

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 996 890**

51 Int. Cl.:

**A01N 43/56** (2006.01)

**C07D 405/12** (2006.01)

**C07D 409/04** (2006.01)

**C07D 409/12** (2006.01)

**A01P 7/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.11.2016 PCT/US2016/061033**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2017 WO17087218**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2016 E 16866863 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2024 EP 3377486**

54 Título: **Método de control de plagas de insectos**

30 Prioridad:

**18.11.2015 US 201562256867 P**

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

**13.02.2025**

73 Titular/es:

**MONSANTO TECHNOLOGY LLC (100.00%)  
800 North Lindbergh Boulevard  
Saint Louis, MO 63167, US**

72 Inventor/es:

**CRAWFORD, MICHAEL J.;  
DIMMIC, MATTHEW;  
LAWRENCE, RAE y  
TAYLOR, CHRISTINA MARIE**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 996 890 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

Método de control de plagas de insectos

5 **Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**

La presente solicitud reivindica el beneficio de la prioridad según 35 U.S.C. 9 119 de la solicitud de patente provisional estadounidense 62/256,867, presentada el 18 de noviembre de 2015.

10 **DECLARACIÓN RELATIVA A LA INVESTIGACIÓN O EL DESARROLLO PATROCINADOS POR EL GOBIERNO FEDERAL**

No se aplica.

15 **Campo**

La presente solicitud se refiere en general al control de insectos y, más concretamente, a métodos que emplean compuestos de pirazol sustituido para su uso en el control de plagas de insectos.

20 **Antecedentes**

Las plagas de insectos pueden causar importantes pérdidas en la agricultura, lo que puede repercutir en el rendimiento de la producción de alimentos y aumentar los costes para el consumidor. El control eficaz de las plagas de invertebrados puede contribuir a una producción más eficiente de los cultivos.

25

Entre las plagas de insectos especialmente indeseables se encuentran las que pueden afectar significativamente al rendimiento de importantes cultivos en hileras, incluyendo, por ejemplo, el maíz, la soja, el algodón y algunos otros tipos de vegetales. Ejemplos de plagas de insectos que pueden tener un impacto destructivo en estos cultivos incluyen, pero no se limitan a, el gusano militar de otoño, el gusano occidental de la raíz del maíz, la polilla diamondback, la chinche occidental y el looper de la soja.

30

Las plantas ornamentales u otros tipos de plantas que no se cultivan como fuente de alimento pueden verse igualmente afectadas por una serie de plagas de insectos. Diferentes plagas de insectos pueden afectar a este tipo de plantas.

35

Las plagas de insectos también pueden representar una molestia o un peligro para la salud tanto de las personas como de los animales. Debido a su proximidad a los productos agrícolas atacados por insectos, los trabajadores agrícolas pueden verse a menudo especialmente afectados. Los mosquitos son uno de los muchos ejemplos de plagas de insectos que pueden ser una molestia o un peligro para la salud de las personas y los animales.

40

Los métodos para controlar plagas de insectos que comprenden la administración a una planta, semilla, suelo o insecto de composiciones que comprenden compuestos de pirazol han sido descritos previamente por Li, Lin et al. (Gaodeng Xuexiao Huaxue Xuebao (2016), 37(9), 1649-1654), Fischer Ruediger et al. (US2011/312953 A1), Natsuhara Katsuya et al. (US2010/099692 A1), Finkelstein Bruce Lawrence et al. (US 2009/269300 A1), Lahm George P et al. (US 2006/052343 A1), Lahm George P et al. (US 2006/167060 A1), Clark David Alan (US 2004/259913 A1) y Lahm George P et al. (US 2004/142984 A1). Aunque en el mercado existen productos para controlar las plagas de insectos, sigue existiendo la necesidad de nuevas formulaciones que sean más eficaces, menos costosas, más seguras para el medio ambiente y/o que presenten nuevos modos de acción. La identificación de nuevos compuestos que tengan una actividad mejorada contra las plagas de insectos puede ser un factor impulsor en la búsqueda de formulaciones que tengan una actividad insecticida mejorada.

50

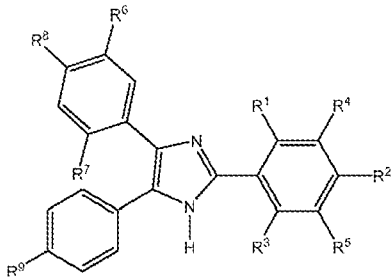
**Sumario**

55

En el presente documento se describen compuestos que presentan actividad insecticida. Los compuestos descritos en el presente documento pueden utilizarse, por ejemplo, en la preparación de composiciones y de acuerdo con métodos para el control de plagas de insectos, como se expone en detalle a continuación. Más concretamente, se describen en el presente documento composiciones y métodos que emplean compuestos de imidazol sustituido y pirazol sustituido para su uso en el control de plagas de insectos.

60

En algunos aspectos que no forman parte de la invención reivindicada, los métodos de la presente divulgación comprenden administrar a una planta, semilla, suelo o insecto, una composición que comprende un compuesto de Fórmula I, un tautómero del mismo o una sal del mismo.



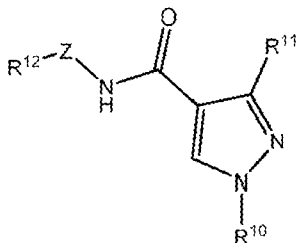
**Fórmula I**

R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> se seleccionan independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, halógeno, alquilo, alcoxi, tioalquilo, alqueniloxi, alquiniloxi, haloalquilo y haloalcoxi. R<sup>4</sup> y R<sup>5</sup> se seleccionan independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, halógeno, alquilo, alcoxi, alquenoxi y alquinox. Al menos uno de R<sup>1</sup>-R<sup>5</sup> no es hidrógeno. R<sup>6</sup> y R<sup>7</sup> se seleccionan independientemente del grupo formado por hidrógeno, halógeno y alquilo. R<sup>8</sup> se selecciona del grupo formado por hidrógeno, alquilo y acilfenilo opcionalmente sustituido.

También se describen composiciones de tratamiento que comprenden el compuesto de Fórmula I, un tautómero del mismo o una sal del mismo, pero no forman parte del alcance de protección.

Las semillas tratadas pueden prepararse administrando el compuesto de Fórmula I, un tautómero del mismo o una sal del mismo a una semilla, en la que la semilla tratada comprende el compuesto de Fórmula I. Este objeto no está cubierto por el alcance de protección.

Los métodos de la presente invención comprenden administrar a una planta, semilla, suelo o insecto, una composición que comprende un compuesto de Fórmula II o una sal del mismo



**Fórmula II**

en el que R<sup>10</sup> se selecciona del grupo que consiste en fenilo, tolilo, naftilo, fenanteno, antraceno, indenilo, azuleno, bifenilo, bifenileno y fluorenilo y alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>; en el que R<sup>11</sup> se selecciona del grupo que consiste en fenilo, halofenilo, tolilo, naftilo, fenanteno, antraceno, indenilo, azuleno, bifenilo, bifenileno y fluorenilo y heteroarilo de 5 a 14 miembros; en el que R<sup>12</sup> se selecciona del grupo que consiste en alquilo, alqueno, alquino, alcoxi C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>, ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo, metilciclohexilo, cicloheptilo, azetidilo, oxetanilo, tetrahidrofuranilo, dioxolinilo, pirrolidinilo, pirrolidinonilo, imidazolidinilo, pirazolidinilo, pirrolinil tetrahidropiranilo, tetrahidrotiopiranilo, piperidinilo, morfolinilo, ditianilo, tiomorfolinilo, piperazinilo, tritiano y diazepamilo; y en donde Z es alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> o un enlace.

También se describen composiciones de tratamiento que comprenden el compuesto de Fórmula II o una sal del mismo, pero no forman parte del alcance de protección.

Las semillas tratadas pueden prepararse administrando el compuesto de Fórmula II o una sal del mismo a una semilla, en la que la semilla tratada comprende el compuesto de Fórmula II o una sal del mismo.

**Breve descripción de los dibujos**

No se aplica.

**Descripción detallada**

En el presente documento se describen compuestos que presentan actividad insecticida, pero no están incluidos en el alcance de protección. Los compuestos descritos en el presente documento pueden utilizarse, por ejemplo, en la preparación de composiciones y de acuerdo con métodos para el control de plagas de insectos, como se expone en



- 5 Tal como se utiliza en el presente documento, el término "alquilo" se refiere, por sí mismo o como parte de otro grupo, a radicales de cadena recta y ramificada de hasta diez carbonos, que pueden estar opcionalmente sustituidos de forma independiente. Ejemplos no limitantes de grupos alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> incluyen grupos metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, sec-butilo, t-butilo, pentilo, isopentilo, hexilo, heptilo y octilo. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el término "alquilo" se refiere, por sí mismo o como parte de otro grupo, a un radical de cadena recta o ramificada que comprende de uno a seis átomos de carbono, o de uno a tres átomos de carbono.
- 10 Tal como se utiliza en el presente documento, el término "haloalquilo" se refiere, por sí mismo o como parte de otro grupo, a un grupo alquilo sustituido con al menos un halógeno. Entre los ejemplos no limitantes de grupos haloalquilo se incluyen el trifluorometilo y el 2,2,2-trifluoroetilo.
- 15 Tal como se utiliza en el presente documento, el término "alcoxi" se refiere, por sí mismo o como parte de otro grupo, a un grupo alquilo añadido a una entidad molecular matriz padre a través de un átomo de oxígeno. Ejemplos no limitantes de grupos alcoxi son metoxi, etoxi, propoxi, 2-propoxi, 1-butoxi, 2-butoxi, tert-butoxi, 1-pentoxi, 2-pentoxi, 3-pentoxi, 1-hexoxi, 2-hexoxi y 3-hexoxi.
- 20 Tal como se utiliza en el presente documento, el término "tioalquilo" se refiere al análogo azufrado de un grupo alcoxi, en el que, por sí mismo o como parte de otro grupo, un grupo alquilo se añade a una entidad molecular matriz padre a través de un átomo de azufre.
- Tal como se utiliza en el presente documento, el término "haloalcoxi" se refiere, por sí mismo o como parte de otro grupo, a un grupo alcoxi en el que el grupo alquilo adjunto está además sustituido con al menos un halógeno. Ejemplos no limitantes de grupos haloalcoxi incluyen trifluorometoxi, 2,2-dicloroetoxi y 2,2,2-trifluoroetoxi.
- 25 Tal como se utiliza en el presente documento, el término "cicloalquilo" se refiere a un grupo alquilo que forma un anillo cerrado que comprende de 3 a 8 átomos de carbono o de 6 a 10 átomos de carbono. Ejemplos no limitantes de grupos cicloalquilo incluyen ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo, metilciclohexilo y cicloheptilo. El término "cicloalquilo" se refiere además a cualquiera de los anillos monocíclicos, bicíclicos y policíclicos que contienen carbono.
- 30 Tal como se utiliza en el presente documento, el término "opcionalmente sustituido" se refiere a una fracción que puede estar presente como un grupo colgante unido a un anillo o cadena que contenga carbono. En algunas realizaciones, una sustitución opcional puede ser un grupo colgante que comprenda al menos un heteroátomo. Tal como se utiliza en el presente documento, el término "heteroátomo" se refiere a átomos de oxígeno, nitrógeno, azufre o halógeno.
- 35 Tal como se utiliza en el presente documento, el término "heterocicloalquilo" se refiere a un hidrocarburo monocíclico o bicíclico saturado o parcialmente saturado que contiene uno o más heteroátomos seleccionados de O, S y N, que sustituyen a uno o más átomos de carbono dentro del anillo que contiene carbono. Un grupo heterocicloalquilo puede estar unido a una entidad molecular parental a través de cualquiera de los átomos de carbono o, si está presente, de un átomo de nitrógeno. Ejemplos no limitantes de grupos heterocicloalquilo incluyen, pero no se limitan a, anillos de 4 miembros, tal como azetidino y oxetano; anillos de 5 miembros, tal como tetrahidrofurano, dioxolano, pirrolidino, pirrolidinono, imidazolidino, pirazolidino y pirrolino; anillos de 6 miembros, tal como tetrahidropirano, tetrahidropirano, piperidino, morfolino, ditiano, tiomorfolino, piperazino y tritiano; o anillos de 7 miembros, tal como un anillo de diazepano, por ejemplo.
- 40 Tal como se utiliza en el presente documento, el término "arilo" se refiere, por sí mismo o como parte de otro grupo, a un grupo aromático monocíclico, bicíclico o tricíclico que contiene de 6 a 14 átomos de carbono. Los grupos arilo comunes incluyen arilo C<sub>6</sub>-C<sub>14</sub>, particularmente arilo C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>. Ejemplos no limitantes de grupos arilo C<sub>6</sub>-C<sub>14</sub> incluyen grupos fenilo, naftilo, fenantreno, antraceno, indeno, azuleno, bifenilo, bifenileno y fluoreno.
- 45 Tal como se utiliza en el presente documento, el término "heteroarilo" se refiere, por sí mismo o como parte de otro grupo, a una fracción cíclica que tiene de 5 a 14 átomos de anillo y 6, 10 o 14 π electrones compartidos en un conjunto cíclico, en el que 1, 2 o 3 de los átomos de anillo son átomos de oxígeno, nitrógeno y/o azufre y los átomos de anillo restantes son átomos de carbono. Ejemplos no limitantes de grupos heteroarilo incluyen tienilo (tiofenilo), benzo[b]tienilo, nafto[2,3-b]tienilo, tieneno, furilo (furanilo), pirano, isobenzofurano, cromo, xanteno, fenoxanteno, pirrolo, incluyendo sin limitación 2H pirrolo, imidazolilo, pirazolilo, piridilo (piridinilo), incluyendo sin limitación 2-piridilo, 3-piridilo, y 4-piridilo, pirazino, pirimidino, piridazino, indolizino, isoindolilo, 3H-indolilo, indolilo, indazolilo, purino, 4H-quinolizino, isoquinolilo, quinolilo, ftalazino, naftiridino, quinazolinilo, cinolinilo, pteridino, carbazolilo, β-carbolino, fenantridino, acridino, pirimidino, fenantrolino, fenazino, isotiazolilo, fenotiazino, isoxazolilo, furazano, fenoxazino, 1,4-dihidroquinoxalina-2,3-diona, 7-aminoisocumarina, pirido[1,2-α]pirimidin-4-ona, pirazolo[1,5-α]pirimidino, incluyendo sin limitación pirazolo[1,5-α]pirimidin-3-ilo, 1,2-benzisoxazol-3-ilo, bencimidazolilo, 2-oxindolilo y 2-oxobenzimidazolilo. En los casos en que un grupo heteroarilo contiene un átomo de nitrógeno en un anillo, el átomo de nitrógeno puede estar opcionalmente en forma de un N-óxido, como el N-óxido de piridilo, el N-óxido de pirazino o el N-óxido de pirimidino, por ejemplo.
- 60 Tal como se utiliza en el presente documento, el término "alqueno" se refiere a un grupo alquilo de cadena recta o ramificada en el que al menos un doble enlace carbono-carbono ha sustituido a un enlace carbono-carbono simple. El al
- 65

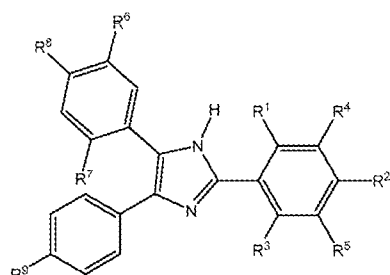
menos un doble enlace carbono-carbono puede estar en cualquier lugar y en la configuración E o Z. Ejemplos no limitantes de radicales alquenoilo incluyen etenilo, E- y Z-propenilo, 2-propenilo (alilo), E- y Z-butenilo, E- y Z-isobutenilo, E- y Z-pentenilo, E- y Z-hexenilo, E,E-, E,Z-, Z,E-, Z,Z-hexadienilo, y similares.

5 Tal como se utiliza en el presente documento, el término "alquinoilo" se refiere a un grupo alquilo de cadena recta o ramificada en el que al menos un enlace triple carbono-carbono ha sustituido a un enlace simple carbono-carbono. Ejemplos no limitantes de grupos alquilo incluyen  $\text{CH}_2\text{-CH}\equiv\text{CH}$  (propargilo),  $\text{CH}_2\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$ , y  $\text{CH}_2\text{-C}\equiv\text{C-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

10 Tal como se utilizan en el presente documento, los términos "alquenoilo" y "alquinoilo" se refieren a un grupo alquenoilo o a un grupo alquinoilo, respectivamente, que se añaden a una entidad molecular matriz a través de un átomo de oxígeno.

Tal como se utiliza en el presente documento, el término "acilfenilo" se refiere a un grupo fenilo añadido a una entidad molecular parental a través de una fracción carbonilo.

15 Como comprenderá cualquier experto en la técnica, los compuestos de imidazol N-no sustituido son tautoméricos e interconvierten entre las formas 1H y 3H. La distribución de equilibrio entre las formas 1H y 3H puede depender de una serie de factores incluyendo, por ejemplo, el pH, la temperatura y el tipo de sustituyentes presentes en el grupo imidazol. Por consiguiente, debe entenderse que cualquier referencia en el presente documento a un compuesto que tenga la estructura de la Fórmula I también se refiere equivalentemente a la estructura tautomérica 3H de la Fórmula I', o a una mezcla en equilibrio de compuestos que tengan las estructuras de las Fórmulas I y I'.



Fórmula I'

25 Se cree que los compuestos que tienen la estructura de la Fórmula II son sustancialmente no tautoméricos.

En algunos aspectos que no forman parte de la invención reivindicada, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en la que  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$  y  $\text{R}^3$  se seleccionan independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, halógeno, alquilo, alcoxi, tioalquilo y alquiloxi. En algunos u otros aspectos, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en el que  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$  y  $\text{R}^3$  se seleccionan independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, halógeno, alquilo, alcoxi y alquiloxi.

30 En algunos aspectos que tampoco forman parte de la invención reivindicada, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en la que  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$  y  $\text{R}^3$  son cada uno alquilo, y en realizaciones más particulares,  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$  y  $\text{R}^3$  son cada uno metilo. En aspectos aún más particulares,  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$  y  $\text{R}^3$  son cada uno metilo y  $\text{R}^4\text{-R}^9$  son cada uno hidrógeno.

35 En algunos aspectos que tampoco forman parte de la invención reivindicada, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en el que  $\text{R}^1$  y  $\text{R}^2$  son cada uno alquilo, y en realizaciones más particulares,  $\text{R}^1$  y  $\text{R}^2$  son cada uno metilo.

40 En algunos aspectos que tampoco forman parte de la invención reivindicada, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en el que  $\text{R}^1$  y  $\text{R}^3$  son cada uno halógeno, o  $\text{R}^1$  y  $\text{R}^2$  son cada uno halógeno. En aspectos más particulares,  $\text{R}^1$  y  $\text{R}^3$  son cada uno cloro, o  $\text{R}^1$  es cloro y  $\text{R}^3$  es flúor, o  $\text{R}^1$  y  $\text{R}^2$  son cada uno cloro. En aspectos aún más particulares,  $\text{R}^1$  y  $\text{R}^3$  son cada uno cloro,  $\text{R}^6$  y  $\text{R}^7$  son cada uno metilo, y  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^4$ ,  $\text{R}^5$ ,  $\text{R}^8$  y  $\text{R}^9$  son cada uno hidrógeno; o  $\text{R}^1$  es cloro,  $\text{R}^3$  es flúor,  $\text{R}^6$  y  $\text{R}^7$  son cada uno metilo y  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^4$ ,  $\text{R}^5$ ,  $\text{R}^8$  y  $\text{R}^9$  son cada uno hidrógeno; o  $\text{R}^1$  y  $\text{R}^2$  son cada uno cloro,  $\text{R}^6$  es cloro, y  $\text{R}^3$ ,  $\text{R}^4$ ,  $\text{R}^5$ ,  $\text{R}^7$ ,  $\text{R}^8$  y  $\text{R}^9$  son cada uno hidrógeno.

45 En algunos aspectos que tampoco forman parte de la invención reivindicada, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en el que uno o ambos de  $\text{R}^4$  y  $\text{R}^5$  es/son halógeno, y en realizaciones más particulares,  $\text{R}^4$  y/o  $\text{R}^5$  es cloro o flúor. En aspectos aún más particulares,  $\text{R}^4$  es flúor,  $\text{R}^9$  es acilofenilo o acilo(4-fluorofenilo), y  $\text{R}^1\text{-R}^3$  y  $\text{R}^5\text{-R}^8$  son hidrógeno.

50 En algunos aspectos que tampoco forman parte de la invención reivindicada, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en el que al menos uno de  $\text{R}^1$  y  $\text{R}^2$  es alcoxi, y en realizaciones más particulares  $\text{R}^1$  y  $\text{R}^2$  son cada uno metoxi, o  $\text{R}^1$  es etoxi, o  $\text{R}^2$  es metoxi. En aspectos aún más particulares,  $\text{R}^1$  y  $\text{R}^2$  son cada uno

metoxi, y R<sup>3</sup>-R<sup>9</sup> son hidrógeno; o R<sup>1</sup> es etoxi y R<sup>2</sup>-R<sup>9</sup> son hidrógeno; o R<sup>2</sup> es metoxi, R<sup>4</sup> y R<sup>5</sup> son cada uno metoxi, y R<sup>1</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>6</sup>-R<sup>9</sup> son hidrógeno.

5 En algunos aspectos que tampoco forman parte de la invención reivindicada, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en el que R<sup>1</sup> es alquinoxil, y en realizaciones más específicas, R<sup>1</sup> es propargiloxi. En aspectos aún más particulares, R<sup>1</sup> es propargiloxi y R<sup>2</sup>-R<sup>9</sup> es hidrógeno.

10 En algunos aspectos que tampoco forman parte de la invención reivindicada, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en el que R<sup>2</sup> es tialquilo, y en realizaciones más específicas, R<sup>2</sup> es tiometilo. En aspectos aún más específicos, R<sup>2</sup> es tiometilo, R<sup>8</sup> es metilo, y R<sup>1</sup>, R<sup>3</sup>-R<sup>7</sup>, y R<sup>9</sup> son hidrógeno.

15 En algunos aspectos que tampoco forman parte de la invención reivindicada, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en la que R<sup>1</sup> es hidrógeno, o R<sup>2</sup> es hidrógeno, o R<sup>3</sup> es hidrógeno. En algunos aspectos, R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> son cada uno hidrógeno.

20 En algunos aspectos que tampoco forman parte de la invención reivindicada, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en el que R<sup>4</sup> y R<sup>5</sup> son alcoxi, y en aspectos más específicos, R<sup>4</sup> y R<sup>5</sup> son metoxi. En otros aspectos, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> y R<sup>4</sup> son alcoxi, y en realizaciones más específicas, R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> y R<sup>4</sup> son metoxi.

25 En algunos aspectos que tampoco forman parte de la invención reivindicada, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en el que R<sup>6</sup> y R<sup>7</sup> son alquilo, y en realizaciones más específicas R<sup>6</sup> y R<sup>7</sup> son cada uno metilo. En aspectos aún más específicos, R<sup>6</sup> y R<sup>7</sup> son cada uno metilo y R<sup>8</sup> es hidrógeno.

30 En algunos aspectos que tampoco forman parte de la invención reivindicada, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en la que R<sup>6</sup> es halógeno y R<sup>7</sup> es hidrógeno, y en aspectos más específicos, R<sup>6</sup> es cloro y R<sup>7</sup> es hidrógeno. En aspectos aún más específicos, R<sup>6</sup> es cloro y R<sup>7</sup> y R<sup>8</sup> son hidrógeno.

35 En algunos aspectos que tampoco forman parte de la invención reivindicada, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en la que R<sup>9</sup> es alquilo, y en aspectos más específicos, R<sup>9</sup> es metilo.

40 En algunos aspectos que tampoco forman parte de la invención reivindicada, las composiciones comprenden un compuesto, tautómero o sal de Fórmula I, en el que R<sup>9</sup> es acilfenilo opcionalmente sustituido, y en aspectos más específicos, R<sup>9</sup> es acilfenilo o acil(4-fluorofenilo).

45 En algunos aspectos no cubiertos por el alcance de la protección con respecto a las composiciones, las composiciones comprenden un compuesto o sal de Fórmula II, en la que R<sup>10</sup> es fenilo, o R<sup>10</sup> es toliilo. En aspectos más específicos, R<sup>10</sup> es p-tolilo. En aspectos aún más específicos, R<sup>10</sup> es p-tolilo, R<sup>11</sup> es fenilo, R<sup>12</sup> es alilo, y Z es un enlace; o R<sup>10</sup> es fenilo, R<sup>11</sup> es 2-tienilo, R<sup>12</sup> es 2-metilciclohexilo, y Z es un enlace.

50 En algunos aspectos no cubiertos por el alcance de la protección con respecto a las composiciones, las composiciones comprenden un compuesto o sal de Fórmula II, en la que R<sup>10</sup> es alquilo o alquilo, y en aspectos más específicos, R<sup>10</sup> es metilo. En aspectos aún más específicos, R<sup>10</sup> es metilo y R<sup>11</sup> es 2-clorofenilo. En aspectos aún más específicos, R<sup>10</sup> es metilo, R<sup>11</sup> es 2-clorofenilo, R<sup>12</sup> es etoxi, y Z es C<sub>2</sub> alquilo; o R<sup>10</sup> es metilo, R<sup>11</sup> es 2-clorofenilo, R<sup>12</sup> es tetrahidrofuran-2-ilo, y Z es C<sub>2</sub> alquilo; o R<sup>10</sup> es metilo, R<sup>11</sup> es 2-clorofenilo, R<sup>12</sup> es tetrahidrotiopiran-4-ilo, y Z es un enlace.

55 En algunos aspectos no cubiertos por el alcance de protección con respecto a las composiciones, las composiciones comprenden un compuesto o sal de Fórmula II, en la que R<sup>11</sup> es fenilo o halofenilo. En aspectos más específicos, R<sup>11</sup> es clorofenilo, y en aspectos aún más específicos, R<sup>11</sup> es 2-clorofenilo.

60 En algunos aspectos no cubiertos por el alcance de la protección con respecto a las composiciones, las composiciones comprenden un compuesto o sal de Fórmula II, en la que R<sup>11</sup> es tienilo. En aspectos aún más específicos, R<sup>11</sup> es 2-tienilo.

65 En algunos aspectos no cubiertos por el alcance de protección con respecto a las composiciones, las composiciones comprenden un compuesto o sal de Fórmula II, en la que R<sup>12</sup> es 2-metilciclohexilo, y en aspectos aún más específicos, R<sup>12</sup> es 2-metilciclohexilo y Z es un enlace.

En algunos aspectos no cubiertos por el alcance de protección con respecto a las composiciones, las composiciones comprenden un compuesto o sal de Fórmula II, en la que R<sup>12</sup> es tetrahidrofuran-2-ilo, y Z es C<sub>2</sub> alquilo; o R<sup>12</sup> es tetrahidro-2H-tiopiran-4-ilo y Z es un enlace.

En algunos aspectos no cubiertos por el alcance de protección con respecto a las composiciones, las composiciones comprenden un compuesto o sal de Fórmula II, en la que R<sup>12</sup> es alilo, y en aspectos más específicos, R<sup>12</sup> es alilo. En aspectos aún más específicos, R<sup>12</sup> es alilo y Z es un enlace.

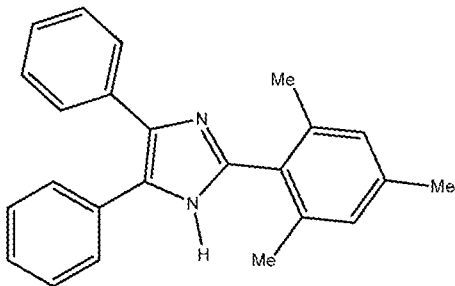
En algunos aspectos no cubiertos por el alcance de protección con respecto a las composiciones, las composiciones comprenden un compuesto o sal de Fórmula II, en la que  $R^{12}$  es etoxi. En aspectos aún más específicos,  $R^{12}$  es etoxi y Z es  $C_2$  alquilo.

5 En algunos aspectos no cubiertos por el alcance de la protección con respecto a las composiciones, las composiciones comprenden un compuesto o sal de Fórmula II, en la que Z es  $C_1$ - $C_6$  alquilo, y en algunos aspectos, Z es  $C_1$ - $C_3$  alquilo. En aspectos más específicos, Z es una fracción de alquileo saturado de cadena recta, específicamente una fracción divalente de metileno, etileno, propileno, butileno, pentileno o hexileno.

10 En algunos aspectos no cubiertos por el alcance de protección con respecto a las composiciones, las composiciones comprenden un compuesto o sal de Fórmula II en la que Z es un enlace. Tal como se utiliza en el presente documento, el término "enlace" se refiere a una unión directa entre el átomo de nitrógeno amida de la Fórmula II y la fracción que comprende  $R^{12}$ . Es decir, en los aspectos en los que existe un enlace entre el átomo de nitrógeno de la amida y  $R^{12}$ , no hay átomo(s) puente intermedio(s).

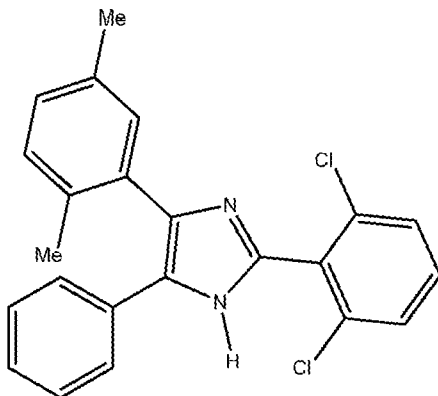
15 En aspectos no limitantes no cubiertos por el alcance de protección con respecto a los compuestos, y con respecto a los compuestos de las fórmulas I y II-i, así como no cubiertos por el alcance de protección cuando se usan en un método de control de plagas de insectos, ejemplos de compuestos específicos que cumplen los requisitos estructurales de las Fórmulas I y II que pueden ser adecuados para su uso en los diversos aspectos de la presente divulgación incluyen:

20 Fórmula I-i: 2-mesitil-4,5-difenil-1H-imidazol,



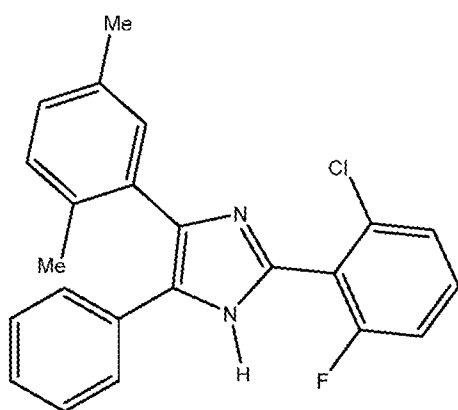
Fórmula I-i

25 Fórmula I-ii: 2-(2,6-diclorofenil)-4-(2,5-dimetilfenil)-5-fenil-1H-imidazol,



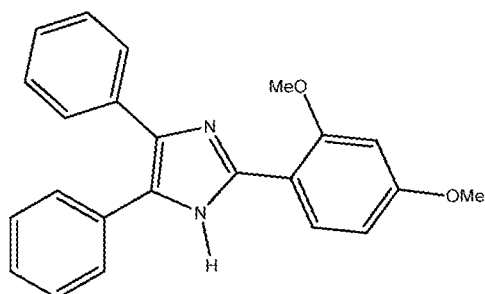
Fórmula I-ii

30 Fórmula I-iii: 2-(2-cloro-6-fluorofenil)-4-(2,5-dimetilfenil)-5-fenil-1H-imidazol,



**Fórmula I-iii**

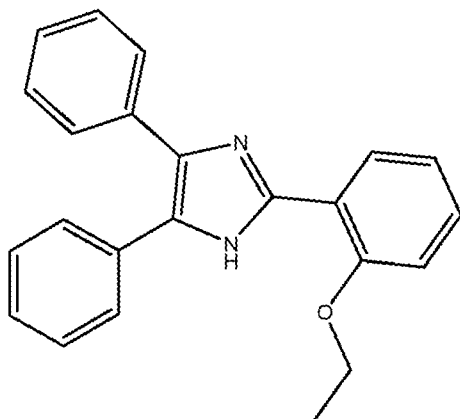
Fórmula 1-iv: 2-(2,4-dimetoxifenil)-4,5-difenil-1H-imidazol,



**Fórmula I-iv**

5

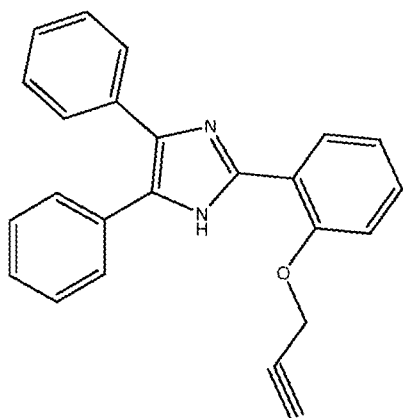
Fórmula 1-v: 2-(2-etoxifenil)-4,5-difenil-1H-imidazol,



**Fórmula I-v**

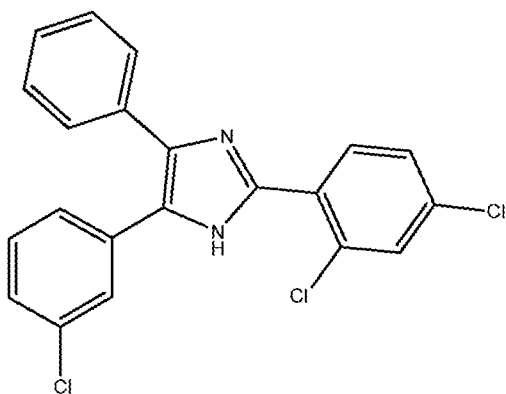
10

Fórmula 1-vi: 4,5-difenil-2-(2-(prop-2-in-1-iloxi)fenil)-1H-imidazol,



**Fórmula I-vi**

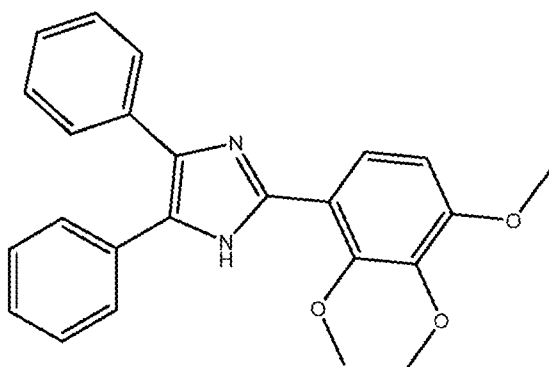
Fórmula I-vii: 5-(3-clorofenil)-2-(2,4-diclorofenil)-4-fenil-1H-imidazol,



**Fórmula I-vii**

5

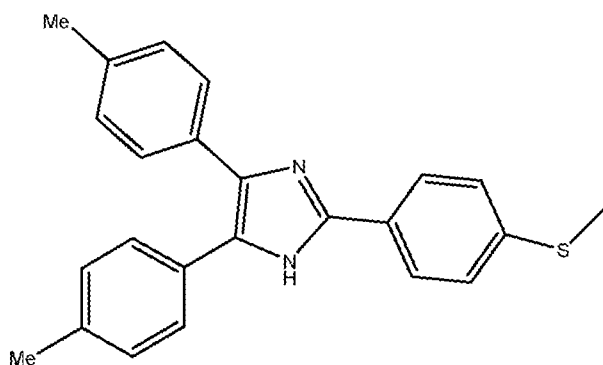
Fórmula I-viii: 4,5-difenil-2-(2,3,4-trimetoxifenil)-1H-imidazol,



**Fórmula I-viii**

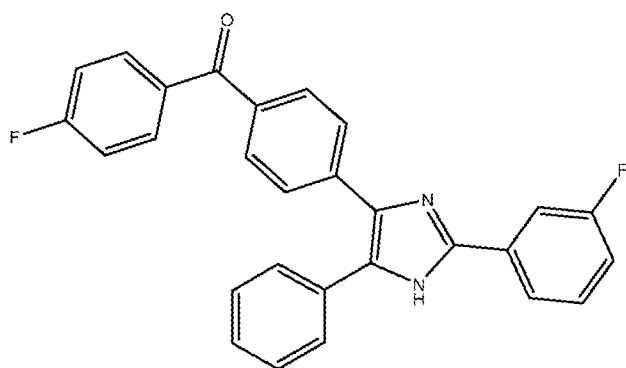
10

Fórmula I-ix: 2-(4-(metiltio)fenil)-4,5-di-p-tolil-1H-imidazol,



**Fórmula I-ix**

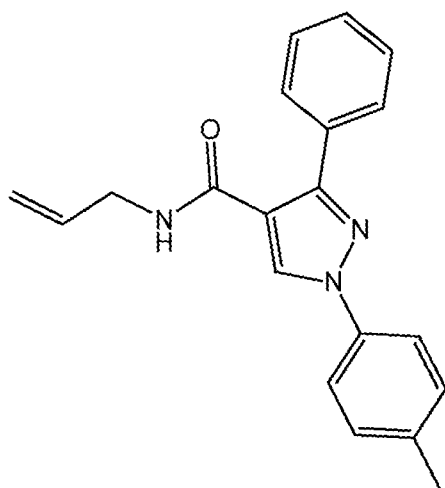
Fórmula 1x: (4-fluorofenil)(4-(2-(3-fluorofenil)-5-fenil-1H-imidazol-4-il)fenil)metanona,



**Fórmula I-x**

5

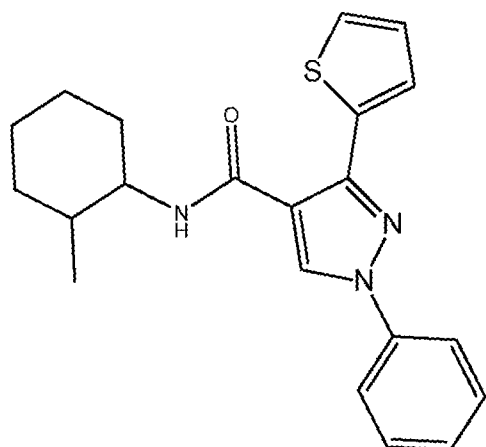
Fórmula II-i: N-alil-3-fenil-1-(p-tolil)-1H-pirazol-4-carboxamida,



**Fórmula II-i**

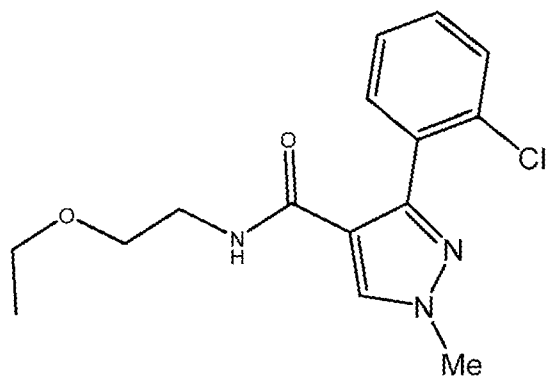
10

Fórmula II-ii: N-(2-metilciclohexil)-1-fenil-3-(tiofen-2-il)-1H-pirazol-4-carboxamida,



**Fórmula II-ii**

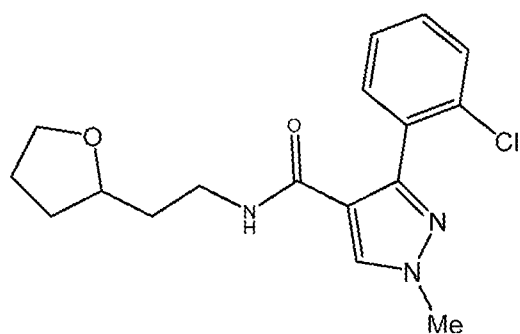
Fórmula II-iii: 3-(2-clorofenil)-N-(2-etoxietil)-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida,



**Fórmula II-iii**

5

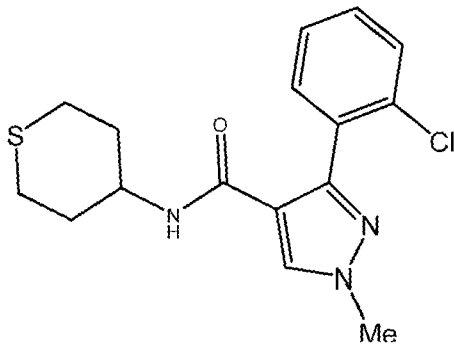
Fórmula II-iv: 3-(2-clorofenil)-1-metil-N-(2-(tetrahydrofurano-2-il)etil)-1H-pirazol-4-carboxamida, y



**Fórmula II-iv**

10

Fórmula II-v: 3-(2-clorofenil)-1-metil-N-(tetrahidro-2H-tiopiran-4-il)-1H-pirazol-4-carboxamida,



Fórmula II-v

También se presentan en el presente documento, pero no están incluidas en el alcance de protección, composiciones que comprenden una cantidad eficaz de un compuesto de Fórmula I, Fórmula II o una mezcla de los mismos para su administración a una planta, una semilla, el suelo o un insecto para controlar plagas de insectos. Los métodos que emplean una composición que contiene una cantidad eficaz de tales compuestos también se describen expresamente en el presente documento. Debe reconocerse que una cantidad eficaz de un compuesto de Fórmula I y/o Fórmula II puede diferir dependiendo de cómo se apliquen las composiciones. Por ejemplo, la aplicación de las composiciones a una planta puede implicar una cantidad efectiva diferente que cuando las composiciones se aplican directamente a un insecto. En otro aspecto, las cantidades eficaces de un compuesto de Fórmula I o Fórmula II pueden variar para diferentes tipos de insectos. Además, debe reconocerse que una cantidad eficaz del compuesto de Fórmula I y/o Fórmula II puede representar una cantidad que sea suficiente para matar un determinado tipo de plaga de insectos. Sin embargo, debe reconocerse que, en algunos aspectos alternativos, una cantidad eficaz puede representar una cantidad que sea suficiente para ahuyentar una plaga de insectos de una zona objetivo y/o impedir que la plaga de insectos se reproduzca, por ejemplo.

Entre los compuestos, tautómeros o sales particulares que pueden estar presentes en una cantidad eficaz en las composiciones de la presente divulgación y que no están cubiertos por el alcance de protección se incluyen, por ejemplo, los compuestos de las fórmulas I-i a I-x y II-i a II-v.

Las composiciones de la presente divulgación que no entran en el alcance de protección pueden elegirse entre varios tipos de formulación, incluyendo, entre otros, concentrados solubles, concentrados en suspensión, líquidos miscibles en aceite, líquidos de volumen ultrabajo, concentrados emulsionables, concentrados dispersables, microemulsiones, emulsiones (tanto de aceite en agua como de agua en aceite), dispersiones oleosas, suspensiones en cápsulas y partículas microencapsuladas. Otros ejemplos incluyen composiciones secas, entre otras, polvos espolvoreables, polvos solubles, gránulos solubles en agua, polvos humectables, gránulos dispersables en agua, gránulos esparcibles y tratamientos de semillas.

Las composiciones descritas en el presente documento pueden comprender cualquier adyuvante, excipiente u otro componente deseable conocido en la técnica. Ejemplos no limitativos de ingredientes adicionales incluyen tensioactivos, co-tensioactivos, potenciadores de la permeación, dispersantes, agentes humectantes y cosolventes.

Las composiciones descritas en el presente documento pueden comprender además un tensioactivo en algunos aspectos, pero no están incluidas en el alcance de protección. Los tensioactivos adecuados pueden incluir aquellos que promueven la dispersión del compuesto de Fórmula I o Fórmula II en una fase líquida. Los tensioactivos pueden elegirse en función de su compatibilidad con una aplicación y un compuesto concretos. Los tensioactivos adecuados pueden elegirse entre tensioactivos catiónicos, tensioactivos aniónicos, tensioactivos zwitteriónicos y tensioactivos neutros, y los ejemplos ilustrativos de cada categoría serán familiares para quien tenga conocimientos ordinarios en la técnica.

En aspectos adicionales no cubiertos por el alcance de protección, las composiciones descritas en el presente documento pueden comprender además un coactivo adicional. El coactivo puede ser, por ejemplo, un insecticida, un fungicida, un herbicida, un nematocida, un agente de biocontrol, un microorganismo o cualquier mezcla de los mismos. A continuación se ofrecen ejemplos adecuados de estos coactivos adicionales.

Ejemplos no limitantes de insecticidas y nematocidas incluyen carbamatos, diamidas, lactonas macrocíclicas, neonicotinoides, organofosforados, fenilpirazoles, piretrinas, espinosinas, piretroides sintéticos, ácidos tetrónicos y tetrámicos. Por ejemplo, una composición líquida de tratamiento de semillas puede comprender uno o más insecticidas y nematocidas seleccionados de abamectina, aldicarb, aldoxicarb, bifentrina, carbofurano, clorantropilprol, clotianidina, ciantraniliprol, ciflutrina, cihalotrina, cipermetrina, deltametrina, dinotefurano, emamectina, etiprol, fenamifos, fipronil, flubendiamida, fostiazato, imidacloprid, ivermectina, lambda-cialotrina, milbectina, tioxazafeno, nitenpyram, oxamilo, permectrina, espinetoram, spinosad, espirodichlofeno, espirotetramat, teflutrina, tiacloprid, tiametoxam, tioxazafeno y tiodicarb.

5 Ejemplos no limitantes de fungicidas útiles incluyen hidrocarburos aromáticos, bencimidazoels, benzotiadiazoles, carboxamidas, amidas de ácidos carboxílicos, morfolinás, fenilamidas, fosfonatos, inhibidores de quinona exterior (por ejemplo, estrobilurinas), tiazolidinas, tiofanatos, carboxamidas de tiofeno y triazoles. Ejemplos no limitantes de fungicidas son acibenzolar-S-metilo, azoxistrobina, benalaxilo, bixafeno, boscalid, carbendazima, clorotalonilo, ciproconazol, dimetomorfo, epoxiconazol, fludioxonilo, fluopiram, fluxapiroxad, fluoxastrobina, flutianil, flutolanil, fluxapiroxad, fosetil-Al, ipconazol, isopirazam, kresoxim-metilo, mefenoxam, metalaxilo, metconazol, miclobutanilo, orisastrobina, penflufeno, pentiopirad, picoxistrobina, propiconazol, proticonazol, piraclostrobina, sedaxano, siltiofam, tebuconazol, tiabendazol, tifluzamida, tiofanato, tolclofós-metilo, trifloxistrobina y triticonazol.

10 Ejemplos no limitantes de herbicidas incluyen inhibidores de ACCase, acetanilidas, inhibidores de AHAS, inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, inhibidores de EPSPS, inhibidores de glutamina sintetasa, inhibidores de PPO, inhibidores de PS II y auxinas sintéticas. Algunos ejemplos concretos de herbicidas son el acetocloro, el cletodim, la dicamba, la flumioxazina, el fomesafen, el glifosato, el glufosinato, la mesotriona, el quizalofop, el saflufenacil, la sulcotriona y el 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético).

15 Los coactivos adicionales también pueden comprender sustancias tal como agentes de control biológico, extractos microbianos, productos naturales, activadores del crecimiento de las plantas o agentes de defensa de las plantas. Ejemplos no limitativos de agentes de control biológico incluyen bacterias, hongos, nematodos beneficiosos y virus.

20 En ciertos aspectos, el agente de control biológico puede comprender una bacteria del género *Actinomycetes*, *Agrobacterium*, *Arthrobacter*, *Alcaligenes*, *Aureobacterium*, *Azobacter*, *Bacillus*, *Beijerinckia*, *Bradyrhizobium*, *Brevibacillus*, *Burkholderia*, *Chromobacterium*, *Clostridium*, *Clavibacter*, *Comamonas*, *Corynebacterium*, *Curtobacterium*, *Enterobacter*, *Flavobacterium*, *Gluconobacter*, *Hydrogenophaga*, *Klebsiella*, *Metarhizium*, *Methylobacterium*, *Paenibacillus*, *Pasteuria*, *Photorhabdus*, *Phyllobacterium*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Serratia*, *Sphingobacterium*, *Stenotrophomonas*, *Streptomyces*, *Variovorax*, y *Xenorhabdus*. En determinadas realizaciones, la bacteria se selecciona del grupo que consiste en *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus cereus*, *Bacillus firmus*, *Bacillus*, *licheniformis*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus sphaericus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis*, *Bradyrhizobium japonicum*, *Chromobacterium subtsugae*, *Metarhizium anisopliae*, *Pasteuria nishizawae*, *Pasteuria penetrans*, *Pasteuria usage*, *Pseudomonas fluorescens*, y *Streptomyces lydicus*.

25 En ciertos aspectos, el agente de control biológico puede comprender un hongo del género *Alternaria*, *Ampelomyces*, *Aspergillus*, *Aureobasidium*, *Beauveria*, *Colletotrichum*, *Coniothyrium*, *Gliocladium*, *Metarhizium*, *Muscodor*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Typhula*, *Ulocladium*, y *Verticillium*. En otra realización, el hongo es *Beauveria bassiana*, *Coniothyrium minitans*, *Gliocladium virens*, *Muscodor albus*, *Paecilomyces lilacinus*, *Penicillium bilaiae*, *Trichoderma asperellum*, *Trichoderma polysporum*, o *Trichoderma virens*.

30 En ciertos aspectos, el agente de control biológico puede comprender harpin, *Reynoutria sachalinensis*, jasmonato, lipochitoooligosacáridos, ácido salicílico y/o isoflavonas. En otra realización, el agente de control biológico puede comprender *Bacillus firmus*.

35 Los compuestos y composiciones descritos en el presente documento no incluidos en el alcance de protección pueden administrarse a semillas, plantas o al medio de crecimiento de las plantas (por ejemplo, suelo), en los que se desee el control de insectos. Los compuestos y composiciones también pueden administrarse directamente a los insectos con fines similares. Por ejemplo, en diversas realizaciones, la presente divulgación proporciona métodos de control de plagas de insectos, en los que los métodos comprenden administrar a una planta, semilla, suelo o insecto, una composición que comprende una cantidad eficaz de un compuesto descrito en el presente documento.

40 Más específicamente, en algunas realizaciones que no forman parte de la invención reivindicada, los métodos descritos en el presente documento pueden comprender la administración a una planta, semilla, suelo o insecto, de una composición que comprende un compuesto de Fórmula I, un tautómero del mismo, o una sal del mismo, donde las variables de la Fórmula I se definen como anteriormente. En algunas u otras realizaciones, los métodos descritos en el presente documento pueden comprender la administración a una planta, semilla, suelo o insecto, de una composición que comprende un compuesto de Fórmula II o una sal del mismo, donde las variables de la Fórmula II se definen como anteriormente.

45 Las técnicas mediante las cuales se administran las composiciones a una planta, semilla, suelo y/o insecto no se consideran particularmente limitadas. Las técnicas particulares pueden elegirse en función del objetivo al que vayan a administrarse las composiciones. Las técnicas adecuadas pueden incluir, por ejemplo, el esparcimiento de una formulación sólida o la pulverización de una formulación líquida de las composiciones en el caso de la administración a una planta o insecto. En el caso de la administración a una semilla, las composiciones pueden mezclarse con una pluralidad de semillas en una tolva, o una formulación líquida puede pulverizarse sobre una pluralidad de semillas, por ejemplo.

50 En algunos aspectos, , las composiciones pueden administrarse a una semilla. En otras realizaciones, las composiciones pueden administrarse a una planta. En realizaciones más particulares, las composiciones pueden administrarse al follaje

de una planta o al suelo que rodea una zona radicular de la planta. En otras realizaciones, las composiciones pueden administrarse directamente a un insecto. La elección de la forma de administración puede depender de si los insectos son principalmente superficiales o subsuperficiales, por ejemplo.

5 Ejemplos no limitantes de plantas que pueden protegerse de plagas de insectos de acuerdo con los métodos descritos en el presente documento incluyen cultivos de monocotiledóneas tales como maíz, trigo, cebada, centeno, caña de azúcar, arroz, sorgo, avena; cultivos de dicotiledóneas como algodón, remolacha azucarera, cacahuete, patata, batata, girasol ñame, soja, alfalfa, lino, canola, uva, tabaco; hortalizas, incluyendo *Solanaceae* hortalizas tal como la berenjena, el tomate, el pimiento verde y el pimiento; *Cucurbitaceae* hortalizas tal como el pepino, la calabaza, el calabacín, la sandía, el melón y la calabaza; *Brassicaceae* hortalizas tal como el rábano, el nabo, el rábano picante, la col china, la col, la mostaza de hoja, el brécol y la coliflor; *Asteraceae* hortalizas tal como la alcachofa y la lechuga; *Liliaceae* hortalizas tal como el puerro, la cebolla, el ajo y los espárragos; *Apiaceae* hortalizas tal como la zanahoria, el perejil, el apio y la chirivía; *Chenopodiaceae* hortalizas como la espinaca y la acelga; *Lamiaceae* hortalizas tal como la menta y la albahaca; flores tales como la petunia, la gloria de la mañana, el clavel, el crisantemo y la rosa; plantas de follaje; árboles frutales tales como las frutas de pepita (*por ejemplo*, manzana, pera y pera japonesa), frutas de hueso (*por ejemplo*, melocotón, ciruela, nectarina, cereza, albaricoque y ciruela pasa), cítricos (*por ejemplo*, naranja, limón, lima y pomelo), frutos de cáscara (*por ejemplo*, castaña, pacana, nuez, avellana, almendra, pistacho, anacardo y macadamia), bayas como el arándano, el arándano rojo, la mora, la fresa y la frambuesa; caqui; olivo; níspero; plátano; café; palma; cacao; los demás árboles como el té, la morera, los árboles de flores y los árboles paisajísticos (*por ejemplo*, fresno, abedul, cornejo, eucalipto, ginkgo, lila, arce, roble, álamo, goma dulce de Formosa, sicomoro, abeto, abeto hemlock, enebro de aguja, pino, abeto y tejo); y el césped.

Entre los ejemplos no limitativos de plagas de insectos que pueden controlarse mediante los métodos descritos en el presente documento se incluyen miembros de los órdenes Coleoptera, Diptera, Hemiptera y Lepidoptera.

25 Ejemplos no limitativos de los miembros del orden Coleoptera incluyen *Acalymma*, *Acanthoscelides*, *Adoretus*, *Agelastica*, *Agriotes*, *Alphitobius*, *Amphimallon*, *Anobium*, *Anoplophora*, *Anthonomus*, *Anthrenus*, *Apion*, *Apogonia*, *Atomaria*, *Attagenus*, *Bruchidius*, *Bruchus*, *Cassida*, *Cerotoma*, *Ceutorrhynchus*, *Chaetocnema*, *Cleonus*, *Conoderus*, *Cosmopolites*, *Costelytra*, *Ctenicera*, *Curculio*, *Cryptorhynchus*, *Cylindrocopturus*, *Dermestes*, *Diabrotica*, *Dichocrocis*, *Diloboderus*, *Epilachna*, *Epitrix*, *Faustinus*, *Gibbium*, *Hellula*, *Heteronychus*, *Heteronyx*, *Hylamorpha*, *Hylotrupes*, *Hypera*, *Hypothenemus*, *Lachnosterna*, *Lema*, *Leptinotarsa*, *Leucoptera*, *Lissorhoptrus*, *Lixus*, *Luperodes*, *Lyctus*, *Megascelis*, *Melanotus*, *Meligethes*, *Melolontha*, *Migdolus*, *Monochanus*, *Naupactus*, *Niptus*, *Oryctes*, *Oryzaephilus*, *Oryzaphagus*, *Otiorrhynchus*, *Oxycetonia*, *Phaedon*, *Phyllophaga*, *Phyllotreta*, *Popillia*, *Premnotrypes*, *Prostephanus*, *Psylliodes*, *Ptinus*, *Rhizobius*, *Rhizopertha*, *Sitophilus*, *Sphenophorus*, *Stegobium*, *Sternechus*, *Symphyletes*, *Tanymecus*, *Tenebrio*, *Tribolium*, *Trogoderma*, *Tychius*, *Xylotrechus*, y *Zabrus*.

40 Ejemplos no limitativos de los miembros del orden Diptera incluyen *Aedes*, *Agromyza*, *Anastrepha*, *Anopheles*, *Asphondylia*, *Bactrocera*, *Bibio*, *Calliphora*, *Ceratitis*, *Chironomus*, *Chrysomyia*, *Chrysops*, *Cochliomyia*, *Contarinia*, *Cordylobia*, *Culex*, *Culicoides*, *Culiseta*, *Cuterebra*, *Dacus*, *Dasyneura*, *Delia*, *Dermatobia*, *Drosophila*, *Echinocnemus*, *Fannia*, *Gasterophilus*, *Glossina*, *Haematopota*, *Hydrellia*, *Hylemyia*, *Hyppobosca*, *Hypoderma*, *Liriomyza*, *Lucilia*, *Lutzomia*, *Mansonina*, *Musca*, *Nezara*, *Oestrus*, *Oscinella*, *Pegomyia*, *Phlebotomus*, *Phorbia*, *Phormia*, *Prodiptosis*, *Psila*, *Rhagoletis*, *Sarcophaga*, *Simulium*, *Stomoxys*, *Tabanus*, *Tannia*, *Tetanops*, y *Tipula*.

45 Ejemplos no limitativos de miembros del orden Hemiptera (suborden Heteroptera)orden Heteroptera) incluyen *Anasa tristis*, *Antestiopsis* spp., *Boisea* spp., *Blissus* spp., *Calocoris* spp., *Campylomma livida*, *Cavelerius* spp., *Cimex* spp., *Cimex lectularius*, *Cimex hemipterus*, *Collaria* spp., *Creontiades dilutus*, *Dasynus piperis*, *Dichelops furcatus*, *Diconocoris hewetti*, *Dysdercus* spp., *Euschistus* spp., *Eurygaster* spp., *Heliopeltis* spp., *Horcias nobilellus*, *Leptocoris* spp., *Leptoglossus phyllopus*, *Lygus* spp., *Macropes excavatus*, *Miridae*, *Monalonion atratum*, *Nezara* spp., *Oebalus* spp., *Pentomidae*, *Piesma quadrata*, *Piezodorus* spp., *Psallus* spp., *Pseudacysta perseae*, *Rhodnius* spp., *Sahlbergella singularis*, *Scaptocoris castanea*, *Scotinophora* spp., *Stephanitis nashi*, *Tibraca* spp., *Triatoma* spp.

50 Ejemplos no limitantes de Ejemplos no limitativos de los miembros del orden Homoptera incluyen *Acyrtosiphon* spp., *Acrogonia* spp., *Aeneolamia* spp., *Agonoscena* spp., *Aleurodes* spp., *Aleurolobus barodensis*, *Aleurothrix* spp., *Amrasca* spp., *Anuraphis cardui*, *Aonidiella* spp., *Aphanostigma piri*, *Aphis* spp., *Arboridia apicalis*, *Aspidiella* spp., *Aspidiotus* spp., *Atanus* spp., *Aulacorthum solani*, *Bemisia* spp., *Brachycaudus helichrysi*, *Brachycolus* spp., *Brevicoryne brassicae*, *Calligypona marginata*, *Carneocephala fulgida*, *Ceratovacuna lanigera*, *Cercopidae*, *Ceroplastes* spp., *Chaetosiphon fragaefolii*, *Chionaspis tegalensis*, *Chlorita onukii*, *Chromaphis juglandicola*, *Chrysomphalus ficus*, *Cicadulina mbila*, *Coccomytilus halli*, *Coccus* spp., *Cryptomyzus ribis*, *Dalbulus* spp., *Dialeurodes* spp., *Diaphorina* spp., *Diaspis* spp., *Drosicha* spp., *Dysaphis* spp., *Dysmicoccus* spp., *Empoasca* spp., *Eriosoma* spp., *Erythroneura* spp., *Euscelis bilobatus*, *Ferrisia* spp., *Geococcus coffeae*, *Hieroglyphus* spp., *Homalodisca coagulata*, *Hyalopterus arundinis*, *Icerya* spp., *Idiocerus* spp., *Idioscopus* spp., *Laodelphax striatellus*, *Lecanium* spp., *Lepidosaphes* spp., *Lipaphis erysimi*, *Macrosiphum* spp., *Mahanarva* spp., *Melanaphis sacchari*, *Metacalfella* spp., *Metopolophium dirhodum*, *Monellia costalis*, *Monelliopsis pecanis*, *Myzus* spp., *Nasonovia ribisnigri*, *Nephotettix* spp., *Nilaparvata lugens*, *Oncometopia* spp., *Orthezia praelonga*, *Parabemisia myricae*, *Paratrioza* spp., *Parlatoria* spp., *Pemphigus* spp., *Peregrinus maidis*, *Phenacoccus* spp., *Phloeomyzus passerinii*, *Phorodon humuli*, *Phylloxera* spp., *Pinnaspis aspidistrae*, *Planococcus* spp., *Protopulvinaria pyriformis*, *Pseudaulacaspis pentagona*, *Pseudococcus* spp., *Psylla* spp., *Pteromalus* spp., *Pyrilla* spp., *Quadraspidiotus*

spp., *Quesada gigas*, *Rastrococcus* spp., *Rhopalosiphum* spp., *Saissetia* spp., *Scaphoides titanus*, *Schizaphis graminum*, *Selenaspis articulatus*, *Sogata* spp., *Sogatella furcifera*, *Sogatodes* spp., *Stictocephala festina*, *Tenalaphara malayensis*, *Tinocallis caryaefoliae*, *Tomaspis* spp., *Toxoptera* spp., *Trialeurodes* spp., *Trioza* spp., *Typhlocyba* spp., *Unaspis* spp., *Viteus vitifolii*, *Zygina* spp.

5 Ejemplos no limitativos de los miembros del orden Lepidoptera incluyen *Acrionicta major*, *Adoxophyes*, *Aedia leucomelas*, *Agrotis*, *Alabama*, *Amyelois transitella*, *Anarsia*, *Anticarsia*, *Argyroproce*, *Barathra brassicae*, *Borbo cinnara*, *Bucculatrix thurberiella*, *Bupalus piniarius*, *Busseola*, *Cacoecia*, *Caloptilia theivora*, *Capua reticulana*, *Carpocapsa pomonella*, *Carposina niponensis*, *Chematobia brumata*, *Chilo*, *Choristoneura*, *Clysia ambiguella*, *Cnaphalocerus*, *Cnephasia*, *Conopomorpha*, *Conotrachelus*, *Copitarsia*, *Cydia*, *Dalaca noctuides*, *Diaphania*, *Diatraea saccharalis*, *Earias*, *Ecdytolopha aurantium*, *Elasmopalpus lignosellus*, *Eldana saccharin a*, *Ephestia*, *Epinotia*, *Epiphyas postvittana*, *Etiella*, *Eulia*, *Eupoecilia ambiguella*, *Euproctis*, *Euxoa*, *Feltia*, *Galleria mellonella*, *Gracillaria*, *Grapholitha*, *Hedylepta*, *Helicoverpa Heliothis*, *Hofmannophila pseudospretella*, *Homoeosoma*, *Homona*, *Hyponomeuta padella*, *Kakivoria flavofasciata*, *Laphygma*, *Laspeyresia molesta*, *Leucinodes orbonalis*, *Leucoptera*, *Lithocolletis*, *Lithophane antennata*, *Lobesia*, *Loxagrotis albicosta*, *Lymantria*, *Lyonetia*, *Malacosoma neustria*, *Maruca testulalis*, *Mamestra brassicae*, *Moda*, *Mythimna separata*, *Nymphula*, *Oiketicus*, *Oria*, *Orthaga*, *Ostrinia*, *Oulema oryzae*, *Panolis flammea*, *Parnara*, *Pectinophora*, *Perileucoptera*, *Phthorimaea*, *Phyllocnistis citrella*, *Phyllonorycter*, *Pieris*, *Platynota stultana*, *Plodia interpunctella*, *Plusia*, *Plutella xylostella*, *Prays*, *Prodenia*, *Protoparce*, *Pseudaletia*, *Pseudoplusia includens*, *Pyrausta nubilalis*, *Rachiplusia nu*, *Schoenobius*, *Scirpophaga*, *Scotia segetum*, *Sesamia*, *Sparganothis*, *Spodoptera*, *Stathmopoda*, *Stomopteryx subsecivella*, *Synanthedon*, *Tecia solanivora*, *Thermesia gemmatalis*, *Tinea pellionella*, *Tineola bisselliella*, *Tortrix*, *Trichophaga tapetzella*, *Trichoplusia*, *Tuta absoluta*, y *Virachola*.

En aspectos más específicos, las plagas de insectos ilustrativas que pueden controlarse mediante la práctica de la presente divulgación incluyen, por ejemplo, la polilla diamondback, el gusano militar de la caña, el looper de la soja, el gusano de la raíz del maíz occidental, el chinche manchado occidental y el mosquito de la fiebre amarilla.

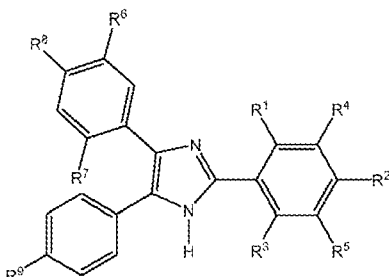
Entre los ejemplos no limitantes de plantas que pueden protegerse de las plagas de insectos de acuerdo con la presente divulgación se incluyen las plantas de cultivo. Las plantas de cultivo ilustrativas que pueden protegerse de acuerdo con la presente divulgación incluyen, por ejemplo, maíz, algodón, soja, cereales, cacahuetes, girasol, judías secas, guisantes, legumbres, caña de azúcar, alfalfa y colza. Las plantas ornamentales pueden protegerse de forma similar.

En algunas realizaciones, la divulgación se refiere a una semilla que ha sido tratada con una composición como la descrita en el presente documento que comprende un compuesto o sal de Fórmula II. El compuesto de Fórmula II se asocia a la semilla tratada resultante. La semilla tratada puede promover la distribución del compuesto de Fórmula II en la zona radicular que rodea a la planta al ser plantada. En algunas realizaciones, las composiciones pueden administrarse a una semilla utilizando un tratamiento de semillas tal como, por ejemplo, imprimación de matriz sólida, imbibición, recubrimiento y pulverización. La semilla tratada puede corresponder a cualquier especie vegetal descrita en el presente documento. En algunos aspectos, una semilla puede ser tratada con una composición como la descrita en el presente documento, incluyendo la formulación, la mezcla en un tanque de tratamiento de semillas, o la combinación en una semilla por recubrimiento de uno o más ingredientes activos adicionales. El ingrediente o ingredientes activos pueden ser, por ejemplo, un insecticida, un fungicida, un herbicida, un nematocida, un agente de control biológico o un microorganismo. En algunos casos, la semilla también puede ser transgénica.

Los aspectos divulgados en el presente documento incluyen:

**Aspecto**

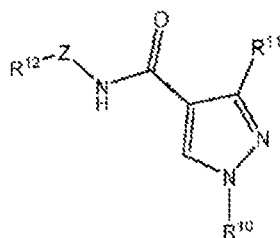
A, que no forma parte de la presente invención. Un método para controlar las plagas de insectos. Los métodos comprenden: administrar a una planta, semilla, suelo o insecto, una composición que comprenda un compuesto de Fórmula I, un tautómero del mismo o una sal del mismo.



**Fórmula I**

5 en donde R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> se seleccionan independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, halógeno, alquilo, alcoxi, tialquilo, alquenilo, alquinilo, haloalquilo y haloalcoxi; en el que R<sup>4</sup> y R<sup>5</sup> se seleccionan independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, halógeno, alquilo, alcoxi, alquenilo y alquilo; en el que al menos uno de R<sup>1</sup>- R<sup>5</sup> no es hidrógeno; en el que R<sup>6</sup> y R<sup>7</sup> se seleccionan independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, halógeno y alquilo en el que R<sup>8</sup> se selecciona del grupo que consiste en hidrógeno, alquilo y acilfenilo opcionalmente sustituido; y en el que R<sup>9</sup> se selecciona del grupo que consiste en hidrógeno y alquilo.

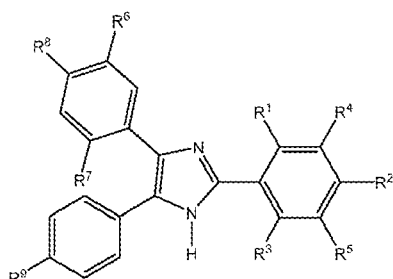
10 Realización B. Un método para controlar plagas de insectos. Los métodos comprenden: administrar a una planta, semilla, suelo o insecto, una composición que comprende un compuesto de Fórmula II o una sal del mismo



**Fórmula II**

15 en el que R<sup>10</sup> se selecciona del grupo que consiste en fenilo, toliilo, naftilo, fenantrenilo, antraceno, indenilo, azuleno, bifenilo, bifenileno y fluoreno y alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>; en donde R<sup>11</sup> se selecciona del grupo que consiste en fenilo, halofenilo, toliilo, naftilo, fenantrenilo, antraceno, indenilo, azuleno, bifenilo, bifenileno y fluoreno y heteroarilo de 5 a 14 miembros; en el que R<sup>12</sup> se selecciona del grupo que consiste en alquilo, alqueno, alquino, alcoxi C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>, ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo, metilciclohexilo, cicloheptilo, azetidino, oxetano, tetrahydrofurano, dioxolano, pirrolidino, pirrolidinono, imidazolidino, pirazolidino, pirrolino, tetrahidropirano, tetrahidrotiopirano, piperidino, morfolino, ditiolano, tiomorfolino, piperazino, tritiano y diazepano; y donde Z es alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> o un enlace.

20 Aspecto C, que no forma parte de la presente invención. Una composición de tratamiento insecticida. Las composiciones de tratamiento comprenden: un compuesto de Fórmula I, un tautómero del mismo o una sal del mismo



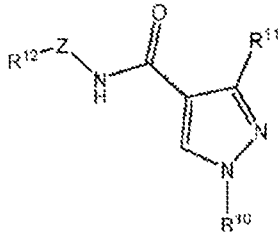
**Fórmula I**

25 en donde R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> se seleccionan independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, halógeno, alquilo, alcoxi, tialquilo, alquenilo, alquinilo, haloalquilo y haloalcoxi; en el que R<sup>4</sup> y R<sup>5</sup> se seleccionan independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, halógeno, alquilo, alcoxi, alquenilo y alquilo; en el que al menos uno de R<sup>1</sup>- R<sup>5</sup> no es hidrógeno; en el que R<sup>6</sup> y R<sup>7</sup> se seleccionan independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, halógeno y alquilo en el que R<sup>8</sup> se selecciona del grupo que consiste en hidrógeno, alquilo y acilfenilo opcionalmente sustituido; y en el que R<sup>9</sup> se selecciona del grupo que consiste en hidrógeno y alquilo.

30 Aspecto D, que no forma parte de la presente invención. Una semilla tratada. Las semillas tratadas comprenden el compuesto de Fórmula I, un tautómero del mismo o una sal del mismo.

35 Aspecto E, no cubierto por el alcance de protección. Una composición de tratamiento insecticida. Las composiciones de tratamiento comprenden: un compuesto de Fórmula II o una sal del mismo

40



Fórmula II

en el que R<sup>10</sup> se selecciona del grupo que consiste en fenilo, toliilo, naftilo, fenantrenilo, antracencilo, indenilo, azuleno, bifenilo, bifenileno y fluorenilo y alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>; en donde R<sup>11</sup> se selecciona del grupo que consiste en fenilo, halofenilo, toliilo, naftilo, fenantrenilo, antracencilo, indenilo, azuleno, bifenilo, bifenileno y fluorenilo y heteroarilo de 5 a 14 miembros; en el que R<sup>12</sup> se selecciona del grupo que consiste en alquilo, alqueno, alquino, alcoxi C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>, ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo, metilciclohexilo, cicloheptilo, azetidino, oxetano, tetrahidrofuranilo, dioxolinilo, pirrolidinilo, pirrolidinonilo, imidazolidinilo, pirazolidinilo, pirrolinilo, tetrahidropirano, tetrahidrotioperano, piperidino, morfolinilo, ditanilo, tiomorfolinilo, piperazino, tritanilo y diazepano; y donde Z es alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> o un enlace.

Realización F. Una semilla tratada. Las semillas tratadas comprenden el compuesto de Fórmula II o una sal del mismo.

Cada uno de los aspectos A, C y D, no cubiertos por el ámbito de protección, puede tener uno o más de los siguientes elementos adicionales en cualquier combinación:

Elemento 1: en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> se seleccionan independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, halógeno, alquilo, alcoxi, tioalquilo y alquiloxi.

Elemento 2: en el que una cantidad eficaz de un compuesto seleccionado del grupo que consiste en 2-mesitil-4,5-difenil-1H-imidazol, 2-(2,6-diclorofenil)-4-(2,5-dimetilfenil)-5-fenil-1H-imidazol, 2-(2-cloro-6-fluorofenil)-4-(2,5-dimetilfenil)-5-fenil-1H-imidazol, 2-(2,4-dimetoxifenil)-4,5-difenil-1H-imidazol, 2-(2-etoxifenil)-4,5-difenil-1H-imidazol, 4,5-difenil-2-(2-(prop-2-in-1-iloxi)fenil)-1H-imidazol, 5-(3-clorofenil)-2-(2,4-diclorofenil)-4-fenil-1H-imidazol, 4,5-difenil-2-(2,3,4-trimetoxifenil)-1H-imidazol, 2-(4-(metil)fenil)-4,5-di-p-tolil-1H-imidazol, (4-fluorofenil)-4-(2-(3-fluorofenil)-5-fenil-1H-imidazol-4-il)fenil)metanona, un tautómero del mismo y una sal del mismo se administra a la planta, semilla, suelo o insecto.

Elemento 3: en el que la composición se administra a una semilla.

Elemento 4: en el que la composición se administra a una planta.

Elemento 5: en el que la composición se aplica al follaje de la planta.

Elemento 6: en el que la composición se aplica al suelo que rodea una zona radicular de la planta.

Elemento 7: en el que la planta es una planta de cultivo seleccionada del grupo que consiste en maíz, algodón, soja, cereales, cacahuetes, girasol, judías secas, guisantes, legumbres, caña de azúcar, alfalfa y colza.

Elemento 8: en el que la plaga de insectos pertenece a un orden seleccionado del grupo que consiste en Coleópteros, Dípteros, Hemípteros y Lepidópteros.

Elemento 9: en el que la plaga de insectos pertenece a un género seleccionado del grupo que consiste en *Aedes*, *Diabrotica*, *Lygus*, *Plutella*, *Pseudoplusia* y *Spodoptera*.

Elemento 10: en el que la plaga de insectos se selecciona del grupo que consiste en la polilla de la espalda de diamante, el gusano militar del otoño, el gusano de la soja, el gusano occidental de la raíz del maíz y el mosquito de la fiebre amarilla.

Elemento 11: en el que la composición de tratamiento comprende además un tensioactivo.

Elemento 12: en el que la composición de tratamiento comprende además un fungicida, un insecticida, un nematocida, un herbicida, un microorganismo o mezclas de los mismos.

Elemento 13: en el que R<sup>10</sup> se selecciona del grupo que consiste en fenilo y toliilo, y R<sup>11</sup> se selecciona del grupo que consiste en fenilo, tienilo y clorofenilo.

Elemento 14: en el que  $R^{12}$  se selecciona del grupo que consiste en alilo, 2-metilciclohexilo, etoxi, tetrahidrofurano-2-ilo, tetrahydro-2H-tiopirano-4-ilo, y Z es alquilo  $C_1-C_3$  o un enlace.

Elemento 15: en el que una cantidad eficaz de un compuesto seleccionado del grupo que consiste en N-alil-3-fenil-1-(p-tolil)-1H-pirazol-4-carboxamida, N-(2-metilciclohexil)-1-fenil-3-(tiofen-2-il)-1H-pirazol-4-carboxamida, 3-(2-clorofenil)-N-(2-etoxietil)-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida, 3-(2-clorofenil)-1-metil-N-(2-(tetrahidrofurano-2-il)etil)-1H-pirazol-4-carboxamida, 3-(2-clorofenil)-1-metil-N-(tetrahydro-2H-tiopiran-4-il)-1H-pirazol-4-carboxamida, y una sal de las mismas se administra a la planta, semilla, suelo o insecto.

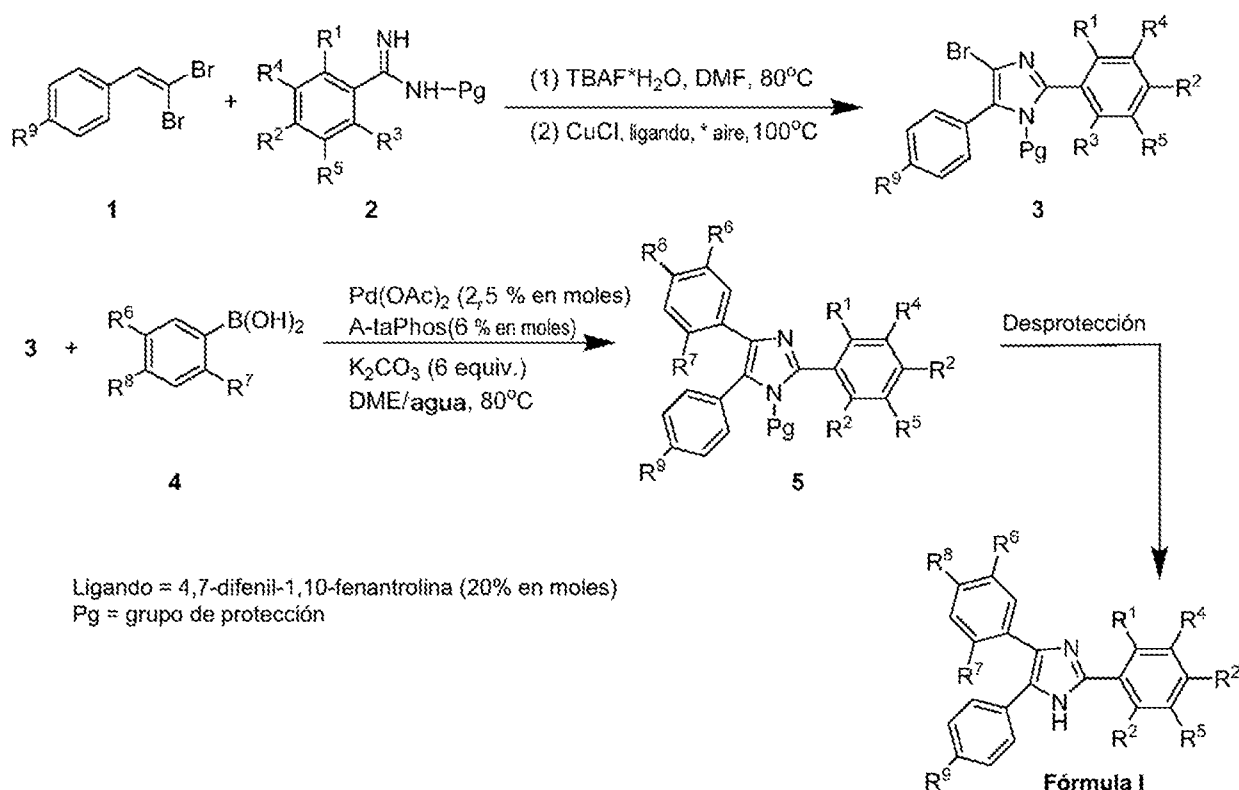
## 10 EJEMPLOS Y EJEMPLOS COMPARATIVOS

En general, los compuestos de las Fórmulas I y II pueden prepararse mediante una extensión de los métodos conocidos por los expertos en la técnica.

### 15 Ejemplo 1: no cubierto por el alcance de protección:

**Síntesis de compuestos de Fórmula I.** Los compuestos de Fórmula I pueden prepararse como se ilustra mediante la ruta sintética ejemplar que se muestra en el Esquema 1 a continuación. Pueden prepararse 5-bromoimidazoles **3** con un conjunto diverso de sustituciones mediante una reacción de cicloaminación catalizada por cobre de 1,1-dibromoalquenos **1** con las amidinas correspondientes **2**. Los imidazoles trisustituídos **5** pueden prepararse a partir de los correspondientes 5-bromoimidazoles **3** mediante acoplamiento cruzado Suzuki-Miyaura con ácidos arilborónicos apropiados **4** en las condiciones descritas en el Esquema 1. Tras la desprotección, se obtienen compuestos de Fórmula I.

### Esquema 1: esquema sintético para la preparación de compuestos de Fórmula I



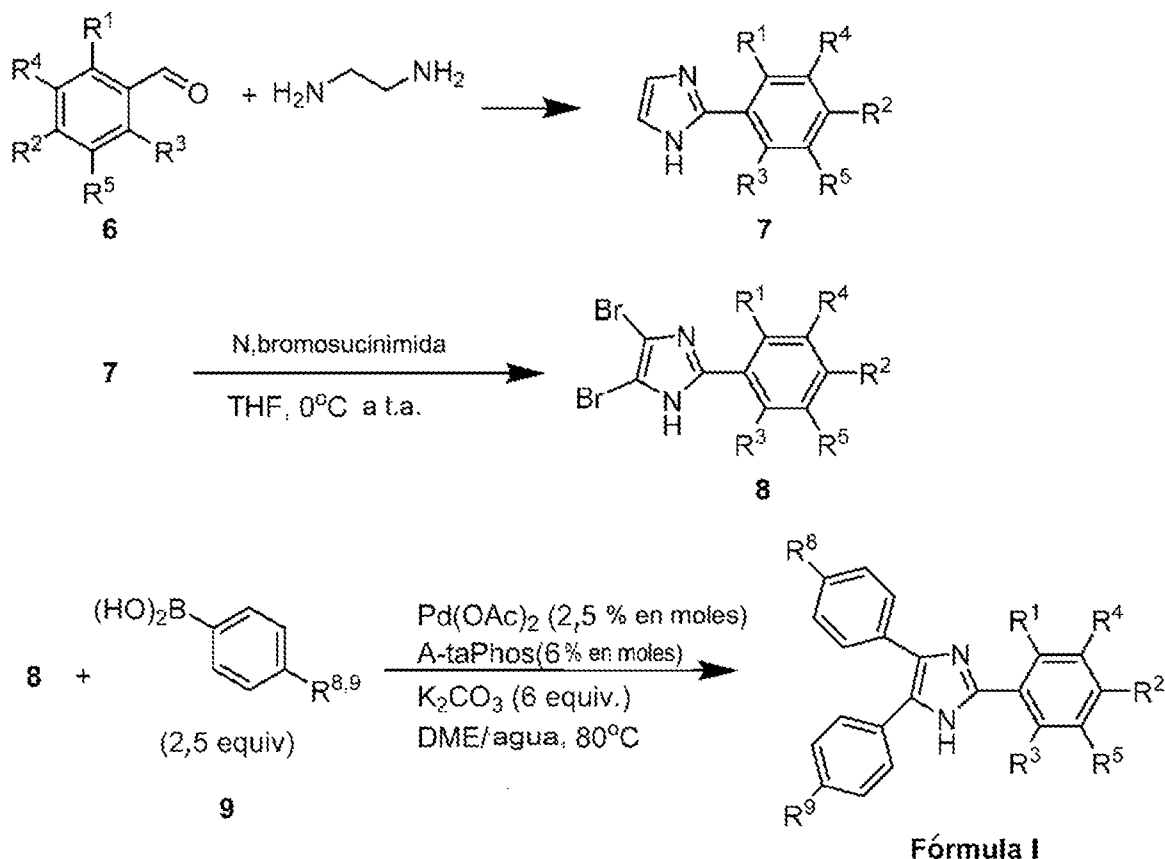
25

Además, ciertos compuestos de la Fórmula I también pueden prepararse como se establece generalmente en el Esquema 2 a continuación. El 2-aryl-4,5-dibromoimidazol **8** puede prepararse mediante reacción del aril aldehído **6** con 1,2-etanodiamina seguida de bromación del intermedio **7** con N-bromosuccinimida. Los compuestos de Fórmula I pueden prepararse a partir de 4,5-dibromoimidazol **8** mediante acoplamiento cruzado de Suzuki-Miyaura con ácido arilborónico **9** como se describe en el Esquema 2. Como se representa en el Esquema 2, el ácido arilborónico **9** se elige de manera que se formen compuestos de Fórmula I con sustitución simétrica (es decir,  $R_8=R_9$  y  $R_6=R_7=H$ ). Los compuestos asimétricos de Fórmula I pueden prepararse usando ácidos arilborónicos diferencialmente sustituidos **9** (es decir, un ácido arilborónico que lleva toda la gama de sustitución  $R^6$ ,  $R^7$  y  $R^8$  y un ácido arilborónico que lleva sustitución  $R^9$ ). Cuando se emplean

30

diferentes ácidos arilborónicos **9**, pueden resultar regioisómeros diferencialmente sustituidos resultantes de la reacción estadística de los ácidos arilborónicos **9** con 4,5-dibromoimidazol **8**, que puede ser necesario separar más.

**Esquema 2: Esquema sintético para la preparación de compuestos de Fórmula I**

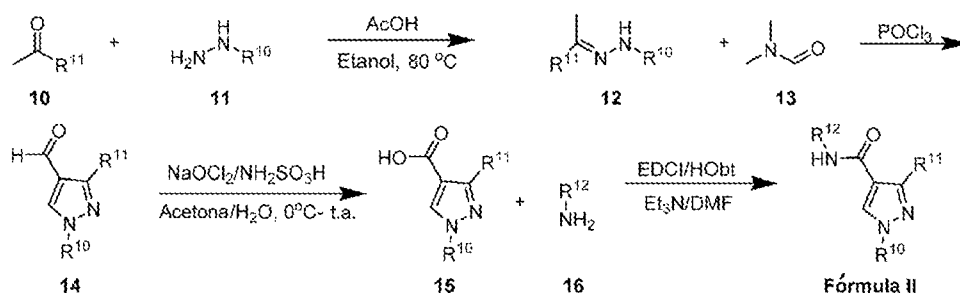


5

**Ejemplo 2: Síntesis de compuestos de Fórmula II.** Los compuestos de Fórmula II pueden prepararse como se ilustra en las reacciones ejemplares del Esquema 3. El pirazol carbaldehído intermedio **14** puede prepararse por reacción de la aril hidrazona **12** con el reactivo de Vilsmeier-Haack (DMF/POCl<sub>3</sub>). La oxidación del pirazol carbaldehído intermedio **14** con NaOCl<sub>2</sub> a 0°C en presencia de un secuestrante de ácido sulfámico proporcionó el ácido correspondiente **15**. La arilhidrazona **12** se preparó a partir de la correspondiente acetofenona, benzofenona o derivado acilheteroaromático **10** e hidracina **11** en etanol en presencia de ácido acético. Los compuestos de Fórmula II pueden prepararse a partir del correspondiente ácido **15** y amina **16** usando reactivos de acoplamiento estándar tales como, por ejemplo, CDI o EDCI/HOBt en presencia de base (por ejemplo, trietilamina).

10

**Esquema 3: Esquema sintético para la preparación de compuestos de la Fórmula II**



15

**Ejemplo 3: Los métodos que utilizan compuestos de fórmula I u 11-i no están incluidos en el alcance de protección:**

**Ensayos de alimentación de insectos.** Para evaluar el control de las especies de insectos, la unidad de ensayo consistió en una placa de bioensayo de 96 pocillos llena de una dieta artificial específica para cada especie. Los compuestos se disolvieron en DMSO y se añadieron como superposición de la dieta a la concentración indicada, y se secaron/mantuvieron toda la noche antes de la infestación. Una vez secas, las placas de bioensayo se infestaron con una sola larva neonata (ninfa para los lygus) por pocillo. A continuación, las placas de bioensayo se mantuvieron durante 6 días en una incubadora a 27°C y 50% de humedad relativa. A continuación, se evaluó visualmente la respuesta de la muestra en función de la mortalidad y el retraso del crecimiento del insecto. Se dio una puntuación "+" a las muestras que presentaban cualquier nivel de retraso del crecimiento y/o mortalidad superior al de los controles no tratados. Se dio una puntuación de "-" a las muestras que no mostraban actividad. Los datos del gusano de la raíz del maíz occidental representan un resumen de tres réplicas. Los datos de todas las demás especies de insectos representan un resumen de dos réplicas. En los cuadros siguientes se resumen los resultados.

**Tabla 1A: Ensayo de alimentación de insectos - Gusano de la raíz del maíz occidental (WCR)**

Fórmula	WCR (0,1 mg/mL)
I-i	+
I-ii	+
I-iv	+
I-v	+
Control no tratado (DMSO)	-

**Tabla 1B: Ensayo de alimentación de insectos - Polilla del Diablo (DBM)**

Fórmula	DBM (0,1 mg/mL)
II-i	+
II-ii	+
Control no tratado (DMSO)	-

**Tabla 1C: Ensayo de alimentación de insectos - Mosquito de la fiebre amarilla (YFM)**

Fórmula	YFM (0,1 mg/mL)
I-i	+
I-ii	+
I-iii	+
I-iv	+
II-i	+
II-iii	+
II-iv	+
II-v	+
Control no tratado (DMSO)	-

**Ejemplo 4: Los métodos que utilizan compuestos de fórmula I o II-i no están incluidos en el alcance de protección:**

**Ensayos de alimentación de insectos.** Para evaluar el control de especies de insectos en este ejemplo, la unidad de ensayo consistió en una placa de bioensayo de 96 pocillos llena de dieta artificial específica para cada especie. Los compuestos se disolvieron en DMSO y se añadieron como superposición de la dieta a la concentración indicada y se secaron/mantuvieron toda la noche antes de la infestación. Una vez secas, las placas de bioensayo se infestaron con una sola larva neonata (ninfa para los lygus) por pocillo. Las placas de bioensayo se mantuvieron durante 6 días en una incubadora a 27°C y 50% de humedad relativa. Se evaluó la infestación y contaminación de cada pocillo. Los pocillos contaminados o no infestados no se incluyeron en la evaluación del retraso del crecimiento y la mortalidad. Se comunicó una puntuación de retraso del crecimiento basada en el tamaño relativo de los supervivientes dentro de la columna de 8 pocillos con un promedio a través de una réplica de 3 columnas. Los insectos de control no tratados se utilizaron como referencia. El porcentaje de mortalidad se determinó como el porcentaje de insectos que no sobrevivieron al tratamiento con el compuesto dividido por el recuento total de insectos en una columna de 8 pocillos y promediado en una réplica de 3 columnas. En estas condiciones de ensayo, "+" representa mortalidad o retraso del crecimiento significativamente diferente en comparación con el control no tratado y "-" representa ninguna diferencia significativa en mortalidad o retraso del crecimiento en comparación con el control no tratado.

Tabla 2A: Ensayo de alimentación de insectos - Polilla del Diablo (DBM)

Fórmula	DBM (0,05 mg/mL)
I-i	+
I-ii	+
I-iii	no probado
I-iv	+
I-v	-
I-vi	+
I-vii	+
I-viii	+
I-ix	+
I-x	+
II-i	+
II-ii	-
II-iii	-
II-iv	-
II-v	no probado

Tabla 2B: Ensayo de alimentación de insectos - Gusano del ejército de otoño (FAW)

Fórmula	FAW (0,05 mg/mL)
I-i	-
I-ii	+
I-iii	no probado
I-iv	-
I-v	-
I-vi	-
I-vii	+
I-viii	-
I-ix	+
I-x	+
II-i	-
II-ii	-
II-iii	-
II-iv	-
II-v	no probado

Tabla 2C: Ensayo de alimentación de insectos - Looper de soja (SL)

Fórmula	SL (0,05 mg/mL)
I-i	-
I-ii	+
I-iii	no probado
I-iv	-
I-v	-
I-vi	-

Fórmula	SL (0,05 mg/mL)
I-vii	+
I-viii	-
I-ix	+
I-x	+
II-i	-
II-ii	-
II-iii	-
II-iv	-
II-v	no probado

Tabla 2D: Ensayo de alimentación de insectos - Gusano de la raíz del maíz occidental (WCR)

Fórmula	WCR (0,05 mg/mL)
I-i	no probado
I-ii	no probado
I-iii	no probado
I-iv	no probado
I-v	no probado
I-vi	no probado
I-vii	no probado
I-viii	+
I-ix	+
I-x	+
II-i	no probado
II-ii	no probado
II-iii	no probado
II-iv	no probado
II-v	no probado

Tabla 2E: Ensayo de alimentación de insectos - Chinche occidental

Fórmula	DAP (0,05 mg/mL)
I-i	-
I-ii	+
I-iii	no probado
I-iv	-
I-v	-
I-vi	+
I-vii	-
I-viii	-
I-ix	-
I-x	+
II-i	-
II-ii	-
II-iii	-

Fórmula	DAP (0,05 mg/mL)
II-iv	-
II-v	no probado

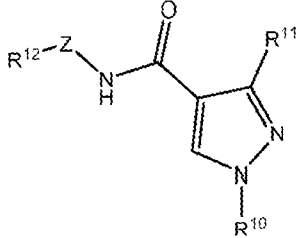
Tabla 2F: Ensayo de alimentación de insectos - Mosquito de la fiebre amarilla (YFM)

Fórmula	YFM (0,05 mg/mL)
I-i	-
I-ii	+
I-iii	no probado
I-iv	+
I-v	-
I-vi	+
I-vii	+
I-viii	+
I-ix	-
I-x	-
II-i	-
II-ii	-
II-iii	-
II-iv	-
II-v	no probado

5 Al introducir los elementos de la presente invención o las realizaciones preferidas de la misma, los artículos "un", "una", "el/la" y "dicho/dicha" pretenden significar que hay uno o más de los elementos. Los términos "que comprende", "que incluye" y "que tiene" pretenden ser inclusivos y significan que puede haber elementos adicionales distintos de los enumerados.

## REIVINDICACIONES

1. Un método de control de plagas de insectos, comprendiendo el método:  
 administrar a una planta, semilla o suelo una composición que comprenda un compuesto de Fórmula II o una sal del mismo



**Fórmula II**

en donde R<sup>10</sup> se selecciona del grupo que consiste en fenilo, toliilo, naftilo, fenantrenilo, antracenoilo, indenilo, azulenoilo, bifenilo, bifenilenilo y fluorenilo y alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>;  
 en el que R<sup>11</sup> se selecciona del grupo que consiste en fenilo, halofenilo, toliilo, naftilo, fenantrenilo, antracenoilo, indenilo, azulenoilo, bifenilo, bifenilenilo y fluorenilo y heteroarilo de 5 a 14 miembros;  
 en donde R<sup>12</sup> se selecciona del grupo que consiste en alquilo, alquenoilo, alquinilo, alcoxi C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>, ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo, metilciclohexilo, cicloheptilo, azetidinoilo, oxetanoilo, tetrahidrofuranoilo, dioxolinoilo, pirrolidinoilo, pirrolidinoilo, imidazolidinoilo, pirazolidinoilo, pirrolinilo, tetrahidropiranoilo, tetrahidrotiopiranoilo, piperidinoilo, morfolinoilo, ditianoilo, tiomorfolinoilo, piperazinoilo, tritianoilo y diazepanoilo; y  
 en donde Z es alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> o un enlace.

2. El método de la reivindicación 1, en el que R<sup>10</sup> se selecciona del grupo que consiste en fenilo y toliilo, y R<sup>11</sup> se selecciona del grupo que consiste en fenilo, tienilo y clorofenilo.

3. El método de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en el que R<sup>12</sup> se selecciona del grupo que consiste en alilo, 2-metilciclohexilo, etoxi, tetrahidrofurano-2-ilo, tetrahydro-2H-tiopirano-4-ilo, y Z es C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> alquilo o un enlace.

4. El método de la reivindicación 1, en el que una cantidad eficaz de un compuesto seleccionado del grupo que consiste en N-alil-3-fenil-1-(p-tolil)-1H-pirazol-4-carboxamida, N-(2-metilciclohexil)-1-fenil-3-(tiofen-2-il)-1H-pirazol-4-carboxamida, 3-(2-clorofenil)-N-(2etoxietil)-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida, 3-(2-clorofenil)-1-metil-N-(2-(tetrahidrofurano-2-il)etil)-1H-pirazol-4-carboxamida, 3-(2-clorofenil)-1-metil-N-(tetrahydro-2H-tiopiran-4-il)-1H-pirazol-4-carboxamida, y una sal de los mismos se administra a la planta, semilla o suelo.

5. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la composición se administra a una semilla o una planta.

6. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que la plaga de insectos se selecciona del grupo que consiste en la polilla de la espalda de diamante, el gusano militar del otoño, el gusano de la soja, el gusano occidental de la raíz del maíz, el chinche occidental de la planta y el mosquito de la fiebre amarilla.

7. Una semilla tratada preparada de acuerdo con el método de la reivindicación 5, comprendiendo la semilla tratada el compuesto de Fórmula II o una sal del mismo.