinoxylon perforans, Sitophilus spp., P. ej. Sitophilus granarius, Sitophilus linearis, Sitophilus oryzae, Sitophilus zeamais, Sphenophorus spp., Stegobium paniceum, Sternechus spp., P. ej. Sternechus paludatus, Symphyletes spp., Tanymericus spp., P. ej. Tanymericus dilaticollis, Tanymericus indicus, Tanymericus palliatus, Tenebrio molitor, Tenebrioides mauritanicus, Tribolium spp., P. ej. Tribolium audax, Tribolium castaneum, Tribolium confusum, Trogoderma spp., Tychius spp., Xylotrechus spp., Zabrus spp. p. ej. Zabrus tenebrioides;

del orden Dermaptera, por ejemplo Anisolabis maritime, Forficula auricularia, Labidura riparia;

del orden Diptera p. ej. Aedes spp., P. ej. p. Aedes aegypti, Aedes albopictus, Aedes sticticus, Aedes vexans, Agromyza spp., p. ej. Agromyza frontella, Agromyza parvicornis, Anastrepha spp., Anopheles spp., P. ej.

- 5 Anopheles quadrimaculatus, Anopheles gambiae, Asphondylia spp., Bactrocera spp., P. ej. Bactrocera cucurbitae, Bactrocera dorsalis, Bactrocera oleae, Bibio hortulanus, Calliphora erythrocephala, Calliphora vicina, Ceratitis capitata, Chironomus spp., Chrysomya spp., Chrysops spp., Chrysosoma pluvialis, Cochliomya spp., Contarinia spp., P. ej. Contarinia johnsoni, Contarinia nasturtii, Contarinia pyrivora, Contarinia schulzi, Contarinia sorghicola, Contarinia tritici, Cordylobia anthropophaga, Cricotopus sylvestris, Culex spp., P. ej. Culex pipiens, Culex quinquefasciatus, Culicoides spp., Culiseta spp., Cuterebra spp., Dacus oleae, Dasineura spp., P. ej. Dasineura brassicae, Delia spp., P. ej. Delia antiqua, Delia coarctata, Delia florilega, Delia platura, Delia radicum, Dermatobia hominis, Drosophila spp., P. ej. Drosophila melanogaster, Drosophila suzukii, Echinocnemus spp., Euleia heraclei, Fannia spp., Gasterophilus spp., Glossina spp., Haematopota spp., Hydrellia spp., Hydrellia griseola, Hylemya spp., Hippobosca spp., Hypoderma spp., Liriomyza spp., P. ej. Liriomyza brassicae, Liriomyza huidobrensis, Liriomyza sativae, Lucilia spp., P. ej. Lucilia cuprina, Lutzomyia spp., Mansonia spp., Musca spp., P. ej. Musca domestica, Musca domestica vicina, Oestrus spp., Oscinella frit, Paratanytarsus spp., Paralauterborniella subcincta, Pegomya oder Pegomyia spp., P. ej. Pegomya betae, Pegomya hyoscyami, Pegomya rubivora, Phlebotomus spp., Phorbia spp., Phormia spp., Piophilidae casei, Platyparea poeciloptera, Propiopsis spp., Psila rosae, Rhagoletis spp., P. ej. Rhagoletis cingulata, Rhagoletis completa, Rhagoletis fausta, Rhagoletis indifferens, Rhagoletis mendax, Rhagoletis pomonella, Sarcophaga spp., Simulium spp., P. ej. Simulium meridionale, Stomoxys spp., Tabanus spp., Tetanops spp., Tipula spp., P. ej. Tipula paludosa, Tipula simplex, Toxotrypana curvicauda;
- 10
- 15
- 20 del orden Hemiptera p.ej. Acizzia acaciaebaileyanae, Acizzia dodonaeae, Acizzia uncatoides, Acrida turrita, Acyrthosiphon spp., P.ej.p. Acyrthosiphon pisum, Acrogonia spp., Aeneolamia spp., Agonosceles spp., Aleurocanthus spp., Aleyrodes proletella, Aleurolobus barodensis, Aleurothrixus floccosus, Allocaridara malayensis, Amrasca spp., p. ej. Amrasca bigutulla, Amrasca devastans, Anuraphis cardui, Aonidiella spp., P. ej. Aonidiella aurantii, Aonidiella citrina, Aonidiella inornata, Aphanostigma piri, Aphis spp., P. ej. Aphis citricola,
- 25 Aphis craccivora, Aphis fabae, Aphis forbesi, Aphis glycines, Aphis gossypii, Aphis hederae, Aphis illinoisensis, Aphis middletoni, Aphis nasturtii, Aphis nerii, Aphis pomi, Aphis spiraeola, Aphis viburniphila, Arboridia apicalis, Aryanilla spp., Aspidiella spp., Aspidiotus spp., P. ej. Aspidiotus nerii, Atanus spp., Aulacorthum solani, Bemisia tabaci, Blastopsylla occidentalis, Boreioglycaspis melaleucae, Brachycaudus helichrysi, Brachycolus spp., Brevicoryne brassicae, Cacopsylla spp., P. ej. Cacopsylla pyricola, Calligypona marginata, Capulina spp., Carneiocephala fulgida, Ceratovacuna lanigera, Cercopidae, Ceroplastes spp., Chaetosiphon fragaefolii, Chionaspis tegalensis, Chlorita onukii, Chondracris rosea, Chromaphis juglandicola, Chrysomphalus aonidum, Chrysomphalus ficus, Cicadulina mbila, Coccomytilus halli, Coccus spp., P. ej. Coccus hesperidum, Coccus longulus, Coccus pseudomagnoliarum, Coccus viridis, Cryptomyzus ribis, Cryptoneossa spp., Ctenarytaina spp., Dalbulus spp., Dialeurodes chittendeni, Dialeurodes citri, Diaphorina citri, Diaspis spp., Diuraphis spp., Doralis spp., Drosicha spp., Dysaphis spp., P. ej. Dysaphis apiifolia, Dysaphis plantaginea, Dysaphis tulipae, Dysmicoccus spp., Empoasca spp., P. ej. Empoasca abrupta, Empoasca fabae, Empoasca maligna, Empoasca solana, Empoasca stenseni, Eriosoma spp., P. ej. Eriosoma americanum, Eriosoma lanigerum, Eriosoma pyricola, Erythroneura spp., Eucalyptolyma spp., Euphyllura spp., Euscelis bilobatus, Ferrisia spp., Fiorinia spp., Furcaspis oceanica, Geococcus coffeae, Glycaspis spp., Heteropsylla cubana, Heteropsylla spinulosa, Homalodisca coagulata, Hyalopterus arundinis, Hyalopterus pruni, Icerya spp., P. ej. Icerya purchasi, Idiocerus spp., Idioscopus spp., Laodelphax striatellus, Lecanium spp., P. ej. Lecanium corni (=Parthenolecanium corni), Lepidosaphes spp., P. ej. Lepidosaphes ulmi, Lipaphis erysimi, Lopholeucaspis japonica, Lycorma delicatula, Macrosiphum spp., P. ej. Macrosiphum euphorbiae, Macrosiphum lili, Macrosiphum rosae, Macrosteles facifrons, Mahanarva spp., Melanaphis sacchari, Metcalfiella spp., Metcalfa pruinosa, Metopolophium dirhodum, Monellia costalis, Monelliopsis pecanis, Myzus spp., P. ej. Myzus ascalonicus, Myzus cerasi, Myzus ligustri, Myzus ornatus, Myzus persicae, Myzus nicotianae, Nasonovia ribisnigri, Neomaskellia spp., Nephrotettix spp., P. ej. Nephrotettix cincticeps, Nephrotettix nigropictus, Nettigoniclla spectra, Nilaparvata lugens, Oncometopia spp., Orthezia praelonga, Oxya chinensis, Pachypsylla spp., Parabemisia myricae, Paratrioza spp., P. ej. Paratrioza cockerelli, Parlatoria spp., Pemphigus spp., P. ej. Pemphigus bursarius, Pemphigus populivora, Peregrinus maidis, Perkinsiella spp., Phenacoccus spp., P. ej. Phenacoccus madeirensis, Phloeomyzus passerinii, Phorodon humuli, Phylloxera spp., P. ej. Phylloxera devastatrix, Phylloxera notabilis, Pinnaspis aspidistrae, Planococcus spp., P. ej. Planococcus citri, Prosopidopsylla flava, Protopulvinaria pyrifomis, Pseudaulacaspis pentagona, Pseudococcus spp., P. ej. Pseudococcus calceolariae, Pseudococcus comstocki, Pseudococcus longispinus, Pseudococcus maritimus, Pseudococcus viburni, Psyllopsis spp., Psylla spp., P. ej. Psylla buxi, Psylla mali, Psylla pyri, Pteromalus spp., Pulvinaria spp., Pyrrilla spp., Quadraspidiotus spp., P. ej. Quadraspidiotus juglansregiae, Quadraspidiotus ostreaeformis, Quadraspidiotus perniciosus, Quesada gigas, Rastrococcus spp., Rhopalosiphum spp., P. ej. Rhopalosiphum maidis, Rhopalosiphum oxyacanthae, Rhopalosiphum padi, Rhopalosiphum rufiabdominale, Saissetia spp., P. ej. Saissetia coffeae, Saissetia miranda, Saissetia neglecta, Saissetia oleae, Scaphoideus titanus, Schizaphis graminum, Selenaspidus articulatus, Siphia flava, Sitobion avenae, Sogatella furcifera, Sogatodes spp., Stictoccephala festina, Siphoninus phillyrae, Tenalaphara malayensis, Tetragonocephala spp., Tinocallis caryaefoliae, Tomaspis spp., Toxoptera spp., P. ej. Toxoptera aurantii, Toxoptera citricidus, Trialeurodes vaporariorum, Trioza spp., P. ej. Trioza diospyri, Typhlocyba spp., Unaspis spp., Viteus vitifolii, Zyginina spp.;
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65 del orden Heteroptera p.ej. Aelia spp., Anasa tristis, Antestiopsis spp., Boisea spp., Blissus spp., Calocoris spp., Campylomma livida, Cavalerius spp., Cimex spp., P.ej.p. Cimex adjunctus, Cimex hemipterus, Cimex lectularius,

Cimex pilosellus, Collaria spp., Creontiades dilutus, Dasynus piperis, Dichelops furcatus, Diconocoris hewetti, Dysdercus spp., Euschistus spp., p. ej. Euschistus heros, Euschistus servus, Euschistus tristigmus, Euschistus variolarius, Eurydema spp., Eurygaster spp., Halyomorpha halys, Heliopeltis spp., Horcias nobilellus, Leptocoris spp., Leptocoris varicornis, Leptoglossus occidentalis, Leptoglossus phyllopus, Lygocoris spp., P. ej. Lygocoris pabulinus, Lygus spp., P. ej. Lygus elisus, Lygus hesperus, Lygus lineolaris, Macropes excavatus, Megacopta cribraria, Miridae, Monalonion atratum, Nezara spp., P. ej. Nezara viridula, Nysius spp., Oebalus spp., Pentomidae, Piesma quadrata, Piezodorus spp., P. ej. Piezodorus guildinii, Psallus spp., Pseudacysta persea, Rhodnius spp., Sahlbergella singularis, Scaptocoris castanea, Scotinophora spp., Stephanitis nashi, Tibraca spp., Triatoma spp.;

del orden Hymenoptera p.ej. Acromyrmex spp., Athalia spp., p.ej. Athalia rosae, Atta spp., Camponotus spp., Dolichovespula spp., Diprion spp., P. ej. Diprion similis, Hoplocampa spp., P. ej. Hoplocampa cookei, Hoplocampa testudinea, Lasius spp., Linepithema (Iridomyrmex) humile, Monomorium pharaonis, Paratrechina spp., Paravespula spp., Plagiolepis spp., Sirex spp., P. ej. Sirex noctilio, Solenopsis invicta, Tapinoma spp., Technomyrmex albipes, Urocera spp., Vespa spp., P. ej. Vespa crabro, Wasmannia auropunctata, Xeris spp.;

del orden Isopoda, por ejemplo Armadillidium vulgare, Oniscus asellus, Porcellio scaber;

del orden Isoptera p.ej. Coptotermes spp., p.ej. Coptotermes formosanus, Cornitermes cumulans, Cryptotermes spp., Incisitermes spp., Kalotermea spp., Microtermes obesi, Nasutitermes spp., Odontotermes spp., Porotermes spp., Reticulitermes spp., P. ej. Reticulitermes flavipes, Reticulitermes hesperus;

del orden Lepidoptera p. ej. Achroia grisella, Acronicta major, Adoxophyes spp., p. ej. Adoxophyes orana, Aedia leucomelas, Agrotis spp., p. ej. Agrotis segetum, Agrotis ipsilon, Alabama spp., P. ej. Alabama argillacea, Amyeloides transitella, Anarsia spp., Anticarsia spp., P. ej. Anticarsia gemmatilis, Argyroproctis spp., Autographa spp., Barathra brassicae, Blastodacna atra, Borbo cinnara, Bucculatrix thurberiella, Bupalus piniarius, Busseola spp., Cacoecia spp., Caloptilia theivora, Capua reticulana, Carpocapsa pomonella, Carposina niponensis, Cheimantobia brumata, Chilo spp., P. ej. Chilo plejadellus, Chilo suppressalis, Choreutis pariana, Choristoneura spp., Chrysodeixis chalcites, Clysia ambiguella, Cnaphalocerus spp., Cnaphalocrocis medinalis, Cnephasia spp., Conopomorpha spp., Conotrachelus spp., Copitarsia spp., Cydia spp., P. ej. Cydia nigricana, Cydia pomonella, Dalaca noctuides, Diaphania spp., Diparopsis spp., Diatraea saccharalis, Dioryctria spp., P. ej. Dioryctria zimmermani, Earias spp., Ecdytolopha aurantia, Elasmopalpus lignosellus, Eldana saccharina, Ephestia spp., P. ej. Ephestia elutella, Ephestia kuehniella, Epinotia spp., Epiphyas postvittana, Erannis spp., Erschoviella musculana, Etiella spp., Eudocima spp., Eulia spp., Eupoecilia ambiguella, Euproctis spp., P. ej. Euproctis chrysorrhoea, Euxoa spp., Feltia spp., Galleria mellonella, Gracillaria spp., Grapholitha spp., P. ej. Grapholitha molesta, Grapholitha prunivora, Hedylepta spp., Helicoverpa spp., P. ej. Helicoverpa armigera, Helicoverpa zea, Heliothis spp., P. ej. Heliothis virescens, Hofmannophila pseudospretella, Homoeosoma spp., Homona spp., Hyponomeuta padella, Kakivoria flavofasciata, Lampides spp., Laphygma spp., Laspeyresia molesta, Leucinodes orbonalis, Leucoptera spp., P. ej. Leucoptera coffeella, Lithocolletis spp., P. ej. Lithocolletis blancardella, Lithophane antennata, Lobesia spp., P. ej. Lobesia botrana, Loxagrotis albicosta, Lymantria spp., P. ej. Lymantria dispar, Lyonetia spp., P. ej. Lyonetia clerkella, Malacosoma neustria, Maruca testulalis, Mamestra brassicae, Melanitis leda, Mocsis spp., Monopis obviella, Mythimna separata, Nemapogon cloacellus, Nymphula spp., Oiketicus spp., Omphisa spp., Operophtera spp., Orithia spp., Orthaga spp., Ostrinia spp., P. ej. Ostrinia nubilalis, Panolis flammea, Parnara spp., Pectinophora spp., P. ej. Pectinophora gossypiella, Perileucoptera spp., Phthorimaea spp., P. ej. Phthorimaea operculella, Phyllocnistis citrella, Phyllonorycter spp., P. ej. Phyllonorycter blancardella, Phyllonorycter crataegella, Pieris spp., P. ej. Pieris rapae, Platynota stultana, Plodia interpunctella, Plusia spp., Plutella xylostella (=Plutella maculipennis), Podesia spp., P. ej. Podesia syringae, Prays spp., Prodenia spp., Protaprae spp., Pseudaletia spp., P. ej. Pseudaletia unipuncta, Pseudoplusia includens, Pyrausta nubilalis, Rachiplusia nu, Schoenobius spp., P. ej. Schoenobius bipunctifer, Scirpophaga spp., P. ej. Scirpophaga innotata, Scotia segetum, Sesamia spp., P. ej. Sesamia inferens, Sparganothis spp., Spodoptera spp., P. ej. Spodoptera eridania, Spodoptera exigua, Spodoptera frugiperda, Spodoptera praefica, Stathmopoda spp., Stenoma spp., Stomopteryx subsecivella, Synanthedon spp., Tectia solanivora, Thaumetopoea spp., Thermesia gemmatilis, Tinea cloacella, Tinea pellionella, Tineola bisselliella, Tortrix spp., Trichophaga tapetzella, Trichoplusia spp., P. ej. Trichoplusia ni, Tryporyza incertulas, Tuta absoluta, Virachola spp.;

del orden Orthoptera o Saltatoria p.ej. Acheta domesticus, Dichroplus spp., Gryllotalpa spp., p.ej. Gryllotalpa gryllotalpa, Hieroglyphus spp., Locusta spp., P. ej. Locusta migratoria, Melanoplus spp., P. ej. Melanoplus devastator, Paratlanticus ussuriensis, Schistocerca gregaria;

aus der Ordnung der Phthiraptera P. ej. Damalinia spp., Haematopinus spp., Linognathus spp., Pediculus spp., Phylloxera vastatrix, Phthirus pubis, Trichodectes spp.;

del orden Psocoptera, por ejemplo Lepinotus spp., Liposcelis spp.;

del orden Siphonaptera p. ej. *Ceratophyllus* spp., *Ctenocephalides* spp., p. ej. *Ctenocephalides canis*, *Ctenocephalides felis*, *Pulex irritans*, *Tunga penetrans*, *Xenopsylla cheopis*;

del orden Thysanoptera p. ej. *Anaphothrips obscurus*, *Baliothrips biformis*, *Chaetanaphothrips leeuweni*, *Drepanothrips reuteri*, *Enneothrips flavens*, *Frankliniella* spp., p. ej. *Frankliniella fusca*, *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella schultzei*, *Frankliniella tritici*, *Frankliniella vaccinii*, *Frankliniella williamsi*, *Haplothrips* spp., *Heliothrips* spp., *Hercinothrips femoralis*, *Kakothrips* spp., *Rhipiphorothrips cruentatus*, *Scirtothrips* spp., *Taeniothrips cardamomi*, *Thrips* spp., p. ej. *P. ej. Thrips palmi*, *Thrips tabaci*;

del orden Zygentoma (= Thysanura), por ejemplo *Ctenolepisma* spp., *Lepisma saccharina*, *Lepismodes inquilinus*, *Thermobia domestica*;

de la clase Symphyla p. ej. *Scutigera* spp. p. ej. *Scutigera immaculata*;

Plagas del filo Mollusca, por ejemplo, de la clase Bivalvia, como *Dreissena* spp;

y de la clase Gastropoda p. ej. *Arion* spp. p. ej. *Arion ater rufus*, *Biomphalaria* spp., *Bulinus* spp., *Deroceras* spp., p. ej. *Biomphalaria* spp., *Bulinus* spp., *Deroceras* spp.,

Plagas vegetales del filo Nematoda, es decir, nematodos parásitos de plantas, en particular *Aglenchus* spp., , p. ej. *Aglenchus agricola*, *Anguina* spp., p. ej. *Anguina tritici*, *Aphelenchoides* spp., P. ej. *Aphelenchoides arachidis*, *Aphelenchoides fragariae*, *Belonolaimus* spp., P. ej. *Belonolaimus gracilis*, *Belonolaimus longicaudatus*, *Belonolaimus nortonii*, *Bursaphelenchus* spp., P. ej. *Bursaphelenchus cocophilus*, *Bursaphelenchus eremus*, *Bursaphelenchus xylophilus*, *Cacopaurus* spp., P. ej. *Cacopaurus pestis*, *Criconemella* spp., P. ej. *Criconemella curvata*, *Criconemella onoensis*, *Criconemella ornata*, *Criconemella rusium*, *Criconemella xenoplax* (= *Mesocriconema xenoplax*), *Criconemoides* spp., P. ej. *Criconemoides ferniae*, *Criconemoides onoense*, *Criconemoides ornatum*, *Ditylenchus* spp., P. ej. *Ditylenchus dipsaci*, *Dolichodorus* spp., *Globodera* spp., P. ej. *Globodera pallida*, *Globodera rostochiensis*, *Helicotylenchus* spp., P. ej. *Helicotylenchus dihystra*, *Hemicriconemoides* spp., *Hemicycliophora* spp., *Heterodera* spp., P. ej. *Heterodera avenae*, *Heterodera glycines*, *Heterodera schachtii*, *Hirschmaniella* spp., *Hoplolaimus* spp., *Longidorus* spp., P. ej. *Longidorus africanus*, *Meloidogyne* spp., P. ej. *Meloidogyne chitwoodii*, *Meloidogyne fallax*, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne incognita*, *Meloinema* spp., *Nacobbus* spp., *Neotylenchus* spp., *Paralongidorus* spp., *Paraphelenchus* spp., *Paratrichodorus* spp., P. ej. *Paratrichodorus minor*, *Paratylenchus* spp., *Pratylenchus* spp., P. ej. *Pratylenchus penetrans*, *Pseudohalenchus* spp., *Psilenchus* spp., *Punctodera* spp., *Quinisulcius* spp., *Radopholus* spp., P. ej. *Radopholus citrophilus*, *Radopholus similis*, *Rotylenchulus* spp., *Rotylenchus* spp., *Scutellonema* spp., *Subanguina* spp., *Trichodorus* spp., P. ej. *Trichodorus obtusus*, *Trichodorus primitivus*, *Tylenchorhynchus* spp., P. ej. *Tylenchorhynchus annulatus*, *Tylenchulus* spp., P. ej. *Tylenchulus semipenetrans*, *Xiphinema* spp., por ejemplo, *Xiphinema index*.

Los compuestos de la fórmula (I) también pueden utilizarse en ciertas concentraciones o dosis como herbicidas, *safeners*, reguladores de crecimiento o agentes para mejorar las características de las plantas, como microbicidas o gametocidas, por ejemplo, como fungicidas, antimicóticos, bactericidas, viricidas (incluyendo agentes contra viroides) o como agentes contra MLO (organismos similares a micoplasma) y RLO (organismos similares a rickettsia). Además, pueden utilizarse ocasionalmente como intermediarios o precursores en la síntesis de otros ingredientes activos.

Formulaciones

La presente invención también abarca formulaciones y formas de aplicación preparadas a partir de estas como plaguicidas, tales como caldos para riego por inundación, goteo y pulverización, que comprenden al menos un compuesto de la fórmula (I). Las formas de aplicación pueden opcionalmente contener otros plaguicidas o adyuvantes que mejoren la eficacia como promotores de penetración, por ejemplo, aceites vegetales como el aceite de colza, aceite de girasol, aceites minerales como los aceites de parafina, ésteres alquílicos de ácidos grasos vegetales como el metilester de aceite de colza o de soja o alcanolalquiloxilatos o agentes de expansión como los siloxanos alquílicos o sales, por ejemplo, sales orgánicas o inorgánicas de amonio fosfonio como el sulfato de amonio o fosfato diamónico o agentes que promueven la retención como el diotilsulfosuccinato o polímeros de guar hidroxipropil o humectantes como el glicerol o fertilizantes que contienen amonio, potasio o fósforo.

Las formulaciones habituales incluyen, por ejemplo, líquidos solubles en agua (SL), concentrados de emulsión (EC), emulsiones en agua (EW), concentrados de suspensión (SC, SE, FS, OD), granulados dispersables en agua (WG), granulados (GR) y concentrados en cápsulas (CS); estos y otros tipos de formulaciones posibles están descritos, por ejemplo, por Crop Life International y en las Especificaciones de Pesticidas, Manual sobre el desarrollo y uso de especificaciones de la FAO y la OMS para pesticidas, FAO Plant Production and Protection Papers - 173, prepared by the FAO/WHO Joint Meeting on Pesticide Specifications, 2004, ISBN: 9251048576. En algunos casos, las formulaciones contienen otros ingredientes activos agroquímicos además de uno o más compuestos de fórmula (I).

Preferiblemente, se trata de formulaciones o formas de aplicación que contienen aditivos como diluyentes, solventes, promotores de espontaneidad, soportes, emulsionantes, dispersantes, anticongelantes, biocidas, espesantes u otros aditivos como adyuvantes. En este contexto, por adyuvante se entiende un componente que mejora la acción biológica de la formulación sin que la propia componente tenga un efecto biológico. Entre los ejemplos de adyuvantes están los agentes que promueven la retención, la dispersión, la adhesión a la superficie foliar o la penetración.

Estas formulaciones se fabrican de manera conocida, por ejemplo, mezclando los compuestos de la fórmula (I) con aditivos como diluyentes, solventes o soportes sólidos u otros aditivos como agentes tensioactivos. La síntesis de las formulaciones se lleva a cabo en instalaciones adecuadas, o también antes o durante la aplicación.

Como aditivos se pueden emplear sustancias adecuadas para conferir a la formulación de los compuestos de la fórmula (I) o a las formas de aplicación preparadas a partir de estas formulaciones (como plaguicidas listos para usar, como caldos de pulverización o tratamientos de semillas) propiedades especiales, como características físicas, técnicas o biológicas específicas.

Como diluyentes son adecuados, por ejemplo, agua, líquidos químicos orgánicos polares y no polares, como los provenientes de las clases de hidrocarburos aromáticos y no aromáticos (tales como parafinas, alquilbencenos, alquilnaftalenos, clorobencenos), alcoholes y polioles (que también pueden estar sustituidos, eterificados o esterificados), cetonas (como acetona y ciclohexanona), ésteres (incluyendo grasas y aceites) y (poli-)éteres, aminas simples y sustituidas, amidas, lactamas (como N-alquilpirrolidonas) y lactonas, sulfonas y sulfoxidos (como dimetilsulfoxido), carbonatos y nitrilos.

En el caso de utilizar agua como diluyente, también se pueden emplear solventes orgánicos como solventes auxiliares. Los principales disolventes líquidos para esto son: Aromáticos como el xileno, el tolueno o los alquilnaftalenos, aromáticos clorados o hidrocarburos alifáticos clorados como los clorobencenos, los cloroetilenos o el cloruro de metileno, hidrocarburos alifáticos como el ciclohexano o las parafinas, p. ej. fracciones de petróleo, aceites minerales y vegetales, alcoholes como el butanol o el glicol y sus éteres y ésteres, cetonas como la acetona, la metiletilcetona, la metilisobutylcetona o la ciclohexanona, disolventes fuertemente polares como la dimetilformamida o el dimetilsulfóxido, carbonatos como el carbonato de propileno, el carbonato de butileno, el carbonato de dietilo o el de dibutilo, o nitrilos como el acetonitrilo o el nitrilo de propano.

En principio, pueden utilizarse todos los solventes aptos para esto. Se consideran adecuados, por ejemplo, los hidrocarburos aromáticos como el xileno, el tolueno o los alquilnaftalenos, los hidrocarburos aromáticos o alifáticos clorados como el clorobenceno, el cloroetileno o el cloruro de metileno, los hidrocarburos alifáticos como el ciclohexano, las parafinas, las fracciones de petróleo, los aceites minerales y vegetales, los alcoholes como el metanol, el etanol, el isopropanol, el butanol o el glicol, así como sus éteres y ésteres, cetonas como acetona, metiletilcetona, metilisobutylcetona o ciclohexanona, solventes fuertemente polares como dimetilsulfóxido, carbonatos como carbonato de propileno, carbonato de butileno, carbonato de dietilo o carbonato de dibutilo, nitrilos como acetonitrilo o nitrilo de propano, así como agua.

En principio, pueden utilizarse todos los soportes adecuados. Son especialmente adecuados como soportes, por ejemplo, las sales de amonio y los polvos de rocas naturales como caolines, arcillas, talco, tiza, cuarzo, atapulgita, montmorillonita o tierra de diatomeas y los polvos de rocas sintéticas como sílice muy dispersa, óxido de aluminio y silicatos naturales o sintéticos, resinas, ceras o fertilizantes sólidos. También pueden utilizarse mezclas de dichos soportes. Los posibles soportes de los granulados incluyen rocas naturales trituradas y fraccionadas como la calcita, el mármol, la piedra pómez, la sepiolita y la dolomita, así como granulados sintéticos elaborados a partir de harinas anorgánicas y orgánicas y granulados elaborados a partir de materiales orgánicos como serrín, papel, cáscaras de coco, mazorcas de maíz y tallos de tabaco.

También pueden utilizarse diluyentes o solventes gaseosos licuados. En particular, son adecuados como diluyentes o portadores aquellos que son gaseosos a temperatura normal y bajo presión atmosférica, como los gases propulsores de aerosoles, incluidos los hidrocarburos halogenados, así como butano, propano, nitrógeno y dióxido de carbono.

Ejemplos de emulsionantes o agentes formadores de espuma, dispersantes o tensioactivos con propiedades iónicas o no iónicas, o mezclas de estos agentes tensioactivos incluyen sales de ácido poliacrílico, sales de ácido lignosulfónico, sales de ácido fenolsulfónico o ácido naftalinsulfónico, policondensados de óxido de etileno con alcoholes grasos o con ácidos grasos o con aminas grasas, con fenoles sustituidos (preferiblemente alquilfenoles o arilfenoles), sales de ésteres de ácido sulfosuccínico, derivados de taurina (preferiblemente alquilauratos), derivados de isetionato, ésteres fosfóricos de alcoholes o fenoles polietoxilados, ésteres de ácidos grasos de polioles y derivados de compuestos que contienen sulfatos, sulfonatos y fosfatos, como éteres de poliglicol alquilarilo, sulfonatos de alquilo, sulfatos de alquilo, sulfonatos de arilo, hidrolizados proteicos, licores de sulfito de lignina y metilcelulosa. La presencia de una sustancia tensioactiva es ventajosa si uno de los compuestos de fórmula (I) o uno de los soportes inertes no es soluble en agua y si la aplicación se realiza en agua.

Como otros aditivos, las formulaciones y las formas de aplicación derivadas de estas pueden contener colorantes como pigmentos inorgánicos, por ejemplo, óxido de hierro, óxido de titanio, azul de ferrocianuro, y colorantes orgánicos como

los de alizarina, azoicos y de ftalocianina metálica, así como nutrientes y micronutrientes como sales de hierro, manganeso, boro, cobre, cobalto, molibdeno y zinc.

Además, pueden incluir estabilizadores como estabilizadores de frío, conservantes, antioxidantes, agentes de protección contra la luz u otros medios que mejoren la estabilidad química o física. También puede contener agentes espumantes o antiespumantes.

Además, las formulaciones y las formas de aplicación derivadas de estas pueden contener como aditivos adicionales adhesivos como carboximetilcelulosa, polímeros naturales y sintéticos en forma de polvos, gránulos o látex como goma arábica, alcohol polivinílico, acetato de polivinilo, así como fosfolípidos naturales como cefalinas y lecitinas, y fosfolípidos sintéticos. Otros aditivos pueden ser aceites minerales y vegetales.

Adicionalmente, pueden incluirse otros aditivos en las formulaciones y las formas de aplicación derivadas de estas. Tales aditivos incluyen fragancias, coloides protectores, aglutinantes, adhesivos, espesantes, sustancias tixotrópicas, promotores de penetración, promotores de retención, estabilizadores, agentes secuestrantes, formadores de complejos, humectantes, y agentes de expansión. En general, los compuestos de la fórmula (I) pueden combinarse con cualquier aditivo sólido o líquido que comúnmente se use para fines de formulación.

Como promotores de retención se consideran todas aquellas sustancias que reducen la tensión superficial dinámica, como por ejemplo, el diocilsulfosuccinato, o aquellas que aumentan la viscoelasticidad, como por ejemplo, los polímeros de hidroxipropil guar.

En este contexto, como promotores de penetración se consideran todas aquellas sustancias que se utilizan comúnmente para mejorar la penetración de los ingredientes activos agroquímicos en las plantas. Los promotores de penetración se definen en este contexto por su capacidad de penetrar desde la solución de aplicación (generalmente acuosa) o desde el depósito de pulverización en la cutícula de la planta, aumentando así la movilidad de los ingredientes activos en la cutícula. Para determinar esta propiedad puede utilizarse el método descrito en la bibliografía (Baur et al., 1997, Pesticide Science 51, 131-152). Como ejemplos se mencionan alcoholes alcoxilados como el etoxilato de grasa de coco (10) o isotrideciletilosilato (12), ésteres de ácidos grasos como el metiléster de aceite de colza o de soja, aminas grasas alcoxiladas como el etoxilato de aminas de sebo (15) o sales de amonio o fosfonio como el sulfato de amonio o fosfato dihidrógeno de diamonio.

Las formulaciones contienen preferiblemente entre 0,00000001 y 98 % en peso del compuesto de la fórmula (I), más preferiblemente entre 0,01 y 95 % en peso del compuesto de la fórmula (I), y aún más preferiblemente entre 0,5 y 90 % en peso del compuesto de la fórmula (I), basado en el peso total de la formulación.

La cantidad del compuesto de la fórmula (I) en las formas de aplicación preparadas a partir de las formulaciones (especialmente plaguicidas) puede variar ampliamente. La concentración del compuesto de la fórmula (I) en las formas de aplicación suele estar entre 0,00000001 y 95 % en peso del compuesto de la fórmula (I), preferiblemente entre 0,00001 y 1 % en peso, basado en el peso de la forma de aplicación. La aplicación se lleva a cabo de una manera habitual adaptada a las formas de aplicación.

Mezclas

Las compuestos de la fórmula (I) también pueden usarse en combinación con uno o más fungicidas, bactericidas, acaricidas, molusquicidas, nematocidas, insecticidas, microbiológicos, organismos benéficos, herbicidas, fertilizantes, repelentes de aves, fitotónicos, esterilizantes, *safeners*, semioquímicos o reguladores del crecimiento de plantas. Esto permite, por ejemplo, ampliar el espectro de acción, prolongar la duración del efecto, aumentar la velocidad de acción, prevenir la repelencia o evitar el desarrollo de resistencias. Además, tales combinaciones de ingredientes activos pueden mejorar el crecimiento de las plantas o la tolerancia a factores abióticos como altas o bajas temperaturas, sequía o salinidad elevada del agua o del suelo. También es posible mejorar el comportamiento de floración y fructificación, optimizar la germinación y enraizamiento, facilitar la cosecha y aumentar el rendimiento de la misma, influir en la madurez, mejorar la calidad o el valor nutricional de los productos cosechados, extender la vida útil de almacenamiento o mejorar la manejabilidad de los productos cosechados.

Además, los compuestos de la fórmula (I) pueden estar presentes en mezclas con otros ingredientes activos o semioquímicos, como atrayentes o repelentes de aves o activadores de plantas o reguladores del crecimiento o fertilizantes. Los compuestos de la fórmula (I) también pueden utilizarse para mejorar las propiedades de las plantas, como el crecimiento, el rendimiento y la calidad de las cosechas.

En una forma de realización particular de la invención, los compuestos de la fórmula (I) están presentes en formulaciones o en formas de aplicación preparadas a partir de estas formulaciones en mezcla con otros compuestos, preferiblemente como los descritos a continuación.

Si alguno de los compuestos mencionados a continuación puede existir en diferentes formas tautoméricas, estas formas también están incluidas, incluso si no se mencionan explícitamente en cada caso. Todos los componentes de mezcla

mencionados también pueden, si sus grupos funcionales lo permiten, formar sales con bases o ácidos adecuados si es necesario.

Insecticidas/acaricidas/nematicidas

Los ingredientes activos mencionados aquí con su «nombre común» se conocen y describen, por ejemplo, en el Manual de plaguicidas («The Pesticide Manual» 16.^a ed., British Crop Protection Council 2012) o pueden investigarse en internet (por ejemplo, <http://www.alanwood.net/pesticides>). La clasificación se basa en el esquema de clasificación de modos de acción del IRAC vigente en el momento de presentar esta solicitud de patente.

(1) Inhibidores de acetilcolinesterasa (AChE), preferiblemente carbamatos seleccionados entre alanycarb, aldicarb, bendiocarb, benfuracarb, butocarboxim, butoxycarboxim, carbarilo, carbofurano, carbosulfano, etiofencarb, fenobucarb, formetanato, furatiocarb, isoprocarb, metiocarb, metomilo, metolcarb, oxamilo, pirimicarb, propoxur, tiodicarb, tiofanox, triazamato, trimetacarb, XMC y xililcarb, u organofosfatos seleccionados de acefato, azametifos, azinfos-etilo, azinfos-metilo, cadusafos, clorethoxifos, clorfenvinfós, clormefós, clorpirifós-metilo, coumafós, cianofós, demeton-S-methilo, diazinón, diclorvos/DDVP, dicrotofós, dimetoato, dimetilvinfos, disulfotón, EPN, etión, etoprofós, famfur, fenamifós, fenitrotión, fentión, fostiazato, heptenofós, imiciafós, isofenfós, isopropilo-O-(metoxiaminotio-fosforilo)salicilato, isotaxión, malatión, mecarbam, methamidofos, metidatión, mevinfós, monocrotofós, naled, ometoato, oxidemeton-metilo, paratión-metilo, fentoato, forato, fosalón, fosmet, fosfamidón, foxim, pirimifos-metilo, profenofós, propetamfós, protiofós, piraclofós, piridafention, quinalfós, sulfotep, tebupirimfós, temefós, terbufós, tetraclovinfos, tiometón, triazofós, triclorfón y vamidotión.

(2) Bloqueantes de los canales de cloruro controlados por GABA, preferentemente organoclorados ciclodienados seleccionados entre el clordano y el endosulfán, o fenilpirazoles (fiproles) seleccionados entre el etiprol y el fipronil.

(3) moduladores de los canales de sodio, preferentemente piretroides seleccionados entre acrinatrina, aletrina, d-cistrans-aletrina, d-trans-aletrina, bifentrina, bioaletrina, isómero S-ciclopentenilo de bioaletrina, biorresmetrina, cicloprotrina, ciflutrina, beta-ciflutrina, cihalotrina, lambda-cihalotrina, gamma-cihalotrina, cipermetrina, alfa-cipermetrina, beta-cipermetrina, theta-cipermetrina, zeta-cipermetrina, cifenotrina [(1R)-trans-isómero], deltametrina, empentrina [(EZ)-(1R)-isómero], esfenvalerato, etofenprox, fenpropatrina, fenvalerato, flucitrinato, flumetrina, tau-fluvalinato, halfenprox, imiprotrina, cadertrina, momfluorotrina, permetrina, fenotrina [(1R)-trans-isómero], pralletrina, piretrinas (piretro), resmetrina, silafluofeno, teflutrina, tetrametrina, tetrametrina [(1R)-isómero], tralometrina y transflutrina, o DDT o metoxicloro.

(4) moduladores competitivos del receptor nicotínico de acetilcolina (nAChR), preferentemente neonicotinoides seleccionados entre acetamiprid, clotianidina, dinotefurano, imidacloprid, nitenpiram, tiacloprid y tiametoxam, o nicotina, o sufoximinas seleccionadas entre sulfoxaflor, o butenólidos seleccionados entre flupiradifurona.

(5) Moduladores alostéricos del receptor nicotínico de acetilcolina (nAChR), preferentemente espinosina seleccionada entre espinetoram y espinosad.

(6) Moduladores alostéricos del canal de cloruro dependiente de glutamato (GluCl), preferentemente avermectinas/milbemicinas seleccionadas entre abamectina, benzoato de emamectina, lepimectina y milbemectina.

(7) Miméticos de hormonas juveniles, preferentemente análogos de hormonas juveniles seleccionados entre hidropreno, kinopreno y metopreno, o fenoxicarb o piriproxifeno.

(8) Varios inhibidores inespecíficos (multisitio), preferiblemente halogenuros de alquilo seleccionados entre bromuro de metilo y otros halogenuros de alquilo, o cloropicrina o fluoruro de sulfurilo o bórax o tártaro emético o generadores de isocianato de metilo seleccionados entre diazomet y metam.

(9) Moduladores de los canales TRPV de los órganos cordotonaes seleccionados entre la pimetrozina y la pirifluquinazona.

(10) Inhibidores del crecimiento de ácaros seleccionados entre clofentezina, hexitiazox, diflovidazina y etoxazol.

(11) Disruptores microbianos de la membrana intestinal de los insectos seleccionados entre *Bacillus thuringiensis* subespecie *israelensis*, *Bacillus sphaericus*, *Bacillus thuringiensis* subespecie *aizawai*, *Bacillus thuringiensis* subespecie *kurstaki*, *Bacillus thuringiensis* subespecie *tenebrionis* y *B.t.*-Proteínas vegetales seleccionadas entre Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1Fa, Cry1A.105, Cry2Ab, VIP3A, mCry3A, Cry3Ab, Cry3Bb y Cry34Ab1/35Ab1.

(12) Inhibidores de la ATP sintasa mitocondrial, preferentemente disruptores de ATP seleccionados entre diafentiurón, o compuestos organoestánicos seleccionados entre azociclotina, cihexatina y óxido de fenbutaestán, o propargita o tetradifona.

(13) Desacoplador de la fosforilación oxidativa por interrupción del gradiente de protones seleccionado entre clorfenapir, DNOC y sulfluramida.

(14) Bloqueantes del canal del receptor nicotínico de acetilcolina seleccionados entre bensultapo, cartafidroclorido, tiociclam y tiosultapo de sodio.

(15) Inhibidores de la biosíntesis de quitina, tipo 0, seleccionados entre bistriflurón, clorfluazurón, diflubenzurón, flucicloxurón, flufenoxurón, hexaflumurón, lufenurón, novalurón, noviflumurón, teflubenzurón y triflumurón.

(16) Inhibidores de la biosíntesis de quitina, tipo 1 seleccionados de buprofezina.

(17) Disruptor de la muda (especialmente en dípteros) seleccionado entre la ciromazina.

(18) Agonistas del receptor de ecdisona seleccionados entre cromafenozida, halofenozida, metoxifenozida y tebufenozida.

(19) Agonistas de receptores de octopamina seleccionados entre amitraz.

(20) Inhibidores del transporte de electrones del complejo mitocondrial III seleccionados entre hidrametilnon, acequinocil y fluacripirim.

(21) Inhibidores del transporte de electrones del complejo mitocondrial I, preferentemente acaricidas METI seleccionados entre fenazaquina, fenpiroximato, pirimidifeno, piridabeno, tebufenpirad y tolfenpirad, o rotenona (Derris).

(22) Bloqueadores del canal de sodio dependiente de voltaje seleccionados de indoxacarb y metaflumizona.

(23) Inhibidores de la acetil-CoA carboxilasa, preferiblemente derivados de tetróna y tetramida seleccionados de spirodiclofen, spiromesifen y spirotetramat.

(24) Inhibidores del transporte de electrones del complejo IV mitocondrial, preferentemente fosfinas seleccionadas entre fosfuro de aluminio, fosfuro de calcio, fosfina y fosfuro de cinc, o cianuros seleccionados entre cianuro de calcio, cianuro de potasio y cianuro de sodio.

(25) Inhibidores del transporte de electrones del complejo II mitocondrial, preferentemente derivados beta-cetonitrílicos seleccionados de entre el cienopirafeno y el ciflumentofeno, o carboxanilidas seleccionadas de entre la ciflubumida.

(28) Moduladores de los receptores de rianodina, preferentemente diamidas seleccionadas entre clorantraniliprol, ciantraniliprol y flubendiamida.

(29) Moduladores de órganos cordotonaes (con estructura diana indefinida) seleccionados entre flonicamida.

(30) Otros ingredientes activos seleccionados de acinonapir, afidopiropeno, afoxolaner, azadiractina, benclotiaz, benzoximato, benzpirimoxano, bifenazato, broflanilida, bromopropilato, quinometionato, cloropralletina, criolita, ciclaniliprol, cicloxaprida, cihalodiamida, dicloromezotiaz, dicofol, epsilon-metoflutrina, epsilon-momflutrina, flometoquina, fluazaindolizina, fluensulfona, flufenirim, flufenoxistrobina, flufiprol, fluhexafona, fluopiram, flupirimina, fluralaner, fluxametamida, fufenozida, guadipir, heptaflutrina, imidacloz, iprodiona, kappa-bifentrina, kappa-teflutrina, lotilaner, meperflutrina, oxazosulfo, paichongding, piridalilo, pirifluquinazona, piriminostrobina, spirobuciclofen, spiropidiona, tetrametilflutrina, tetraniliprol, tetrachlorantraniliprol, tigolaner, tiozafeno, tiofluoximato, triflumezopirim y yodometano; además, preparaciones basadas en *Bacillus firmus* (I-1582, BioNeem, Votivo), así como los siguientes compuestos: 1-[2-fluor-4-metil-5-[(2,2,2-trifluoretilo)sulfinil]fenilo]-3-(trifluormetilo)-1H-1,2,4-triazol-5-amina (conocido de WO 2006/043635) (CAS 885026-50-6), {1'-[(2E)-3-(4-clorfenilo)prop-2-en-1-ilo]-5-fluorspiro[indol-3,4'-piperidina]-1(2H)-il]}(2-chlorpiridina-4-il)metanona (conocido de WO 2003/106457) (CAS 637360-23-7), 2-Cloro-N-[2-{1-[(2E)-3-(4-clorfenilo)prop-2-en-1-ilo]piperidina-4-il}-4-(trifluormetilo)fenilo]isonicotinamida (conocido de WO 2006/003494) (CAS 872999-66-1), 3-(4-Chlor-2,6-dimetilofenilo)-4-hidroxi-8-metoxi-1,8-diazaspiro[4.5]dec-3-en-2-on (conocido de WO 2010052161) (CAS 1225292-17-0), 3-(4-clor-2, 6-dimetilofenilo)-8-metoxi-2-oxo-1,8-diazaspiro[4.5]dec-3-en-4-il-etilocarbonato (conocido de EP 2647626) (CAS-1440516-42-6), 4-(but-2-in-1-ilo)-6-(3,5-dimetilopiperidina-1-ilo)-5-fluorpirimidina (conocido de WO 2004/099160) (CAS 792914-58-0), PF1364 (conocido de JP2010/018586) (n.º CAS-Reg. 1204776-60-2), (3E)-3-[1-[(6-cloro-3-piridil)metilo]-2-piridilideno]-1,1,1-trifluorpropano-2-on (conocido de WO 2013/144213) (CAS 1461743-15-6), N-[3-(benzilcarbamoil)-4-clorfenilo]-1-metilo-3-(pentafluoretilo)-4-

(trifluormetilo)-1H-pirazol-5-carboxamida (conocido de WO 2010/051926) (CAS 1226889-14-0), 5-bromo-4-cloro-N-[4-cloro-2-metilo-6-(metilcarbamoil)fenilo]-2-(3-cloro-2-piridil)pirazol-3-carboxamida (conocido de CN103232431) (CAS 1449220-44-3), 4-[5-(3,5-diclorofenil)-4,5-dihidro-5-(trifluormetilo)-3-isoxazolil]-2-metilo-N-(cis-1-oxido-3-tietanil)benzamida, 4-[5-(3,5-diclorofenil)-4,5-dihidro-5-(trifluormetilo)-3-isoxazolil]-2-metilo-N-(trans-1-oxido-3-tietanil)benzamida y 4-[(5S)-5-(3,5-diclorofenil)-4,5-dihidro-5-(trifluormetilo)-3-isoxazolil]-2-metilo-N-(cis-1-oxido-3-tietanil)benzamida (conocido de WO 2013/050317 A1) (CAS 1332628-83-7), N-[3-cloro-1-(3-piridinilo)-1H-pirazol-4-il]-N-etilo-3-[(3,3,3-trifluorpropilo)sulfinilo]propanamida, (+)-N-[3-cloro-1-(3-piridinilo)-1H-pirazol-4-il]-N-etilo-3-[(3,3,3-trifluorpropilo)sulfinilo]propanamida y (-)-N-[3-cloro-1-(3-piridinilo)-1H-pirazol-4-il]-N-etilo-3-[(3,3,3-trifluorpropilo)sulfinilo]propanamida (conocido de WO 2013/162715 A2, WO 2013/162716 A2, US 2014/0213448 A1) (CAS 1477923-37-7), 5-[(2E)-3-cloro-2-propeno-1-ilo]amino-1-[2,6-dicloro-4-(trifluormetilo)fenilo]-4-[(trifluormetilo)sulfinilo]-1H-pirazol-3-carbonitrilo (conocido de CN 101337937 A) (CAS 1105672-77-2), 3-bromo-N-[4-cloro-2-metilo-6-[(metiloamino)tioxometilo]fenilo]-1-(3-cloro-2-piridinilo)-1H-pirazol-5-carboxamida, (liudaibenjiaxuanan, conocido de CN 103109816 A) (CAS 1232543-85-9); N-[4-Cloro-2-[[[1,1-dimetiloetil]amino]carbonil]-6-metilofenil]-1-(3-cloro-2-piridinilo)-3-(fluormetoxi)-1H-pirazol-5-carboxamida (conocido de WO 2012/034403 A1) (CAS 1268277-22-0), N-[2-(5-amino-1,3,4-tiadiazol-2-il)-4-cloro-6-metilofenil]-3-bromo-1-(3-cloro-2-piridinilo)-1H-pirazol-5-carboxamida (conocido de WO 2011/085575 A1) (CAS 1233882-22-8), 4-[3-[2,6-dicloro-4-[(3,3-dicloro-2-propen-1-ilo)oxi]fenoxi]propoxi]-2-metoxi-6-(trifluormetilo)pirimidina (conocido de CN 101337940 A) (CAS 1108184-52-6); (2E)- y 2(Z)-2-[2-(4-cianofenilo)-1-[3-(trifluormetilo)fenilo]etilideno]-N-[4-(difluormetoxi)fenil]hidrazincarboxamida (conocido de CN 101715774 A) (CAS 1232543-85-9); ácido ciclopropanocarboxílico -3-(2,2-dicloroetenilo)-2,2-dimetilo-4-(1H-benzimidazol-2-il)feniléster (conocido de CN 103524422 A) (CAS 1542271-46-4); (4aS)-7-cloro-2,5-dihidro-2-[[[metoxicarbonilo]4-[(trifluormetilo)tio]fenilo]amino]carbonilo]indeno[1,2-e] [1,3,4]oxadiazina-4a(3H)-éster metílico de ácido carboxílico (conocido de CN 102391261 A) (CAS 1370358-69-2); 6-desoxi-3-O-etilo-2,4-di-O-metilo-1-[N-[4-[1-(4-(1,1,2,2,2-pentafluoretoxi)fenil]-1H-1,2,4-triazol-3-il]fenil]carbamato]-α-L-manopiranosas (conocido de US 2014/0275503 A1) (CAS 1181213-14-8); 8-(2-ciclopropilmetoxi-4-trifluormetilofenoxi)-3-(6-trifluormetilopiridazina-3-ilo)-3-azabicyclo[3.2.1]octano (CAS 1253850-56-4), (8-anti)-8-(2-ciclopropilmetoxi-4-trifluormetilofenoxi)-3-(6-trifluormetilopiridazina-3-ilo)-3-azabicyclo[3.2.1]octano (CAS 933798-27-7), (8-sin)-8-(2-ciclopropilmetoxi-4-trifluormetilofenoxi)-3-(6-trifluormetilopiridazina-3-ilo)-3-azabicyclo[3.2.1]octano (conocido de WO 2007040280 A1, WO 2007040282 A1) (CAS 934001-66-8), N-[3-cloro-1-(3-piridinilo)-1H-pirazol-4-il]-N-etilo-3-[(3,3,3-trifluorpropilo)tio]-propanamida (conocido de WO 2015/058021 A1, WO 2015/058028 A1) (CAS 1477919-27-9) y N-[4-(aminotioxometilo)-2-metilo-6-[(metiloamino)carbonilo]fenilo]-3-bromo-1-(3-cloro-2-piridinilo)-1H-pirazol-5-carboxamida (conocido de CN 103265527 A) (CAS 1452877-50-7), 5-(1,3-dioxan-2-il)-4-[4-(trifluormetilo)fenilo]metoxi-pirimidina (conocido de WO 2013/115391 A1) (CAS 1449021-97-9), 3-(4-cloro-2,6-dimetilofenilo)-8-metoxi-1-metilo-1,8-diazaspiro[4.5]decano-2,4-dion (conocido de WO 2014/187846 A1) (CAS 1638765-58-8), 3-(4-Cloro-2,6-dimetilofenil)-8-metoxi-1-metilo-2-oxo-1,8-diazaspiro[4.5]dec-3-en-4-iloéster etílico de ácido carboxílico (conocido de WO 2010/066780 A1, WO 2011/151146 A1) (CAS 1229023-00-0), 4-[(5S)-5-(3,5-dicloro-4-fluorfenilo)-4,5-dihidro-5-(trifluorometilo)-3-isoxazolilo]-N-[(4R)-2-etilo-3-oxo-4-isoxazolidinila]-2-metilo-benzamida (conocido de WO 2011/067272, WO 2013/050302) (CAS 1309959-62-3).

40 Fungicidas

Los ingredientes activos especificados aquí con su «nombre común» son bien conocidas y figuran, por ejemplo, en el «Pesticide Manual» (16.^a ed. British Crop Protection Council) o pueden investigarse en internet (p. ej. <http://www.alanwood.net/pesticides>).

Todos los mezcladores mencionados de las clases (1) a (15) pueden formar sales con bases o ácidos adecuados si sus grupos funcionales lo permiten. Todas las mezclas fungicidas mencionadas de las clases (1) a (15) pueden incluir formas tautoméricas.

- 1) Inhibidores de la biosíntesis del ergosterol (1.001) ciproconazol, (1.002) Difenconazol, (1.003) Epoxiconazol, (1.004) Fenhexamida, (1.005) Fenpropidin, (1.006) Fenpropimorf, (1.007) Fenpirazamina, (1.008) Fluquinconazol, (1.009) Flutriafol, (1.010) Imazalil, (1.011) Sulfato de imazalil, (1.012) Ipconazol, (1.013) Metconazol, (1.014) Miclobutanil, (1.015) Paclobutrazol, (1.016) Procloraz, (1.017) Propiconazol, (1.018) Protioconazol, (1.019) Pirsoxazol, (1.020) Spiroxamina, (1.021) Tebuconazol, (1.022) Tetraconazol, (1.023) Triadimenol, (1.024) Tridemorf, (1.025) Triticonazol, (1.026) (1R,2S,5S)-5-(4-clorbenzilo)-2-(clormetilo)-2-metilo-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ilometilo)ciclopentanol, (1.027) (1S,2R,SR)-5-(4-clorbenzilo)-2-(clormetilo)-2-metilo-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ilometilo)ciclopentanol, (1.028) (2R)-2-(1-clorciclopropilo)-4-[(1R)-2,2-diclorciclopropilo]-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ilo)butano-2-ol (1.029) (2R)-2-(1-clorciclopropilo)-4-[(1S)-2,2-diclorciclopropilo]-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ilo)butano-2-ol, (1.030) (2R)-2-[4-(4-clorfenoxi)-2-(trifluormetilo)fenilo]-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ilo)propano-2-ol, (1.031) (2S)-2-(1-clorciclopropilo)-4-[(1R)-2,2-diclorciclopropilo]-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ilo)butano-2-ol, (1.032) (2S)-2-(1-clorciclopropilo)-4-[(1S)-2,2-diclorciclopropilo]-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ilo)butano-2-ol, (1.033) (2S)-2-[4-(4-clorfenoxi)-2-(trifluormetilo)fenilo]-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ilo)propano-2-ol, (1.034) (R)-[3-(4-clor-2-fluorfenilo)-5-(2,4-difluorfenilo)-1,2-oxazol-4-ilo](piridina-3-ilo)metanol, (1.035) (S)-[3-(4-clor-2-fluorfenilo)-5-(2,4-difluorfenilo)-1,2-oxazol-4-ilo](piridina-3-ilo)metanol, (1.036) [3-(4-cloro-2-fluorfenilo)-5-(2,4-difluorfenilo)-1,2-oxazol-4-ilo](piridina-3-ilo)metanol, (1.037) 1-[(2R,4S)-2-[2-cloro-4-(4-clorfenoxi)fenilo]-4-metilo-1,3-dioxolan-2-ilo]metilo-1H-1,2,4-triazol, (1.038) 1-[(2S,4S)-2-[2-cloro-4-(4-clorfenoxi)fenilo]-4-metilo-1,3-dioxolan-2-ilo]

metilo)-1H-1,2,4-triazol, (1.039) 1-[[3-(2-clorfenilo)-2-(2,4-difluorfenilo)oxirano-2-ilo]metilo]-1H-1,2,4-triazol-5-ilo-tiocianato, (1.040) 1-[[rel(2R,3R)-3-(2-clorfenilo)-2-(2,4-difluorfenilo)oxirano-2-ilo]metilo]-1H-1,2,4-triazol-5-ilo-tiocianato, (1.041) 1-[[rel(2R,3S)-3-(2-clorfenilo)-2-(2,4-difluorfenilo)oxirano-2-ilo]metilo]-1H-1,2,4-triazol-5-ilo-tiocianato, (1.042) 2-[(2R,4R,5R)-1-(2,4-diclorfenilo)-5-hidroxi-2,6,6-trimetiloheptano-4-ilo]-2,4-dihidro-3H-1,2,4-triazol-3-tión, (1.043) 2-[(2R,4R,5S)-1-(2,4-Diclorfenilo)-5-hidroxi-2,6,6-trimetiloheptano-4-ilo]-2,4-dihidro-3H-1,2,4-triazol-3-tión, (1.044) 2-[(2R,4S,5R)-1-(2,4-diclorfenilo)-5-hidroxi-2,6,6-trimetiloheptano-4-ilo]-2,4-dihidro-3H-1,2,4-triazol-3-tión, (1.045) 2-[(2R,4S,SS)-1-(2,4-diclorfenilo)-5-hidroxi-2,6,6-trimetiloheptano-4-ilo]-2,4-dihidro-3H-1,2,4-triazol-3-tión, (1.046) 2-[(2S,4R,5R)-1-(2,4-diclorfenilo)-5-hidroxi-2,6,6-trimetiloheptano-4-ilo]-2,4-dihidro-3H-1,2,4-triazol-3-tión, (1.047) 2-[(2S,4R,5S)-1-(2,4-diclorfenilo)-5-hidroxi-2,6,6-trimetiloheptano-4-ilo]-2,4-dihidro-3H-1,2,4-triazol-3-tión, (1.048) 2-[(2S,4S,5R)-1-(2,4-diclorfenilo)-5-hidroxi-2,6,6-trimetiloheptano-4-ilo]-2,4-dihidro-3H-1,2,4-triazol-3-tión, (1.049) 2-[(2S,4S,SS)-1-(2,4-diclorfenilo)-5-hidroxi-2,6,6-trimetiloheptano-4-ilo]-2,4-dihidro-3H-1,2,4-triazol-3-tión, (1.050) 2-[1-(2,4-diclorfenilo)-5-hidroxi-2,6,6-trimetiloheptano-4-ilo]-2,4-dihidro-3H-1,2,4-triazol-3-tión, (1.051) 2-[2-cloro-4-(2,4-diclorfenoxi)fenilo]-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ilo)propano-2-ol, (1.052) 2-[2-cloro-4-(4-clorfenoxi)fenilo]-1-(1H-11,2,4-triazol-1-ilo)butano-2-ol, (1.053) 2-[4-(4-clorfenoxi)-2-(trifluorometilo)fenilo]-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ilo)pentano-2-ol, (1.054) 2-[4-(4-clorfenoxi)-2-(trifluorometilo)fenilo]-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ilo)propano-2-ol, (1.055) 2-[4-(4-clorfenoxi)-2-(trifluorometilo)fenilo]-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ilo)propano-2-ol, (1.056) 2-{ [3-(2-clorfenilo)-2-(2,4-difluorfenilo)oxiran-2-ilo]metilo}-2,4-dihidro-3H-1,2,4-triazol-3-tión, (1.057) 2-[[rel(2R,3R)-3-(2-clorfenilo)-2-(2,4-difluorfenilo)oxiran-2-ilo]metilo]-2,4-dihidro-3H-1,2,4-triazol-3-tión, (1.058) 2-{ [rel(2R,3S)-3-(2-clorfenilo)-2-(2,4-difluorfenilo)oxiran-2-ilo]metilo}-2,4-dihidro-3H-1,2,4-triazol-3-tión, (1.059) 5-(4-clorbenzilo)-2-(clorometilo)-2-metilo-1-(1H-1,2,4-triazol-1-ilo)metilo]ciclopentanol, (1.060) 5-(alilosulfanilo)-1-{[3-(2-clorfenilo)-2-(2,4-difluorfenilo)oxiran-2-ilo]metilo}-1H-1,2,4-triazol, (1.061) 5-(alilosulfanilo)-1-{[rel(2R,3R)-3-(2-clorfenilo)-2-(2,4-difluorfenilo)oxiran-2-ilo]metilo}-1H-1,2,4-triazol, (1.062) 5-(Alilosulfanilo)-1-{[rel(2R,3S)-3-(2-clorfenilo)-2-(2,4-difluorfenilo)oxiran-2-ilo]metilo}-1H-1,2,4-triazol, (1.063) N'-(2,5-Dimetilo-4-{[3-(1,1,2,2-tetrafluoretóxi)fenilo]sulfanilo}fenilo)-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.064) N'-(2,5-dimetilo-4-{[3-(2,2,2-trifluoretóxi)fenilo]sulfanilo}fenilo)-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.065) N'-(2,5-dimetilo-4-{[3-(2,2,3,3-tetrafluorpropoxi)fenilo]sulfanilo}fenilo)-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.066) N'-(2,5-dimetilo-4-{ [3-(pentafluoretóxi)fenilo]sulfanilo}fenilo)-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.067) N'-(2,5-dimetilo-4-{[3-(1,1,2,2-tetrafluoretóxi)sulfanilo]fenoxi}fenilo)-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.068) N'-(2,5-dimetilo-4-{[3-(2,2,2-trifluoretóxi)sulfanilo]fenoxi}fenilo)-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.069) N'-(2,5-dimetilo-4-{[3-(2,2,3,3-tetrafluorpropilo)sulfanilo]fenoxi}fenilo)-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.070) N'-(2,5-dimetilo-4-{ [3-(pentafluoretóxi)sulfanilo]fenoxi} fenilo) -N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.071) N'-(2,5-dimetilo-4-fenoxifenilo)-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.072) N'-(4-{[3-(Difluorometóxi)fenilo]sulfanilo}-2,5-dimetilofenilo)-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.073) N'-(4-{ [3-(difluorometóxi)sulfanilo]fenoxi} -2,5 -dimetilofenilo)-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.074) N'-[5-bromo-6-(2,3-dihidro-1H-indeno-2-iloxi)-2-metilopiridina-3-ilo]-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.075) N'-(4-{[4,5-dicloro-1,3-tiazol-2-ilo]oxi}-2,5-dimetilofenilo)-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.076) N'-(5-bromo-6-{[1R)-1-(3,5-difluorfenilo)etoxi]-2-metilopiridin-3-ilo}-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.077) N'-(5-bromo-6-{[1S)-1-(3,5-difluorfenilo)etoxi]-2-metilopiridin-3-ilo}-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.078) N'-(5-bromo-6-{[cis-4-isopropilciclohexilo]oxi}-2-metilopiridin-3-ilo)-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.079) N'-(5-bromo-6-{[trans-4-isopropilciclohexilo]oxi]-2-metilopiridin-3-ilo}-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.080) N'-(5-bromo-6-{[1-(3,5-difluorfenilo)etoxi]-2-metilopiridin-3-ilo}-N-etilo-N-metiloimidoformamida, (1.081) Mefentrifluconazol, (1.082) Ipfentrifluconazol.

- 2) Inhibidores de la cadena respiratoria en el complejo I o II, por ejemplo (2.001) Benzovindiflupir, (2.002) Bixafen, (2.003) Boscalid, (2.004) Carboxin, (2.005) Fluopiram, (2.006) Flutolanil, (2.007) Fluxapiraxad, (2.008) Furametpir, (2.009) Isfetamida, (2.010) Isopirazam (enantiómero antiepipimérico 1R,4S,9S), (2.011) Isopirazam (enantiómero antiepipimérico 1S,4R,9R), (2.012) Isopirazam (racemato antiepipimérico 1RS,4SR,9SR), (2.013) Isopirazam (mezcla del racemato sinépimérico RS,4SR,9RS y del racemato antiepipimérico 1RS,4SR,9SR), (2.014) Isopirazam (enantiómero sinépimérico 1R,4S,9R), (2.015) Isopirazam (enantiómero sinépimérico 1S,4R,9S), (2.016) Isopirazam (racemato sinépimérico 1RS,4SR,9RS), (2.017) Penflufeno, (2.018) Pentiopirad, (2.019) Pidiflumetofeno, (2.020) Piraziflumida, (2.021) Sedaxan, (2.022) 1,3-dimetilo-N-(1,1,3-trimetilo-2,3-dihidro-1H-indeno-4-ilo)-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.023) 1,3-dimetilo-N-[(3R)-1,1,3-trimetilo-2,3-dihidro-1H-indeno-4-ilo]-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.024) 1,3-dimetilo-N-[(3S)-1,1,3-trimetilo-2,3-dihidro-1H-indeno-4-ilo]-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.025) 1-metilo-3-(trifluorometilo)-N-[2'-(trifluorometilo)bifenilo-2-ilo]-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.026) 2-Fluor-6-(trifluorometilo)-N-(1,1,3-trimetilo-2,3-dihidro-1H-indeno-4-ilo)benzamida, (2.027) 3-(difluorometilo)-1-metilo-N-(1,1,3-trimetilo-2,3-dihidro-1H-indeno-4-ilo)-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.028) 3-(difluorometilo)-1-metilo-N-[(3R)-1,1,3-trimetilo-2,3-dihidro-1H-indeno-4-ilo]-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.029) 3-(difluorometilo)-1-metilo-N-[(3S)-1,1,3-trimetilo-2,3-dihidro-1H-indeno-4-ilo]-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.030) 3-(difluorometilo)-N-(7-fluor-1,1,3-trimetilo-2,3-dihidro-1H-indeno-4-ilo)-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.031) 3-(difluorometilo)-N-[(3R)-7-fluor-1,1,3-trimetilo-2,3-dihidro-1H-indeno-4-ilo]-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.032) 3-(Difluorometilo)-N-[(3S)-7-fluor-1,1,3-trimetilo-2,3-dihidro-1H-indeno-4-ilo]-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.033) 5,8-Difluor-N-[2-(2-fluor-4-{ [4-(trifluorometilo)piridina-2-ilo]oxi}fenilo)etilo]quinazolina-4-amina, (2.034) N-(2-Ciclopentilo-5-fluorbenzilo)-N-ciclopropilo-3-(difluorometilo)-5-fluor-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.035) N-(2-tert-Butilo-5-metilobenzilo)-N-ciclopropilo-3-(difluorometilo)-5-fluor-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.036) N-(2-tert-Butilobenzilo)-N-ciclopropilo-3-(difluorometilo)-5-fluor-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.037) N-(5-cloro-2-etilobenzilo)-N-ciclopropilo-3-(difluorometilo)-5-fluor-1-metilo-1H-pirazol-4-

carboxamida, (2.038) N-(5-cloro-2-isopropilobenzilo)-N-ciclopropilo-3-(difluormetilo)-5-fluor-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.039) N-[(1R,4S)-9-(diclorometileno)-1,2,3,4-tetrahidro-1,4-metanonaftaleno-5-ilo]-3-(difluormetilo)-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.040) N-[(1S,4R)-9-(Diclorometileno)-1,2,3,4-tetrahidro-1,4-metanonaftaleno-5-ilo]-3-(difluormetilo)-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.041) N-[1-(2,4-Diclorfenilo)-1-metoxipropan-2-ilo]-3-(difluormetilo)-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.042) N-[2-cloro-6-(trifluormetilo)benzilo]-N-ciclopropilo-3-(difluormetilo)-5-fluor-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.043) N-[3-cloro-2-fluor-6-(trifluormetilo)benzilo]-N-ciclopropilo-3-(difluormetilo)-5-fluor-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.044) N-[5-cloro-2-(trifluormetilo)benzilo]-N-ciclopropilo-3-(difluormetilo)-5-fluor-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.045) N-ciclopropilo-3-(difluormetilo)-5-fluor-1-metilo-N-[5-metilo-2-(trifluormetilo)benzilo]-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.046) N-ciclopropilo-3-(difluormetilo)-5-fluor-N-(2-fluor-6-isopropilobenzilo)-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.047) N-ciclopropilo-3-(difluormetilo)-5-fluor-N-(2-isopropilo-5-metilobenzilo)-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.048) N-ciclopropilo-3-(difluormetilo)-5-fluor-N-(2-isopropilobenzilo)-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.049) N-ciclopropilo-3-(difluormetilo)-5-fluor-N-(2-isopropilobenzilo)-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.050) N-ciclopropilo-3-(difluormetilo)-5-fluor-N-(5-fluor-2-isopropilobenzilo)-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.051) N-ciclopropilo-3-(difluormetilo)-N-(2-etilo-4,5-dimetilobenzilo)-5-fluor-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.052) N-ciclopropilo-3-(difluormetilo)-N-(2-etilo-5-fluorbenzilo)-5-fluor-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.053) N-ciclopropilo-3-(difluormetilo)-N-(2-etilo-5-metilobenzilo)-5-fluor-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.054) N-ciclopropilo-N-(2-ciclopropilo-5-fluorbenzilo)-3-(difluormetilo)-5-fluor-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.055) N-ciclopropilo-N-(2-ciclopropilo-5-metilobenzilo)-3-(difluormetilo)-5-fluor-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.056) N-ciclopropilo-N-(2-ciclopropilobenzilo)-3-(difluormetilo)-5-fluor-1-metilo-1H-pirazol-4-carboxamida.

- 3) Inhibidores de la cadena respiratoria en el complejo III, por ejemplo (3.001) Ametotradina, (3.002) Amisulbromo, (3.003) Azoxistrobina, (3.004) Coumetoxistrobina, (3.005) Coumoxistrobina, (3.006) Ciazofamida, (3.007) Dimoxistrobina, (3.008) Enoxastrobina, (3.009) Famoxadona, (3.010) Fenamidona, (3.011) Flufenoxistrobina, (3.012) Fluoxastrobina, (3.013) metilo de Kresoxim, (3.014) Metominostrobin, (3.015) Orisastrobina, (3.016) Picoxistrobina, (3.017) Piraclostrobina, (3.018) Pirametostrobin, (3.019) Piraioxistrobina, (3.020) Trifloxistrobina (3.021) (2E)-2-{2-[(1E)-1-{3-[(E)-1-fluor-2-fenilovinilo]oxi}fenilo]etiliden}amino}oxi]metilo]fenilo}-2-(metoxiimino)-N-metiloacetamida, (3.022) (2E,3Z)-5-[1-(4-clorfenilo)-1H-pirazol-3-ilo]oxi]-2-(metoxiimino)-N,3-dimetilopent-3-enamida, (3.023) (2R)-2-{2-[(2,5-Dimetilofenoxi)metilo]fenilo}-2-metoxi-N-metiloacetamida, (3.024) (2S)-2-{2-[(2,5-dimetilofenoxi)metilo]fenilo}-2-metoxi-N-metiloacetamida, (3.025) (3S,6S,7R,8R)-8-benzilo-3-[(3-[(isobutirilooxi)metoxi]-4-metoxipiridina-2-ilo]carbonilo)amino]-6-metilo-4,9-dioxo-1,5-dioxonano-7-ilo-2-metilopropanoato, (3.026) 2-{2-[(2,5-dimetilofenoxi)metilo]fenilo}-2-metoxi-N-metiloacetamida, (3.027) N-(3-etilo-3,5,5-trimetilciclohexilo)-3-formamido-2-hidroxibenzamida, (3.028) (2E,3Z)-5-[1-(4-cloro-2-fluorfenilo)-1H-pirazol-3-ilo]oxi]-2-(metoxiimino)-N,3-dimetilopent-3-enamida, (3.029) metilo {5-[3-(2,4-dimetilofenilo)-1H-pirazol-1-ilo]-2-metilobenzilo}carbamato.

- 4) Inhibidores de la mitosis y la división celular, por ejemplo (4.001) Carbendazima, (4.002) Dietofencarb, (4.003) Etaboxam, (4.004) Fluopicolida, (4.005) Pencicuron, (4.006) Tiabendazol, (4.007) metilo de tiofanato, (4.008) Zoxamida, (4.009) 3-cloro-4-(2,6-difluorfenilo)-6-metilo-5-fenilopiridazina, (4.010) 3-cloro-5-(4-clorfenilo)-4-(2,6-difluorfenilo)-6-metilopiridazina, (4.011) 3-cloro-5-(6-cloropiridina-3-ilo)-6-metilo-4-(2,4,6-trifluorfenilo)piridazina, (4.012) 4-(2-bromo-4-fluorfenilo)-N-(2,6-difluorfenilo)-1,3-dimetilo-1H-pirazol-5-amina, (4.013) 4-(2-bromo-4-fluorfenilo)-N-(2-bromo-6-fluorfenilo)-1,3-dimetilo-1H-pirazol-5-amina, (4.014) 4-(2-bromo-4-fluorfenilo)-N-(2-bromfenilo)-1,3-dimetilo-1H-pirazol-5-amina, (4.015) 4-(2-bromo-4-fluorfenilo)-N-(2-cloro-6-fluorfenilo)-1,3-dimetilo-1H-pirazol-5-amina, (4.016) 4-(2-bromo-4-fluorfenilo)-N-(2-clorfenilo)-1,3-dimetilo-1H-pirazol-5-amina, (4.017) 4-(2-bromo-4-fluorfenilo)-N-(2-fluorfenilo)-1,3-dimetilo-1H-pirazol-5-amina, (4.018) 4-(2-cloro-4-fluorfenilo)-N-(2,6-difluorfenilo)-1,3-dimetilo-1H-pirazol-5-amina, (4.019) 4-(2-cloro-4-fluorfenilo)-N-(2-cloro-6-fluorfenilo)-1,3-dimetilo-1H-pirazol-5-amina, (4.020) 4-(2-cloro-4-fluorfenilo)-N-(2-clorfenilo)-1,3-dimetilo-1H-pirazol-5-amina, (4.021) 4-(2-cloro-4-fluorfenilo)-N-(2-fluorfenilo)-1,3-dimetilo-1H-pirazol-5-amina, (4.022) 4-(4-clorfenilo)-5-(2,6-difluorfenilo)-3,6-dimetilopiridazina, (4.023) N-(2-bromo-6-fluorfenilo)-4-(2-cloro-4-fluorfenilo)-1,3-dimetilo-1H-pirazol-5-amina, (4.024) N-(2-Bromfenilo)-4-(2-cloro-4-fluorfenilo)-1,3-dimetilo-1H-pirazol-5-amina, (4.025) N-(4-cloro-2,6-difluorfenilo)-4-(2-cloro-4-fluorfenilo)-1,3-dimetilo-1H-pirazol-5-amina.

- 5) Compuestos con capacidad de actividad multisitio, por ejemplo (5.001) Mezcla de burdeos, (5.002) Captafol, (5.003) Captano, (5.004) Clorotalonil, (5.005) Hidróxido de cobre, (5.006) Naftenato de cobre, (5.007) Óxido de cobre, (5.008) Cloruro de cobre, (5.009) Sulfato de cobre(2+), (5.010) Ditanona, (5.011) Dodina, (5.012) Folpet, (5.013) Mancozeb, (5.014) Maneb, (5.015) Metiram, (5.016) Metiram de cinc, (5.017) Oxina de cobre, (5.018) Propineb, (5.019) Azufre y preparados de azufre, incluidos el polisulfuro de calcio., (5.020) Tiram, (5.021) Zineb, (5.022) Ziram, (5.023) 6-etilo-5,7-dioxo-6,7-dihidro-5H-pirrol[3',4':5,6][1,4]ditiino[2,3-c][1,2]tiazol-3-carbonitrilo.

- 6) Compuestos capaces de desencadenar la defensa del huésped, por ejemplo (6.001) acibenzolar-S-metilo, (6.002) isotianilo, (6.003) probenazol, (6.004) tiadinilo.

- 7) Inhibidores de la biosíntesis de aminoácidos o proteínas, por ejemplo (7.001) ciprodinilo, (7.002) kasugamicina, (7.003) clorhidrato de kasugamicina hidrato, (7.004) oxitetraciclina, (7.005) pirimetanilo, (7.006) 3-(5-fluoro-3,3,4,4-tetrametilo-3,4-dihidroisoquinolina-1-ilo)quinolina.

8) Inhibidores de la producción de ATP, por ejemplo (8.001) Siltiofam.

9) Inhibidores de la síntesis de la pared celular, por ejemplo (9.001) bentiavalicarbo, (9.002) dimetomorf, (9.003) flumorf, (9.004) iprovalicarbo, (9.005) mandipropamida, (9.006) pirimorf, (9.007) valifenalato, (9.008) (2E)-3-(4-tertButylphenyl)-3-(2-clorpiridina-4-ilo)-1-(morfolina-4-ilo)prop-2-eno-1-on, (9.009) (2Z)-3-(4-tert.-butilfenil)-3-(2-clorpiridina-4-ilo)-1-(morfolina-4-yl)prop-2-eno-1-on.

10) Inhibidores de la síntesis de lípidos y membranas, por ejemplo (10.001) propamocarb, (10.002) clorhidrato de propamocarb, (10.003) tolclofos-metilo.

11) Inhibidores de la biosíntesis de melanina, por ejemplo (11.001) triciclazol, (11.002) 2,2,2-trifluoroetil-{3-metil-1-[(4-metilbenzoil)amino]butano-2-ilo}carbamato.

12) Inhibidores de la síntesis de ácidos nucleicos, por ejemplo (12.001) Benalaxil, (12.002) Benalaxil-M (Kiralaxil), (12.003) Metalaxil, (12.004) Metalaxil-M (Mefenoxam).

13) Inhibidores de la transducción de señales, por ejemplo (13.001) fludioxonil, (13.002) iprodiona, (13.003) procimidona, (13.004) proquinazida, (13.005) quinoxifeno, (13.006) vinclozolina.

14) Compuestos que pueden actuar como desacopladores, por ejemplo (14.001) fluazinam, (14.002) meptildinocap.

15) Otros compuestos, como por ejemplo (15.001) ácido abcísico, (15.002) Bentiazol, (15.003) Betoxazina, (15.004) Capsimicina, (15.005) Carvon, (15.006) Quinometionato, (15.007) Cufraneb, (15.008) Ciflufenamida, (15.009) Cimoxanil, (15.010) Ciprosumfamida, (15.011) Flutianil, (15.012) Fosetil aluminio, (15.013) Fosetil calcio, (15.014) Fosetil socio, (15.015) Metiloisotiocianato, (15.016) Metrafenona, (15.017) Mildiomicina, (15.018) Natamicina, (15.019) Dimetiloditiocarbamato de níquel, (15.020) NitrotaI-Isopropilo, (15.021) Oxamocarb, (15.022) Oxatiapiprolina, (15.023) Oxifentiina, (15.024) Pentaclorfenol y sales, (15.025) Ácido fosfónico y sus sales, (15.026) Propamocarb fosetilato, (15.027) Pirofenona (Clazafenona) (15.028) Tebufloquina, (15.029) Tecloftalam, (15.030) Tolnifenida, (15.031) 1-(4-{4-[(5R)-5-(2,6-difluorfenilo)-4,5-dihidro-1,2-oxazol-3-ilo]-1,3-tiazol-2-ilo}piperidina-1-ilo)-2-[5-metilo-3-(trifluormetilo)-1H-pirazol-1-ilo]etanona, (15.032) 1-(4-{4-[(SS)-5-(2,6-difluorfenilo)-4,5-dihidro-1,2-oxazol-3-ilo]-1,3-tiazol-2-ilo}piperidina-1-ilo)-2-[5-metilo-3-(trifluormetilo)-1H-pirazol-1-ilo]etanona, (15.033) 2-(6-Benzilopiridina-2-ilo)quinazolina, (15.034) 2,6-dimetilo-1H,SH-[1,4]ditiino[2,3-c:5,6-c']dipirrol-1,3,5,7(2H,6H)-tetron, (15.035) 2-[3,5-bis(difluormetilo)-1H-pirazol-1-ilo]-1-[4-(4-{5-[2-(prop-2-ina-1-ilo)fenilo]-4,5-dihidro-1,2-oxazol-3-ilo]-1,3-tiazol-2-ilo}piperidina-1-ilo]etanona, (15.036) 2-[3,5-bis(difluormetilo)-1H-pirazol-1-ilo]-1-[4-(4-{5-[2-cloro-6-(prop-2-ina-1-ilo)fenilo]-4,5-dihidro-1,2-oxazol-3-ilo]-1,3-tiazol-2-ilo}piperidina-1-ilo]etanona, (15.037) 2-[3,5-bis(difluormetilo)-1H-pirazol-1-ilo]-1-[4-(4-{5-[2-fluor-6-(prop-2-ina-1-ilo)fenilo]-4,5-dihidro-1,2-oxazol-3-ilo]-1,3-tiazol-2-ilo}piperidina-1-ilo]etanona, (15.038) 2-[6-(3-fluor-4-metoxifenilo)-5-metilopiridina-2-ilo]quinazolina, (15.039) 2-[(SR)-3-[2-(1-{ 3,5-bis(difluormetilo)-1H-pirazol-1-ilo]acetilo}piperidina-4-ilo)-1,3-tiazol-4-ilo]-4,5-dihidro-1,2-oxazol-5-ilo]-3-clorfenilo metansulfonato, (15.040) 2-[(5S)-3-[2-(1-{[3,5-bis(difluormetilo)-1H-pirazol-1-ilo]acetilo}piperidina-4-ilo)-1,3-tiazol-4-ilo]-4,5-dihidro-1,2-oxazol-5-ilo]-3-clorfenilo metansulfonato, (15.041) 2-[2-[(7,8-difluor-2-metiloquinolina-3-ilo)oxi]-6-fluorfenilo]propan-2-ol, (15.042) 2-[2-fluor-6-[(8-fluor-2-metiloquinolina-3-ilo)oxi]fenilo]propan-2-ol, (15.043) 2-[3-[2-(1-{[3,5-bis(difluormetilo)-1H-pirazol-1-ilo]acetilo}piperidina-4-ilo)-1,3-tiazol-4-ilo]-4,5-dihidro-1,2-oxazol-5-ilo]-3-clorfenilo-metansulfonato, (15.044) 2-[3-[2-(1-{[3,5-bis(difluormetilo)-1H-pirazol-1-ilo]acetilo}piperidina-4-ilo)-1,3-tiazol-4-ilo]-4,5-dihidro-1,2-oxazol-5-ilo]fenilo metansulfonato, (15.045) 2-fenilofenol y sus sales, (15.046) 3-(4,4,5-trifluor-3,3-dimetilo-3,4-dihidroisoquinolina-1-ilo)quinolina, (15.047) 3-(4,4-difluor-3,3-dimetilo-3,4-dihidroisoquinolina-1-ilo)quinolina, (15.048) 4-amino-5-fluorpirimidina-2-ol (forma tautomérica: 4-Amino-5-fluorpirimidina-2(1H)-ona), (15.049) ácido 4-oxo-4-[(2-feniloetilo)amino] butírico, (15.050) 5-amino-1,3,4-tiadiazol-2-tiol, (15.051) 5-cloro-N'-fenilo-N'-(prop-2-ina-1-ilo)tiofeno-2-sulfonohidrazida, (15.052) 5-fluor-2-[(4-fluorbenzilo)oxi]pirimidina-4-amina, (15.053) 5-fluor-2-[(4-metilobenzilo)oxi]pirimidina-4-amina, (15.054) 9-fluor-2,2-dimetilo-5-(quinolina-3-ilo)-2,3-dihidro-1,4-benzoxazepina, (15.055) but-3-ina-1-ilo {6-[(Z)-(1-metilo-1H-tetrazol-5-ilo)(fenilo)metileno]amino}oxi}metilo]piridina-2-ilo}carbamato, (15.056) etilo (2Z)-3-amino-2-ciano-3-feniloacrilato, (15.057) ácido fenazina-1 carbónico, (15.058) Propilo 3,4,5-trihidroxibenzato, (15.059) quinolina-8-ol, (15.060) sulfato de quinolina-8-ol (2:1), (15.061) tert-butil {6-[(Z)-(1-metilo-1H-tetrazol-5-ilo)(fenilo)metileno]amino} oxi}metilo]piridina-2-ilo} carbamato, (15.062) 5-fluor-4-imino-3-metilo-1-[(4-metilofenilo)sulfonilo]-3,4-dihidropirimidina-2(1H)-ona.

Plaguicidas biológicos como componentes de mezcla

Los compuestos de la fórmula (I) pueden combinarse con plaguicidas biológicos.

Los plaguicidas biológicos incluyen, en particular, bacterias, hongos, levaduras, extractos de plantas y productos formados por microorganismos, incluidas proteínas y metabolitos secundarios.

Estos plaguicidas biológicos incluyen bacterias como las esporulantes, las colonizadoras de raíces y las que actúan como insecticidas, fungicidas o nematocidas biológicos.

Ejemplos de tales bacterias que son o pueden utilizarse como plaguicidas biológicos son:

Bacillus amyloliquefaciens, cepa FZB42 (DSM 231179), o *Bacillus cereus*, en particular la cepa *B. cereus* CNCM I-1562 o *Bacillus firmus*, cepa I-1582 (N.º acceso CNCM I-1582) o *Bacillus pumilus*, en particular la cepa GB34 (N.º acceso ATCC 700814) y la cepa QST2808 (n.º acceso NRRL B-30087), o *Bacillus subtilis*, en particular la cepa GB03 (n.º acceso ATCC SD-1397), o *Bacillus subtilis* cepa QST713 (n.º acceso NRRL B-21661) o *Bacillus subtilis* OST 30002 (n.º acceso NRRL B-50421), *Bacillus thuringiensis*, en particular *B. thuringiensis* subespecie *israelensis* (serotipo H-14), cepa AM65-52 (n.º acceso ATCC 1276), o *B. thuringiensis* subsp. *aizawai*, en particular la cepa ABTS-1857 (SD-1372), o *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* cepa HD-1, o *B. thuringiensis* subsp. *tenebrionis* cepa NB 176 (SD-5428), *Pasteuria penetrans*, *Pasteuria* spp. (nematodo *Rotylenchulus reniformis*)-PR3 (n.º acceso ATCC SD-5834), *Streptomyces microflavus* cepa AQ6121 (= QRD 31.013, NRRL B-50550), *Streptomyces galbus* cepa AQ 6047 (n.º acceso NRRL 30232).

Algunos ejemplos de hongos y levaduras que se utilizan o pueden utilizarse como plaguicidas biológicos son:

Beauveria bassiana, en particular la cepa ATCC 74040, *Coniothyrium minitans*, en particular la cepa CON/M/91-8 (n.º acceso DSM-9660), *Lecanicillium* spp., en particular la cepa HRO LEC 12, *Lecanicillium lecanii* (antes denominada *Verticillium lecanii*), en particular la cepa KV01, *Metarhizium anisopliae*, en particular la cepa F52 (DSM3884/ATCC 90448), *Metschnikowia fructicola*, en particular la cepa NRRL Y-30752, *Paecilomyces fumosoroseus* (ahora: *Isaria fumosorosea*), en particular la cepa IFPC 200613, o la cepa Apopka 97 (n.º acceso. ATCC 20874), *Paecilomyces lilacinus*, en particular la cepa 251 de *P. lilacinus* (AGAL 89/030550), *Talaromyces flavus*, en particular la cepa V117b, *Trichoderma atroviride*, en particular la cepa SC1 (n.º acceso CBS 122089), *Trichoderma harzianum*, en particular *T. harzianum* rifai T39. (N.º acceso CNCM I-952).

Algunos ejemplos de virus que se utilizan o pueden utilizarse como plaguicidas biológicos son

Virus de la granulosis (GM) de *Adoxophyes orana* (polilla del bacalao), virus de la granulosis (GM) de *Cydia pomonella* (polilla del bacalao), virus de la poliedrosis nuclear (VPN) de *Helicoverpa armigera* (oruga de la col), MNPV de *Spodoptera exigua* (polilla de la remolacha azucarera), mNPV de *Spodoptera frugiperda* (gusano cogollero), NPV de *Spodoptera littoralis* (gusano africano del algodón).

También incluye bacterias y hongos que se añaden a las plantas o a partes u órganos de plantas como «inoculantes» y cuyas propiedades especiales favorecen el crecimiento y la salud de las plantas. Algunos ejemplos son los siguientes:

Agrobacterium spp., *Azorhizobium caulinodans*, *Azospirillum* spp., *Azotobacter* spp., *Bradyrhizobium* spp., *Burkholderia* spp., en particular *Burkholderia cepacia* (antes conocida como *Pseudomonas cepacia*), *Gigaspora* spp., o *Gigaspora monosporum*, *Glomus* spp., *Laccaria* spp., *Lactobacillus buchneri*, *Paraglomus* spp., *Pisolithus tinctorius*, *Pseudomonas* spp., *Rhizobium* spp., insbesondere *Rhizobium trifolii*, *Rhizopogon* spp., *Scleroderma* spp., *Suillus* spp., *Streptomyces* spp..

Algunos ejemplos de extractos vegetales y productos formados por microorganismos, incluidas proteínas y metabolitos secundarios, que se utilizan o pueden utilizarse como plaguicidas biológicos son los siguientes

Allium sativum, *Artemisia absinthium*, *Azadirachtin*, Biokeeper WP, *Cassia nigricans*, *Celastrus angulatus*, *Chenopodium anthelminticum*, Chitin, Armour-Zen, *Dryopteris filix-mas*, *Equisetum arvense*, Fortune Aza, Fungastop, Heads Up (*Chenopodium quinoa*-Saponinextrakt), Pyrethrum/Pyrethrine, Quassia amara, *Quercus*, Quillaja, Regalia, «Requiem™ Insecticide», Rotenon, Ryania/Ryanodine, *Symphytum officinale*, *Tanacetum vulgare*, Timol, Triact 70, TriCon, *Tropaeolum majus*, *Urtica dioica*, Veratrin, *Viscum album*, extracto de brassicas, en particular polvo de colza o mostaza.

Componentes de mezcla más seguros

Los compuestos de la fórmula (I) se pueden combinar con safeners, como por ejemplo Benoxacor, Cloquintocet (-mexilo), Ciometrinilo, Ciprosulfamida, Dicloromida, Fenclozazol (-etilo), Fenclozim, Flurazol, Fluxofenim, Furilazol, Isoxadifeno (-etilo), Mefenpir (-dietilo), anhídrido naftálico, Oxabetrinil, 2-metoxi-N-({4-[(metilcarbamoil)amino]fenil}sulfonil)benzamida (CAS 129531-12-0), 4-(dicloracetilo)-1-oxa-4-azaspiro[4.5]decano (CAS 71526-07-3), 2,2,5-trimetil-3-(dicloracetilo)-1,3-oxazolidina (CAS 52836-31-4).

Plantas y partes de plantas

Según la invención, pueden tratarse todas las plantas y partes de plantas. Por plantas se entienden todas las plantas y poblaciones de plantas, como las plantas silvestres deseables e indeseables o las plantas cultivadas (incluidas las plantas cultivadas de forma natural), por ejemplo los cereales (trigo, arroz, triticale, cebada, centeno, avena), el maíz, la soja, las patatas, la remolacha azucarera, la caña de azúcar, los tomates, los pimientos, los pepinos, los melones, las zanahorias,

las sandías, las cebollas, las lechugas, las espinacas, los puerros, las judías, *Brassica oleracea* (por ejemplo, la col) y otras hortalizas, algodón, tabaco, colza, así como plantas frutales (incluidas manzanas, peras, cítricos y uvas). Las plantas cultivadas pueden ser aquellas obtenidas mediante métodos convencionales de mejora y optimización, o a través de métodos biotecnológicos y de ingeniería genética, o combinaciones de estos métodos, incluyendo plantas transgénicas y variedades vegetales que pueden estar protegidas o no por derechos de obtentor. El término «plantas» abarca todas las etapas de desarrollo, desde semillas, esquejes y plantas jóvenes (inmaduras) hasta plantas completamente desarrolladas. El término «partes de plantas» incluye todas las partes y órganos de las plantas, tanto aéreas como subterráneas, como brotes, hojas, flores y raíces. Ejemplos específicos incluyen hojas, agujas, tallos, troncos, flores, cuerpos fructíferos, frutos y semillas, así como raíces, tubérculos y rizomas. Las partes de las plantas también incluyen plantas cosechadas o partes cosechadas de plantas, así como material de propagación vegetativa y generativa, como esquejes, tubérculos, rizomas, estolones y semillas.

El tratamiento de las plantas y sus partes con los compuestos de la fórmula (I) se realiza directamente o mediante la aplicación de estos compuestos en el entorno, hábitat o área de almacenamiento, utilizando métodos habituales de tratamiento. Estos métodos incluyen inmersión, pulverización, vaporización, nebulización, esparcimiento, aplicación, inyección y, en el caso del material de propagación, especialmente semillas, también mediante recubrimiento de una o varias capas.

Como se mencionó anteriormente, todos los tipos de plantas y sus partes se pueden tratar según la invención. En una forma de realización preferida, se tratan especies y variedades de plantas silvestres u obtenidas mediante métodos convencionales de reproducción biológica, como el cruce o la fusión de protoplastos, así como sus partes. En otra forma de realización preferida, se tratan plantas transgénicas y variedades de plantas obtenidas mediante métodos de ingeniería genética, posiblemente en combinación con métodos convencionales (Organismos Genéticamente Modificados), así como sus partes. El término «partes» o «partes de plantas» o «partes de plantas» ya se ha explicado anteriormente. Según la invención, se tratan preferentemente plantas de variedades comerciales o en uso. Por variedades de plantas se entiende aquellas con nuevas características («rasgos»), obtenidas mediante reproducción convencional, mutagénesis o técnicas de ADN recombinante. Pueden ser variedades, razas, orgánicos y genotipos.

Planta transgénica, tratamiento de semillas e integración de eventos

Las plantas transgénicas (obtenidas mediante ingeniería genética) y variedades de plantas preferidas para el tratamiento según la invención incluyen todas aquellas que, a través de la modificación genética, han adquirido material genético que les confiere características ventajosas y valiosas (rasgos). Ejemplos de tales características son mejor crecimiento de las plantas, mayor tolerancia a temperaturas altas o bajas, mayor tolerancia a la sequía o a altos niveles de salinidad en el agua o el suelo, mayor capacidad de floración, facilidad en la cosecha, aceleración de la maduración, mayores rendimientos de cosecha, mejor calidad o mayor valor nutritivo de los productos de la cosecha, mayor capacidad de almacenamiento o facilidad de procesamiento de los productos de la cosecha. Otros ejemplos destacados de tales características son una mayor capacidad de defensa de las plantas contra plagas animales y microbianas, como insectos, ácaros, nematodos, ácaros y caracoles, provocada, por ejemplo, por toxinas que se generan en las plantas, especialmente aquellas producidas por el material genético de *Bacillus Thuringiensis* (por ejemplo, por los genes CryIA(a), CryIA(b), CryIA(c), CryIIA, CryIIIA, CryIIIB2, Cry9c, Cry2Ab, Cry3Bb y CryIF, así como sus combinaciones). Además, incluyen una mayor capacidad de defensa de las plantas contra hongos, bacterias o virus fitopatógenos, inducida, por ejemplo, mediante la Resistencia Sistémica Adquirida (SAR), sistemina, fitoalexinas, elicitores, así como genes de resistencia y las proteínas y toxinas expresadas correspondientes. También se incluye una mayor tolerancia de las plantas a ciertos herbicidas, como imidazolinonas, sulfonilureas, glifosato o fosfinotricina (por ejemplo, el gen «PAT»). Los genes que confieren las características deseadas («rasgos») también pueden aparecer combinados entre sí en las plantas transgénicas. Como ejemplos de plantas transgénicas se mencionan cultivos importantes, como cereales (trigo, arroz, triticale, cebada, centeno, avena), maíz, soja, patata, remolacha azucarera, caña de azúcar, tomates, guisantes y otras hortalizas, algodón, tabaco, colza, así como plantas frutales (con frutas como manzanas, peras, cítricos y uvas), destacándose especialmente el maíz, la soja, el trigo, el arroz, la patata, el algodón, la caña de azúcar, el tabaco y la colza. Como características («rasgos») se destacan especialmente la mayor capacidad de defensa de las plantas contra insectos, ácaros, nematodos y caracoles.

Protección fitosanitaria: tipos de tratamiento

El tratamiento de las plantas y sus partes con los compuestos de la fórmula (I) se lleva a cabo directamente o mediante su aplicación en el entorno, hábitat o área de almacenamiento utilizando métodos de tratamiento habituales. Estos métodos incluyen inmersión, pulverización, rociado, aspersión, vaporización, atomización, nebulización, esparcimiento, espumado, aplicación, extendido, inyección, riego (*drenching*), riego por goteo y, en el caso del material de propagación, especialmente semillas, también mediante recubrimiento en seco, recubrimiento en húmedo, tratamiento por suspensión, incrustación y recubrimiento de una o varias capas, entre otros. Además, es posible aplicar los compuestos de la fórmula (I) mediante el método de volumen ultra bajo (*Ultra-Low-Volume*) o inyectar la forma de aplicación o el propio compuesto de la fórmula (I) en el suelo.

Un tratamiento directo preferido de las plantas es la aplicación foliar, es decir, los compuestos de la fórmula (I) se aplican al follaje. La frecuencia del tratamiento y la cantidad aplicada deben ajustarse según la presión de infestación del parásito correspondiente.

- 5 Con los ingredientes activos de acción sistémica, los compuestos de la fórmula (I) también ingresan a las plantas a través del sistema radicular. A continuación, las plantas se tratan mediante la acción de los compuestos de fórmula (I) en el hábitat de la planta. Esto puede hacerse, por ejemplo, mediante el método de riego (*drenching*), mezclándolos con el suelo o la solución nutritiva, es decir, el lugar donde se encuentran las plantas (por ejemplo, suelo o sistemas hidropónicos) se empapa con una forma líquida de los compuestos de la fórmula (I). También puede realizarse mediante la aplicación en el suelo, es decir, los compuestos de la fórmula (I) según la invención se introducen en forma sólida (por ejemplo, en forma de gránulos) en el lugar donde crecen las plantas. Otra opción es la aplicación por goteo («drip», también conocida como «quimigación»), donde los compuestos de la fórmula (I) según la invención se aplican mediante tubos de goteo superficiales o subterráneos durante períodos específicos, junto con cantidades variables de agua, en puntos definidos cerca de las plantas. En los cultivos de arroz en agua, esto también puede hacerse mediante la adición del compuesto de la fórmula (I) en una forma de aplicación sólida (por ejemplo, como gránulo) en un campo de arroz inundado.

Tratamiento de semillas

- 20 El control de plagas animales mediante el tratamiento de semillas de plantas es conocido desde hace mucho tiempo y es objeto de continuas mejoras. Sin embargo, el tratamiento de semillas presenta una serie de problemas que no siempre pueden resolverse de manera satisfactoria. Por lo tanto, es deseable desarrollar métodos para proteger las semillas y las plantas germinadas que hagan innecesaria o, al menos, reduzcan significativamente la necesidad de aplicar plaguicidas adicionales durante el almacenamiento, después de la siembra o después de la emergencia de las plantas. Además, es deseable optimizar la cantidad de sustancia activa utilizada de tal manera que las semillas y las plantas germinadas estén lo mejor protegidas posible contra la infestación de plagas animales, sin dañar la planta misma con el ingrediente activo utilizado. En particular, los métodos de tratamiento de semillas también deberían incorporar las propiedades insecticidas o nematocidas intrínsecas de las plantas transgénicas resistentes o tolerantes a las plagas, con el fin de alcanzar una protección óptima de la semilla y también de la planta germinante, minimizando al mismo tiempo el uso de plaguicidas.

- 30 Por lo tanto, la presente invención también describe en particular un método para proteger las semillas y las plantas en germinación de la infestación por plagas tratando las semillas con uno de los compuestos de fórmula (I). El método según la invención para proteger semillas y plantas en germinación de la infestación por plagas comprende además un método en el que las semillas se tratan simultáneamente en una operación o secuencialmente con un compuesto de la fórmula (I) y un componente de mezcla. También comprende un proceso en el que la semilla se trata en diferentes momentos con un compuesto de la fórmula (I) y un componente de mezcla.

La invención también describe el uso de los compuestos de la fórmula (I) para el tratamiento de semillas para proteger las semillas y la planta resultante de plagas animales.

- 40 Además, la invención describe semillas que han sido tratadas con un compuesto de la fórmula (I) según la invención para la protección contra plagas animales. La invención también se refiere a semillas tratadas al mismo tiempo con un compuesto de la fórmula (I) y un componente de mezcla. La invención se refiere además a semillas que han sido tratadas en diferentes momentos con un compuesto de la fórmula (I) y un componente de mezcla. En el caso de semillas que han sido tratadas en diferentes momentos con un compuesto de la fórmula (I) y un componente de mezcla, las sustancias individuales pueden estar presentes en diferentes capas de la semilla. Las capas que contienen un compuesto de la fórmula (I) y los componentes de la mezcla pueden separarse mediante una capa intermedia. La invención también se refiere a semillas en las que un compuesto de la fórmula (I) y un componente de mezcla se aplican como parte de un recubrimiento o como una capa adicional o capas adicionales además de un recubrimiento.

- 50 Además, la invención se refiere a semillas que, tras ser tratadas con un compuesto de la fórmula (I), son sometidas a un proceso de recubrimiento de película con el fin de evitar la abrasión por polvo en las semillas.

- Una de las ventajas que se produce cuando un compuesto de la fórmula (I) actúa sistémicamente es que el tratamiento de la semilla protege no sólo a la propia semilla sino también a las plantas resultantes de las plagas animales tras la emergencia. De este modo, se puede omitir el tratamiento inmediato del cultivo en el momento de la siembra o poco después.

- Otra ventaja es que el tratamiento de la semilla con un compuesto de la fórmula (I) puede favorecer la germinación y la emergencia de la semilla tratada.

- 60 También es recomendable que los compuestos de la fórmula (I) también puedan utilizarse en particular para semillas transgénicas.

- Los compuestos de la fórmula (I) también pueden utilizarse en combinación con agentes de la tecnología de señalización, mediante los cuales se produce una colonización mejorada con simbiontes, como rizobios, micorrizas o bacterias u hongos endofíticos, o una fijación optimizada del nitrógeno.

Los compuestos de la fórmula (I) son adecuados para la protección de semillas de cualquier variedad vegetal utilizada en agricultura, invernaderos, silvicultura u horticultura. En particular, se trata de semillas de cereales (por ejemplo, trigo, cebada, centeno, mijo y avena), maíz, algodón, soja, arroz, patata, girasol, café, tabaco, canola, colza, remolacha (por ejemplo, remolacha azucarera y remolacha forrajera), cacahuete, hortalizas (por ejemplo, tomate, pepino, judía, col, cebolla y lechuga), plantas frutales, césped y plantas ornamentales. Es destacable el tratamiento de semillas de cereales (como trigo, cebada, centeno y avena), maíz, soja, algodón, colza, canola, hortalizas y arroz.

Como ya se ha mencionado, el tratamiento de las semillas transgénicas con un compuesto de la fórmula (I) también reviste especial importancia. Se trata de semillas de plantas que generalmente contienen al menos un gen heterólogo que controla la expresión de un polipéptido con propiedades insecticidas o nematocidas en particular. Los genes heterólogos de las semillas transgénicas pueden proceder de microorganismos como *Bacillus*, *Rhizobium*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Trichoderma*, *Clavibacter*, *Glomus* o *Gliocladium*. La presente invención es particularmente adecuada para el tratamiento de semillas transgénicas que contienen al menos un gen heterólogo derivado de *Bacillus* sp. Se prefiere especialmente un gen heterólogo de *Bacillus thuringiensis*.

En el contexto de la presente invención, el compuesto de la fórmula (I) se aplica a la semilla. Preferiblemente, la semilla se trata en un estado en el que sea lo bastante estable como para que no se produzcan daños durante el tratamiento. Por lo general, las semillas pueden tratarse en cualquier momento entre la cosecha y la siembra. Se suelen utilizar semillas que han sido separadas de la planta y liberadas de mazorcas, cáscaras, tallos, cáscaras, lana o pulpa. Por ejemplo, pueden utilizarse semillas que hayan sido cosechadas, limpiadas y secadas hasta alcanzar un contenido de humedad que permita su almacenamiento. Alternativamente, también pueden utilizarse semillas que hayan sido tratadas con agua después del secado, por ejemplo, y luego secadas de nuevo, por ejemplo, mediante imprimación. En el caso de las semillas de arroz, también es posible utilizar semillas que hayan sido remojadas, por ejemplo en agua hasta un determinado estadio del embrión de arroz («estadio de pichuga de pichón»), lo que estimula la germinación y una emergencia más uniforme.

En general, cuando se trata la semilla, se debe tener cuidado para asegurar que la cantidad de compuesto de fórmula (I) u otros aditivos aplicados a la semilla sea tal que no se perjudique la germinación de la semilla ni se dañe la planta resultante. Esto es especialmente importante en el caso de los ingredientes activos que pueden tener efectos fitotóxicos en determinadas dosis de aplicación.

Los compuestos de la fórmula (I) suelen aplicarse a la semilla en forma de una formulación adecuada. Ya existen formulaciones y métodos adecuados para el tratamiento de semillas conocidas por los expertos.

Los compuestos de la fórmula (I) pueden incorporarse en las formulaciones habituales de tratamiento de semillas, como soluciones, emulsiones, suspensiones, polvos, espumas, suspensiones u otros materiales de recubrimiento para semillas, así como en formulaciones de volumen ultrabajo.

Estas formulaciones se preparan de manera conocida, mezclando los compuestos de la fórmula (I) con aditivos comunes, tales como diluyentes habituales, disolventes o agentes de dilución, colorantes, agentes humectantes, dispersantes, emulsionantes, antiespumantes, conservantes, espesantes secundarios, adhesivos, giberelinas y también agua.

Los colorantes que pueden incluirse en las formulaciones de tratamiento de semillas utilizadas según la invención pueden ser todos los colorantes usuales para tales fines. Pueden utilizarse tanto pigmentos poco solubles en agua como colorantes solubles en agua. Algunos ejemplos son las sustancias conocidas como Rodamina B, C.I. Pigmento Rojo 112 y C.I. Disolvente Rojo 1 colorantes conocidos.

Como agentes humectantes, que pueden incluirse en las formulaciones de tratamiento de semillas según la invención, se pueden utilizar todos los ingredientes activos que favorecen la humectación y que son comunes en la formulación de principios activos agroquímicos. Se utilizan preferiblemente sulfonatos de alquilnaftaleno, como los sulfonatos de diisopropilo o diisobutilo naftaleno.

Como dispersantes o emulsionantes en las formulaciones de tratamiento de semillas, se pueden usar todos los dispersantes no iónicos, aniónicos y catiónicos comunes en la formulación de ingredientes activos agroquímicos. Preferentemente, se usan dispersantes no iónicos o aniónicos, o mezclas de dispersantes no iónicos y aniónicos. Entre los dispersantes no iónicos adecuados, se pueden mencionar particularmente los polímeros de bloques de óxido de etileno-óxido de propileno, los alquilfenol poliglicol éteres, así como los tristrilfenol poliglicol éteres y sus derivados fosfatados o sulfatados. Los dispersantes aniónicos adecuados incluyen particularmente los lignosulfonatos, sales de ácido poliacrílico y condensados de formaldehído-arilsulfonato.

Según la invención, como antiespumantes, en las formulaciones de tratamiento de semillas se pueden incluir todos los ingredientes activos inhibidores de espuma comunes en la formulación de principios activos agroquímicos. Se utilizan preferiblemente antiespumantes de silicona y estearato de magnesio.

Todas las sustancias que pueden utilizarse para estos fines en agentes agroquímicos pueden estar presentes como conservantes en las formulaciones de apósitos que pueden utilizarse según la invención. Algunos ejemplos son el diclorofeno y el alcohol bencílico hemiformal.

5 Como espesantes secundarios que pueden incluirse en las formulaciones de tratamiento de semillas según la invención, se pueden utilizar todas las sustancias empleadas para estos fines en productos agroquímicos. Preferentemente, se consideran derivados de celulosa, derivados de ácido acrílico, xantano, arcillas modificadas y sílice altamente dispersa.

10 Como adhesivos en las formulaciones de tratamiento de semillas según la invención, se pueden usar todos los aglutinantes comunes en los productos de tratamiento de semillas. Preferentemente, se mencionan el polivinilpirrolidona, el polivinilacetato, el alcohol polivinílico y la tirosina.

15 Las giberelinas que pueden contener las formulaciones mordientes que pueden utilizarse según la invención son preferentemente las giberelinas A1, A3 (= ácido giberélico), A4 y A7, siendo especialmente preferible el uso de ácido giberélico. Las giberelinas son bien conocidas (véase R. Wegler «Chemie der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel», vol. II, p. 1). 2, ed. Springer, 1970, pp. 401-412).

20 Las formulaciones de tratamiento de semillas utilizadas según la invención pueden emplearse directamente o después de diluirse previamente con agua para tratar semillas de diversas clases. Así, los concentrados o las preparaciones obtenidas al diluirlos con agua pueden utilizarse para el tratamiento de semillas de cereales como trigo, cebada, centeno, avena y triticale, así como semillas de maíz, arroz, colza, guisantes, alubias, algodón, girasol, soja y nabos, o también semillas de hortalizas de diversas naturalezas. Las formulaciones de tratamiento de semillas utilizadas según la invención, o sus formas diluidas, también pueden emplearse para tratar semillas de plantas transgénicas.

25 Para el tratamiento de semillas con las formulaciones de tratamiento de semillas según la invención, o las formas de aplicación obtenidas al añadir agua, se pueden utilizar todos los dispositivos de mezcla comúnmente empleados para el tratamiento de semillas. En concreto, el procedimiento de tratamiento implica introducir las semillas en un mezclador, ya sea de operación discontinua o continua, añadir la cantidad deseada de formulación de tratamiento de semillas, ya sea directamente o después de diluirla con agua, y mezclar hasta que la formulación se distribuya uniformemente sobre las
30 semillas. Si es necesario, a continuación se procede al secado.

La tasa de aplicación de las formulaciones de agentes decapantes que pueden utilizarse según la invención puede variar dentro de un rango mayor. Depende del contenido respectivo de los compuestos de fórmula (I) en las formulaciones y de la semilla. Las dosis de aplicación del compuesto de fórmula (I) se sitúan generalmente entre 0,001 y 50 g por kilogramo de semilla, preferentemente entre 0,01 y 15 g por kilogramo de semilla.

35 Salud animal

40 En el campo de la salud animal, es decir, en el ámbito de la medicina veterinaria, los compuestos de la fórmula (I) son efectivos contra parásitos animales, especialmente ectoparásitos o endoparásitos. El término endoparásito incluye en particular los helmintos y protozoos como los coccidios. Los ectoparásitos son típica y preferentemente artrópodos, especialmente insectos o ácaros.

45 En el campo de la medicina veterinaria, los compuestos de la fórmula (I), que presentan una toxicidad favorable hacia los mamíferos, son adecuados para el control de parásitos que aparecen en la cría y mantenimiento de animales de granja, animales de cría, animales de zoológico, animales de laboratorio, animales de experimentación y mascotas. Son efectivos contra todos o algunos estados de desarrollo de los parásitos.

50 Entre los animales de granja se incluyen, por ejemplo, mamíferos como ovejas, cabras, caballos, burros, camellos, búfalos, conejos, renos, ciervos y en particular ganado bovino y porcino; o aves de corral como pavos, patos, gansos y especialmente pollos; o peces o crustáceos, por ejemplo, en acuicultura, o posiblemente insectos como abejas.

Entre las mascotas se incluyen, por ejemplo, mamíferos como hámsters, cobayas, ratas, ratones, chinchillas, hurones y especialmente perros, gatos, aves domésticas; reptiles, anfibios o peces de acuario.

55 Según una realización particular, los compuestos de la fórmula (I) se administran a mamíferos.

Según otra realización particular, los compuestos de la fórmula (I) se administran a aves, concretamente a aves domésticas o, en particular, a aves de corral.

60 El uso de los compuestos de la fórmula (I) para combatir parásitos en animales tiene como objetivo reducir o prevenir enfermedades, muertes y disminuciones en el rendimiento (en carne, leche, lana, pieles, huevos, miel y similares), lo que permite una cría de animales más económica y sencilla y se logra un mejor bienestar animal.

65 En el contexto de la salud animal, los términos «controlar» o «combatir» significan que los compuestos de la fórmula (I) reducen efectivamente la presencia del parásito correspondiente en un animal que está infectado con tales parásitos en

un grado inofensivo. Más concretamente, «combatir» en el presente contexto significa que los compuestos de la fórmula (I) matan al parásito respectivo, impiden su crecimiento o evitan su multiplicación.

Los artrópodos incluyen, por ejemplo, pero no se limitan a,

- 5 del orden Anoplurida, por ejemplo *Haematopinus* spp., *Linognathus* spp., *Pediculus* spp., *Phtirus* spp., *Solenopotes* spp;
- 10 del orden Mallophagida y de los subórdenes Amblycerina e Ischnocerina, por ejemplo *Bovicola* spp., *Damalina* spp., *Felicola* spp.; *Lepikentron* spp., *Menopon* spp., *Trichodectes* spp., *Trimenopon* spp., *Trinoton* spp., *Werneckiella* spp;
- 15 del orden Diptera y los subórdenes Nematocerina y Brachycerina, por ejemplo *Aedes* spp., *Anopheles* spp., *Atylotus* spp., *Braula* spp., *Calliphora* spp., *Chrysomyia* spp., *Chrysops* spp., *Culex* spp., *Culicoides* spp., *Eusimulium* spp., *Fannia* spp., *Gasterophilus* spp., *Glossina* spp., *Haematobia* spp., *Haematopota* spp., *Hippobosca* spp., *Hybomitra* spp., *Hydrotaea* spp., *Hypoderma* spp., *Lipoptena* spp., *Lucilia* spp., *Lutzomyia* spp., *Melophagus* spp., *Morellia* spp., *Musca* spp., *Odagmia* spp., *Oestrus* spp., *Philipomyia* spp., *Phlebotomus* spp., *Rhinoestrus* spp., *Sarcophaga* spp., *Simulium* spp., *Stomoxys* spp., *Tabanus* spp., *Tipula* spp., *Wilhelmia* spp., *Wohlfahrtia* spp.;
- 20 del orden Siphonapterida, por ejemplo *Ceratophyllus* spp., *Ctenocephalides* spp., *Pulex* spp., *Tunga* spp., *Xenopsylla* spp;
- 25 del orden Heteropterida, por ejemplo *Cimex* spp., *Panstrongylus* spp., *Rhodnius* spp., *Triatoma* spp. así como plagas y parásitos higiénicos del orden Blattarida.

Además, los siguientes ácaros son ejemplos de artrópodos, pero no se limitan a ellos:

- 30 De la subclase Acari (Acarina) y del orden Metastigmata, por ejemplo de la familia Argasidae, como *Argas* spp, *Ornithodoros* spp, *Otobius* spp, de la familia Ixodidae, como *Amblyomma* spp, *Dermacentor* spp, *Haemaphysalis* spp, *Hyalomma* spp, *Ixodes* spp, *Rhipicephalus* (*Boophilus*) spp, *Rhipicephalus* spp (el género original de garrapatas multihospedadoras); del orden Mesostigmata, como *Dermanyssus* spp, *Ornithonyssus* spp, *Pneumonyssus* spp, *Raillietia* spp, *Sternostoma* spp, *Tropilaelaps* spp, *Varroa* spp.; del orden Actinedida (Prostigmata), por ejemplo *Acarapis* spp., *Cheyletiella* spp., *Demodex* spp., *Listrophorus* spp., *Myobia* spp., *Neotrombicula* spp., *Ornithocheyletia* spp., *Psorergates* spp., *Trombicula* spp.; y del orden Acaridida (Astigmata), por ejemplo *Acarus* spp, *Caloglyphus* spp., *Chorioptes* spp., *Cytodites* spp., *Hypodectes* spp., *Knemidocoptes* spp., *Laminosioptes* spp., *Notoedres* spp., *Otodectes* spp., *Psoroptes* spp., *Pterolichus* spp., *Sarcoptes* spp., *Trixacarus* spp., *Tyrophagus* spp.

Ejemplos de protozoos parásitos incluyen, entre otros:

- 40 Mastigophora (Flagellata), como:
- Metamonada: del orden Diplomonadida, por ejemplo *Giardia* spp., *Spironucleus* spp. Parabasala: del orden Trichomonadida, por ejemplo *Histomonas* spp., *Pentatrichomonas* spp., *Tetratrichomonas* spp., *Trichomonas* spp., *Tritrichomonas* spp.

Euglenozoos: del orden Trypanosomatida, por ejemplo *Leishmania* spp., *Trypanosoma* spp.

- 50 Sarcomastigophora (Rhizopoda), como Entamoebidae, por ejemplo *Entamoeba* spp., Centramoebidae, por ejemplo *Acanthamoeba* sp., Euamoebidae, por ejemplo *Hartmanella* sp.

- Alveolata como Apicomplexa (Sporozoa): por ejemplo *Cryptosporidium* spp.; del orden Eimeriida por ejemplo *Besnoitia* spp., *Cystoisospora* spp., *Eimeria* spp., *Hammondia* spp., *Isospora* spp., *Neospora* spp., *Sarcocystis* spp., *Toxoplasma* spp.; del orden Adeleida por ejemplo *Hepatozoon* spp, *Klossiella* spp.; del orden Haemosporida por ejemplo *Leucocytozoon* spp., *Plasmodium* spp.; del orden Piroplasmida por ejemplo *Babesia* spp., *Ciliophora* spp., *Echinozoon* spp., *Theileria* spp.; del orden Vesiculiferida por ejemplo *Balantidium* spp., *Buxtonella* spp.

- Microesporas como *Encephalitozoon* spp., *Enterocytozoon* spp., *Globidium* spp., *Nosema* spp. y también, por ejemplo, *Myxozoa* spp.

- 60 Entre los helmintos patógenos para el ser humano o los animales se encuentran, por ejemplo, los Acantocephala, los Nematodos, los Pentastomas y los Platyhelminths (por ejemplo, Monogenea, Cestodos y Trematodos).

Ejemplos de helmintos incluyen, entre otros:

- 65 Monogenea: p. ej: *Dactylogyrus* spp., *Gyrodactylus* spp., *Microbothrium* spp., *Polystoma* spp., *Troglocephalus* spp;

Cestodos: del orden Pseudophyllidea, por ejemplo: Bothridium spp., Diphylobothrium spp., Diplogonoporus spp., Ichthyobothrium spp., Ligula spp., Schistocephalus spp., Spirometra spp.

- 5 Del orden Cyclophyllida, por ejemplo: Andrya spp., Anoplocephala spp., Avitellina spp., Bertiella spp., Cittotaenia spp., Davainea spp., Diorchis spp., Diplopylidium spp., Dipylidium spp., Echinococcus spp., Echinocotyle spp., Echinolepis spp., Hydatigera spp., Hymenolepis spp., Joyeuxiella spp., Mesocostoides spp., Moniezia spp., Paranoplocephala spp., Raillietina spp., Stilesia spp., Taenia spp., Thysaniezia spp., Thysanosoma spp.

- 10 Trematodos: de la clase Digenea, por ejemplo: Austrobilharzia spp., Brachylaima spp., Calicophoron spp., Catatropis spp., Clonorchis spp., Collyricium spp., Cotylophoron spp., Cyclocoelum spp., Dicrocoelium spp., Diplostomum spp., Echinochasmus spp., Echinoparyphium spp., Echinostoma spp., Eurytrema spp., Fasciola spp., Fasciolides spp., Fasciolopsis spp., Fischoederius spp., Gastrothylacus spp., Gigantobilharzia spp., Gigantocotyle spp., Heterophyes spp., Hypoderaeum spp., Leucochloridium spp., Metagonimus spp., Metorchis spp., Nanophyetus spp., Notocotylus spp., Opisthorchis spp., Ornithobilharzia spp., Paragonimus spp., Paramphistomum spp., Plagiorchis spp., Posthodiplostomum spp., Prosthogonimus spp., Schistosoma spp., Trichobilharzia spp., Troglotrema spp., Typhlocoelum spp.

Nematodos: del orden Trichinellida, por ejemplo: Capillaria spp., Trichinella spp., Trichomosoides spp., Trichuris spp.

- 20 Del orden Tylenchida, por ejemplo: Micronema spp., Parastrangyloides spp., Strongyloides spp.

- Del orden Rhabditina por ejemplo: Aelurostrongylus spp., Amidostomum spp., Ancylostoma spp., Angiostrongylus spp., Bronchonema spp., Bunostomum spp., Chabertia spp., Cooperia spp., Cooperioides spp., Crenosoma spp., Cyathostomum spp., Cyclococercus spp., Cyclodontostomum spp., Cylicocyclus spp., Cylicostephanus spp.,
25 Cylindropharynx spp., Cystocaulus spp., Dictyocaulus spp., Elaphostrongylus spp., Filaroides spp., Globocephalus spp., Graphidium spp., Gyaloccephalus spp., Haemonchus spp., Heligmosomoides spp., Hyostrongylus spp., Marshallagia spp., Metastrongylus spp., Muellerius spp., Necator spp., Nematodirus spp., Neostongylus spp., Nippostrongylus spp., Obeliscoides spp., Oesophagodontus spp., Oesophagostomum spp., Ollulanus spp., Ornithostrongylus spp., Oslerus spp., Ostertagia spp., Paracooperia spp., Paracrenosoma spp., Parastrongylus spp., Parelaphostrongylus spp., Pneumocaulus spp.,
30 Pneumostrongylus spp., Poteriostomum spp., Protostrongylus spp., Spicocaulus spp., Stephanurus spp., Strongylus spp., Syngamus spp., Teladorsagia spp., Trichonema spp., Trichostrongylus spp., Triodontophorus spp., Troglostrongylus spp., Uncinaria spp.

- Del orden Spirurida por ejemplo: Acanthocheilonema spp., Anisakis spp., Ascaridia spp., Ascaris spp., Ascarops spp.,
35 Aspiculuris spp., Baylisascaris spp., Brugia spp., Cercophithifilaria spp., Crassicauda spp., Dipetalonema spp., Dirofilaria spp., Dracunculus spp., Draschia spp., Enterobius spp., Filaria spp., Gnathostoma spp., Gongylonema spp., Habronema spp., Heterakis spp., Litomosoides spp., Loa spp., Onchocerca spp., Oxyuris spp., Parabronema spp., Parafilaria spp., Parascaris spp., Passalurus spp., Physaloptera spp., Probstmayria spp., Pseudofilaria spp., Setaria spp., Skjrabinema spp., Spirocerca spp., Stephanofilaria spp., Strongyluris spp., Syphacia spp., Thelazia spp., Toxascaris spp., Toxocara spp.,
40 Wuchereria spp.

Acanthocephala: del orden Oligacanthorhynchida p. ej: Macracanthorhynchus spp., Prosthenorchis spp. del orden Moniliformida, por ejemplo: Moniliformis spp.,

- 45 Del orden Polymorphida, por ejemplo: Filicollis spp.; del orden Echinorhynchida por ejemplo Acanthocephalus spp., Echinorhynchus spp., Leptorhynchoides spp.

Pentastoma: del orden Porocephalida, por ejemplo Linguatula spp.

- 50 En el campo de la medicina veterinaria y la cría de animales, los compuestos de la fórmula (I) se administran por métodos generalmente conocidos en la técnica, como la administración enteral, parenteral, dérmica o nasal en forma de preparados adecuados. Pueden administrarse de forma profiláctica, metafiláctica o terapéutica.

- 55 Por lo tanto, una realización de la presente invención se refiere a los compuestos de la fórmula (I) para su uso como medicamentos.

Otro aspecto se refiere a los compuestos de la fórmula (I) para su uso como agentes antiendoparásitos.

- 60 Otro aspecto particular de la invención se refiere a los compuestos de la fórmula (I) para su uso como agentes antihelmínticos, en particular para su uso como nematocidas, platelmintocidas, acantocefalocidas o pentastomicidas.

Otro aspecto particular de la invención se refiere a los compuestos de la fórmula (I) para su uso como agentes antiprotozoarios.

- 65 Otro aspecto se refiere a los compuestos de la fórmula (I) para su uso como agente antiectoparasitario, en particular un artropodocida, más concretamente un insecticida o un acaricida.

Otros aspectos de la invención son formulaciones veterinarias que comprenden una cantidad eficaz de al menos un compuesto de la fórmula (I) y al menos uno de los siguientes: un excipiente farmacéuticamente aceptable (por ejemplo, diluyentes sólidos o líquidos), un adyuvante farmacéuticamente aceptable (por ejemplo, tensioactivos), en particular un excipiente farmacéuticamente aceptable utilizado convencionalmente en formulaciones veterinarias o un adyuvante farmacéuticamente aceptable utilizado convencionalmente en formulaciones veterinarias.

Un aspecto relacionado de la invención es un proceso para preparar una formulación veterinaria como se describe en el presente documento, que comprende el paso de mezclar al menos un compuesto de fórmula (I) con excipientes o adyuvantes farmacéuticamente aceptables, en particular con excipientes farmacéuticamente aceptables utilizados convencionalmente en formulaciones veterinarias o adyuvantes utilizados convencionalmente en formulaciones veterinarias.

Otro aspecto particular de la invención son formulaciones veterinarias seleccionadas del grupo de las formulaciones ectoparasitidas y endoparasitidas, en particular seleccionadas del grupo de las formulaciones antihelmínticas, antiprotozoarias y artropodidas, más particularmente seleccionadas del grupo de las formulaciones nematocidas, plathelminthocidas, acantocefalidas, pentastomicidas, insecticidas y acaricidas, según los aspectos mencionados, así como métodos para su preparación.

Otro aspecto se refiere a un método para tratar una infección parasitaria, en particular una infección por un parásito del grupo de los ectoparásitos y endoparásitos mencionados en el presente documento, aplicando una cantidad eficaz de un compuesto de fórmula (I) a un animal, en particular un animal no humano, que lo necesite.

Otro aspecto se refiere a un método de tratamiento de una infección parasitaria, en particular una infección por un parásito seleccionado del grupo de los ectoparásitos y endoparásitos mencionados en el presente documento, mediante la aplicación de una formulación veterinaria tal como se define en el presente documento a un animal, en particular un animal no humano, que lo necesite.

Otro aspecto se refiere al uso de los compuestos de la fórmula (I) en el tratamiento de una infección parasitaria, en particular una infección por un parásito seleccionado del grupo de ectoparásitos y endoparásitos mencionados en el presente documento, en un animal, en particular un animal no humano.

En el presente contexto zoonosanitario o veterinario, el término «tratamiento» incluye el tratamiento profiláctico, metafiláctico y terapéutico.

En una realización particular, se proporcionan mezclas de al menos un compuesto de fórmula (I) con otros ingredientes activos, en particular con endo- y ectoparasitidas, para el campo veterinario.

En el campo de la salud animal, «mezcla» no solo significa que dos (o más) ingredientes activos diferentes se formulan en una formulación común y se utilizan juntos en consecuencia, sino que también se refiere a productos que comprenden formulaciones separadas para cada ingrediente activo. En consecuencia, si se van a utilizar más de dos ingredientes activos, todos los ingredientes activos pueden formularse en una formulación común o en formulaciones separadas; también son posibles formas mixtas, en las que algunos de los ingredientes activos se formulan juntos y algunos de los ingredientes activos se formulan por separado. Las formulaciones separadas permiten utilizar los ingredientes activos en cuestión por separado o secuencialmente.

Los ingredientes activos aquí especificados con su «nombre común» se conocen y describen, por ejemplo, en «The Pesticide Manual» (véase más arriba) o pueden investigarse en internet (por ejemplo, <http://www.alanwood.net/pesticides>).

Entre los ingredientes activos ejemplares del grupo de los ectoparasitidas como compañeros de mezcla se incluyen, sin que esto constituya una restricción, los insecticidas y acaricidas enumerados en detalle anteriormente. A continuación se enumeran otros ingredientes activos aplicables según la clasificación mencionada, que se basa en el actual Esquema de clasificación de modos de acción del IRAC: (1) inhibidores de la acetilcolinesterasa (AChE); (2) bloqueadores de los canales de cloruro activados por GABA; (3) moduladores de los canales de sodio; (4) moduladores competitivos del receptor nicotínico de acetilcolina (nAChR); (5) moduladores alostéricos del receptor nicotínico de acetilcolina (nAChR); (6) moduladores alostéricos del canal de cloruro dependiente de glutamato (GluCl); (7) miméticos de hormonas juveniles; (8) diversos inhibidores inespecíficos (multisitio); (9) moduladores de los órganos cordotomales; (10) inhibidores del crecimiento de los ácaros; (12) inhibidores de la ATP sintasa mitocondrial, como los disruptores de ATP; (13) desacopladores de la fosforilación oxidativa por alteración del gradiente de protones; (14) Bloqueantes del canal del receptor nicotínico de la acetilcolina; (15) Inhibidores de la biosíntesis de quitina, tipo 0; (16) Inhibidores de la biosíntesis de quitina, tipo 1; (17) Disruptores de la muda (especialmente en dípteros, como Dípteros); (18) Agonistas de los receptores de ecdisona; (19) Agonistas de los receptores de octopamina; (21) Inhibidores del transporte de electrones del complejo mitocondrial I; (25) Inhibidores del transporte de electrones del complejo mitocondrial II; (20) inhibidores del transporte de electrones del complejo mitocondrial III; (22) bloqueantes de los canales de sodio dependientes de voltaje; (23) inhibidores de la acetil-CoA carboxilasa; (28) moduladores de los receptores de rianodina;

- Ingredientes activos con mecanismos de acción desconocidos o inespecíficos, por ejemplo, fentrifanilo, fenoxacrim, ciclopreno, clorobenzilato, clorodimeformo, flubenzimina, diciclanilo, amidoflumet, quinometionato, triaraten, clotiazobeno, tetrasul, oleato de potasio, petróleo, metoxadiazona, gosiplur, flutenzina, bromopropilato, criolita;
- 5 Compuestos de otras clases, p. ej. butacarb, dimetilano, cloetocarb, fosfocarb, pirimifós(-etilo), paratión(-etilo), metacrifós, isopropil-o-salicilato, triclorfón, tigolaner, sulprofós, propafós, sebufós, piridatió, protoato, diclofentió, demetona-S-metilsulfon, isazofós, cianofenós, dialifós, carbofenotió, autotiofós, aromfenvinfós(-metilo), azinfós(-etilo), clorpirifós(-etilo), fosmetilano, yodofenó, dioxabenzofós, formotió, fonofós, flupirazofós, fensulfotió, etrimfós;
- 10 Compuestos organoclorados, por ejemplo canfecloro, lindano, heptacloro; o fenilpirazoles, por ejemplo acetoprol, pirafluprol, piriprol, vaniliprol, sisapronil; o isoxazolin, por ejemplo sarolaner, afoxolaner, lotilaner, fluralaner;
- Piretroides, por ejemplo (cis-, trans-)metoflutrina, proflutrina, flufenprox, flubrocitrinato, fubfenprox, fenflutrina, protrifenbut, piresmetrina, RU15525, teraletrina, cis-resmetrina, heptaflutrina, bioetanometrina, biopermetrina, fenpiritrina, cis-cipermetrina, cis-permetrina, clocitrina, cihalotrina (lambda-), clovaportrina o compuestos de hidrocarburos halogenados (HCH),
- 15 Neonicotinoides, por ejemplo, nitiazina
- 20 Dicloromezotiaz, Triflumezopirima
- lactonas macrocíclicas, por ejemplo nemadectina, ivermectina, latidectina, moxidectina, selamectina, eprinomectina, doramectina, benzoato de emamectina; milbemicina oxima
- 25 Tripreno, epofenonano, diofenolano;
- Productos biológicos, hormonas o feromonas, por ejemplo productos naturales, como la turingiensina, el codlemon o los componentes del nimbo de la India
- 30 Dinitrofenoles, por ejemplo Dinocap, Dinobuton, Binapacryl;
- Benzoilureas, por ejemplo fluazurón, penflurón,
- Derivados de la amidina, p. ej. clormebuformo, cimiazol, demiditraz
- 35 Acaricidas contra la varroa de las colmenas, por ejemplo ácidos orgánicos, como el ácido fórmico o el ácido oxálico.
- Los ingredientes activos ejemplares del grupo de los endoparasiticidas, como componentes de mezcla, incluyen, pero no se limitan a, ingredientes activos antihelmínticos e ingredientes activos antiprotozoarios.
- 40 Los ingredientes activos antihelmínticos incluyen, entre otras, los siguientes ingredientes activos nematocidas, trematocidas o cestocidas:
- 45 de la clase de las lactonas macrocíclicas, por ejemplo: Eprinomectina, Abamectina, Nemadectina, Moxidectina, Doramectina, Selamectina, Lepimectina, Latidectina, Milbemectina, Ivermectina, Emamectina, Milbemicina;
- de la clase de los benzimidazoles y probenzimidazoles, por ejemplo: Oxibendazol, mebendazol, triclabendazol, tiofanato, parbendazol, oxfendazol, netobimina, fenbendazol, febantel, tiabendazol, ciclobendazol, cambendazol, albendazol sulfóxido, albendazol, flubendazol;
- 50 de la clase de los depsipéptidos, preferentemente depsipéptidos cíclicos, en particular depsipéptidos cíclicos de 24 miembros, por ejemplo: emodepsida, PF1022A;
- de la clase de las tetrahidropirimidinas, por ejemplo: Morantel, Pirantel, Oxantel;
- 55 de la clase de los imidazotiazoles, por ejemplo: Butamisol, levamisol, tetramisol;
- de la clase de las aminofenilamidinas, por ejemplo: amidantel, amidantel deacilado (dAMD), tribendimidina;
- 60 de la clase de los aminoacetonitrilos, por ejemplo: Monepantel;
- de la clase de las paraherquamidas, por ejemplo: Paraherquamida, Derquantel;
- 65 de la clase de las salicilanilidas, por ejemplo: tribromsalan, bromoxanida, brotiana, clioxanida, closantel, niclosamida, oxiclozanida, rafoxanida;

de la clase de los fenoles sustituidos, por ejemplo: nitroxinil, bitionol, disofenol, hexaclorofeno, niclofolano, meniclofolano;

de la clase de los organofosforados, por ejemplo: triclorfón, naftalofós, diclorvos/DDVP, cruformato, coumafós, haloxona;

de la clase de las piperazinonas/quinolinas, por ejemplo: praziquantel, epsiprantel;

de la clase de las piperazinas, por ejemplo: piperazina, hidroxizina;

de la clase de las tetraciclinas, por ejemplo: tetraciclina, clorotetraciclina, doxiciclina, oxitetraciclina, rolitetraciclina;

de otras clases, por ejemplo: bunamidina, niridazol, resorantel, omfalotina, oltipraz, nitroscanato, nitroxinil, oxamniquina, mirasan, miracil, lucantona, hicanatona, hetolina, emetina, dietilcarbamazina, diclorofeno, diamfenetida, clonazepam, befenio, amoscanato, clorsulona.

Ingredientes activos antiprotzoarios que incluyen, pero no se limitan a, los siguientes:

de la clase de las triazinas, por ejemplo: diclazuril, ponazuril, letrazuril, toltrazuril;

de la clase de los polileterionóforos, por ejemplo: monensina, salinomicina, maduramicina, narasina;

de la clase de las lactonas macrocíclicas, por ejemplo: Milbemicina, eritromicina

de la clase de las quinolonas, por ejemplo: Enrofloxacin, Pradofloxacin;

de la clase de las quininas, por ejemplo: Cloroquina;

de la clase de las pirimidinas, por ejemplo: Pirimetamina;

de la clase de las sulfonamidas, por ejemplo: Sulfaquinoxalina, trimetoprima, sulfaclozina;

de la clase de la tiamina, por ejemplo: Amprolium;

de la clase de las lincosamidas, por ejemplo: Clindamicina;

de la clase de las carbanilidas, por ejemplo: Imidocarb;

de la clase de los nitrofuranos, por ejemplo: Nifurtimox;

de la clase de los alcaloides de quinazolinona, por ejemplo: Halofuginona;

de otras clases, por ejemplo: Oxamniquina, paromomicina;

de la clase de las vacunas o antígenos de microorganismos, por ejemplo: Babesia canis rossi, Eimeria tenella, Eimeria praecox, Eimeria necatrix, Eimeria mitis, Eimeria maxima, Eimeria brunetti, Eimeria acervulina, Babesia canis vogeli, Leishmania infantum, Babesia canis canis, Dictyocaulus viviparus.

Todos los componentes de mezcla mencionados también pueden, si sus grupos funcionales lo permiten, formar sales con bases o ácidos adecuados si es necesario.

Control de vectores

Los compuestos de la fórmula (I) también pueden utilizarse en el control de vectores. Un vector en el sentido de la presente invención es un artrópodo, en particular un insecto o arácnido, capaz de transmitir patógenos como virus, gusanos, protozoos y bacterias de un reservorio (planta, animal, humano, etc.) a un hospedador. Los agentes patógenos pueden transmitirse mecánicamente (por ejemplo, el tracoma por moscas que no pican) en un hospedador, o tras inyectarse (por ejemplo, los parásitos de la malaria por mosquitos) en un hospedador.

Algunos ejemplos de vectores y de las enfermedades o agentes patógenos que transmiten son:

1) Mosquitos

o Anopheles: Malaria, filariasis;

o Culex: Encefalitis japonesa, filariasis, otras enfermedades víricas, transmisión de otros gusanos;

o Aedes: Fiebre amarilla, dengue, otras enfermedades víricas, filariasis;

O Simulium: Transmisión de gusanos, especialmente Onchocerca volvulus;

o Psychodidae: Transmisión de la leishmaniasis

2) Piojos: Infecciones cutáneas, tifus epidémico;

3) Pulgas: Peste, tifus endémico, tenias;

4) Moscas: Enfermedad del sueño (trypanosomiasis); cólera, otras enfermedades bacterianas;

5) Ácaros: Acariosis, tifus epidémico, rickettsiosis, tularemia, encefalitis de Saint-Louis, encefalitis transmitida por garrapatas, fiebre de Crimea-Congo, enfermedad de Lyme;

6) Garrapatas: Borreliosis como Borrelia burgdorferi sensu lato, Borrelia duttoni, encefalitis transmitida por garrapatas, fiebre Q (Coxiella burnetii), babesia (Babesia canis canis), ehrlichiosis.

Ejemplos de vectores en el sentido de la presente invención son insectos, por ejemplo pulgones, moscas, cigarras o tisanópteros, que pueden transmitir virus vegetales a las plantas. Otros vectores que pueden transmitir los virus de las plantas son las arañas rojas, los pulgones, los escarabajos y los nematodos.

Otros ejemplos de vectores en el sentido de la presente invención son insectos y arácnidos como mosquitos, en particular de los géneros Aedes, Anopheles, por ejemplo A. gambiae, A. arabiensis, A. funestus, A. dirus (malaria) y Culex, psicódidos como Phlebotomus, Lutzomyia, piojos, pulgas, moscas, ácaros y garrapatas, que pueden transmitir patógenos a animales o humanos.

El control de vectores también es posible si los compuestos de la fórmula (I) son rompedores de resistencias.

Los compuestos de la fórmula (I) son adecuados para su uso en la prevención de enfermedades transmitidas por vectores o patógenos. Así, otro aspecto de la presente invención es el uso de compuestos de la fórmula (I) para el control de vectores, por ejemplo en agricultura, horticultura, silvicultura, jardines e instalaciones recreativas, así como en la protección de ganado y materiales.

Protección del material técnico

Los compuestos de fórmula (I) son adecuados para proteger materiales técnicos contra el ataque o la destrucción por insectos, por ejemplo de los órdenes Coleoptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera, Psocoptera y Zygentoma.

En este contexto, los materiales técnicos son materiales no vivos, como preferentemente plásticos, adhesivos, colas, papel y cartón, cuero, madera, productos de transformación de la madera y pinturas. Se prefiere especialmente el uso de la invención para proteger la madera.

En otra realización, los compuestos de la fórmula (I) se utilizan junto con al menos otro insecticida o al menos un fungicida.

En otra realización, los compuestos de la fórmula (I) se presentan como plaguicidas listos para su uso, es decir, que pueden aplicarse al material correspondiente sin modificaciones posteriores. Los insecticidas o fungicidas mencionados anteriormente son especialmente adecuados como insecticidas o fungicidas adicionales.

Sorprendentemente, también se descubrió que los compuestos de la fórmula (I) pueden utilizarse para proteger contra el ensuciamiento de objetos, en particular cascos de buques, pantallas, redes, estructuras, muelles y equipos de señalización, que entran en contacto con agua de mar o agua salobre. Los compuestos de la fórmula (I) también pueden utilizarse solos o en combinación con otros ingredientes activos como agentes antiincrustantes.

Control de plagas animales en el sector de la higiene

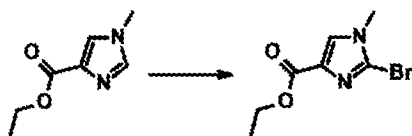
Los compuestos de la fórmula (I) son aptos para controlar las plagas animales en el sector de la higiene. En particular, la invención puede utilizarse en la protección del hogar, la higiene y la ganadería, especialmente para combatir insectos, arácnidos, garrapatas y ácaros que se encuentran en espacios cerrados, como viviendas, naves industriales, oficinas, habitáculos de vehículos y criaderos de animales. Los compuestos de la fórmula (I) se utilizan solos o en combinación con otros ingredientes activos o aditivos para controlar las plagas animales. Se utilizan preferentemente en productos insecticidas de uso doméstico. Los compuestos de la fórmula (I) son eficaces contra especies sensibles y resistentes y contra todas las fases de desarrollo.

Estas plagas incluyen, por ejemplo, plagas de la clase Arachnida, de los órdenes Scorpiones, Araneae y Opiliones, de las clases Chilopoda y Diplopoda, de la clase Insecta el orden Blattodea, de los órdenes Coleoptera, Dermaptera, Diptera, Heteroptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera, Phthiraptera, Psocoptera, Saltatoria u Orthoptera, Siphonaptera y Zygentoma y de la clase Malacostraca el orden Isopoda.

La aplicación se realiza, por ejemplo, en aerosoles, pulverizadores sin presión, como sprays de bomba y atomizadores, nebulizadores automáticos, fumigadores, espumas, geles, productos evaporadores con placas de evaporación de celulosa o plástico, evaporadores de líquidos, evaporadores de gel y membrana, evaporadores propulsados por hélice, sistemas de evaporación pasiva o sin energía, papeles para polillas, bolsitas para polillas y geles para polillas, como granulados o polvos, en cebos dispersos o estaciones de cebo.

Ejemplos de síntesis:

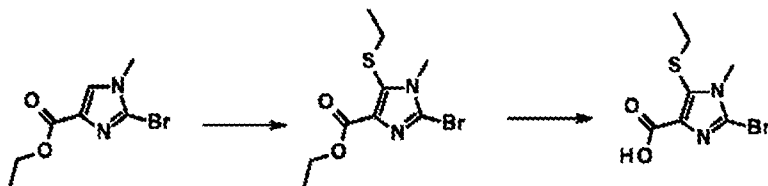
Etil-2-bromo-1-metil-1H-imidazol-4-carboxilato (III-1)



se disolvieron 30,0 g (195 mmol) de 1-metil-1H-imidazol-4-carboxilato de etilo en 1,0 l de tetrahidrofurano y se enfriaron a 0 °C. A esta solución se añadieron 34,5 g (195 mmol) de N-bromosuccinimida en porciones y la mezcla de reacción se agitó durante toda la noche a temperatura ambiente. La reacción se detuvo mediante la adición de una solución saturada de tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) y se añadieron 800 ml de éster acético. Las fases se separaron y se extrajeron tres veces con 800 ml de éster acético cada una. Las fases orgánicas se combinaron, se secaron sobre sulfato sódico y se filtraron. El disolvente se destiló in vacuo y el residuo se purificó mediante cromatografía en columna utilizando un gradiente de éter de petróleo/éster acético (3:1) como agente circulante.

$^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, $\text{d}_6\text{-DMSO}$) δ ppm: 1,26 (t, 3H), 3,64 (s, 3H), 4,22 (q, 2H), 8,07 (s, 1H).

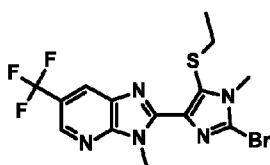
ácido 2-bromo-5-(etilsulfanil)-1-metil-1H-imidazol-4-carboxílico (X-1)



Se disolvieron 31,0 g (134 mmol) de etil-2-bromo-1-metil-1H-imidazol-4-carboxilato y 24,4 g (200 mmol) de disulfuro de dietilo en 620 ml de tetrahidrofurano y se enfrió la solución a -78 °C. A esta solución se le añadieron gota a gota 100 mL de diisopropilamida de litio (LDA) (2M en THF, 200 mmol) y la mezcla de reacción se agitó durante 30 minutos a -78 °C. La reacción se detuvo mediante la adición de una solución saturada de cloruro de amonio. Las fases se separaron y la fase acuosa se extrajo tres veces con 300 ml de éster acético cada una. Las fases orgánicas se combinaron, se secaron sobre sulfato de magnesio y se filtraron. El disolvente se destiló in vacuo y el residuo se purificó mediante cromatografía en columna utilizando un gradiente de éter de petróleo/éster acético como agente circulante. Se obtuvieron 28,5 g (97,3 mmol) de etil-2-bromo-5-(etilsulfanil)-1-metil-1H-imidazol-4-carboxilato. Este compuesto se disolvió en 300 ml de metanol y la solución se enfrió a 0 °C. Luego, se añadieron 300 ml de hidróxido de sodio (2N en agua, 600 mmol) y la mezcla se agitó durante 1 hora a temperatura ambiente. La mezcla se concentró usando un evaporador rotatorio y se neutralizó mediante la adición de HCl 1N. A continuación, se extrajo con éster acético. El disolvente se destiló in vacuo y se obtuvo el compuesto diana.

$^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, $\text{d}_6\text{-DMSO}$) δ ppm: 1,09 (t, 3H), 2,86 (q, 2H), 3,64 (s, 3H), 12,60 (s, 1H).

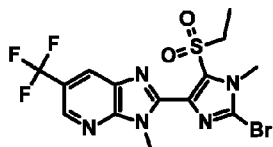
2-[2-bromo-5-(etilsulfanil)-1-metil-1H-imidazol-4-il]-3-metil-6-(trifluorometil)-3H-imidazol[4,5-b]piridina (XI-1)



A una solución de 4,99 g (18,8 mmol) de ácido 2-bromo-5-(etilsulfanil)-1-metil-1H-imidazol-4-carboxílico en 30,5 ml de piridina, se añadieron 3,00 g (15,7 mmol) de N²-metil-5-(trifluorometil)piridin-2,3-diamina y 6,02 g (31,4 mmol) de hidrocloreuro de 1-(3-dimetilaminopropil)-3-etilcarbodiimida (EDCI). La mezcla se agitó durante toda la noche a 120 °C. A continuación, la mezcla de reacción se enfrió a temperatura ambiente. El disolvente se eliminó de la mezcla al vacío. El residuo se purificó mediante RP18 por HPLC con acetonitrilo/agua + 0,1% de ácido fórmico como agente de funcionamiento.

¹H-NMR (400 MHz, d₆-DMSO) δ ppm: 1,115 (t, 3H), 3,02 (q, 2H), 3,76 (s, 3H), 4,06 (s, 3H), 8,535 (s, 1H), 8,77 (s, 1H).

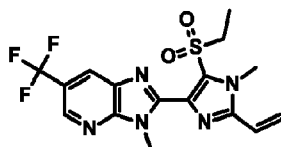
2-[2-bromo-5-(etilsulfonil)-1-metil-1H-imidazol-4-il]-3-metil-6-(trifluorometil)-3H-imidazol[4,5-b]piridina (XI-2)



Se disolvieron 3,22 g (7,66 mmol) de 2-[2-bromo-5-(etilsulfonil)-1-metil-1H-imidazol-4-il]-3-metil-6-(trifluorometil)-3H-imidazol[4,5-b]piridina en 2,0 ml de diclorometano. A temperatura ambiente, se añadieron 1,45 ml (38,3 mmol) de ácido fórmico y 5,21 g (53,6 mmol) de peróxido de hidrógeno, y la mezcla se agitó durante 18 horas a temperatura ambiente. El disolvente se eliminó de la mezcla al vacío. A continuación, la solución se diluyó añadiendo diclorometano y se lavó con solución saturada de tiosulfato sódico. La fase orgánica se separó, se secó sobre sulfato sódico y se filtró. El disolvente se destiló in vacuo.

¹H-NMR (400 MHz, d₆-DMSO) δ ppm: 1,29 (t, 3H), 3,76 (q, 2H), 3,86 (s, 3H), 3,93 (s, 3H), 8,62 (s, 1H), 8,85 (s, 1H).

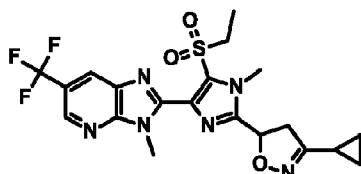
2-[5-(Etilsulfonil)-1-metil-2-vinil-1H-imidazol-4-il]-3-metil-6-(trifluorometil)-3H-imidazol[4,5-b]piridina (XII-1)



Se preparó una solución de 624 mg (1,37 mmol) de 2-[2-bromo-5-(etilsulfonil)-1-metil-1H-imidazol-4-il]-3-metil-6-(trifluorometil)-3H-imidazol[4,5-b]piridina y 697 mg (2,20 mmol) de tributil(vinil)estannano en 2,9 ml de N,N-dimetilformamida, la cual fue desgasificada con argón. Se añadieron 14,5 mg (0,021 mmol) de dicloruro de bis(trifenilfosfina)paladio y la solución se agitó durante 4 horas a 75 °C. La mezcla se concentró. El residuo se purificó en gel de sílice por MPLC con éster etílico de ciclohexano/ácido acético como agente circulante.

¹H-NMR (400 MHz, d₆-DMSO) δ ppm: 1,27 (t, 3H), 3,72 (q, 2H), 3,87 (s, 3H), 3,98 (s, 3H), 5,77 (dd, 1H), 6,36 (dd, 1H), 7,01 (dd, 1H), 8,60 (s, 1H), 8,84 (s, 1H).

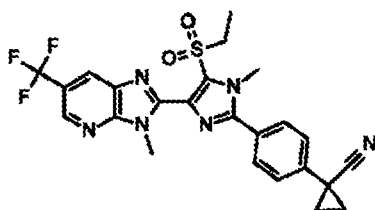
2-[2-(3-Ciclopropil-4,5-dihidro-1,2-oxazol-5-il)-5-(etilsulfonil)-1-metil-1H-imidazol-4-il]-3-metil-6-(trifluorometil)-3H-imidazol[4,5-b]piridina (I-1)



Se preparó una solución de 107 mg (1,25 mmol) de N-(ciclopropilmetileno)hidroxilamina, 167 mg (1,25 mmol) de N-clorosuccinimida y 10,1 μl (0,125 mmol) de piridina, y se agitó durante 4,5 horas a temperatura ambiente. Se añadieron 100 mg (0,250 mmol) de 2-[5-(etilsulfonil)-1-metil-2-vinil-1H-imidazol-4-il]-3-metil-6-(trifluorometil)-3H-imidazol[4,5-b]piridina y 0,174 ml (1,25 mmol) de trietilamina, y la solución se agitó durante 18 horas a temperatura ambiente. La mezcla se extrajo con agua/diclorometano. La fase orgánica se secó con sulfato sódico, se filtró y se concentró. El residuo se purificó en gel de sílice por MPLC con éster etílico de ciclohexano/ácido acético como agente circulante. La fracción deseada se purificó mediante RP18 por HPLC con acetonitrilo/agua como agente circulante.

logP[ácido]: 2,73; logP[neutral]: 2,72; MH⁺: 483; ¹H-NMR (400 MHz, d₆-DMSO) δ ppm: 0,83 (m, 2H), 0,90 (m, 2H), 1,27 (t, 3H), 1,86 (m, 1H), 3,28 (dd, 1H), 3,60 (dd, 1H), 3,79 (m, 2H), 3,86 (s, 3H), 3,98 (s, 3H), 5,91 (dd, 1H), 8,60 (s, 1H), 8,84 (s, 1H).

1-[4-{5-(etilsulfonil)-1-metil-4-[3-metil-6-(trifluorometil)-3H-imidazol[4,5-b]piridin-2-il]-1H-imidazol-2-il}fenil]ciclopropanarbonitrilo (I-5)



5

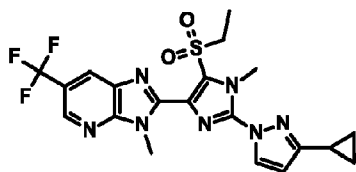
Se preparó una solución de 150 mg (0,332 mmol) de 2-[2-bromo-5-(etilsulfonil)-1-metil-1H-imidazol-4-il]-3-metil-6-(trifluorometil)-3H-imidazol[4,5-b]piridina, 268 mg (0,995 mmol) de 1-[4-(4,4,5,5-tetrametil-1,3,2-dioxaborolan-2-il)fenil]ciclopropanarbonitrilo y 324 mg (0,995 mmol) de carbonato de cesio en 2,5 ml de 1,4-dioxano y 0,55 mL de agua. La solución fue desgasificada con argón. se añadieron 38,2 mg (0,033 mmol) de tetrakis-(trifenilfosfina)-paladio y la solución se agitó durante 30 min a 110 °C en el microondas. La mezcla se concentró. El residuo se purificó mediante RP18 por HPLC con acetonitrilo/agua como agente circulante.

10

logP[ácido]: 3,14; logP[neutral]: 3,07; MH⁺: 515; ¹H-NMR (400 MHz, d₆-DMSO) δ ppm: 1,33 (t, 3H), 1,64 (m, 2H), 1,86 (m, 2H), 3,83 (q, 2H), 3,91 (s, 3H), 3,965 (s, 3H), 7,54 (d, 2H), 7,85 (d, 2H), 8,61 (s, 1H), 8,85 (s, 1H).

15

2-[2-(3-Ciclopropil-1H-pirazol-1-il)-5-(etilsulfonil)-1-metil-1H-imidazol-4-il]-3-metil-6-(trifluorometil)-3H-imidazol[4,5-b]piridina (I-9)



20

Se preparó una solución de 100 mg (0,221 mmol) de 2-[2-bromo-5-(etilsulfonil)-1-metil-1H-imidazol-4-il]-3-metil-6-(trifluorometil)-3H-imidazol[4,5-b]piridina, 167 mg (1,25 mmol) de N-clorosuccinimida y 30,6 mg (0,221 mmol) de carbonato de potasio. La mezcla se agitó durante 18 horas a 95 °C. La mezcla se concentró. El residuo se purificó mediante RP18 por HPLC con acetonitrilo/agua como agente circulante. El residuo se purificó mediante RP18 por HPLC con acetonitrilo/agua + 0,1% de ácido fórmico como agente de funcionamiento.

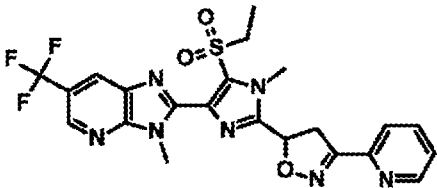
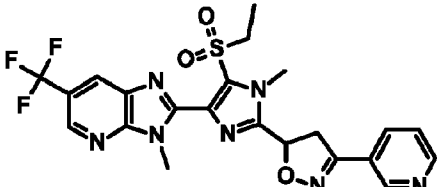
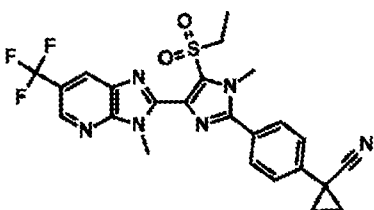
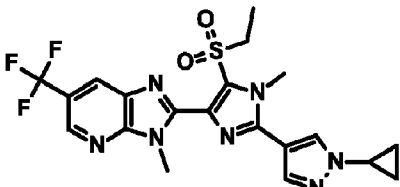
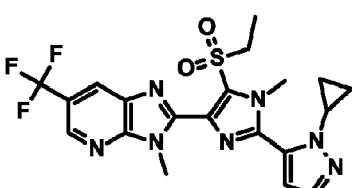
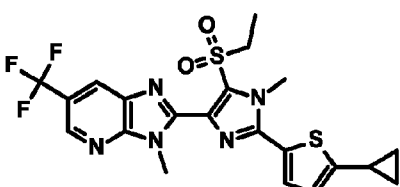
25

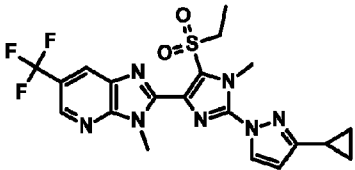
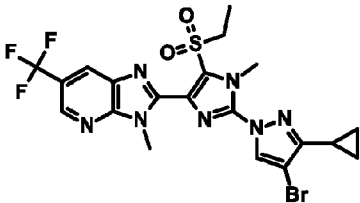
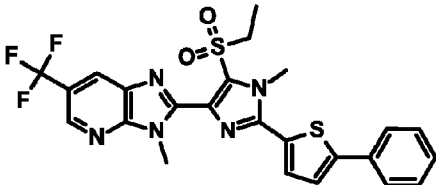
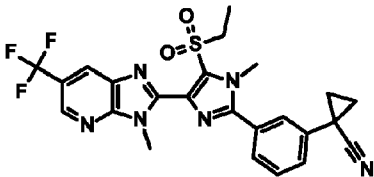
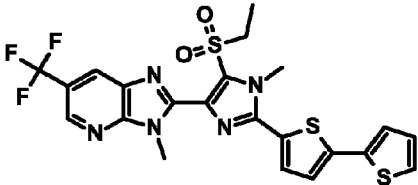
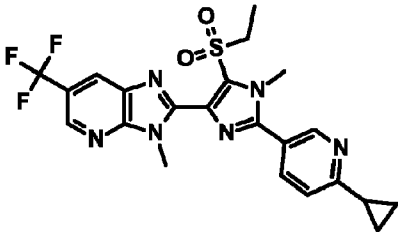
logP[ácido]: 3,46; logP[neutral]: 3,36; MH⁺: 480; ¹H-NMR (400 MHz, d₆-DMSO) δ ppm: 0,81 (m, 2H), 0,995 (m, 2H), 1,31 (t, 3H), 2,04 (m, 1H), 3,80 (q, 2H), 3,89 (s, 3H), 4,03 (s, 3H), 6,40 (d, 1H), 8,26 (d, 1H), 8,63 (m, 1H), 8,85 (m, 1H).

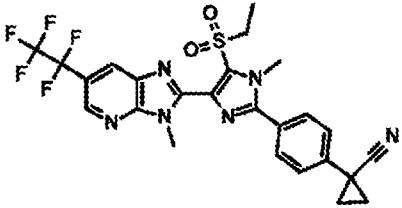
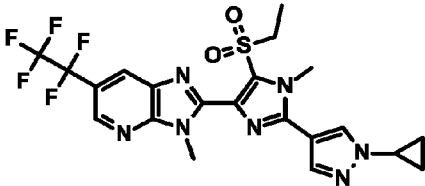
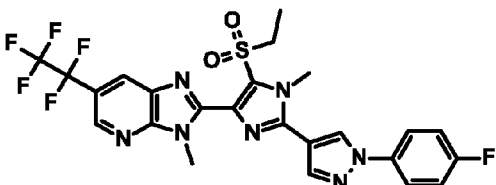
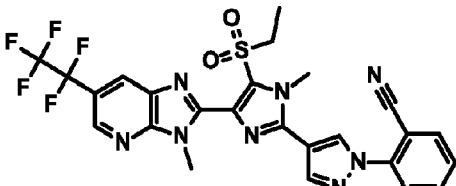
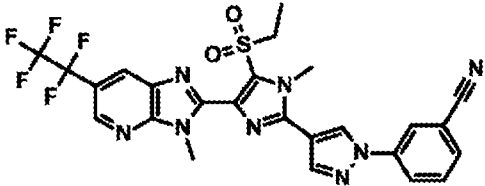
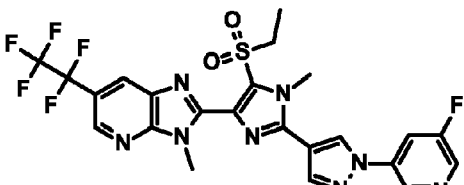
30

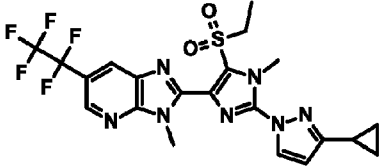
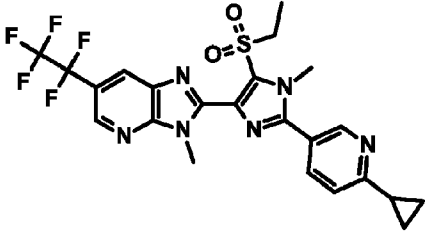
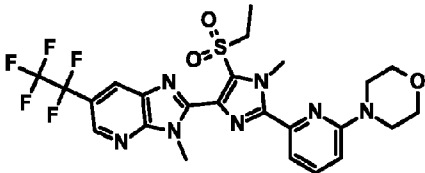
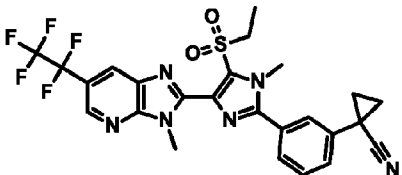
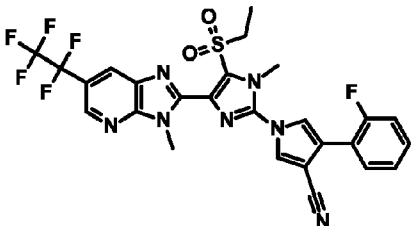
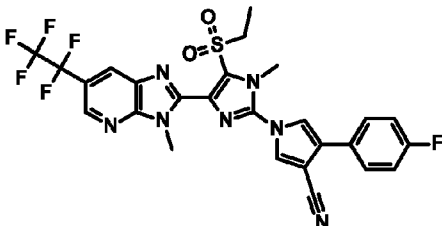
Por analogía con los ejemplos y según los procedimientos de fabricación descritos anteriormente, pueden obtenerse los siguientes compuestos de la fórmula (I):

Ejemplo	Estructura
I-1	
I-2	
I-3	

Ejemplo	Estructura
	
I-4	
I-5	
I-6	
I-7	
I-8	
I-9	

Ejemplo	Estructura
	
I-10	
I-11	
I-12	
I-13	
I-14	
I-15	

Ejemplo	Estructura
	
I-16	
I-17	
I-18	
I-19	
I-20	
I-21	

Ejemplo	Estructura
	
I-22	
I-23	
I-24	
I-25	
I-26	
I-27	

Ejemplo	Estructura

Los valores logP se determinaron de conformidad con la Directiva CEE 79/831 Anexo V.A8 mediante HPLC (cromatografía líquida de alta resolución) en una columna de inversión de fase (C18) utilizando los métodos siguientes:

- [a] El valor logP se determina por medición LC-UV en el rango ácido, con 0,9 mL/L de ácido fórmico en agua y 1,0 mL/L de ácido fórmico en acetonitrilo como eluyentes (gradiente lineal de 10 % de acetonitrilo a 95 % de acetonitrilo).
- [b] El valor de logP se determina mediante medición por LC-UV en el rango neutral, utilizando 79 mg/l de carbonato de amonio en agua y acetonitrilo como eluyentes (gradiente lineal del 10 % de acetonitrilo hasta el 95 % de acetonitrilo).

La calibración se realizó con una serie homóloga de alcanos-2-onas de cadena recta (con 3 a 16 átomos de carbono) con valores logP conocidos. Los valores entre alcanos sucesivos se determinan por regresión lineal.

La determinación de $[M+H]^+$ o M^- por LC-MS en condiciones cromatográficas ácidas se realizó utilizando como eluyentes 1 ml de ácido fórmico por litro de acetonitrilo y 0,9 ml de ácido fórmico por litro de agua Millipore. Se utilizó la columna Zorbax Eclipse Plus C18 50 mm * 2,1 mm, 1,8 μ m a una temperatura de horno de columna de 55 °C.

Instrumentos:

LC-MS3: UPLC de Waters con espectrómetro de masas SQD2 y cambiador de muestras SampleManager. Gradiente lineal 0,0 a 1,70 minutos de 10 % de acetonitrilo a 95 % de acetonitrilo, de 1,70 a 2,40 minutos constante 95 % de acetonitrilo, flujo 0,85 ml/min.

LC-MS6 y LC-MS7: LC Agilent 1290, espectrómetro de masas Agilent MSD, cambiador de muestras HTS PAL. Gradiente lineal de 0,0 a 1,80 minutos de 10 % de acetonitrilo a 95 % de acetonitrilo, de 1,80 a 2,50 minutos constante 95% de acetonitrilo, flujo 1,0 ml/min).

La determinación de $[M+H]^+$ por LC-MS en condiciones cromatográficas neutras se llevó a cabo utilizando acetonitrilo y agua Millipore con 79 mg/l de carbonato amónico como eluyentes.

Instrumentos:

LC-MS4: Waters iClass Acquity con espectrómetro de masas QDA y cambiador de muestras FTN (columna Waters Acquity de 1,7 μ m, 50 mm * 2,1 mm, temperatura del horno de columna a 45 °C). Gradiente lineal 0,0 a 2,10 minutos de 10 % de acetonitrilo a 95 % de acetonitrilo, de 2,10 a 3:00 minutos constante 95 % de acetonitrilo, flujo 0,7 ml/min.

LC-MS5: Sistema LC Agilent 1100 con espectrómetro de masas MSD y cambiador de muestras HTS PAL (columna: Zorbax XDB C18 1,8 μ m 50 mm * 4,6 mm, temperatura del horno de la columna 55 °C). Gradiente lineal 0,0 a 4,25 minutos de 10 % de acetonitrilo a 95 % de acetonitrilo, de 4,25 a 5,80 minutos constante 95 % de acetonitrilo, flujo 2,0 ml/min.

Los índices de tiempo de retención se determinaron en todos los casos a partir de una medición de calibración de una serie homóloga de alcano-2-onas de cadena lineal con 3 a 16 átomos de carbono, estableciendo el índice de la primera alcanona en 300, el de la última en 1600, e interpolando linealmente entre los valores de las alcanona-2-onas sucesivas.

Las mediciones de los espectros de $^1\text{H-NMR}$ se realizaron con un espectrómetro **Bruker Avance III de 400 MHz**, equipado con una cabezal de muestra TCI de 1,7 mm, usando tetrametilsilano como estándar (0,00 ppm) en soluciones en los solventes CD_3CN , CDCl_3 o $d_6\text{-DMSO}$. Alternativamente, se utilizó un espectrómetro **Bruker Avance III de 600 MHz** equipado con un cabezal de muestra CPNMP de 5 mm o un espectrómetro **Bruker Avance NEO de 600 MHz** equipado con un cabezal de muestra TCI de 5 mm para las mediciones. Generalmente, las mediciones se realizaron a una temperatura del cabezal de muestra de 298 K. Si se han utilizado otras temperaturas de medición, esto se indica por separado.

Los datos de NMR de ejemplos seleccionados se presentan ya sea en forma clásica (valores δ , desdoblamiento de multiplete, número de átomos de H) o como listas de picos de NMR.

Se indica el solvente en el cual se registró el espectro de NMR.

Datos de RMN de ejemplos seleccionados

Método de lista de picos de RMN

Los datos de ^1H -NMR de ejemplos seleccionados se presentan en forma de listas de picos de ^1H -NMR. Para cada pico de señal, se indica primero el valor δ en ppm y después la intensidad de la señal entre paréntesis. Los pares de números de valor δ e intensidad de señal de diferentes picos están separados por puntos y comas.

Por lo tanto, la lista de picos de un ejemplo tiene la forma

δ_1 (Intensidad₁); δ_2 (Intensidad₂); ... ; δ_i (Intensidad_i); ... ; δ_n (Intensidad_n)

La intensidad de las señales agudas se correlaciona con la altura de las señales en una representación impresa de un espectro de ^1H -NMR en cm y muestra las relaciones reales de las intensidades de las señales. En el caso de señales amplias, se pueden mostrar múltiples picos o el centro de la señal y su intensidad relativa en comparación con la señal más intensa del espectro.

Para la calibración del desplazamiento químico de los espectros de ^1H -NMR, se utiliza tetrametilsilano o el desplazamiento químico del solvente, si la muestra no contiene tetrametilsilano. Por lo tanto, las listas de picos de ^1H -NMR pueden incluir el pico de tetrametilsilano ocasionalmente.

Las listas de picos de ^1H -NMR son equivalentes a las representaciones clásicas de ^1H -NMR y, por lo tanto, generalmente contienen todos los picos que se mencionarían en una interpretación clásica de ^1H -NMR.

Además, pueden mostrar señales del solvente, señales de estereoisómeros de los compuestos de acuerdo con la invención, que podrían ser objeto de la invención, o picos de impurezas, al igual que las representaciones clásicas de ^1H -NMR.

Las señales del solvente en NMR, el pico de tetrametilsilano y la señal del agua en el solvente correspondiente están excluidos de la calibración de intensidad relativa, ya que los valores de intensidad indicados para estos pueden ser muy altos.

Los picos de (estereo)isómeros de los compuestos según la invención o los picos de impurezas suelen tener por término medio una intensidad menor que los picos de los compuestos según la invención (por ejemplo con una pureza de >90 %).

Dichos estereoisómeros o impurezas pueden ser típicos del proceso de síntesis respectivo. Sus picos pueden ayudar a identificar la reproducción de un proceso de fabricación mediante «huellas dactilares de subproductos».

Un experto que calcule los picos de los compuestos según la invención utilizando métodos conocidos (MestreC, simulación ACD, pero también con valores esperados evaluados empíricamente) puede identificar los picos de los compuestos según la invención según sea necesario, utilizando filtros de intensidad adicionales si es necesario. Esta identificación equivale al listado de picos respectivo en la interpretación clásica de la ^1H -RMN

El solvente utilizado se puede leer del archivo JCAMP con el parámetro «solvent», la frecuencia de medición del espectrómetro con «observe frequency» y el modelo del espectrómetro con «spectrometer/data system».

Los datos de ^{13}C -NMR se proporcionan de manera similar a los datos de ^1H -NMR como listas de picos de espectros de ^{13}C -NMR desacoplados en banda ancha. Asimismo, las señales del solvente en NMR y el tetrametilsilano se excluyen de la calibración de intensidad relativa debido a que estas señales pueden tener valores de intensidad muy altos.

Se pueden obtener más detalles sobre las listas de picos de ^1H -NMR en: «Citation of NMR Peaklist Data within Patent Applications» en la base de datos Research Disclosure número 564025.

I-2: ^1H -NMR(400.2 MHz, d_6 -DMSO):

δ = 8.8203 (2.6); 8.8171 (2.7); 8.5802 (2.7); 8.5763 (2.7); 7.7928 (4.0); 7.7714 (5.0); 7.5621 (5.0); 7.5406 (4.2); 6.2402 (1.1); 6.2234 (1.3); 6.2128 (1.3); 6.1959 (1.2); 4.2762 (1.0); 4.2594 (1.0); 4.2332 (1.2); 4.2166 (1.2); 4.0561 (14.1); 4.0381 (1.1); 4.0202 (0.9); 4.0023 (0.3); 3.9433 (1.1); 3.9158 (1.4); 3.9005 (1.0); 3.8732 (0.9); 3.8042 (16.0); 3.7792 (2.2); 3.7749 (2.2); 3.7573 (0.8); 3.3194 (114.5); 2.6749 (1.1); 2.6707 (1.4); 2.6663 (1.1); 2.5060 (178.0); 2.5017 (229.6); 2.4973 (181.7); 2.3329 (1.2); 2.3286 (1.6); 2.3243 (1.3); 1.9886 (3.5); 1.2979 (3.7); 1.2795 (7.9); 1.2611 (3.7); 1.2364 (0.4); 1.1929 (1.0); 1.1751 (1.9); 1.1574 (1.1); 1.0687 (0.4); -0.0002 (3.5)

ES 2 980 209 T3

I-3: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

δ = 8.8170 (1.9); 8.8135 (1.9); 8.6853 (1.0); 8.6826 (1.2); 8.6787 (1.0); 8.6731 (1.0); 8.6706 (1.3); 8.6691 (1.2); 8.6665 (1.0); 8.5768 (2.0); 8.5724 (2.0); 7.9712 (0.6); 7.9684 (1.0); 7.9656 (0.7); 7.9513 (1.4); 7.9486 (2.2); 7.9458 (1.3); 7.9238 (1.1); 7.9195 (1.1); 7.9053 (1.4); 7.9009 (1.3); 7.8855 (0.7); 7.8812 (0.6); 7.5108 (0.9); 7.5074 (1.0); 7.4986 (0.9); 7.4952 (1.0); 7.4925 (1.0); 7.4891 (0.9); 7.4802 (0.8); 7.4768 (0.8); 6.2751 (1.0); 6.2584 (1.2); 6.2474 (1.2); 6.2305 (1.0); 4.3573 (0.9); 4.3404 (0.9); 4.3132 (1.1); 4.2965 (1.0); 4.0693 (13.1); 3.9632 (1.0); 3.9352 (1.2); 3.9191 (1.0); 3.8913 (0.8); 3.8142 (0.8); 3.7995 (16.0); 3.7777 (2.3); 3.7592 (0.8); 3.3224 (42.3); 2.6764 (0.4); 2.6718 (0.5); 2.6672 (0.4); 2.5252 (1.8); 2.5204 (2.9); 2.5119 (29.9); 2.5074 (58.5); 2.5028 (76.4); 2.4982 (56.1); 2.4937 (27.5); 2.3343 (0.3); 2.3296 (0.5); 2.3252 (0.3); 2.0749 (5.9); 1.3006 (3.2); 1.2821 (7.4); 1.2637 (3.1); -0.0002 (0.7)

1-4: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

δ = 8.9502 (2.2); 8.9462 (2.2); 8.8204 (2.1); 8.8170 (2.1); 8.6820 (1.6); 8.6780 (1.7); 8.6700 (1.7); 8.6660 (1.7); 8.5820 (2.2); 8.5775 (2.2); 8.1740 (0.9); 8.1693 (1.3); 8.1643 (0.9); 8.1540 (1.1); 8.1492 (1.4); 8.1443 (0.9); 7.5326 (1.1); 7.5222 (1.1); 7.5206 (1.1); 7.5141 (1.1); 7.5022 (1.0); 7.5006 (1.0); 6.2717 (1.0); 6.2548 (1.2); 6.2442 (1.2); 6.2271 (1.1); 4.3316 (0.9); 4.3145 (0.9); 4.2885 (1.1); 4.2716 (1.1); 4.0662 (13.7); 3.9928 (1.0); 3.9650 (1.2); 3.9497 (1.0); 3.9222 (0.8); 3.8227 (1.0); 3.8106 (16.0); 3.7999 (2.0); 3.7861 (1.8); 3.7815 (1.8); 3.7636 (0.7); 3.3212 (74.0); 2.6756 (0.8); 2.6710 (1.0); 2.6666 (0.8); 2.6621 (0.4); 2.5244 (3.6); 2.5196 (5.8); 2.5111 (62.3); 2.5066 (121.8); 2.5020 (158.7); 2.4975 (116.5); 2.4930 (58.1); 2.3380 (0.4); 2.3334 (0.8); 2.3289 (1.0); 2.3244 (0.8); 1.3020 (3.4); 1.2836 (7.7); 1.2651 (3.3); 0.0079 (2.8); -0.0002 (73.2); -0.0085 (2.7)

I-6: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

δ = 8.8406 (2.0); 8.8371 (2.0); 8.6042 (2.1); 8.6001 (2.0); 8.4768 (4.2); 8.3153 (0.6); 8.0015 (4.2); 8.0002 (4.2); 4.0224 (14.0); 3.8960 (0.4); 3.8865 (0.8); 3.8732 (16.0); 3.8590 (1.1); 3.8499 (0.7); 3.8403 (0.4); 3.7681 (0.9); 3.7495 (3.1); 3.7311 (3.1); 3.7126 (0.9); 3.3217 (77.4); 2.6795 (0.6); 2.6750 (1.3); 2.6705 (1.8); 2.6659 (1.3); 2.6612 (0.6); 2.5645 (1.0); 2.5239 (5.8); 2.5192 (8.5); 2.5105 (106.4); 2.5061 (213.9); 2.5015 (278.8); 2.4969 (198.4); 2.4924 (94.1); 2.3375 (0.6); 2.3329 (1.3); 2.3283 (1.7); 2.3238 (1.2); 2.3194 (0.6); 1.9885 (0.4); 1.3040 (3.4); 1.2856 (7.8); 1.2671 (3.2); 1.1695 (0.5); 1.1568 (1.3); 1.1545 (1.3); 1.1481 (2.2); 1.1401 (2.2); 1.1299 (0.8); 1.0995 (0.4); 1.0605 (0.8); 1.0483 (1.6); 1.0424 (1.9); 1.0297 (1.9); 1.0260 (1.3); 1.0238 (1.3); 1.0100 (0.5); 0.1459 (0.8); 0.0080 (6.5); -0.0002 (204.2); -0.0085 (6.5); -0.1497 (0.8)

1-7: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

δ = 10.2045 (0.6); 8.8555 (2.8); 8.6313 (2.8); 8.6271 (2.8); 7.6490 (3.3); 7.6443 (3.5); 6.8814 (3.4); 6.8767 (3.5); 5.7569 (6.6); 4.0179 (0.4); 4.0083 (0.7); 3.9993 (1.1); 3.9902 (1.5); 3.9808 (1.1); 3.9719 (0.9); 3.9629 (0.7); 3.9433 (14.6); 3.9293 (16.0); 3.8999 (1.3); 3.8820 (3.5); 3.8635 (3.6); 3.8450 (1.2); 3.3269 (144.2); 2.6710 (1.0); 2.5056 (119.2); 2.5021 (152.4); 2.3290 (1.0); 1.3569 (3.7); 1.3385 (7.9); 1.3201 (3.6); 1.0769 (0.6); 1.0638 (1.9); 1.0562 (3.0); 1.0478 (2.8); 1.0373 (0.9); 0.9571 (0.9); 0.9456 (2.0); 0.9393 (2.6); 0.9272 (2.4); 0.9223 (2.0); 0.9082 (0.6); 0.1458 (0.4); -0.0003 (72.6); -0.1501 (0.4)

1-8: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

δ = 8.8442 (3.2); 8.6094 (3.2); 7.5732 (3.1); 7.5637 (3.2); 7.0012 (3.0); 6.9917 (3.0); 4.0812 (14.8); 3.8691 (16.0); 3.7818 (1.2); 3.7636 (3.6); 3.7451 (3.7); 3.7270 (1.2); 3.3270 (128.5); 2.6717 (1.0); 2.5061 (134.1); 2.5024 (172.5); 2.4987 (143.8); 2.3289 (1.0); 2.2680 (0.4); 2.2559 (0.7); 2.2470 (0.8); 2.2351 (1.4); 2.2229 (0.9); 2.2145 (0.8); 2.2018 (0.4); 1.3110 (3.9); 1.2926 (8.2); 1.2742 (3.8); 1.1122 (0.9); 1.1013 (2.4); 1.0957 (2.9); 1.0806 (2.6); 1.0752 (2.8); 1.0649 (1.0); 0.7952 (1.0); 0.7842 (3.1); 0.7798 (3.2); 0.7728 (2.9); 0.7677 (3.4); 0.7564 (0.9); 0.1461 (0.4); -0.0004 (72.8); -0.1497 (0.4)

I-10: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

δ = 8.8584 (2.4); 8.8539 (2.4); 8.6343 (2.5); 8.6298 (2.4); 8.5855 (6.3); 8.3149 (0.4); 5.7553 (0.8); 3.9505 (14.7); 3.8928 (16.0); 3.8522 (1.0); 3.8337 (3.3); 3.8152 (3.4); 3.7968 (1.0); 3.3225 (137.3); 2.6749 (0.8); 2.6703 (1.1); 2.6661 (0.8); 2.5235 (3.0); 2.5098 (65.9); 2.5059 (129.2); 2.5015 (169.0); 2.4971 (124.0); 2.3327 (0.8); 2.3283 (1.0); 2.3240 (0.8); 2.0036 (0.6); 1.9952 (0.7); 1.9830 (1.3); 1.9706 (0.8); 1.9623 (0.7); 1.9497 (0.3); 1.3335 (3.7); 1.3151 (8.1); 1.2966 (3.6); 1.0651 (0.6); 1.0543 (1.7); 1.0479 (2.2); 1.0388 (1.2); 1.0336 (1.6); 1.0272 (2.0); 1.0186 (0.8); 0.9420 (0.9); 0.9331 (2.2); 0.9274 (2.2); 0.9211 (2.3); 0.9151 (2.1); 0.9037 (0.6); 0.1455 (0.3); 0.0072 (2.7); -0.0003 (70.7); -0.0008 (70.7); -0.0083 (3.1); -0.1498 (0.4)

I-11: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

δ = 8.8579 (1.1); 8.8546 (1.1); 8.6268 (1.2); 8.6230 (1.1); 7.8131 (1.2); 7.8032 (1.5); 7.7826 (1.4); 7.7640 (1.6); 7.7198 (1.4); 7.7099 (1.2); 7.4935 (0.7); 7.4752 (1.6); 7.4556 (1.0); 7.4074 (0.6); 7.3889 (0.8); 4.1619 (6.3); 4.0570 (1.3); 4.0392 (4.0); 4.0214 (4.0); 4.0036 (1.4); 3.9048 (6.9); 3.8111 (0.4); 3.7927 (1.5); 3.7743 (1.5); 3.7559 (0.5); 3.5871 (0.5); 3.5813 (0.3); 3.5693 (0.5); 3.3275 (12.5); 2.5083 (10.6); 2.5039 (13.7); 2.4996 (10.3); 1.9901 (16.0); 1.3363 (1.7); 1.3179 (3.6); 1.2995 (1.6); 1.1938 (4.4); 1.1760 (8.7); 1.1582 (4.3); 0.0078 (0.4); -0.0002 (8.9); -0.0083 (0.4)

I-12: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

ES 2 980 209 T3

δ = 8.8514 (2.3); 8.8469 (2.3); 8.6230 (2.4); 8.6189 (2.3); 8.3153 (1.2); 7.7710 (1.3); 7.7523 (1.7); 7.7215 (2.6); 7.6507 (1.0); 7.6314 (2.3); 7.6126 (1.6); 7.5936 (2.0); 7.5736 (0.8); 3.9639 (0.8); 3.9506 (13.8); 3.9029 (16.0); 3.8468 (1.0); 3.8284 (3.2); 3.8099 (3.2); 3.7915 (1.0); 3.3261 (799.2); 2.6753 (2.9); 2.6707 (4.0); 2.6662 (2.9); 2.6003 (0.4); 2.5241 (11.2); 2.5106 (243.5); 2.5063 (492.3); 2.5019 (647.4); 2.4974 (463.6); 2.4930 (223.2); 2.3330 (2.7); 2.3287 (3.9); 2.3241 (2.8); 1.8444 (1.1); 1.8312 (3.2); 1.8242 (3.5); 1.8127 (1.4); 1.6466 (1.5); 1.6345 (3.3); 1.6274 (3.5); 1.6139 (1.1); 1.3519 (3.5); 1.3336 (7.8); 1.3151 (3.4); 1.2332 (0.4); 0.1463 (0.4); 0.0079 (3.2); -0.0002 (95.6); -0.0084 (3.4); -0.1496 (0.4)

I-13: $^1\text{H-NMR}$ (400.2 MHz, d_6 -DMSO):

δ = 8.8577 (2.1); 8.8542 (2.2); 8.6263 (2.2); 8.6222 (2.2); 7.7558 (3.3); 7.7459 (3.5); 7.6292 (1.9); 7.6264 (2.0); 7.6165 (2.0); 7.6137 (2.0); 7.4902 (4.9); 7.4802 (5.1); 7.1616 (2.1); 7.1525 (2.0); 7.1490 (2.0); 7.1398 (1.9); 5.7558 (2.2); 4.1468 (14.4); 3.8949 (16.0); 3.8019 (0.9); 3.7834 (3.2); 3.7649 (3.2); 3.7465 (1.0); 3.3240 (148.1); 2.6755 (0.6); 2.6709 (0.9); 2.6665 (0.7); 2.5245 (2.7); 2.5197 (4.0); 2.5110 (51.5); 2.5066 (105.2); 2.5020 (139.6); 2.4974 (101.8); 2.4929 (49.7); 2.3334 (0.7); 2.3288 (0.9); 2.3243 (0.6); 1.3293 (3.5); 1.3109 (8.1); 1.2925 (3.5); -0.0002 (4.8)

I-14: $^1\text{H-NMR}$ (400.2 MHz, d_6 -DMSO):

δ = 8.8489 (0.7); 8.8453 (0.7); 8.8184 (0.7); 8.8131 (0.7); 8.6188 (0.7); 8.6147 (0.7); 8.1020 (0.5); 8.0962 (0.5); 8.0816 (0.5); 8.0759 (0.5); 7.5414 (0.7); 7.5209 (0.6); 3.9687 (4.4); 3.9298 (2.4); 3.9097 (4.9); 3.8381 (1.0); 3.8196 (1.0); 3.5858 (0.4); 3.5800 (0.3); 3.3257 (24.3); 2.5245 (0.7); 2.5112 (10.7); 2.5070 (20.8); 2.5025 (26.9); 2.4979 (19.6); 2.4936 (9.7); 2.2354 (0.4); 1.3493 (1.1); 1.3309 (2.4); 1.3124 (1.1); 1.2343 (0.6); 1.0914 (0.4); 1.0691 (16.0); 1.0485 (0.4); 1.0415 (1.1); 1.0359 (1.1); 1.0280 (0.8); 1.0232 (0.9); 1.0165 (0.4); 0.0078 (0.7); -0.0002 (16.2); -0.0084 (0.6)

I-15: $^1\text{H-NMR}$ (400.2 MHz, d_6 -DMSO):

δ = 8.7799 (2.3); 8.7751 (2.4); 8.5716 (2.4); 8.5669 (2.3); 7.8567 (3.8); 7.8520 (1.4); 7.8402 (1.4); 7.8354 (4.6); 7.8303 (0.7); 7.5568 (4.4); 7.5520 (1.4); 7.5401 (1.3); 7.5354 (3.9); 5.7563 (1.8); 3.9669 (14.3); 3.9281 (0.6); 3.9190 (16.0); 3.8655 (0.9); 3.8471 (3.1); 3.8286 (3.2); 3.8101 (0.9); 3.3263 (47.6); 2.5255 (0.9); 2.5208 (1.3); 2.5121 (17.1); 2.5077 (35.1); 2.5031 (46.5); 2.4985 (33.6); 2.4939 (16.2); 1.8795 (1.1); 1.8666 (3.0); 1.8594 (3.4); 1.8481 (1.4); 1.6604 (1.3); 1.6479 (3.2); 1.6408 (3.3); 1.6271 (1.0); 1.3529 (3.5); 1.3345 (8.1); 1.3160 (3.4); -0.0002 (1.8)

I-16: $^1\text{H-NMR}$ (400.2 MHz, d_6 -DMSO):

δ = 8.7728 (2.1); 8.7680 (2.2); 8.5585 (2.2); 8.5538 (2.2); 8.4753 (4.3); 8.3150 (0.4); 7.9996 (4.3); 7.9983 (4.3); 4.0230 (14.2); 3.8976 (0.5); 3.8857 (16.0); 3.8701 (1.5); 3.8606 (1.1); 3.8516 (0.7); 3.8419 (0.4); 3.7788 (0.9); 3.7604 (3.0); 3.7419 (3.1); 3.7235 (0.9); 3.3238 (229.8); 2.6797 (0.4); 2.6753 (1.0); 2.6707 (1.4); 2.6661 (1.0); 2.6618 (0.4); 2.5242 (3.7); 2.5194 (5.6); 2.5108 (78.3); 2.5063 (160.1); 2.5017 (212.3); 2.4972 (154.0); 2.4926 (74.8); 2.3377 (0.5); 2.3331 (1.0); 2.3286 (1.4); 2.3240 (1.0); 2.3195 (0.5); 1.3070 (3.5); 1.2886 (8.0); 1.2702 (3.4); 1.2345 (0.4); 1.1696 (0.7); 1.1591 (1.4); 1.1568 (1.4); 1.1548 (1.5); 1.1483 (2.5); 1.1403 (2.4); 1.1301 (1.0); 1.0999 (0.6); 1.0897 (0.4); 1.0821 (0.4); 1.0613 (1.0); 1.0491 (1.8); 1.0431 (2.1); 1.0304 (2.1); 1.0266 (1.6); 1.0247 (1.5); 1.0108 (0.6); -0.0003 (7.7)

I-17: $^1\text{H-NMR}$ (400.2 MHz, d_6 -DMSO):

δ = 9.1379 (4.9); 8.7903 (1.3); 8.7845 (2.3); 8.7799 (2.4); 8.5759 (2.4); 8.5713 (2.4); 8.3354 (5.2); 8.3153 (0.4); 8.0499 (1.2); 8.0353 (2.1); 8.0298 (0.8); 8.0234 (2.2); 8.0180 (1.3); 8.0124 (2.4); 8.0063 (0.8); 8.0006 (2.2); 7.8876 (0.5); 7.8758 (0.5); 7.8646 (0.5); 7.8529 (0.5); 7.4519 (2.3); 7.4463 (0.7); 7.4399 (0.4); 7.4298 (3.7); 7.4201 (0.3); 7.4134 (0.7); 7.4077 (2.7); 7.3852 (0.9); 7.3632 (0.5); 5.7557 (3.2); 4.1185 (14.4); 3.9196 (16.0); 3.8128 (0.9); 3.7943 (3.2); 3.7758 (3.3); 3.7574 (1.0); 3.3245 (187.5); 2.6756 (0.8); 2.6710 (1.1); 2.6666 (0.8); 2.6619 (0.4); 2.5245 (3.5); 2.5197 (5.2); 2.5110 (61.8); 2.5066 (124.0); 2.5021 (162.7); 2.4975 (117.2); 2.4930 (56.0); 2.3334 (0.7); 2.3289 (1.0); 2.3243 (0.7); 1.3321 (3.6); 1.3137 (8.2); 1.2953 (3.5); 1.2346 (1.2); 1.1587 (0.5); 1.0687 (0.6); -0.0002 (5.7)

I-18: $^1\text{H-NMR}$ (400.2 MHz, d_6 -DMSO):

δ = 9.0982 (4.9); 9.0969 (4.9); 8.7860 (2.2); 8.7813 (2.2); 8.5790 (2.3); 8.5742 (2.1); 8.4501 (4.9); 8.4489 (4.8); 8.3143 (0.6); 8.1622 (2.5); 8.1083 (1.5); 8.1069 (1.5); 8.0893 (1.6); 8.0868 (1.5); 7.9834 (0.4); 7.9798 (0.7); 7.9629 (2.3); 7.9590 (3.5); 7.9419 (1.5); 7.9384 (1.5); 7.9214 (0.5); 7.9178 (0.5); 7.7040 (1.1); 7.6992 (1.1); 7.6868 (1.0); 7.6845 (1.2); 7.6823 (1.2); 7.6802 (1.1); 7.6672 (0.8); 7.6628 (0.8); 5.7549 (3.2); 4.1168 (14.1); 3.9216 (16.0); 3.8213 (0.9); 3.8030 (3.1); 3.7845 (3.2); 3.7661 (1.0); 3.4734 (0.4); 3.4613 (0.4); 3.3312 (172.6); 2.6803 (0.6); 2.6758 (1.2); 2.6713 (1.6); 2.6667 (1.2); 2.6620 (0.6); 2.5416 (0.7); 2.5248 (4.5); 2.5200 (6.6); 2.5113 (91.3); 2.5068 (188.7); 2.5023 (249.9); 2.4977 (178.1); 2.4931 (83.7); 2.3382 (0.5); 2.3337 (1.1); 2.3291 (1.6); 2.3245 (1.1); 2.3201 (0.5); 1.3356 (3.4); 1.3172 (8.0); 1.2988 (3.6); 1.2350 (1.6); 0.8541 (0.4); -0.0003 (3.3)

I-19: $^1\text{H-NMR}$ (400.2 MHz, d_6 -DMSO):

δ = 9.2917 (4.7); 8.9826 (0.5); 8.7875 (2.2); 8.7825 (2.2); 8.5802 (2.3); 8.5755 (2.2); 8.5249 (1.5); 8.5209 (2.2); 8.4122 (5.3); 8.3592 (1.1); 8.3564 (1.0); 8.3537 (1.0); 8.3410 (1.0); 8.3385 (1.1); 8.3354 (1.0); 8.3150 (1.6); 8.1284 (0.5); 7.8837 (1.3); 7.8646 (2.0); 7.8103 (1.8); 7.7902 (2.7); 7.7702 (1.1); 7.5702 (0.3); 7.5520 (0.5); 7.5259 (0.4); 4.4990 (0.4); 4.4943 (0.4); 4.2174 (0.4); 4.2123 (0.4); 4.1370 (13.9); 3.9268 (16.0); 3.8228 (0.9); 3.8044 (3.1); 3.7859 (3.2); 3.7675 (0.9); 3.4193 (0.4); 3.4086 (0.4); 3.3251 (836.3); 2.6796 (1.5); 2.6752 (3.1); 2.6707 (4.3); 2.6663 (3.2); 2.6617 (1.5); 2.5840 (0.3); 2.5242 (11.8); 2.5193 (17.6); 2.5107 (254.7); 2.5063 (521.6); 2.5018 (688.6); 2.4972 (491.8); 2.4927 (234.0);

ES 2 980 209 T3

2.4219 (0.3); 2.3376 (1.4); 2.3330 (3.0); 2.3286 (4.3); 2.3240 (3.1); 2.3196 (1.4); 2.0740 (3.9); 1.3377 (3.5); 1.3193 (8.0); 1.3008 (3.7); 1.2964 (2.6); 1.0685 (0.3); 0.9195 (0.5); -0.0003 (2.0)

I-20: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

δ = 9.3120 (4.5); 9.1687 (2.3); 8.7879 (2.3); 8.7833 (2.4); 8.6507 (2.8); 8.6445 (2.9); 8.5810 (2.4); 8.5767 (2.4); 8.4516 (5.3); 8.4343 (0.8); 8.4286 (1.3); 8.4227 (0.7); 8.4091 (0.8); 8.4033 (1.3); 8.3973 (0.7); 8.3155 (0.8); 5.3934 (0.7); 5.3239 (0.4); 4.1315 (14.1); 3.9227 (16.0); 3.8209 (0.9); 3.8027 (3.1); 3.7843 (3.2); 3.7657 (1.0); 3.3239 (223.3); 2.6753 (1.8); 2.6709 (2.6); 2.6663 (1.9); 2.5242 (6.3); 2.5107 (153.7); 2.5063 (315.5); 2.5019 (419.0); 2.4974 (308.1); 2.4931 (153.9); 2.3376 (1.0); 2.3331 (1.9); 2.3287 (2.6); 2.3242 (2.0); 2.1781 (0.4); 2.0265 (0.4); 2.0079 (0.8); 1.9888 (1.0); 1.9739 (0.4); 1.9627 (0.3); 1.5512 (0.7); 1.4743 (0.4); 1.4589 (0.4); 1.3361 (3.8); 1.3178 (8.2); 1.2991 (4.8); 1.2586 (3.0); 1.2354 (10.7); 1.1927 (0.3); 1.1751 (0.3); 1.1558 (1.5); 1.1389 (1.4); 0.8700 (0.7); 0.8539 (2.0); 0.8360 (0.9); 0.1459 (0.5); 0.0080 (3.7); -0.0001 (125.6); -0.0083 (5.3); -0.1496 (0.6)

I-21: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

δ = 8.7874 (2.1); 8.7826 (2.2); 8.5834 (2.2); 8.5787 (2.1); 8.2562 (2.9); 8.2497 (3.0); 8.1426 (6.0); 6.4079 (3.4); 6.4013 (3.4); 5.7503 (1.8); 4.0268 (14.7); 3.8986 (16.0); 3.8335 (1.0); 3.8150 (3.2); 3.7965 (3.2); 3.7781 (1.1); 3.7198 (0.3); 3.7062 (0.3); 3.6719 (0.4); 3.3842 (230.4); 2.6794 (0.6); 2.6747 (0.8); 2.6703 (0.6); 2.5282 (2.2); 2.5233 (3.6); 2.5148 (47.3); 2.5103 (96.3); 2.5058 (126.1); 2.5012 (89.6); 2.4967 (42.4); 2.3372 (0.6); 2.3325 (0.8); 2.3281 (0.6); 2.0728 (0.5); 2.0652 (0.6); 2.0571 (0.7); 2.0446 (1.3); 2.0323 (0.7); 2.0237 (0.7); 2.0112 (0.3); 1.3341 (3.5); 1.3157 (8.0); 1.2972 (3.4); 1.0206 (0.8); 1.0100 (2.1); 1.0039 (2.4); 0.9998 (1.0); 0.9944 (1.2); 0.9890 (2.1); 0.9829 (2.2); 0.9735 (0.9); 0.8249 (1.0); 0.8153 (2.4); 0.8124 (1.7); 0.8093 (2.4); 0.8030 (2.4); 0.7970 (2.4); 0.7863 (0.7); 0.1460 (0.6); 0.0186 (0.3); 0.0079 (5.2); -0.0002 (147.4); -0.0085 (5.0); -0.1495 (0.6)

I-22: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

δ = 8.8169 (2.1); 8.8112 (2.2); 8.7805 (2.2); 8.7758 (2.4); 8.5723 (2.3); 8.5675 (2.3); 8.3150 (0.5); 8.1007 (1.6); 8.0949 (1.6); 8.0803 (1.8); 8.0746 (1.8); 7.5422 (2.2); 7.5217 (2.0); 3.9684 (14.4); 3.9204 (16.0); 3.8651 (0.9); 3.8467 (3.1); 3.8282 (3.2); 3.8098 (0.9); 3.3241 (274.4); 2.6752 (1.1); 2.6708 (1.5); 2.6662 (1.1); 2.5243 (3.7); 2.5195 (5.8); 2.5108 (87.3); 2.5064 (180.1); 2.5018 (239.4); 2.4972 (173.2); 2.4927 (83.6); 2.3379 (0.6); 2.3332 (1.2); 2.3286 (1.6); 2.3241 (1.2); 2.2679 (0.4); 2.2552 (0.6); 2.2482 (0.7); 2.2357 (1.2); 2.2292 (0.6); 2.2233 (0.7); 2.2161 (0.7); 2.2036 (0.4); 1.3514 (3.6); 1.3330 (8.2); 1.3145 (3.5); 1.2342 (0.4); 1.0822 (0.4); 1.0689 (1.3); 1.0622 (2.8); 1.0567 (1.4); 1.0486 (1.2); 1.0417 (3.3); 1.0354 (3.1); 1.0276 (2.5); 1.0229 (2.9); 1.0161 (1.4); 1.0025 (0.3); -0.0002 (8.7)

I-23: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

δ = 8.7834 (2.2); 8.7788 (2.3); 8.5753 (2.3); 8.5707 (2.2); 7.7958 (1.3); 7.7771 (1.7); 7.7744 (1.7); 7.7557 (1.6); 7.4727 (2.6); 7.4546 (2.3); 7.3084 (0.6); 7.0474 (2.0); 7.0259 (1.9); 4.3321 (13.9); 4.0382 (0.7); 4.0204 (0.7); 3.8992 (16.0); 3.8199 (0.9); 3.8014 (3.2); 3.7829 (3.3); 3.7659 (3.4); 3.7554 (4.2); 3.7424 (3.4); 3.5549 (3.4); 3.5423 (4.1); 3.5307 (2.6); 3.3264 (109.7); 2.6760 (0.4); 2.6715 (0.6); 2.6669 (0.5); 2.5249 (1.8); 2.5201 (2.8); 2.5115 (36.8); 2.5071 (75.5); 2.5025 (99.7); 2.4980 (71.3); 2.4935 (34.0); 2.3338 (0.4); 2.3293 (0.6); 2.3248 (0.4); 1.9892 (3.3); 1.3351 (0.3); 1.3245 (3.5); 1.3062 (8.1); 1.2877 (3.5); 1.2492 (0.6); 1.2347 (1.3); 1.1930 (0.9); 1.1752 (1.8); 1.1574 (0.9); 0.9639 (0.4); 0.9457 (0.7); 0.9279 (0.4); 0.8537 (0.4); 0.0080 (0.5); -0.0002 (15.4); -0.0084 (0.5)

I-24: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

δ = 8.7825 (2.4); 8.7780 (2.5); 8.5753 (2.5); 8.5709 (2.4); 7.9525 (0.6); 7.7708 (1.4); 7.7521 (1.8); 7.7488 (1.3); 7.7276 (1.8); 7.7234 (2.7); 7.6520 (1.0); 7.6324 (2.3); 7.6137 (1.6); 7.5968 (1.3); 7.5933 (1.9); 7.5892 (1.3); 7.5771 (0.7); 7.5728 (0.8); 4.0380 (0.5); 4.0203 (0.5); 3.9650 (0.6); 3.9522 (14.0); 3.9155 (16.0); 3.8573 (0.9); 3.8388 (3.1); 3.8203 (3.2); 3.8017 (1.0); 3.3287 (184.3); 2.8912 (4.3); 2.7316 (3.6); 2.6759 (0.5); 2.6715 (0.7); 2.6671 (0.5); 2.5247 (2.1); 2.5113 (43.2); 2.5070 (87.2); 2.5025 (114.6); 2.4980 (82.5); 2.4937 (40.0); 2.3339 (0.5); 2.3294 (0.7); 2.3248 (0.5); 1.9891 (2.0); 1.8456 (1.1); 1.8327 (3.3); 1.8255 (3.5); 1.8140 (1.4); 1.6466 (1.5); 1.6344 (3.4); 1.6273 (3.5); 1.6138 (1.0); 1.3560 (3.5); 1.3376 (8.0); 1.3191 (3.4); 1.1929 (0.6); 1.1752 (1.1); 1.1574 (0.6); 0.0079 (0.6); -0.0002 (15.8); -0.0084 (0.6)

I-25: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

δ = 8.8011 (2.4); 8.7963 (2.5); 8.6018 (2.5); 8.5976 (2.4); 8.3999 (3.5); 8.3943 (3.4); 8.3849 (0.3); 8.3156 (2.0); 8.0215 (0.4); 8.0152 (0.4); 7.8477 (1.9); 7.8427 (2.6); 7.8383 (1.8); 7.7337 (0.8); 7.7294 (0.9); 7.7147 (1.5); 7.7103 (1.5); 7.6953 (0.7); 7.6909 (0.9); 7.5805 (0.4); 7.5695 (0.4); 7.5646 (0.4); 7.5054 (0.4); 7.5003 (0.4); 7.4920 (0.6); 7.4873 (0.8); 7.4663 (1.1); 7.4613 (0.8); 7.4528 (0.7); 7.4485 (0.8); 7.4149 (1.2); 7.3880 (1.3); 7.3797 (1.4); 7.3670 (0.8); 7.3611 (1.8); 7.3424 (0.8); 7.3398 (0.8); 3.9450 (16.0); 3.9174 (1.0); 3.8987 (3.5); 3.8801 (3.6); 3.8703 (13.9); 3.4391 (0.4); 3.4324 (0.3); 3.4177 (0.4); 3.3240 (1010.3); 3.2813 (0.4); 2.6797 (2.6); 2.6753 (5.4); 2.6707 (7.2); 2.6662 (5.3); 2.6404 (0.4); 2.6196 (0.5); 2.5241 (21.1); 2.5193 (33.6); 2.5107 (424.6); 2.5063 (869.0); 2.5017 (1146.8); 2.4972 (822.2); 2.4927 (393.8); 2.4009 (0.3); 2.3374 (2.3); 2.3331 (4.9); 2.3286 (7.1); 2.3240 (5.2); 2.3196 (2.5); 1.3890 (3.7); 1.3704 (8.4); 1.3519 (3.6); 1.2352 (1.2); 0.1461 (0.8); 0.0079 (6.8); -0.0002 (219.7); -0.0085 (8.1); -0.0263 (0.5); -0.1500 (0.9)

I-26: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

δ = 8.8012 (2.3); 8.7967 (2.5); 8.6023 (2.4); 8.5979 (2.4); 8.3626 (3.3); 8.3568 (3.4); 7.9134 (3.2); 7.9077 (3.1); 7.7655 (2.0); 7.7603 (0.9); 7.7521 (2.2); 7.7434 (2.6); 7.7355 (1.0); 7.7300 (2.3); 7.3811 (2.2); 7.3759 (0.8); 7.3589 (4.2); 7.3419

(0.7); 7.3367 (2.0); 5.7560 (2.8); 3.9473 (16.0); 3.9237 (1.0); 3.9052 (3.3); 3.8900 (15.1); 3.8683 (1.0); 3.3246 (74.2); 2.6759 (0.5); 2.6713 (0.7); 2.6669 (0.5); 2.5248 (2.1); 2.5112 (44.0); 2.5069 (89.7); 2.5024 (117.9); 2.4979 (85.2); 2.4935 (41.7); 2.3336 (0.5); 2.3292 (0.7); 2.3246 (0.6); 2.0748 (0.3); 1.3877 (3.4); 1.3693 (7.8); 1.3508 (3.4); 0.1459 (0.4); 0.0079 (3.4); -0.0002 (98.0); -0.0085 (3.8); -0.1496 (0.4)

I-27: ¹H-NMR(400.2 MHz, d₆-DMSO):

δ = 8.9423 (2.1); 8.9403 (2.3); 8.9367 (2.3); 8.9347 (2.1); 8.7844 (2.1); 8.7798 (2.2); 8.5783 (2.2); 8.5735 (2.2); 8.3157 (2.4); 8.3110 (1.7); 8.3053 (1.5); 8.2903 (1.8); 8.2846 (1.9); 7.7767 (2.2); 7.7748 (2.1); 7.7561 (2.1); 7.7541 (2.0); 3.9811 (14.0); 3.9224 (16.0); 3.8754 (0.9); 3.8572 (3.0); 3.8388 (3.1); 3.8205 (0.9); 3.3248 (703.0); 2.6798 (1.6); 2.6754 (3.6); 2.6708 (5.0); 2.6662 (3.6); 2.6617 (1.7); 2.5244 (14.0); 2.5196 (20.8); 2.5109 (289.1); 2.5064 (597.2); 2.5018 (790.9); 2.4972 (565.6); 2.4927 (267.4); 2.3378 (1.6); 2.3332 (3.6); 2.3287 (4.9); 2.3241 (3.6); 2.3195 (1.6); 1.9437 (1.0); 1.9312 (2.4); 1.9225 (3.3); 1.9134 (1.4); 1.8277 (1.5); 1.8179 (3.2); 1.8093 (2.4); 1.7962 (0.9); 1.3585 (3.3); 1.3400 (7.8); 1.3216 (3.2); 0.1460 (4.1); 0.0322 (0.5); 0.0228 (0.8); 0.0080 (34.8); -0.0002 (1044.9); -0.0085 (33.9); -0.0172 (1.7); -0.0253 (0.9); -0.0354 (0.5); -0.1495 (4.2)

Ejemplos de aplicación

5 **Boophilus microplus - Ensayo de inyección**

Disolvente: Dimetilsulfóxido

10 Para preparar una formulación adecuada del ingrediente activo, se mezclan 10 mg del ingrediente activo con 0,5 ml de solvente y se diluye el concentrado con más solvente hasta alcanzar la concentración deseada.

Se inyecta 1 µL de la solución del ingrediente activo en el abdomen de 5 garrapatas adultas, hembra y completamente alimentadas de la especie *Boophilus microplus*. Los animales se transfieren a bandejas y se mantienen en una sala climatizada.

15 El control de la eficacia se realiza después de 7 días, observando la puesta de huevos fértiles. Los huevos cuya fertilidad no es visible externamente se conservan en un incubador climatizado hasta el nacimiento de las larvas, aproximadamente 42 días después. Un efecto del 100 % significa que ninguna de las garrapatas ha puesto huevos fértiles, 0 % significa que todos los huevos son fértiles.

20 En este ensayo, por ejemplo, los siguientes compuestos de los ejemplos de producción muestran un efecto del 95 % a una tasa de aplicación de 20 µg/animal: I-6.

25 En este ensayo, por ejemplo, los siguientes compuestos de los ejemplos de producción muestran un efecto del 90 % a una tasa de aplicación de 20 µg/animal: I-10.

Ctenocephalides felis - Ensayo oral

Disolvente: Dimetilsulfóxido

30 Para preparar una formulación adecuada del ingrediente activo, se mezclan 10 mg de ingrediente activo con 0,5 ml de dimetilsulfóxido. La concentración deseada se obtiene diluyendo con sangre bovina citratada.

35 Se colocan aproximadamente 20 pulgas adultas sin alimentar de gato (*Ctenocephalides felis*) en una cámara que se cierra por arriba y por abajo con una gasa. Encima de la cámara se coloca un cilindro metálico cuya parte inferior se sella con parafilm. El cilindro contiene la formulación hemoderivada, que puede ser absorbida por las pulgas a través de la membrana de parafilm.

40 Al cabo de 2 días, se determina la tasa de mortalidad en %. 100 % significa que se han eliminado todas las pulgas; 0% significa que no se ha eliminado ninguna pulga.

En este ensayo, por ejemplo, los siguientes compuestos de los ejemplos de producción muestran un efecto del 100 % a una tasa de aplicación de 100 ppm: I-1, I-5, I-6.

45 En este ensayo, por ejemplo, los siguientes compuestos de los ejemplos de producción muestran un efecto del 90 % a una tasa de aplicación de 100 ppm: I-9, I-10, I-11, I-14.

En este ensayo, por ejemplo, los siguientes compuestos de los ejemplos de producción muestran un efecto del 80 % a una tasa de aplicación de 100 ppm: I-8.

50

Diabrotica balteata - Ensayo de pulverización

Disolvente:	78 partes en peso de acetona
	1,5 partes en peso de dimetilformamida
Emulsionante:	Éter de alquil aril poliglicol

- 5 Para preparar una formulación adecuada de ingrediente activo, disolver 1 parte en peso de sustancia activa con las partes en peso de disolvente especificadas y completar hasta la concentración deseada con agua que contenga una concentración de emulsionante de 1000 ppm. Para sintetizar otras concentraciones de ensayo, diluir con agua que contenga emulsionante.
- 10 Los granos de trigo (*Triticum aestivum*) previamente hinchados se incuban en una placa de múltiples pocillos llena de agar y un poco de agua durante un día (5 semillas por pocillo). Los granos de trigo germinados se pulverizan con un preparado de ingrediente activo de la concentración deseada. A continuación, cada cavidad se infecta con 10-20 larvas del escarabajo *Diabrotica balteata*.
- 15 Después de 7 días se determina el efecto en %. Aquí, 100 % significa que todas las plantas de trigo crecieron como en el control no tratado y no infectado; 0 % significa que no creció ninguna planta de trigo.
- En este ensayo, por ejemplo, los siguientes compuestos de los ejemplos de síntesis muestran un efecto del 100 % a una dosis de aplicación de 160 µg/cavidad: I-12, I-15, I-16, I-17, I-19, I-20, I-21, I-22, I-23, I-24, I-25, I-26.
- 20 En este ensayo, por ejemplo, los siguientes compuestos de los ejemplos de síntesis muestran un efecto del 80 % a una dosis de aplicación de 160 µg/cavidad: I-13, I-18.

Myzus persicae - Ensayo oral

25

Disolvente:	100 partes en peso de acetona
-------------	-------------------------------

- 30 Para preparar una formulación adecuada de ingrediente activo, disolver 1 parte en peso de sustancia activa con las partes en peso de disolvente especificadas y completar hasta la concentración deseada con agua.
- Se transfieren 50 µL de la preparación del ingrediente activo a placas de microvaloración y se añaden 150 µL de medio IPL-41 para insectos (33 % + 15 % de azúcar) hasta alcanzar un volumen final de 200 µL. A continuación, las placas se sellan con parafilm, a través del cual una población mixta del pulgón verde del melocotonero (*Myzus persicae*), que se encuentra en una segunda placa de microvaloración, puede penetrar y absorber la solución.
- 35 Después de 5 días se determina el efecto en %. 100 % significa que se han eliminado todos los pulgones; 0 % significa que no se ha eliminado ningún pulgón.
- 40 En este ensayo, por ejemplo, los siguientes compuestos de los ejemplos de síntesis muestran un efecto del 100 % a una tasa de aplicación de 4 ppm: I-1, I-2, I-3, I-4, I-5, I-6, I-7, I-8, I-9, I-10, I-11, I-12, I-13, I-14, I-15, I-16, I-17, I-18, I-19, I-20, I-21, I-22, I-23, I-24, I-26.

Myzus persicae - ensayo de pulverización

45

Disolvente:	78 partes en peso de acetona
	1,5 partes en peso de dimetilformamida
Emulsionante:	Éter de alquil aril poliglicol

- 50 Para preparar una formulación adecuada de ingrediente activo, disolver 1 parte en peso de sustancia activa con las partes en peso de disolvente especificadas y completar hasta la concentración deseada con agua que contenga una concentración de emulsionante de 1000 ppm. Para sintetizar otras concentraciones de ensayo, diluir con agua que contenga emulsionante.

Los discos de hojas de col china (*Brassica pekinensis*) infestados con todas las fases del pulgón verde del melocotonero (*Myzus persicae*) se pulverizan con un preparado de ingrediente activo de la concentración deseada.

Después de 5 días se determina el efecto en %. 100 % significa que se han eliminado todos los pulgones; 0 % significa que no se ha eliminado ningún pulgón.

En este ensayo, por ejemplo, los siguientes compuestos de los ejemplos de síntesis muestran un efecto del 100 % a una dosis de aplicación de 100 g/ha: I-1, I-4, I-5, I-6, I-8, I-9, I-20.

En este ensayo, por ejemplo, los siguientes compuestos de los ejemplos de síntesis muestran un efecto del 90 % a una dosis de aplicación de 100 g/ha: I-3, I-7, I-10, I-11, I-12, I-13, I-14, I-15, I-16, I-21, I-22.

En este ensayo, por ejemplo, los siguientes compuestos de los ejemplos de síntesis muestran un efecto del 70 % a una dosis de aplicación de 100 g/ha: I-18.

Phaedon cochleariae - Ensayo de pulverización

Disolvente:	78,0 partes en peso de acetona
	1,5 partes en peso de dimetilformamida
Emulsionante:	Éter de alquil aril poliglicol

Para preparar una formulación adecuada de ingrediente activo, disolver 1 parte en peso de sustancia activa con las partes en peso de disolvente especificadas y completar hasta la concentración deseada con agua que contenga una concentración de emulsionante de 1000 ppm. Para sintetizar otras concentraciones de ensayo, diluir con agua que contenga emulsionante.

Se rocían rodajas de hojas de col china (*Brassica pekinensis*) con un preparado de ingrediente activo de la concentración deseada y, tras secarlas, se infectan con larvas del escarabajo de la hoja del rábano picante (*Phaedon cochleariae*).

Después de 7 días se determina el efecto en %. 100 % significa que se han eliminado todas las larvas de escarabajo; 0 % significa que no se ha eliminado ninguna larva de escarabajo.

En este ensayo, por ejemplo, los siguientes compuestos de los ejemplos de síntesis muestran un efecto del 100 % a una dosis de aplicación de 100 g/ha: I-5, I-6, I-7, I-9, I-10, I-14.

Spodoptera frugiperda - ensayo de pulverización

Disolvente:	78,0 partes en peso de acetona
	1,5 partes en peso de dimetilformamida
Emulsionante:	Éter de alquil aril poliglicol

Para preparar una formulación adecuada de ingrediente activo, disolver 1 parte en peso de sustancia activa con las partes en peso de disolvente especificadas y completar hasta la concentración deseada con agua que contenga una concentración de emulsionante de 1000 ppm. Para sintetizar otras concentraciones de ensayo, diluir con agua que contenga emulsionante.

Los discos de hojas de maíz (*Zea mays*) se pulverizan con un preparado de ingrediente activo de la concentración deseada y, tras secarse, se infectan con orugas del gusano militar (*Spodoptera frugiperda*).

Después de 7 días se determina el efecto en %. 100 % significa que se han eliminado todas las orugas; 0 % significa que no se ha eliminado ninguna oruga.

En este ensayo, por ejemplo, los siguientes compuestos de los ejemplos de síntesis muestran un efecto del 100 % a una dosis de aplicación de 100 g/ha: I-2, I-3, I-5, I-6, I-8, I-9, I-10, I-11, I-12, I-14, I-15, I-16, I-17, I-18, I-19, I-20, I-21, I-22, I-23, I-24, I-25, I-26.

Tetranychus urticae - ensayo de pulverización, resistente a OP

Disolvente:	78,0 partes en peso de acetona
	1,5 partes en peso de dimetilformamida
Emulsionante:	Éter de alquil aril poliglicol

- 5 Para preparar una formulación adecuada de ingrediente activo, disolver 1 parte en peso de sustancia activa con las partes en peso de disolvente especificadas y completar hasta la concentración deseada con agua que contenga una concentración de emulsionante de 1000 ppm. Para sintetizar otras concentraciones de ensayo, diluir con agua que contenga emulsionante.
- 10 Los discos de hoja de judía (*Phaseolus vulgaris*) infestados con todos los estadios de la araña roja común (*Tetranychus urticae*) se pulverizan con un preparado de ingrediente activo de la concentración deseada.
- Después de 6 días se determina el efecto en %. 100 % significa que se han eliminado todos los ácaros; 0 % significa que no se ha eliminado ningún ácaro.
- 15 En este ensayo, por ejemplo, los siguientes compuestos de los ejemplos de síntesis muestran un efecto del 90 % a una dosis de aplicación de 20 g/ha: I-10.

$$\begin{array}{c} \text{R}^1 \\ | \\ (\text{O})_n\text{S} \\ | \\ \text{X} - \text{C}_5\text{H}_3\text{N}_2 - \text{C}(\text{R}^3)\text{R}^2 - \text{V} \end{array} \quad (\text{I})$$
R5c1ccc2c(c1)c(c3c2nc(R4)n3)nc(R6)c1

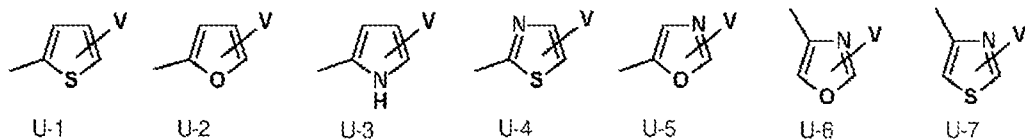
57

2. Compuestos de fórmula (I) según la Reivindicación 1, en los que

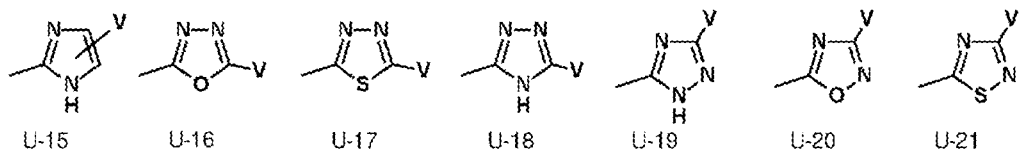
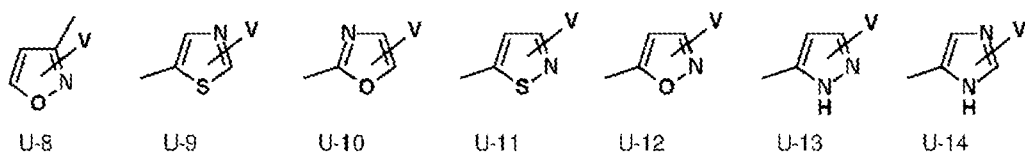
R¹ es alquilo (C₁-C₄), haloalquilo (C₁-C₄), alqueno (C₂-C₄), haloalqueno (C₂-C₄) o cicloalquilo (C₃-C₆),

R² es hidrógeno, alquilo (C₁-C₄), alquilo halogenado (C₁-C₄), cicloalquilo (C₃-C₆) o cicloalquilo halogenado (C₃-C₆),

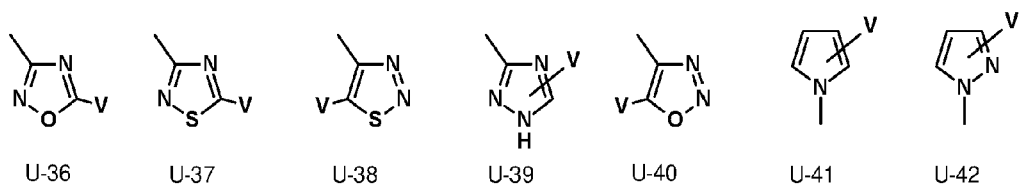
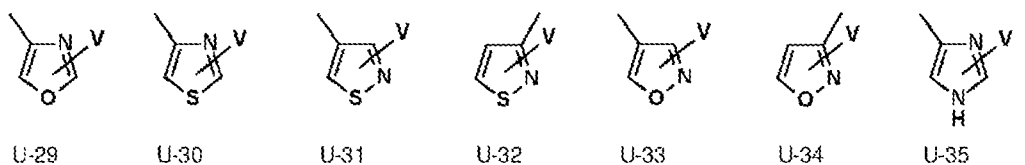
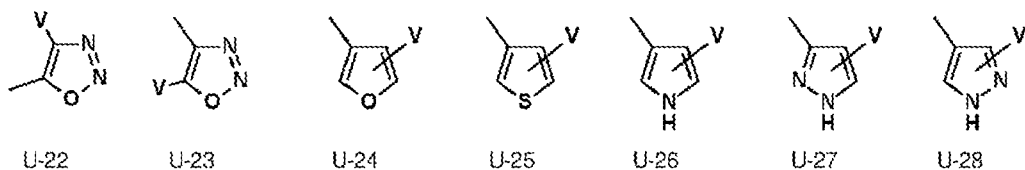
5 R³-V representa un anillo de 5 a 6 eslabones, opcionalmente mono o di-sustituido, igual o diferente, de la serie U-1 a U-83, donde los sustituyentes pueden ser los siguientes: ciano, halógeno, alquilo (C₁-C₄), haloalquilo (C₁-C₄) o alcoxi (C₁-C₄) y



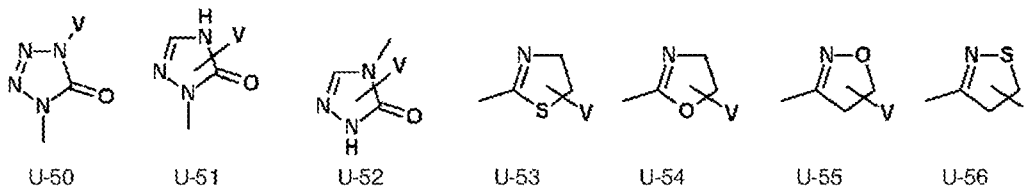
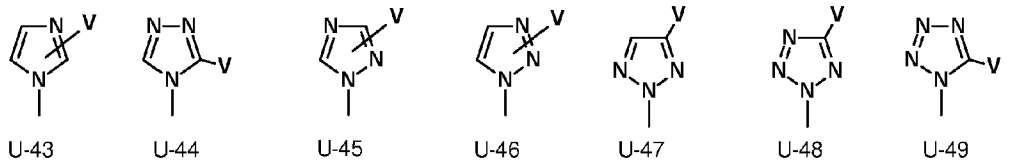
10

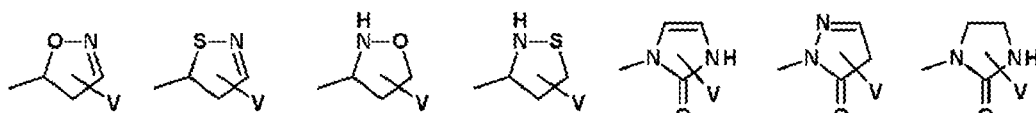


15



20





U-57

U-58

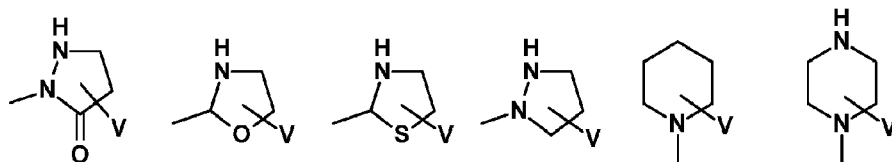
U-59

U-60

U-61

U-62

U-63



U-64

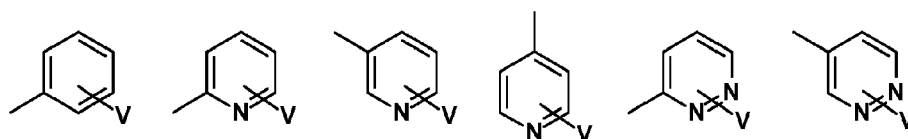
U-65

U-66

U-67

U-68

U-69



U-70

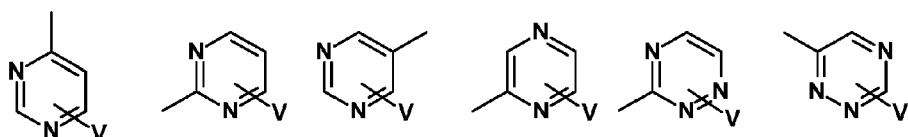
U-71

U-72

U-73

U-74

U-75



U-76

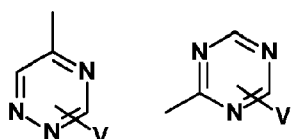
U-77

U-78

U-79

U-80

U-81

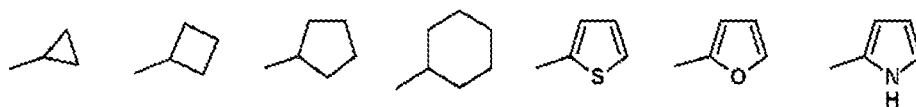


U-82

U-83

Mientras que

V representa un anillo de 3 a 6 eslabones, opcionalmente mono o di-sustituido, igual o diferente, de la serie V-1 a V-105, donde los sustituyentes pueden ser los siguientes: ciano, halógeno, alquilo (C₁-C₄), haloalquilo (C₁-C₄) o alcoxi (C₁-C₄) y



V-1

V-2

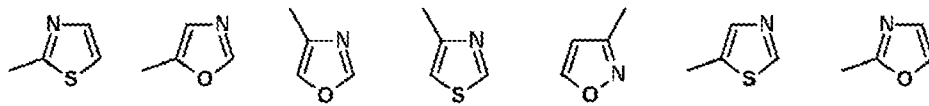
V-3

V-4

V-5

V-6

V-7



V-8

V-9

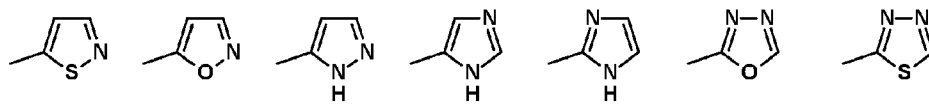
V-10

V-11

V-12

V-13

V-14



V-15

V-16

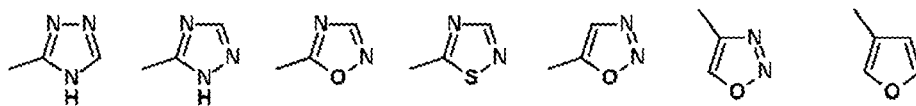
V-17

V-18

V-19

V-20

V-21



V-22

V-23

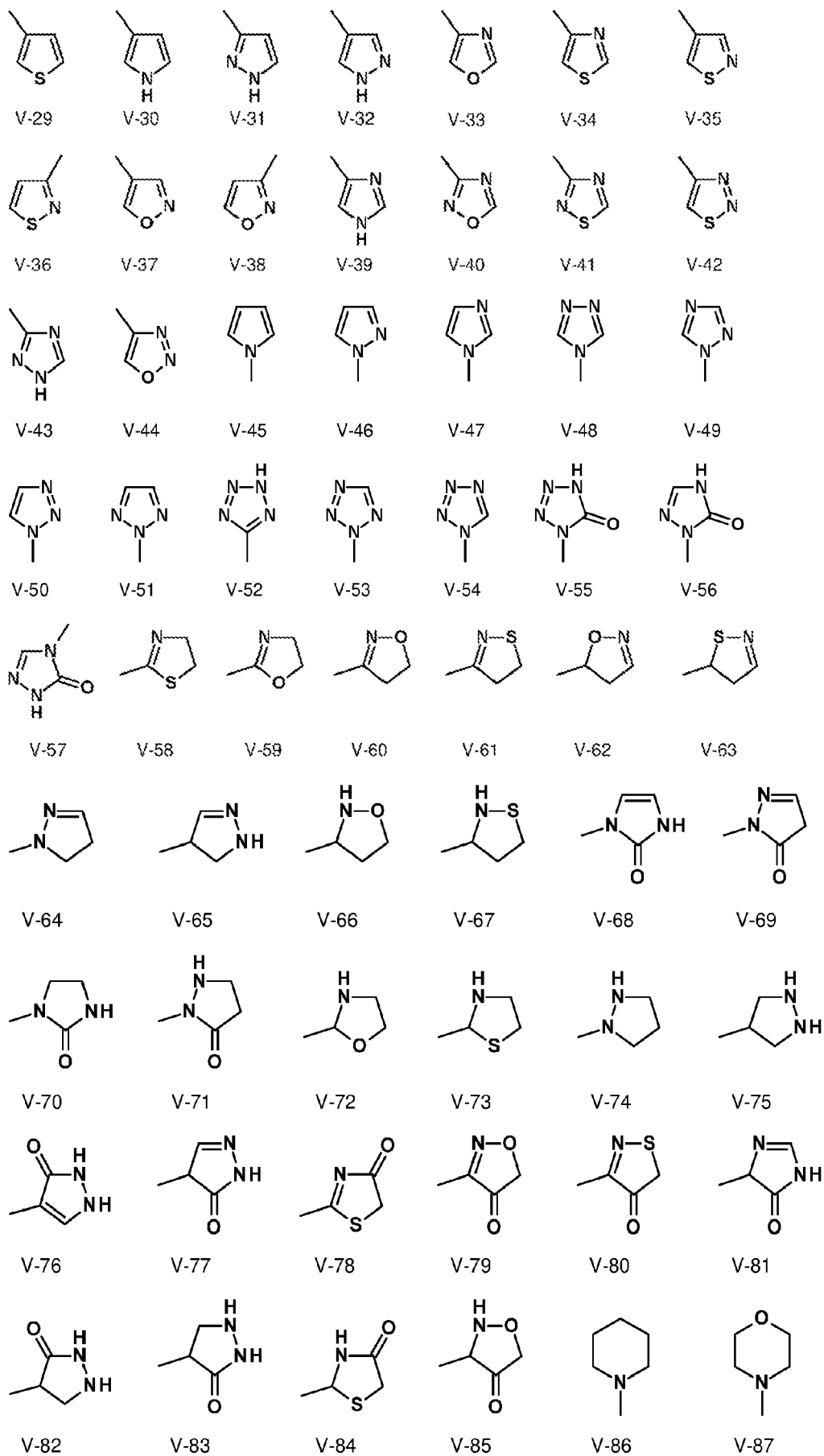
V-24

V-25

V-26

V-27

V-28





X representa un sistema de anillos heteroaromáticos de la serie Q2.

R⁴ representa hidrógeno, alquilo (C₁-C₄), haloalquilo (C₁-C₄), alquenoilo (C₂-C₄), haloalquenoilo (C₂-C₄), alquinilo (C₂-C₄), haloalquinilo (C₂-C₄), alcoxi (C₁-C₄)-alquilo (C₁-C₄) o cicloalquilo (C₃-C₆),

R⁵ representa halógeno, alquilo (C₁-C₄), halolquilo (C₁-C₄), alquenido (C₂-C₄), haloalquenido (C₂-C₄), alquinilo (C₂-C₄), haloalquinilo (C₂-C₄), cicloalquilo (C₃-C₆), haloalquilo (C₁-C₄)-cicloalquilo (C₃-C₆), ciano-(C₃-C₆)cicloalquilo, halógeno-(C₃-C₆)cicloalquilo, alcoxi (C₁-C₄), haloalcoxi (C₁-C₄), alcoxiimino (C₁-C₄), haloalcoxiimino (C₁-C₄), alquiltio (C₁-C₄), haloalquiltio (C₁-C₄), alquilsulfonilo (C₁-C₄), haloalquilsulfonilo (C₁-C₄), alquilsulfonilo (C₁-C₄), haloalquilsulfonilo (C₁-C₄), alquilsulfonilo (C₁-C₄), haloalquilsulfonilo (C₁-C₄), alquilsulfonilo (C₁-C₄) o haloalquilsulfonilo (C₁-C₄).

R⁰ representa hidrógeno, cianuro, halógeno, alquilo (C₁-C₄), haloalquilo (C₁-C₄) o cicloalquilo (C₃-C₆), n significa 0, 1 o 2.

3. Compuestos de fórmula (I) según la Reivindicación 1, en los que

R¹ representa metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, ciclopropilo, fluormetilo, difluormetilo, trifluormetilo, fluoroetilo, difluoroetilo, trifluoroetilo, tetrafluoroetilo o pentafluoroetilo.

R² representa hidrógeno, metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, ciclopropilo, n-butilo, i-butilo, tert-butilo, ciclobutilo, fluormetilo, difluormetilo, trifluormetilo, fluoroetilo, difluoroetilo, trifluoroetilo, tetrafluoroetilo o pentafluoroetilo,

R³-V representa un anillo de 5 o 6 miembros sustituido o no sustituido de la serie U-1, U-2, U-3, U-4, U-5, U-6, U-7, U-8, U-9, U-10, U-11, U-12, U-13, U-14, U-15, U-24, U-25, U-26, U-27, U-28, U-29, U-30, U-31, U-32, U-33, U-34, U-35, U-41, U-42, U-43, U-44, U-45, U-46, U-47, U-51, U-52, U-53, U-54, U-55, U-56, U-57, U-58, U-61, U-62, U-68, U-69, U-70, U-71, U-72, U-73, U-74, U-75, U-76, U-77, U-78 o U-79, donde pueden aplicarse los siguientes sustituyentes: Ciano, flúor, cloro, bromo, metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, n-butilo, i-butilo, terc-butilo, metoxi o trifluorometoxi.

Mientras que

V representa un anillo de 3 a 6 miembros, opcionalmente mono o di-sustituido, igual o diferente, por cianuro, flúor, cloro, bromo, metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, n-butilo, i-butilo, tert-butilo, metoxi o trifluormetoxi, seleccionado de V-1, V-2, V-3, V-4, -5, V-6, V-7, V-8, V-9, V-10, V-11, V-12, V-13, V-14, V-15, V-16, V-17, V-18, V-19, V-28, V-29, V-30, V-31, V-32, V-33, V-34, V-35, V-36, V-37, V-38, V-39, V-45, V-46, V-47, V-48, V-49, V-50, V-51, V-58, V-59, V-62, V-63, V-86, V-87, V-88, V-89, V-90, V-91, V-92, V-93, V-94, V-95, V-96, V-97, V-98, V-99, V-100 o V-101,

X representa un sistema de anillos heteroaromáticos de la serie Q2.

R⁴ representa metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, n-butilo, i-butilo, terc-butilo, metoximetilo o metoxietilo,

R⁵ representa flúor, cloro, fluorometilo, difluorometilo, trifluorometilo, fluoroetilo, difluoroetilo, trifluoroetilo, tetrafluoroetilo, pentafluoroetilo, trifluorometoxi, difluoroclorometoxi, diclorofluorometoxi, trifluorometiltio, trifluorometilsulfonilo o trifluorometilsulfínilo.

R⁶ representa hidrógeno, ciano, metilo, trifluorometilo, flúor o cloro, n significa 0, 1 o 2.

4. Compuestos de fórmula (I) según la Reivindicación 1, en los que

R¹ significa etilo,

R² significa metilo.

R³-V representa un anillo de las series U-1, U-13, U-28, U-41, U-42, U-57, U-70, U-71 o U-72 significa, opcionalmente monosustituido por ciano o bromo.

Mientras que

V representa un anillo de las series V-1, V-5, V-87, V-92, V-93 o V-94 que puede estar monosustituido por ciano, flúor o cloro,

X representa un sistema de anillos heteroaromáticos de la serie Q2,

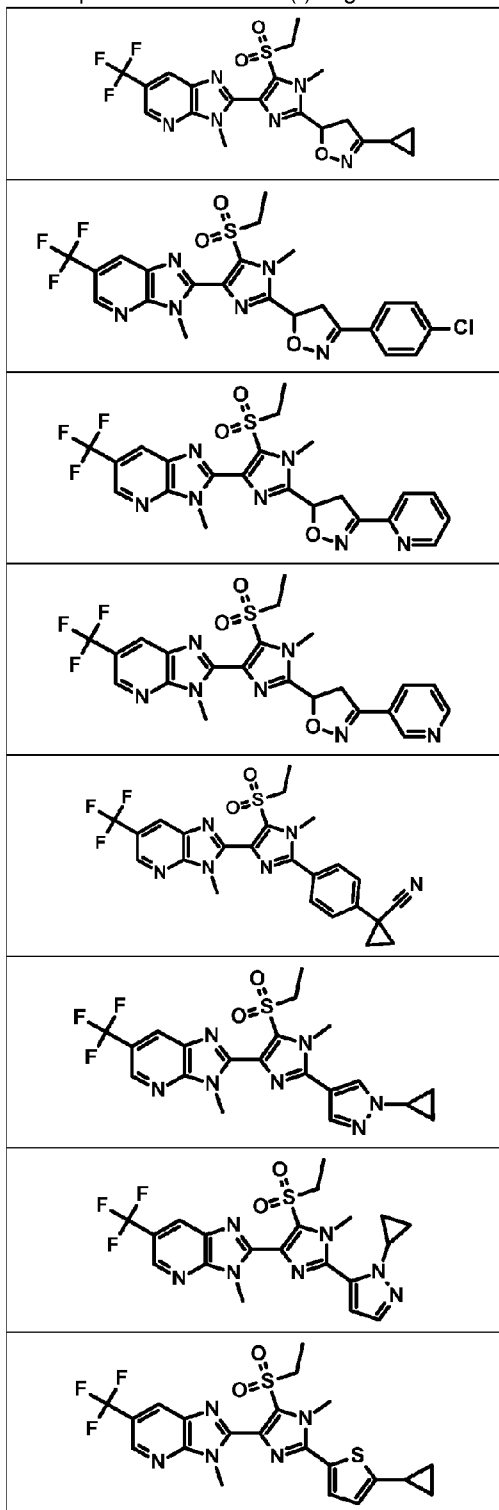
5 R⁴ significa metilo,

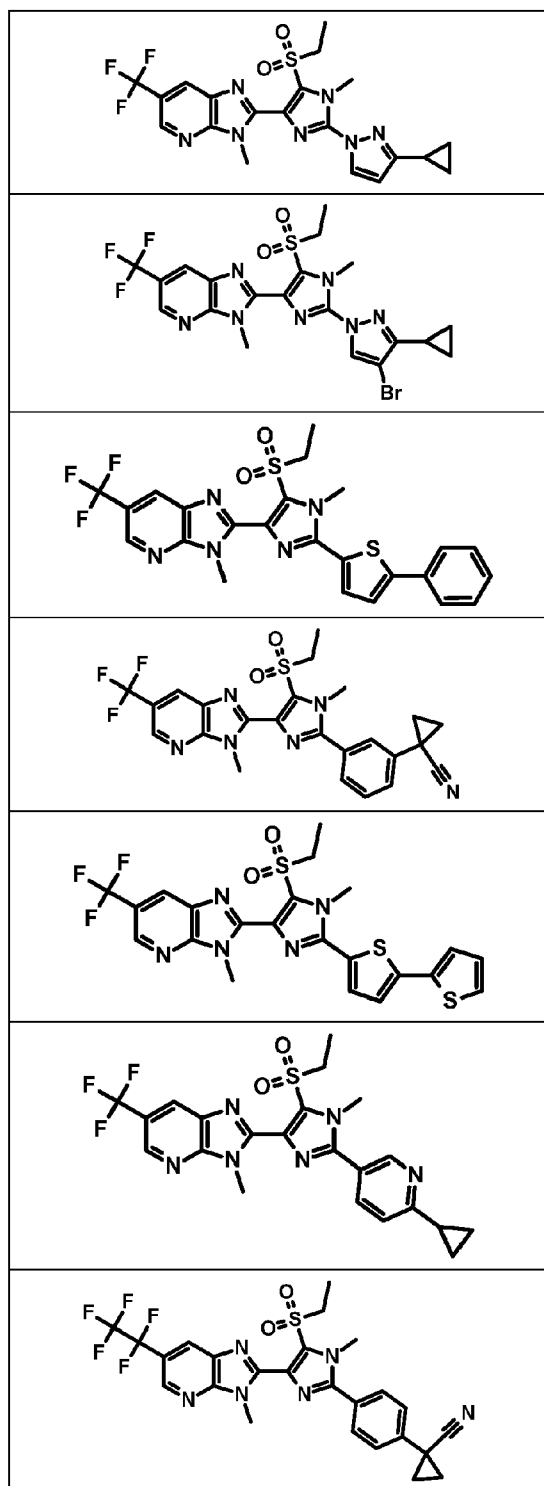
R⁵ significa trifluorometilo o pentafluoroetilo,

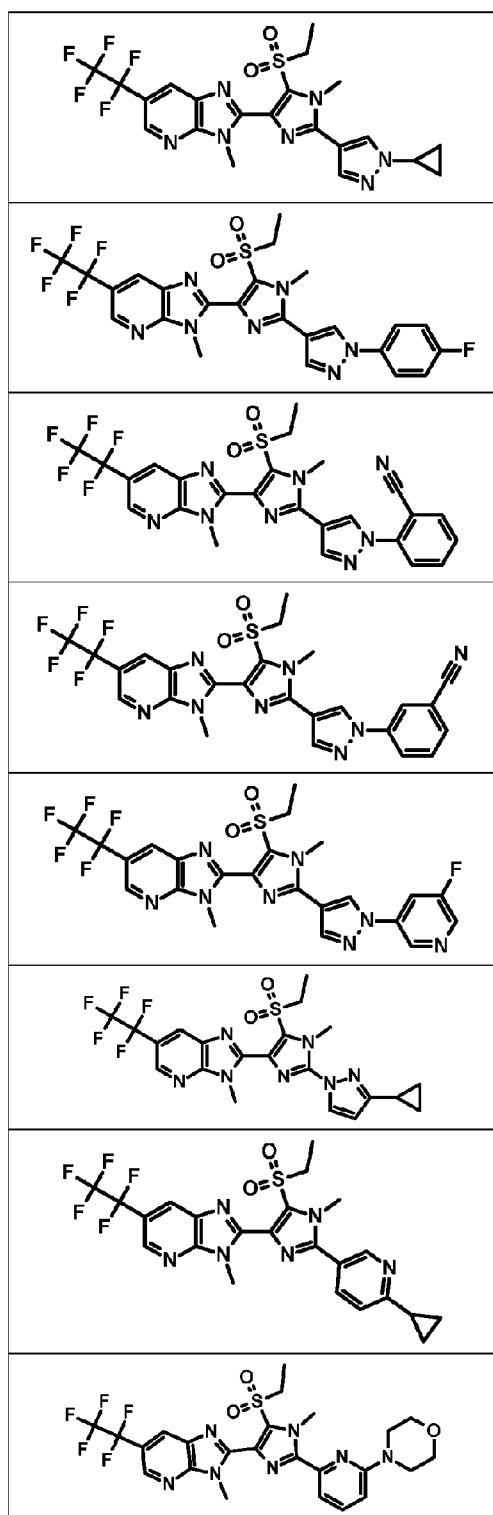
R⁶ significa hidrógeno,

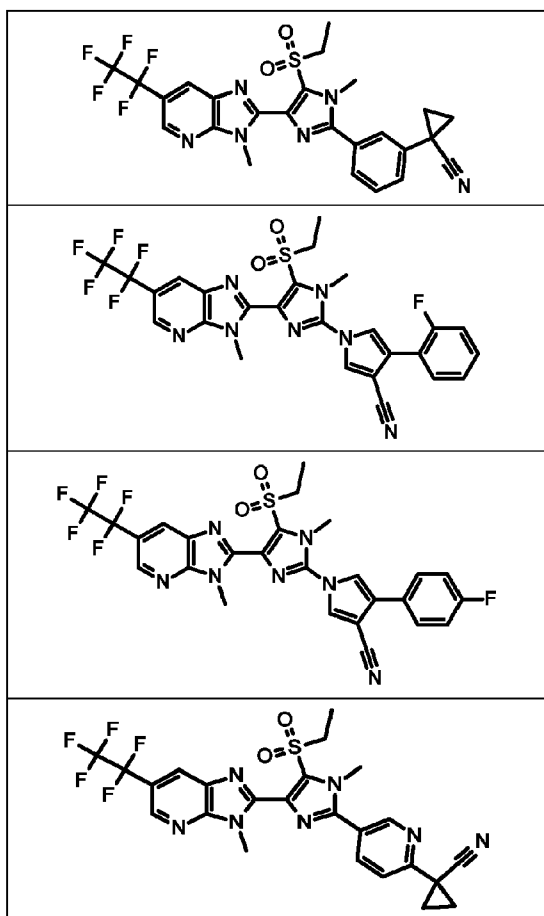
n significa 2.

10 5. Compuestos de fórmula (I) según la Reivindicación 1, en la que los compuestos tienen las siguientes estructuras:









6. Formulación agroquímica que comprende compuestos de fórmula (I) según la reivindicación 1, y diluyentes o tensioactivos.

5

7. Formulación agroquímica según la Reivindicación 6 que contiene adicionalmente otro ingrediente activo agroquímico.

8. Método para el control plagas animales, **caracterizado porque** se permite que un compuesto de fórmula (I) según la Reivindicación 1 o una formulación agroquímica según una de las Reivindicaciones 6 o 7 actúe sobre las plagas animales o su hábitat.

10

9. Uso de compuestos de fórmula (I) según la Reivindicación 1 o de formulaciones agroquímicas según cualquiera de las Reivindicaciones 6 o 7 para controlar plagas animales.