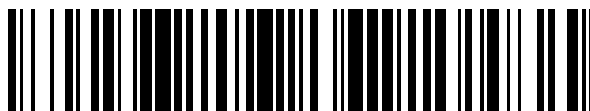


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 728**

51 Int. Cl.:

A01N 43/80	(2006.01) A01P 7/04	(2006.01)
A01N 51/00	(2006.01) A01P 9/00	(2006.01)
A01N 53/00	(2006.01)	
A01N 47/30	(2006.01)	
A01N 37/38	(2006.01)	
A01N 47/40	(2006.01)	
A01N 43/40	(2006.01)	
A01N 43/86	(2006.01)	
A01P 5/00	(2006.01)	
A01P 7/02	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.05.2012 PCT/EP2012/060126**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2012 WO12163960**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2012 E 12724619 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 2713735**

54 Título: **Mezclas plaguicidas que incluyen derivados de isoxazolina**

30 Prioridad:

31.05.2011 EP 11168218

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

28.11.2018

73 Titular/es:

**SYNGENTA PARTICIPATIONS AG (100.0%)
Schwarzwaldallee 215
4058 Basel, CH**

72 Inventor/es:

**EL QACEMI, MYRIEM y
CASSAYRE, JÉRÔME YVES**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 691 728 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

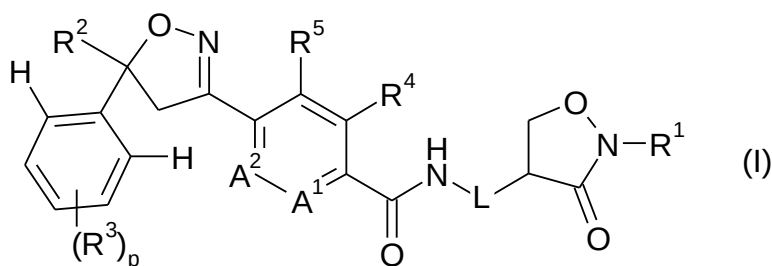
Mezclas plaguicidas que incluyen derivados de isoxazolina

- 5 La presente invención se refiere a mezclas de principios activos como plaguicidas y a métodos para emplear las mezclas en el campo de la agricultura.

Los documentos WO2010003923, WO2011154433, WO2011067272, WO2012067235 y EP1731512 divulgan que determinados compuestos de isoxazolina tienen actividad insecticida.

10

La presente invención proporciona mezclas plaguicidas que comprenden un componente A y un componente B, donde el componente A es un compuesto de fórmula I



15 donde

L es un enlace directo;

A¹ y A² son C-H;

R¹ es etilo o trifluoroetilo;

R² es trifluorometilo;

20 cada R³ es independientemente cloro o flúor;

R⁴ es metilo;

R⁵ es hidrógeno;

p es 2 o 3;

25 y el componente B es un compuesto seleccionado del

grupo que consiste en tiametoxam, lambda-cihalotrina y diafentiuorón.

Preferentemente, el componente B es un compuesto seleccionado del grupo que consiste en tiametoxam y lambda-cihalotrina.

Se acaba de descubrir que, sorprendentemente, la mezcla de principios activos de acuerdo con la invención no solo proporciona aproximadamente la mejora aditiva del espectro de acción que cabría esperar en principio con relación a la plaga que se desea controlar, sino que consigue un efecto sinérgico que puede ampliar el intervalo de acción del componente A y del componente B de dos formas. En primer lugar, se reducen las tasas de aplicación del componente A y del componente B, a la vez que la acción se mantiene igualmente satisfactoria. En segundo lugar, la mezcla de principios activos sigue proporcionando un elevado grado de control de plagas, en ocasiones incluso cuando los dos componentes individuales se han vuelto totalmente ineficaces en este intervalo de la tasa de aplicación tan bajo. Esto ofrece una mayor seguridad en la aplicación.

Sin embargo, además de la acción sinérgica en sí con relación al control de plagas, las composiciones plaguicidas de acuerdo con la invención pueden presentar otras propiedades beneficiosas sorprendentes, las cuales también se pueden describir, en un sentido más amplio, como actividad sinérgica. Algunos ejemplos de estas propiedades beneficiosas que se pueden mencionar son: una ampliación del espectro de control de plagas contra otras plagas, por ejemplo, contra cepas resistentes; una reducción de la tasa de aplicación de los principios activos; un control de plagas adecuado con la ayuda de las composiciones de acuerdo con la invención, incluso con una tasa de aplicación para la cual los compuestos individuales son totalmente ineficaces; un comportamiento favorable durante la formulación y/o en la aplicación, por ejemplo, al moler, tamizar, emulsionar, disolver o dispensar; una mayor estabilidad de almacenamiento; una fotoestabilidad mejorada; una degradabilidad más favorable; un comportamiento toxicológico y/o ecotoxicológico mejorado; unas características mejoradas de las plantas útiles, que incluyen: brote, rendimientos de los cultivos, un sistema de raíces más desarrollado, mayor ahijamiento, aumento de la altura de la planta, mayor limbo, menos hojas muertas en la base, vástagos más resistentes, color de las hojas más verde, menor necesidad de fertilizantes, menor necesidad de semillas, vástagos más productivos, floración más temprana, madurez del grano temprana, menor vuelco de la planta (encamado), mayor crecimiento de los brotes, mayor resistencia de la planta y germinación temprana; o cualquier otra ventaja con la que estará familiarizado un experto en la técnica.

55 Los compuestos de fórmula I poseen unas propiedades insecticidas excelentes, según se describe en el documento PCT/EP2010/068605. Los componentes B son conocidos, por ejemplo, de "The Pesticide Manual", decimoquinta edición, editado por Clive Tomlin, British Crop Protection Council. El compuesto según y) se conoce a partir del

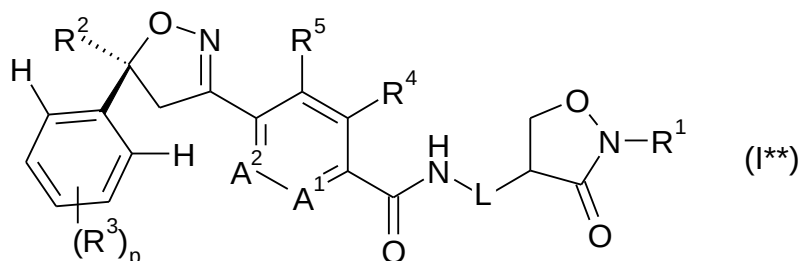
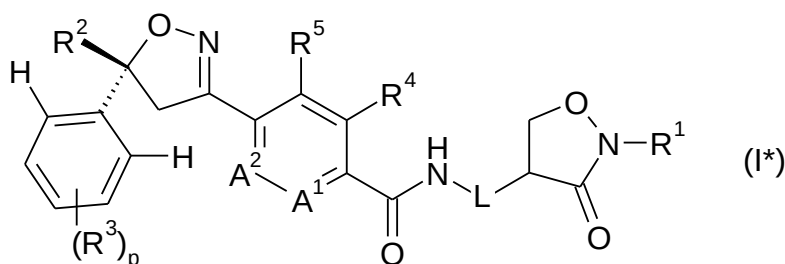
documento DE 102006015467. Cuando se hace referencia a los componentes B anteriores, se incluye la referencia a sus sales y cualquier derivado habitual tal como los derivados de tipo éster.

- Las combinaciones de acuerdo con la invención también pueden comprender más de uno de los componentes activos B, en el caso de que se desee, por ejemplo, ampliar el espectro del control de plagas. Por ejemplo, en la práctica agrícola puede resultar beneficioso combinar dos o tres componentes B con cualquiera de los compuestos de fórmula I, o con cualquier miembro preferido del grupo de compuestos de fórmula I. Las mezclas de la invención también pueden comprender otros principios activos además de los componentes A y B. En otras realizaciones, las mezclas de la invención pueden incluir solamente componentes A y B como principios activos como plaguicidas, por ejemplo, no más de dos principios activos como plaguicidas.

Los sustituyentes preferidos son los que se exponen a continuación, en cualquier combinación.

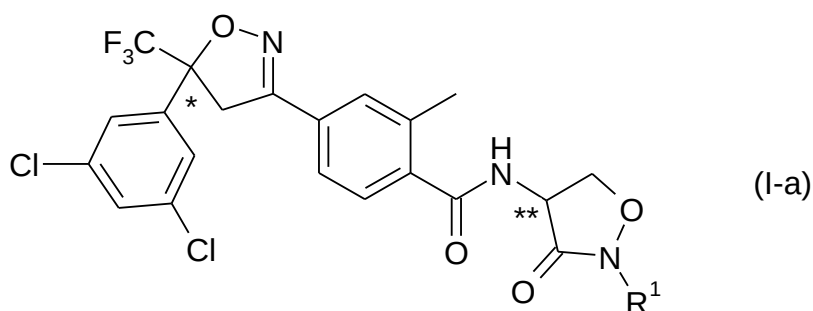
En una realización, A^1 y A^2 son C-H; R^2 es trifluorometilo, R^4 es metilo, R^5 es hidrógeno, cada R^3 es cloro, p es 2.

- Los compuestos de fórmula I incluyen al menos un centro quiral y pueden existir como compuestos de fórmula I* o compuestos de fórmula I**.



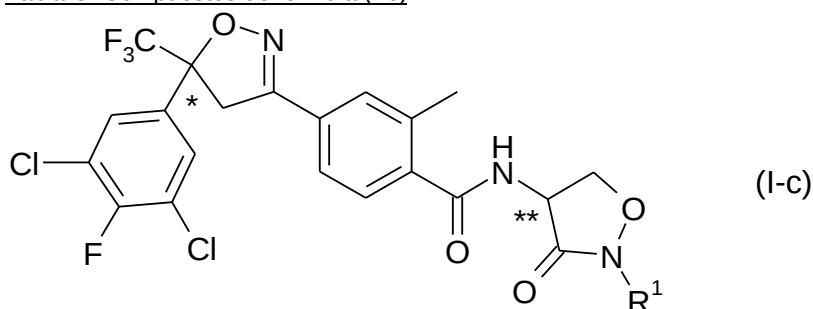
- Los compuestos de fórmula I** son más biológicamente activos que los compuestos de fórmula I*. El componente A puede ser una mezcla de compuestos I* y I** en cualquier proporción, por ejemplo, en una proporción molar comprendida entre 1:99 y 99:1, por ejemplo, entre 10:1 y 1:10, por ejemplo, una proporción molar de sustancialmente 50:50. Preferentemente, el componente A es una mezcla racémica de los compuestos de fórmula I** y I* o está enriquecida enantioméricamente en el compuesto de fórmula I**. Por ejemplo, cuando el componente A es una mezcla enriquecida enantioméricamente en la fórmula I**, la proporción molar del compuesto I** en comparación con la cantidad total de ambos enantiómeros (en el componente A y, por consiguiente, en la mezcla de la invención de por sí) será, por ejemplo, superior a un 50 %, por ejemplo, de al menos un 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 96, 97, 98 o al menos un 99 %. En una realización, el componente A es un compuesto de fórmula I** en forma sustancialmente pura, por ejemplo, se proporciona sustancialmente en ausencia del enantiómero alternativo.
- En las siguientes tablas se muestran los compuestos preferidos de fórmula I.

Tabla A: Compuestos de fórmula (I-a)



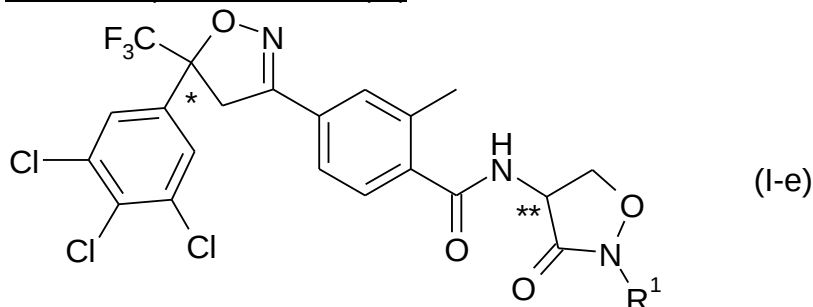
La Tabla A proporciona 354 compuestos y mezclas de fórmula (I-a), donde R^1 tiene los valores que se enumeran en la Tabla X más adelante. Los símbolos * y ** indican la posición de los centros quirales.

5 Tabla C: Compuestos de fórmula (I-c)



La Tabla C proporciona 354 compuestos y mezclas de fórmula (I-c), donde R^1 tiene los valores que se enumeran en la Tabla X más adelante. Los símbolos * y ** indican la posición de los centros quirales.

10 Tabla E: Compuestos de fórmula (I-e)



La Tabla E proporciona 354 compuestos y mezclas de fórmula (I-e), donde R^1 tiene los valores que se enumeran en la Tabla X más adelante. Los símbolos * y ** indican la posición de los centros quirales.

15 La Tabla X representa la Tabla A cuando X es A, la Tabla C cuando X es C, la Tabla E cuando X es E.

Números de los compuestos	Estereoquímica en *	Estereoquímica en **	R^1
X.1	Mezcla racémica	Mezcla racémica	etil-
X.5	Mezcla racémica	Mezcla racémica	2,2,2-trifluoroetil-
X.119	Mezcla racémica	S	etil-
X.123	Mezcla racémica	S	2,2,2-trifluoroetil-
X.176	S	S	etil-
X.180	S	S	2,2,2-trifluoroetil-
X.237	Mezcla racémica	R	etil-
X.241	Mezcla racémica	R	2,2,2-trifluoroetil-
X.294	S	R	etil-

Números de los compuestos	Estereoquímica en *	Estereoquímica en **	R ¹
X.298	S	R	2,2,2-trifluoroetil-

p

La presente invención incluye todos los isómeros de compuestos de fórmula (I), sales y N-óxidos de los mismos, incluyendo enantiómeros, diastereómeros y tautómeros. El componente A puede ser una mezcla de cualquier tipo de isómero de un compuesto de fórmula I o puede ser sustancialmente un único tipo de isómero.

- 5 En una realización, la proporción en peso del compuesto de fórmula I frente a abamectina en la composición puede ser de 1:0,05 a 1:1. Los ejemplos de proporciones que están dentro de este intervalo incluyen 1:0.1, 1:0.2, 1:0.3, 1:0.4, 1:0.5, 1:0.6, 1:0.7, 1:0.8, 1:0.9. Cuando se emplea para aplicaciones de la tierra, la proporción del compuesto de fórmula I frente a abamectina puede ser de hasta 1:1,3.

- 10 En una realización, la proporción en peso del compuesto de fórmula I frente a clorpirifós en la composición puede ser de 1:1 a 1:10. Los ejemplos de proporciones que están dentro de este intervalo incluyen 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, 1:8, 1:9.

En una realización, la proporción en peso del compuesto de fórmula I frente a ciantraniliprol en la composición puede ser de 1:0,2 a 1:4. Los ejemplos de proporciones que están dentro de este intervalo incluyen 1:0.5, 1:1, 1:1.5, 1:2, 1:2.5, 1:3, 1:3.5.

- 15 En una realización, la proporción en peso del compuesto de fórmula I frente a emamectina en la composición puede ser de 1:0,05 a 1:1. Los ejemplos de proporciones que están dentro de este intervalo incluyen 1:0.1, 1:0.2, 1:0.3, 1:0.4, 1:0.5, 1:0.6, 1:0.7, 1:0.8, 1:0.9.

- 20 En una realización, la proporción en peso del compuesto de fórmula I frente a lambda-cihalotrina en la composición puede ser de 1:0,1 a 1:2. Los ejemplos de tasas que están dentro de este intervalo incluyen 1:0.2, 1:0.4, 1:0.6, 1:0.8, 1:1, 1:1.2, 1:1.4, 1:1.6, 1:1.8. En otra realización, la proporción del compuesto de fórmula I a lambda-cihalotrina es de al menos 1:1000, al menos 1:500, al menos 1:100. Por ejemplo, la proporción del compuesto de fórmula I frente a tiametoxam es, por ejemplo, de 1:250 a 250:1, por ejemplo, de 1:250 a 10:1, por ejemplo, de 1:250 a 1:1.

- 25 En una realización, la proporción en peso del compuesto de fórmula I frente a pimetrozina en la composición puede ser de 1:1 a 1:6. Los ejemplos de proporciones comprendidas dentro de este intervalo incluyen 1:2, 1:3, 1:4, 1:5. Cuando se emplea para aplicaciones de la tierra, la proporción del compuesto de fórmula I frente a pimetrozina puede ser de hasta 1:10, otros ejemplos incluyen 1:7, 1:8, 1:9.

En una realización, la proporción en peso del compuesto de fórmula I frente a espirotetramat en la composición puede ser de 1:0,5 a 1:4. Los ejemplos de proporciones que están dentro de este intervalo incluyen 1:1, 1:1.5, 1:2, 1:2.5, 1:3, 1:3.5.

- 30 En una realización, la proporción en peso del compuesto de fórmula I frente a tiametoxam en la composición puede ser de 1: 0,5 a 1:6. Los ejemplos de proporciones comprendidas dentro de este intervalo incluyen 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 y 1:5. En otra realización, la proporción en peso del compuesto de fórmula I frente a tiametoxam en la composición puede ser de al menos 1:4000, al menos 1:1000, al menos 1:100. Por ejemplo, la proporción del compuesto de fórmula I frente a tiametoxam es, por ejemplo, de 1:250 a 250:1, por ejemplo, de 1:250 a 10:1, por ejemplo, de 1:250 a 1:1.

- 35 En una realización, la proporción en peso del compuesto de fórmula I frente a clotianidina en la composición puede ser de 1: 0,5 a 1:6. Los ejemplos de proporciones que están dentro de este intervalo incluyen 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 e 1:5.

En una realización, la proporción en peso del compuesto de fórmula I frente a imidacloprid en la composición puede ser de 1: 0,5 a 1:6. Los ejemplos de proporciones que están dentro de este intervalo incluyen 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 e 1:5.

- 40 En una realización, la proporción en peso del compuesto de fórmula I frente a clorantraniliprol en la composición puede ser de 1:0,2 a 1:4. Los ejemplos de proporciones que están dentro de este intervalo incluyen 1:0.5, 1:1, 1:1.5, 1:2, 1:2.5, 1:3, 1:3.5.

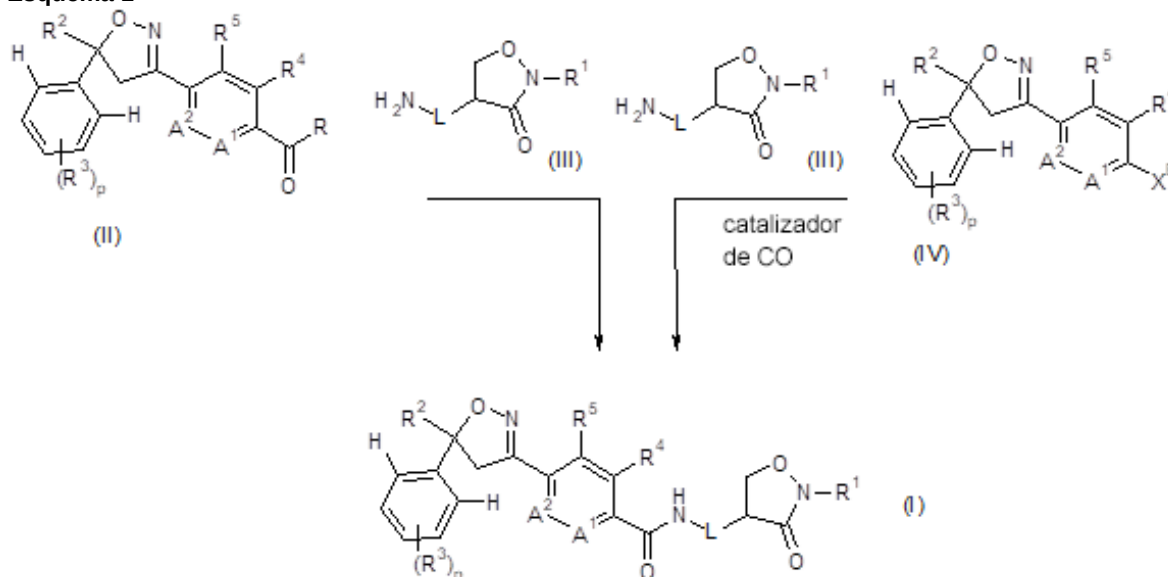
En una realización, la proporción en peso del compuesto de fórmula I frente a sulfoxaflor en la composición puede ser de 1: 0,5 a 1:6. Los ejemplos de proporciones que están dentro de este intervalo incluyen 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 e 1:5.

- 45 En una realización, la proporción en peso del compuesto de fórmula I frente a diafentiurón en la composición puede ser de 1: 0,5 a 1:6. Los ejemplos de proporciones que están dentro de este intervalo incluyen 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 e 1:5. . En otra realización, la proporción en peso del compuesto de fórmula I frente a diafentiurón en la composición puede ser de al menos 1:500, al menos 1:250, al menos 1:100. Por ejemplo, la proporción del compuesto de fórmula I frente a diafentiurón es de, por ejemplo, 1:250 a 250:1, por ejemplo 1:250 a 10:1 a por ejemplo 1:250 a 1:1.

50

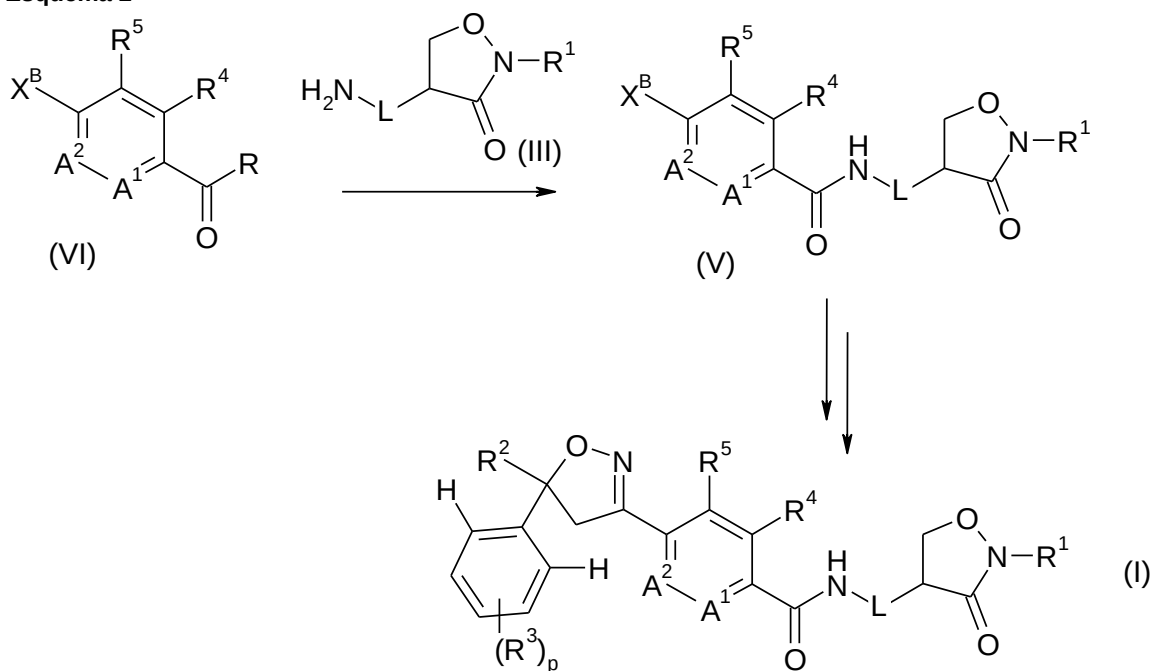
Los compuestos de la invención pueden prepararse mediante una diversidad de métodos que se muestran en los esquemas 1 a 3.

Esquema 1



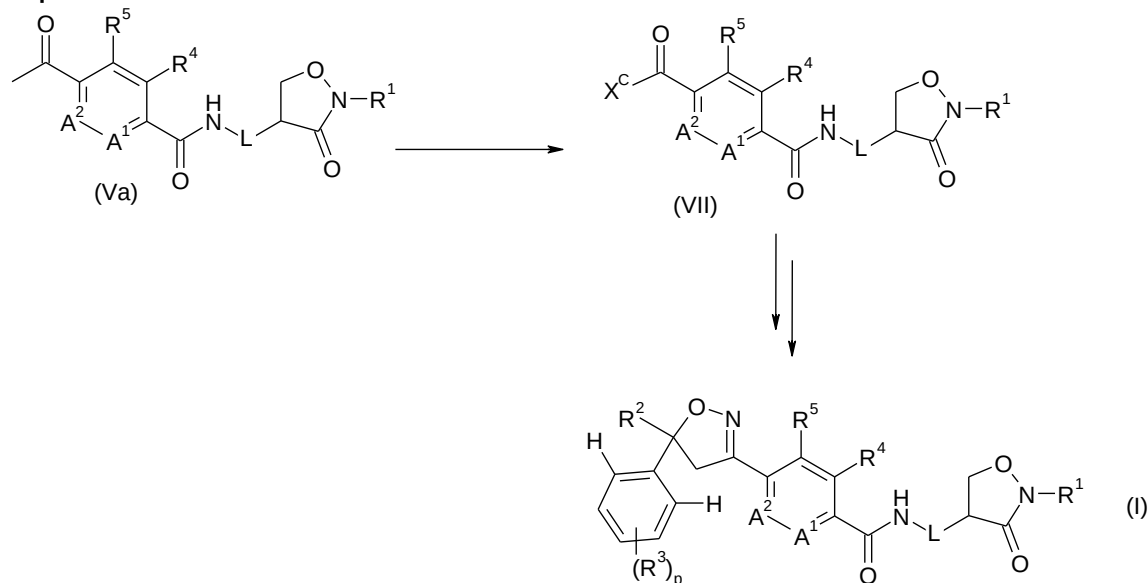
- 1) Los compuestos de fórmula (I) se pueden preparar haciendo reaccionar un compuesto de fórmula (II), donde R es OH, alcoxi C₁-C₆ o Cl, F o Br, con una amina de fórmula (III) tal como se muestra en el **Esquema 1**. Cuando R es OH, tales reacciones se suelen llevar a cabo en presencia de un reactivo de acoplamiento, tal como N,N'-diciclohexilcarbodiimida ("DCC"), clorhidrato de 1-etil-3-(3-dimetilaminopropil)carbodiimida ("EDC") o cloruro bis(2-oxo-3-oxazolidinil)fospónico ("BOP-Cl"), en presencia de una base y opcionalmente en presencia de un catalizador nucleófilo tal como hidroxibenzotriazol ("HOBT"). Cuando R es Cl, este tipo de reacciones se suelen llevar a cabo en presencia de una base y opcionalmente en presencia de un catalizador nucleófilo. Como alternativa, es posible llevar a cabo la reacción en un sistema bifásico que comprenda un disolvente orgánico, preferentemente acetato de etilo, y un disolvente acuoso, preferentemente una solución de hidrogenocarbonato de sodio. Cuando R es alcoxi C₁-C₆, a veces es posible convertir el éster directamente en la amida calentando el éster y la amina juntos en un proceso térmico. Las bases adecuadas incluyen piridina, trietilamina, 4-(dimetilamino)piridina ("DMAP") o diisopropiletilamina (base de Hunig). Los disolventes preferidos son N,N-dimetilacetamida, tetrahidrofurano, dioxano, 1,2-dimetoxietano, acetato de etilo y tolueno. La reacción se lleva a cabo a una temperatura de 0 °C a 100 °C, preferentemente de 15 °C a 30 °C, en particular a temperatura ambiente. Las aminas de fórmula (III) están descritas en la bibliografía o se pueden preparar utilizando métodos con los que estará familiarizado un experto en la técnica.
- 2) Los haluros de ácido de fórmula (II), donde R es Cl, F o Br, se pueden preparar a partir de ácidos carboxílicos de fórmula (II), donde R es OH, en condiciones estándar, según se describe, por ejemplo, en el documento WO2009/080250.
- 3) Los ácidos carboxílicos de fórmula (II), donde R es OH, se pueden formar a partir de ésteres de fórmula (II), donde R es alcoxi C₁-C₆, según se describe, por ejemplo, en el documento WO2009/080250.
- 4) Los compuestos de fórmula (I) pueden prepararse haciendo reaccionar un compuesto de fórmula (IV), donde X^B es un grupo saliente, por ejemplo, un halógeno, tal como bromo, con monóxido de carbono y una amina de fórmula (III), en presencia de un catalizador tal como acetato de paladio (II) o dicloruro de bis(trifenilfosfina)paladio (II), opcionalmente en presencia de un ligando, tal como trifenilfosfina y una base tal como carbonato de sodio, piridina, trietilamina, 4-(dimetilamino)piridina ("DMAP") o diisopropiletilamina (base de Hunig), en un disolvente, tal como agua, N,N-dimetilformamida o tetrahidrofurano. La reacción se lleva a cabo a una temperatura de 50 °C a 200 °C, preferentemente de 100 °C a 150 °C. La reacción se lleva a cabo a una presión de 50 a 200 bar, preferentemente de 100 a 150 bar.
- 5) Los compuestos de fórmula (IV), donde X^B es un grupo saliente, por ejemplo, un halógeno tal como bromo, se pueden preparar mediante varios métodos, por ejemplo, según se describe en el documento WO2009/080250.

Esquema 2



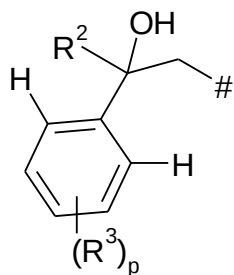
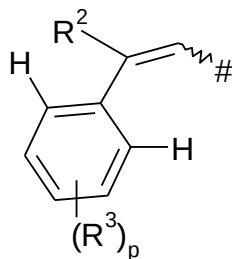
6) Como alternativa, los compuestos de fórmula (I) se pueden preparar mediante varios métodos a partir de un intermedio de fórmula (V), según se muestra en el **Esquema 2**, donde X^B es un grupo saliente, por ejemplo, un halógeno tal como bromo, o X^B es ciano, formilo o acetilo, de acuerdo con métodos similares a los descritos en el documento WO09080250. Un intermedio de fórmula (V) puede prepararse, por ejemplo, a partir de un intermedio de fórmula (VI), como se describe en la misma referencia.

Esquema 3



10

7) Como alternativa, los compuestos de fórmula (I) se pueden preparar mediante varios métodos a partir de un intermedio de fórmula (VII), según se muestra en el **Esquema 3**, donde X^C es X^{C-1} o X^{C-2}

 X^C-1  X^C-2

de acuerdo con métodos similares a los descritos en el documento WO2009/080250.

- 8) Los compuestos de fórmula (VII), donde X^C es X^C , es X^C-1 o X^C-2 se pueden preparar a partir de un compuesto de fórmula (Va), a partir de un compuesto de fórmula (VII) donde X^C es CH_2 -halógeno usando métodos similares a los descritos en el documento WO2009/080250.

- 9) Los compuestos de fórmula (VII) donde X^C es CH_2 -halógeno, tal como bromo o cloro, se pueden preparar haciendo reaccionar una cetona metílica de fórmula (Va) con un agente halogenante tal como bromo o cloro, en un disolvente tal como ácido acético, a una temperatura comprendida entre 0 °C y 50 °C, preferentemente entre temperatura ambiente y 40 °C.

Otros métodos para la preparación de compuestos de fórmula I se describen en el documento PCT/EP2010/068605.

- 15 La presente invención también se refiere a un método no terapéutico de control de insectos, acáridos, nematodos o moluscos, que comprende aplicar a una plaga, a un emplazamiento de una plaga o a una planta susceptible al ataque por una plaga, de una combinación de los componentes A y B; a semillas que comprenden una mezcla de los componentes A y B; y a un método que comprende recubrir una semilla con una mezcla de los componentes A y B.

- 20 Los componentes A y B se pueden suministrar y/o emplear en cantidades tales que puedan proporcionar un control de plagas sinérgico. Por ejemplo, por ejemplo, la presente invención incluye mezclas plaguicidas que comprenden un componente A y un componente B en una cantidad sinérgicamente eficaz; composiciones agrícolas que comprenden una mezcla de componente A y B en una cantidad sinérgicamente eficaz; el uso de una mezcla de componente A y B en una cantidad sinérgicamente eficaz para combatir plagas de animales; un método para combatir plagas de animales que comprende poner en contacto las plagas de animales, su hábitat, zona de reproducción, fuente de alimentos, planta, semilla, tierra, área, material o entorno en el cual las plagas de animales se están desarrollando o se pueden desarrollar, o los materiales, plantas, semillas, tierra, superficies o espacios que se desea proteger contra el ataque o la infestación de los animales, con una mezcla de componente A y B en una cantidad sinérgicamente eficaz; un método para proteger cultivos contra el ataque o la infestación por parte de plagas de animales, que comprende poner en contacto un cultivo con una mezcla de componente A y B en una cantidad sinérgicamente eficaz; un método para proteger las semillas contra insectos de la tierra y para proteger las raíces de las plántulas y los brotes contra insectos foliares y de la tierra, que comprende poner en contacto las semillas, antes de sembrarlas y/o después de la pregerminación, con una mezcla de componente A y B en una cantidad sinérgicamente eficaz; semillas, que comprenden, por ejemplo, las recubiertas con una mezcla del componente A y B en una cantidad sinérgicamente eficaz; un método que comprende recubrir una semilla con una mezcla de componente A y B en una cantidad sinérgicamente eficaz; un método para controlar insectos, acáridos, nematodos o moluscos, que comprende aplicar a una plaga, al emplazamiento de una plaga o a una planta susceptible de ser atacada por una plaga, una combinación de componentes A y B en una cantidad sinérgicamente eficaz. Las mezclas de A y B normalmente se aplicarán en una cantidad eficaz como insecticida, acaricida, nematicida o molusquicida. La aplicación de los componentes A y B puede ser simultánea o por separado

- De acuerdo con la invención, las "plantas útiles" típicamente comprenden las siguientes especies de plantas: parras; cereales, tales como trigo, cebada, centeno o avena; remolacha, tal como remolacha azucarera o remolacha forrajera; frutos, tales como pomos, drupas o frutos sin semillas, por ejemplo, manzanas, peras, ciruelas, melocotones, almendras, cerezas, fresas, frambuesas o moras; plantas leguminosas, tales como alubias, lentejas, guisantes o soja; plantas oleaginosas, tales como colza, mostaza, amapola, olivas, girasoles, coco, plantas de aceite de ricino, granos de cacao o cacahuetes; plantas cucurbitáceas, tales como calabacín, pepinos o melones; plantas fibrosas, tales como algodón, lino, cáñamo o yute; frutos cítricos, tales como naranjas, limones, pomelos o mandarinas; hortalizas, tales como espinacas, lechuga, espárragos, coles, zanahorias, cebollas, tomates, patatas, cucurbitáceas o pimienta; lauráceas, tales como aguacates, canela o alcanfor; maíz; tabaco; nueces; café; caña de azúcar; té; vides; lúpulos; durión; plátanos; plantas de caucho natural; césped o plantas ornamentales, tales como flores, arbustos, árboles de hoja ancha o árboles de hoja perenne, por ejemplo, coníferas. Esta lista no representa

ninguna limitación. Cabe destacar que el compuesto de fórmula I también se puede emplear para controlar plagas de insectos, acáridos, moluscos y/o nematodos en el césped en ausencia de parejas de mezcla.

Se debe sobreentender que la expresión "plantas útiles" también incluye plantas útiles que se han modificado para que sean tolerantes a herbicidas, tales como bromoxinilo, o a clases de herbicidas (tales como, por ejemplo, inhibidores de HPPD, inhibidores de ALS, por ejemplo, primisulfurón, prosulfurón y trifloxisulfurón, inhibidores de EPSPS (5-enolpirovil-shiquimato-3-fosfato-sintasa), inhibidores de GS (glutamina-sintetasa), como resultado de métodos convencionales de cultivo selectivo o de ingeniería genética. Un ejemplo de un cultivo que se ha modificado para que sea tolerante a imidazolinonas, por ejemplo, imazamox, mediante métodos convencionales de cultivo selectivo (mutagénesis) es la colza de verano (Canola) Clearfield®. Los ejemplos de cultivos que se han modificado para que sean tolerantes a herbicidas o clases de herbicidas mediante métodos de ingeniería genética incluyen las variedades de maíz resistentes a glifosato y glufosinato comercializadas con los nombres comerciales RoundupReady®, Herculex I® y LibertyLink®.

La expresión "plantas útiles" debe entenderse que incluye también plantas útiles que se han transformado mediante el uso de técnicas de ADN recombinante que son capaces de sintetizar una o más toxinas de acción selectiva, tales como las conocidas, por ejemplo, a partir de bacterias productoras de toxinas, especialmente las del género *Bacillus*. Los compuestos de fórmula I y las mezclas de la invención se pueden utilizar en plantas transgénicas (incluidos los cultivares) obtenidas mediante métodos de ingeniería genética y/o mediante métodos convencionales. Se sobreentiende que se refieren a plantas que tienen propiedades ("rasgos") novedosas que se han obtenido mediante cultivo selectivo convencional, mediante mutagénesis o mediante técnicas de ADN recombinante. Dependiendo de las especies de plantas o los cultivares de plantas, su localización y condiciones de cultivo (suelos, clima, periodo vegetativo, dieta), el tratamiento de acuerdo con la invención también puede producir efectos superaditivos ("sinérgicos").

Por lo tanto, por ejemplo, es posible obtener tasas de aplicación reducidas y/o un incremento del espectro de acción y/o un incremento de la actividad de las sustancias y composiciones que se pueden utilizar de acuerdo con la invención, un mejor crecimiento de las plantas, una mayor tolerancia a temperaturas altas o bajas, una mayor tolerancia a la sequía o al contenido de agua o de sales del suelo, un mayor rendimiento de floración, una recolección más fácil, una maduración acelerada, rendimientos de recolección mayores, una mayor calidad y/o un mayor valor nutricional de los productos recolectados, una mejor estabilidad de almacenamiento y/o procesabilidad de los productos recolectados, que superan los efectos que realmente cabría esperar. Se pueden obtener estos efectos sinérgicos con el cultivo transgénico cuando se aplica para el control de plagas de la tierra (por ejemplo, cuidado de semillas o tratamientos en surcos), así como tras el brote, en particular para el maíz y la soja.

El uso de los compuestos de fórmula I y las mezclas de la invención también se puede aplicar como un tratamiento para el cuidado de las semillas con cultivos transgénicos en estrategias de gestión de la resistencia para el rasgo (particularmente rasgos insecticidas), por ejemplo, incluidos en el maíz y la soja.

Las plantas o cultivares de plantas transgénicas preferidas que se han de tratar de acuerdo con la invención incluyen todas las plantas que, en virtud de una modificación genética, han recibido material genético que confiere rasgos útiles y particularmente convenientes a estas plantas. Algunos ejemplos de estos rasgos son un mejor crecimiento de las plantas, una mayor tolerancia a temperaturas altas o bajas, una mayor tolerancia a la sequía o al contenido de agua o de sales del suelo, un mayor rendimiento de floración, una recolección más fácil, una maduración acelerada, rendimientos de recolección mayores, una mayor calidad y/o un mayor valor nutricional de los productos recolectados, una mejor estabilidad de almacenamiento y/o procesabilidad de los productos recolectados.

Otros ejemplos particularmente destacados de estos rasgos son una mayor defensa de las plantas contra plagas de animales o microbios, tales como insectos, ácaros, hongos fitopatógenos, bacterias y/o virus, y también una mayor tolerancia de las plantas a ciertos compuestos activos como herbicidas.

Algunos ejemplos de plantas transgénicas que se pueden mencionar son plantas de cultivo importantes, tales como cereales (trigo, arroz), maíz, soja, patatas, remolacha azucarera, tomates, peras y otras variedades de hortalizas, algodón, tabaco, colza y también plantas fructíferas (con las frutas: manzanas, peras, cítricos y uvas).

Los compuestos de fórmula I y las mezclas de la invención se pueden utilizar en plantas transgénicas que pueden producir una o más proteínas plaguicidas que confieran a la planta transgénica tolerancia o resistencia a plagas perjudiciales, por ejemplo, plagas de insectos, plagas de nematodos y análogos. Tales proteínas plaguicidas incluyen, sin carácter limitante, las proteínas Cry de *Bacillus thuringiensis*: Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1F, Cry2Ab, Cry2Ae, Cry3A, Cry3Bb o Cry9C; proteínas modificadas genéticamente tales como Cry3A (patente de Estados Unidos 7.030.295) o Cry1A.105 modificadas; o proteínas insecticidas vegetativas tales como Vip1, Vip2 o Vip3. Puede encontrarse una lista completa de las proteínas Cry de Bt y las VIP útiles en la invención en Internet en la Base de Datos de Nomenclatura de Toxinas de *Bacillus thuringiensis* mantenida por la Universidad de Sussex (véase también, Crickmore *et al.* (1998) *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 62:807-813). Otras proteínas plaguicidas útiles en la invención incluyen proteínas de bacterias que colonizan nematodos, por ejemplo, *Photorhabdus spp.* o *Xenorhabdus*

- spp.*; toxinas producidas por animales, tales como toxinas de escorpión, toxinas de arácnido, toxinas de avispa u otras neurotoxinas específicas de insecto; toxinas producidas por hongos, tales como toxinas de *Streptomyces*, lectinas vegetales, tales como lectina de guisante o cebada; aglutininas; inhibidores de proteinasa, tales como inhibidores de tripsina, inhibidores de serina proteasa, patatina, cistatina o inhibidores de papaína; proteínas
- 5 inactivadoras del ribosoma (RIP), tales como ricina, RIP del maíz, abrina, lufina, saporina o briodina; enzimas del metabolismo de esteroides, tales como 3-hidroxiesteroide oxidasa, ecdiesteroide-IDP-glucosil-transferasa, colesterol oxidasa, inhibidores de ecdisona o HMG-CoA-reductasa; bloqueantes del canal de iones, tales como bloqueantes de canales de sodio o calcio; la esterasa de la hormona juvenil; receptores de la hormona diurética (receptores de helicocinina); estilbeno sintasa, bibencilo sintasa, quitinasas o glucanasas. Se describen otros ejemplos de este tipo
- 10 de proteínas plaguicidas o de plantas transgénicas capaces de sintetizar estas proteínas, por ejemplo, en los documentos EP-A 374753, WO 93/007278, WO 95/34656, EP-A 427529, EP-A 451878, WO 03/18810 y WO 03/52073. Los métodos para producir dichas plantas transgénicas en general son conocidos para los expertos en la técnica y algunos de ellos están disponibles en el mercado, tales como Agrisure®CB (P1) (maíz que produce Cry1Ab), Agrisure®RW (P2) (maíz que produce mCry3A), Agrisure® Viptera (P3) (híbridos de maíz que producen Vip3Aa); Agrisure300GT (P4) (híbridos de maíz que producen Cry1Ab y mCry3A); YieldGard® (P5) (híbridos de maíz que producen la proteína Cry1Ab), YieldGard® Plus (P6) (híbridos de maíz que producen Cry1Ab y Cry3Bb1), Genuity® SmartStax® (P7) (híbridos de maíz con Cry1A.105, Cry2Ab2, Cry1F, Cry34/35, Cry3Bb); Herculex® I (P8) (híbridos de maíz que producen Cry1Fa) y Herculex®RW (P9) (híbridos de maíz que producen Cry34Ab1, Cry35Ab1 y la enzima fosfinotricin-N-acetiltransferasa [PAT]); NuCOTN®33B (P10) (cultivares de algodón que producen Cry1Ac), Bollgard®I (P11) (cultivares de algodón que producen Cry1Ac), Bollgard®II (P12) (cultivares de algodón que producen Cry1Ac y Cry2Ab2) y VIPCOT® (P13) (cultivares de algodón que producen Vip3Aa). La soja con resistencia a nematodos que inducen quistes en la soja (SCN® - Syngenta (P14)) y la soja con un rasgo de resistencia a áfidos (AMT® (P15)) también son de interés.
- 25 Ejemplos adicionales de dichos cultivos transgénicos son:
1. **Maíz Bt11** de Syngenta Seeds SAS, Chemin de l'Hobit 27, F-31 790 St. Sauveur, Francia, número de registro C/FR/96/05/10 (P16). Consiste en *Zea mays* que se ha modificado genéticamente para que sea resistente al ataque del gusano barrenador del maíz europeo (*Ostrinia nubilalis* y *Sesamia nonagrioides*) mediante la expresión
 - 30 transgénica de una toxina CryIA(b) truncada. El maíz Bt11 también expresa transgénicamente la enzima PAT para lograr tolerancia al herbicida glufosinato de amonio.
 2. **Maíz Bt176** de Syngenta Seeds SAS, Chemin de l'Hobit 27, F-31 790 St. Sauveur, Francia, número de registro C/FR/96/05/10 (P17). Consiste en *Zea mays* que se ha modificado genéticamente para que sea resistente al ataque
 - 35 del gusano barrenador del maíz europeo (*Ostrinia nubilalis* y *Sesamia nonagrioides*) mediante la expresión transgénica de una toxina CryIA(b). El maíz Bt176 también expresa transgénicamente la enzima PAT para lograr tolerancia al herbicida glufosinato de amonio.
 3. **Maíz MIR604** de Syngenta Seeds SAS, Chemin de l'Hobit 27, F-31 790 St. Sauveur, Francia, número de registro C/FR/96/05/10 (P18). Consiste en maíz que se ha modificado genéticamente para que sea resistente a insectos mediante la expresión transgénica de una toxina CryIIIA modificada. Esta toxina es Cry3A055 modificada mediante la inserción de una secuencia de reconocimiento de la proteasa catépsina D. La preparación de dichas plantas de maíz transgénico se describe en el documento WO 03/018810.
 - 45 4. **Maíz MON 863** de Monsanto Europe S.A. 270-272 Avenue de Tervuren, B-1150 Bruselas, Bélgica, número de registro C/DE/02/9 (P19). MON 863 expresa una toxina CryIIIB(b1) y tiene resistencia a determinados insectos coleópteros.
 5. **Algodón IPC 531** de Monsanto Europe S.A. 270-272 Avenue de Tervuren, B-1150 Bruselas, Bélgica, número de
 - 50 registro C/ES/96/02. (P20).
 6. **Maíz 1507** de Pioneer Overseas Corporation, Avenue Tedesco, 7 B-1160 Bruselas, Bélgica, número de registro C/NL/00/10. (P21). Consiste en maíz modificado genéticamente para que exprese la proteína Cry1F, con el fin de obtener resistencia a ciertos insectos lepidópteros, y para que exprese la proteína PAT, con el fin de obtener
 - 55 tolerancia al herbicida glufosinato de amonio.
 7. **Maíz NK603 × MON 810** de Monsanto Europe S.A. 270-272 Avenue de Tervuren, B-1150 Bruselas, Bélgica, número de registro C/GB/02/M3/03 (P22). Consiste en variedades de maíz híbrido cultivadas selectivamente de forma convencional por cruce de las variedades modificadas genéticamente NK603 y MON 810. El maíz NK603 ×
 - 60 MON 810 expresa de forma transgénica la proteína CP4 EPSPS, obtenida de *Agrobacterium sp.* cepa CP4, que confiere tolerancia al herbicida Roundup® (contiene glifosato), y también una toxina CryIA(b) obtenida de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* que consigue tolerancia a determinados lepidópteros, incluyendo el barrenador de maíz europeo.
 - 65 Otros ejemplos de plantas transgénicas y que son de gran interés son aquellas que portan rasgos que confieren resistencia a 2.4D (por ejemplo, Enlist®) (por ejemplo, documento WO 2011066384) (P23), glifosato (por ejemplo,

Roundup Ready®, Roundup Ready 2 Yield® (P25)), sulfonilurea (por ejemplo, STS®), glufosinato (por ejemplo, Liberty Link®, Ignite®), dicamba (Monsanto), tolerancia a HPPD (por ejemplo, al herbicida isoxaflutol, al herbicida mesotriona - US7312379) (Bayer CropScience, Syngenta). También son de interés las combinaciones de dos o tres rasgos cualesquiera de los descritos en este documento, incluyendo tolerancia a glifosato y sulfonilurea (por ejemplo, Optimum GAT®), plantas con una combinación de STS® y Roundup Ready® o plantas con una combinación de STS® y Roundup Ready 2 Yield®, tolerancia a dicamba y glifosato (Monsanto). Son de interés particular las plantas de soja que poseen rasgos que confieren resistencia a 2.4D (por ejemplo, Enlist®), glifosato (por ejemplo, Roundup Ready®, Roundup Ready 2 Yield®), sulfonilurea (por ejemplo, STS®), glufosinato (por ejemplo, Liberty Link®, Ignite®), dicamba (Monsanto), tolerancia a HPPD (por ejemplo, al herbicida isoxaflutol) (Bayer CropScience, Syngenta). También son de interés las combinaciones de dos o tres rasgos cualesquiera de los que descritos en este documento en las plantas de soja, incluidas la tolerancia a glifosato y sulfonilurea (por ejemplo, Optimum GAT®, plantas con una combinación de STS® y Roundup Ready® o Roundup Ready 2 Yield®), tolerancia a dicamba y glifosato (Monsanto).

15 Los cultivos transgénicos de plantas resistentes a insectos también se describen en BATS (Zentrum für Biosicherheit und Nachhaltigkeit, Zentrum BATS, Clarastrasse 13, 4058 Basilea, Suiza) Informe 2003, (<http://bats.ch>).

El término "emplazamiento" de una planta útil, como se usa en este documento, pretende abarcar el lugar en el que crecen las plantas útiles, en el que se siembran los materiales de propagación de las plantas útiles o en el que se colocarán los materiales de propagación de las plantas útiles en el suelo. Un ejemplo para un emplazamiento de este tipo es un campo en el que crecen las plantas de cultivo.

La expresión "material de propagación vegetal" se entiende que designa partes generativas de una planta, tales como semillas, que pueden utilizarse para la multiplicación de esta última, y material vegetativo, tal como esquejes o tubérculos, por ejemplo, patatas. Se pueden mencionar, por ejemplo, semillas (en sentido estricto), raíces, frutos, tubérculos, bulbos, rizomas y partes de plantas. También pueden mencionarse las plantas germinadas y las plantas jóvenes, que tienen que trasplantarse después de la germinación o después de aflorar del suelo. Estas plantas jóvenes se pueden proteger antes de trasplantarlas mediante un tratamiento total o parcial de inmersión. Preferentemente, se entiende que el "material de propagación vegetal" indica semillas. Insecticidas que son de particular interés para tratar semillas incluyen tiametoxam, imidacloprid y clotianidina. Por consiguiente, en una realización el componente B se selecciona entre tiametoxam, imidacloprid y clotianidina.

Los métodos para aplicar los principios activos sobre el material de propagación vegetal, especialmente las semillas, o tratar dicho material de propagación con dichos principios activos son de uso común en la técnica, e incluyen métodos de aplicación de revestimiento, recubrimiento, granulación y empapado del material de propagación. Se pueden emplear técnicas y máquinas de tratamiento convencionales tales como lechos fluidizados, molinos con rodillos, dispositivos de tratamiento rotostático de semillas, dispositivos de recubrimiento de tambor y lechos con surtidores.

Los métodos de aplicación en el suelo pueden ser mediante cualquier método adecuado que garantice que la combinación penetre en el suelo; algunos métodos de este tipo son, por ejemplo, aplicación en bandeja de vivero, aplicación en el surco, empapado del suelo, inyección en el suelo, riego por goteo, aplicación mediante aspersores o pivote central, incorporación en el suelo (recubrimiento amplio o de banda). De forma alternativa o adicional, puede aplicarse uno o más materiales sobre un sustrato adecuado, por ejemplo, una semilla que no está destinada para la germinación, y la "siembra" del sustrato tratado con el material de propagación vegetal.

Para el tratamiento de semillas, se desea particularmente una distribución uniforme de los ingredientes y una buena adherencia. El tratamiento puede variar desde una película fina o revestimiento de la formulación, por ejemplo, una mezcla de principios activos, sobre un material de propagación vegetal, tal como una semilla, donde se pueden reconocer el tamaño y/o la forma originales, pasando por un estadio intermedio, hasta una película más gruesa tal como un granulado con muchas capas de materiales diferentes (tales como vehículos, por ejemplo, arcillas; formulaciones diferentes tales como de otros principios activos; polímeros; y colorantes), donde ya no se pueden reconocer el tamaño y/o la forma originales de la semilla.

La aplicación sobre el material de propagación vegetal puede incluir recubrimientos de liberación controlada, donde los ingredientes de las combinaciones se incorporan a materiales que liberan los ingredientes con el paso del tiempo. Los ejemplos de tecnologías de liberación controlada son generalmente conocidos en la técnica e incluyen ceras y películas poliméricas, donde los ingredientes se pueden incorporar al material de liberación controlada o se pueden aplicar entre capas de materiales, o ambos casos.

Otro aspecto de la presente invención consiste en un método para proteger sustancias naturales de origen animal y/o vegetal, las cuales se han apartado de su ciclo vital natural, y/o sus formas procesadas contra el ataque de plagas, el cual comprende aplicar a dichas sustancias naturales de origen animal y/o vegetal o a sus formas procesadas una combinación de componentes A y B en una cantidad sinérgicamente eficaz. Las aplicaciones de este tipo incluyen el uso de las mezclas de la invención como un tratamiento, por ejemplo, un fumigante, para el grano almacenado con el fin de protegerlo contra el ataque de plagas de invertebrados y/u hongos. Cabe destacar

que los compuestos de fórmula I se pueden emplear solos como un tratamiento para el grano almacenado con el fin de protegerlo contra el ataque de plagas de invertebrados.

De acuerdo con la presente invención, la expresión "sustancias naturales de origen vegetal, que se han apartado del ciclo vital natural" indica plantas o partes de las mismas que se han cosechado del ciclo de vida natural y que están en la forma recién recolectada. Ejemplos de tales sustancias naturales de origen vegetal son tallos, hojas, tubérculos, semillas, frutos o granos. De acuerdo con la presente invención, la expresión "forma procesada de una sustancia natural de origen vegetal" se entiende que indica una forma de sustancia natural que es el resultado de un proceso de modificación. Procesos de modificación de este tipo se pueden utilizar para transformar la sustancia natural de origen vegetal en una forma de almacenamiento más estable de una sustancia de este tipo (un producto de almacenamiento). Ejemplos de tales procesos de modificación son pre-secado, humectación, machacamiento, trituración, molienda, compresión o tostado. También cae dentro de la definición de una forma procesada de una sustancia natural de origen vegetal la madera, ya sea en forma de madera en bruto tal como madera de construcción, postes de electricidad y barreras, o en forma de artículos terminados tales como muebles u objetos hechos de madera.

De acuerdo con la presente invención, la expresión "sustancias naturales de origen animal, que se han apartado del ciclo vital natural y/o sus formas procesadas" se entiende que indica material de origen animal tal como piel, pellejos, cuero, pelajes, pelos y similares.

Una realización preferida consiste en un método para proteger sustancias naturales de origen vegetal, las cuales se han apartado de su ciclo vital natural, y/o sus formas procesadas contra el ataque de plagas, el cual comprende aplicar a dichas sustancias naturales de origen animal y/o vegetal o a sus formas procesadas una combinación de componentes A y B en una cantidad sinérgicamente eficaz.

Otra realización preferida consiste en un método para proteger frutas, preferentemente pomos, drupas, frutas del bosque y cítricos, las cuales se han apartado de su ciclo vital natural, y/o sus formas procesadas, el cual comprende aplicar a dichas frutas y/o a sus formas procesadas una combinación de componentes A y B en una cantidad sinérgicamente eficaz.

Los compuestos de fórmula (I) y mezcla de la invención pueden usarse para combatir y controlar infestaciones de plagas de insectos tales como *Lepidoptera*, *Diptera*, *Hemiptera*, *Thysanoptera*, *Orthoptera*, *Dictyoptera*, *Coleoptera*, *Siphonaptera*, *Hymenoptera* e *Isoptera* y también otras plagas de invertebrados, por ejemplo, plagas de ácaridos, nematodos y moluscos. En lo sucesivo en el presente documento, se hace referencia de forma colectiva a insectos, ácaridos, nematodos y moluscos como plagas. Las plagas que se pueden combatir y controlar utilizando los compuestos de la invención incluyen aquellas plagas asociadas con la agricultura (incluyendo dicho término la producción de cultivos para productos alimentarios y de fibra), la horticultura y la cría de ganado, animales de compañía, la silvicultura y el almacenamiento de productos de origen vegetal (tales como frutas, grano y madera); aquellas plagas asociadas con el deterioro de estructuras fabricadas por el hombre y la transmisión de enfermedades del ser humano y animales; y también plagas molestas (tales como las moscas). Los compuestos de la invención se pueden emplear, por ejemplo, en el césped, en plantas ornamentales tales como flores, arbustos, árboles latifolios o perennifolios, por ejemplo, coníferas, así como también para la inyección de árboles, gestión de plagas y similares. Las composiciones que comprenden el compuesto de fórmula I pueden usarse en plantas ornamentales de jardín (por ejemplo, flores, arbustos, árboles de hoja ancha o árboles de hoja perenne), por ejemplo, para controlar áfidos, mosca blanca, conchuelas, cochinillas, escarabajos y orugas. Las composiciones que comprenden el compuesto de fórmula I pueden usarse en plantas de jardín (por ejemplo, flores, arbustos, árboles de hoja ancha o árboles de hoja perenne), o plantas de interior (por ejemplo, flores y arbustos), por ejemplo, para controlar áfidos, mosca blanca, conchuelas, cochinillas, escarabajos y orugas.

Además, los compuestos de fórmula (I) y las mezclas de la invención pueden ser eficaces contra insectos dañinos, sin ejercer ningún efecto secundario perjudicial considerable sobre las plantas cultivadas. La aplicación de los compuestos de la invención puede incrementar los rendimientos de la cosecha y puede mejorar la calidad del material recolectado. Los compuestos de la invención pueden tener propiedades favorables en lo que respecta a la cantidad aplicada, la formulación de residuos, selectividad, toxicidad, metodología de producción, actividad elevada, espectro amplio de control, seguridad, control de organismos resistentes, por ejemplo, plagas que son resistentes a agentes derivados del fósforo orgánicos y/o agentes de tipo carbamato.

Los ejemplos de especies de plagas que se pueden controlar con los compuestos de fórmula (I) y las mezclas de la invención incluyen: coleópteros, por ejemplo, *Callosobruchus chinensis*, *Sitophilus zeamais*, *Tribolium castaneum*, *Epilachna vigintioctomaculata*, *Agriotes fuscicollis*, *Anomala rufocuprea*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Diabrotica* spp., *Monochamus alternatus*, *Lissorhoptrus oryzophilus*, *Lyctus bruneus*, *Aulacophora femoralis*; lepidopterans, por ejemplo, *Lymantria dispar*, *Malacosoma neustria*, *Pieris rapae*, *Spodoptera litura*, *Mamestra brassicae*, *Chilo suppressalis*, *Pyrausta nubilalis*, *Ephestia cautella*, *Adoxophyes orana*, *Carpocapsa pomonella*, *Agrotis fucosa*, *Galleria mellonella*, *Plutella maculipennis*, *Heliothis virescens*, *Phyllocnistis citrella*; hemipterans, por ejemplo, *Nephotettix cincticeps*, *Nilaparvata lugens*, *Pseudococcus comstocki*, *Unaspis yanonensis*, *Myzus persicae*, *Aphis pomi*, *Aphis gossypii*, *Rhopalosiphum pseudobrassicae*, *Stephanitis nashi*, *Nezara* spp., *Trialeurodes vaporariorum*,

Psylla spp.; thysanopterans, por ejemplo, *Thrips palmi*, *Franklinella occidentalis*; orthopterans, por ejemplo, *Blattella germanica*, *Periplaneta americana*, *Grylotalpa africana*, *Locusta migratoria migratorioides*; isopterans, por ejemplo, *Reticulitermes speratus*, *Coptotermes formosanus*; dipterans, por ejemplo, *Musca domestica*, *Aedes aegypti*, *Hylemyia platyura*, *Culex pipiens*, *Anopheles sinensis*, *Culex tritaeniorhynchus*, *Liriomyza trifolii*; acari, por ejemplo, *Tetranychus cinnabarinus*, *Tetranychus urticae*, *Panonychus citri*, *Aculops pelekassi*, *Tarsonemus* spp.; nematodes, por ejemplo, *Meloidogyne incognita*, *Bursaphelenchus lignicola* Mamiya et Kiyohara, *Aphelenchoides besseyi*, *Heterodera glycines*, *Pratylenchus* spp..

- Ejemplos de especies adicionales de plaga que pueden controlarse mediante compuestos de fórmula (I) y la mezcla de la invención incluyen: del origen de Anoplura (Phthiraptera), por ejemplo, *Damalinea* spp., *Haematopinus* spp., *Linognathus* spp., *Pediculus* spp., *Trichodectes* spp.; de la clase de Arachnida, por ejemplo, *Acarus siro*, *Aceria sheldoni*, *Aculops* spp., *Aculus* spp., *Amblyomma* spp., *Argas* spp., *Boophilus* spp., *Brevipalpus* spp., *Bryobia praetiosa*, *Chorioptes* spp., *Dermanyssus gallinae*, *Eotetranychus* spp., *Epitrimerus pyri*, *Eutetranychus* spp., *Eriophyes* spp., *Hemitarsonemus* spp., *Hyalomma* spp., *Ixodes* spp., *Latrodectus mactans*, *Metatetranychus* spp., *Oligonychus* spp., *Ornithodoros* spp., *Panonychus* spp., *Phyllocoptruta oleivora*, *Polyphagotarsonemus latus*, *Psoroptes* spp., *Rhipicephalus* spp., *Rhizoglyphus* spp., *Sarcoptes* spp., *Scorpio maurus*, *Stenotarsonemus* spp., *Tarsonemus* spp., *Tetranychus* spp., *Vasates lycopersici*; de la clase de Bivalva, por ejemplo, *Dreissena* spp.; del orden de Chilopoda, por ejemplo, *Geophilus* spp., *Scutigera* spp.; del orden de Coleoptera, por ejemplo, *Acanthoscelus obtectus*, *Adoretus* spp., *Agelastica alni*, *Agriotes* spp., *Amphimallon solstitialis*, *Anobium punctatum*, *Anoplophora* spp., *Anthonomus* spp., *Anthrenus* spp., *Apogonia* spp., *Atomaria* spp., *Attagenus* spp., *Bruchidius obtectus*, *Bruchus* spp., *Ceuthorrhynchus* spp., *Cleonus mendicus*, *Conoderus* spp., *Cosmopolites* spp., *Costelytra zealandica*, *Curculio* spp., *Cryptorhynchus lapathi*, *Dermestes* spp., *Diabrotica* spp., *Epilachna* spp., *Faustinus cubae*, *Gibbium psyllioides*, *Heteronychus arator*, *Hylamorphia elegans*, *Hylotrupes bajulus*, *Hypera postica*, *Hypothenemus* spp., *Lachnosterna consanguinea*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Lissorhoptrus oryzophilus*, *Lixus* spp., *Lyctus* spp., *Meligethes aeneus*, *Melolontha melolontha*, *Migdolus* spp., *Monochamus* spp., *Naupactus xanthographus*, *Niptus hololeucus*, *Oryctes rhinoceros*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Otiorrhynchus sulcatus*, *Oxycetonia jucunda*, *Phaedon cochleariae*, *Phyllophaga* spp., *Popillia japonica*, *Premnotrypes* spp., *Psylliodes chrysocephala*, *Ptinus* spp., *Rhizobius ventralis*, *Rhizopertha dominica*, *Sitophilus* spp., *Sphenophorus* spp., *Sternuchus* spp., *Symphyletes* spp., *Tenebrio molitor*, *Tribolium* spp., *Trogoderma* spp., *Tychius* spp., *Xylotrechus* spp., *Zabrus* spp.; del orden de Collembola, por ejemplo, *Onychiurus armatus*; del orden de Dermaptera, por ejemplo, *Forficula auricularia*; del orden de Diplopoda, por ejemplo, *Blaniulus guttulatus*; del orden de Diptera, por ejemplo, *Aedes* spp., *Anopheles* spp., *Bibio hortulanus*, *Calliphora erythrocephala*, *Ceratitis capitata*, *Chrysomya* spp., *Cochliomyia* spp., *Cordylobia anthropophaga*, *Culex* spp., *Cuterebra* spp., *Dacus oleae*, *Dermatobia hominis*, *Drosophila* spp., *Fannia* spp., *Gastrophilus* spp., *Hylemyia* spp., *Hyppobosca* spp., *Hypoderma* spp., *Liriomyza* spp., *Lucilia* spp., *Musca* spp., *Nezara* spp., *Oestrus* spp., *Oscinella frit*, *Pegomya hyoscyami*, *Phorbia* spp., *Stomoxys* spp., *Tabanus* spp., *Tannia* spp., *Tipula paludosa*, *Wohlfahrtia* spp.; de la clase de Gastropoda, por ejemplo, *Arion* spp., *Biomphalaria* spp., *Bulinus* spp., *Deroceras* spp., *Galba* spp., *Lymnaea* spp., *Oncomelania* spp., *Succinea* spp.; de la clase de helminths, por ejemplo, *Ancylostoma duodenale*, *Ancylostoma ceylanicum*, *Ancylostoma braziliense*, *Ancylostoma* spp., *Ascaris lubricoides*, *Ascaris* spp., *Brugia malayi*, *Brugia timori*, *Bunostomum* spp., *Chabertia* spp., *Clonorchis* spp., *Cooperia* spp., *Dicrocoelium* spp., *Dictyocaulus filaria*, *Diphyllbothrium latum*, *Dracunculus medinensis*, *Echinococcus granulosus*, *Echinococcus multilocularis*, *Enterobius vermicularis*, *Faciola* spp., *Haemonchus* spp., *Heterakis* spp., *Hymenolepis nana*, *Hyostrongylus* spp., *Loa loa*, *Nematodirus* spp., *Oesophagostomum* spp., *Opisthorchis* spp., *Onchocerca volvulus*, *Ostertagia* spp., *Paragonimus* spp., *Schistosoma* spp., *Strongyloides fuelleborni*, *Strongyloides stercoralis*, *Strongyloides* spp., *Taenia saginata*, *Taenia solium*, *Trichinella spiralis*, *Trichinella nativa*, *Trichinella britovi*, *Trichinella nelsoni*, *Trichinella pseudospiralis*, *Trichostrongylus* spp., *Trichuris trichuria*, *Wuchereria bancrofti*; Puede ser posible además controlar protozoos, tales como *Eimeria*; del orden de Heteroptera, por ejemplo, *Anasa tristis*, *Antestiopsis* spp., *Blissus* spp., *Calocoris* spp., *Campylomma livida*, *Cavelerius* spp., *Cimex* spp., *Creontiades dilutus*, *Dasyneus piperis*, *Dichelops furcatus*, *Diconocoris hewetti*, *Dysdercus* spp., *Euschistus* spp., *Eurygaster* spp., *Heliopeltis* spp., *Horcias nobilellus*, *Leptocoris* spp., *Leptoglossus phyllopus*, *Lygus* spp., *Macrops excavatus*, *Miridae*, *Nezara* spp., *Oebalus* spp., *Pentomidae*, *Piesma quadrata*, *Piezodorus* spp., *Psallus seriatus*, *Pseudacysta perseae*, *Rhodnius* spp., *Sahlbergella singularis*, *Scotinophora* spp., *Stephanitis nashi*, *Tibraca* spp., *Triatoma* spp.; del orden de Homoptera, por ejemplo, *Acyrtosiphon* spp., *Aeneolamia* spp., *Agonosceia* spp., *Aleurodes* spp., *Aleurolobus barodensis*, *Aleurothrixus* 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*, *Carneiocephala fulgida*, *Ceratovacuna lanigera*, *Cercopidae*, *Ceroplastes* spp., *Chaetosiphon fragaefolii*, *Chionaspis tegalensis*, *Chlorita onukii*, *Chromaphis juglandicola*, *Chrysomphalus ficus*, *Cicadulina mbila*, *Cocomytilus halli*, *Coccus* spp., *Cryptomyzus ribis*, *Dalbulus* spp., *Dialeurodes* spp., *Diaphorina* spp., *Diaspis* spp., *Doralis* spp., *Drosicha* spp., *Dysaphis* spp., *Dysmicoccus* spp., *Empoasca* spp., *Eriosoma* spp., *Erythroneura* spp., *Euscelis bilobatus*, *Geococcus coffeae*, *Homalodisca coagulata*, *Hyalopterus arundinis*, *Icerya* spp., *Idiocerus* spp., *Idioscopus* spp., *Laodelphax striatellus*, *Lecanium* spp., *Lepidosaphes* spp., *Lipaphis erysimi*, *Macrosiphum* spp., *Mahanarva fimbriolata*, *Melanaphis sacchari*, *Metcalfeella* spp., *Metopolophium dirhodum*, *Monellia costalis*, *Monelliopsis pecanica*, *Myzus* spp., *Nasonovia ribisnigri*, *Nephotettix* spp., *Nilaparvata lugens*, *Oncometopia* spp., *Orthezia praelonga*, *Parabemisia myricae*, *Paratrioza* spp., *Phylloxera* spp., *Pemphigus* spp., *Peregrinus maidis*, *Phenacoccus* spp., *Phloeomyzus passerinii*, *Phorodon humuli*, *Phylloxera* spp., *Pinnaspis aspidistrae*, *Planococcus* spp., *Protopulvinaria pyrififormis*, *Pseudaulacaspis pentagona*,

- Pseudococcus* spp., *Psylla* spp., *Pteromalus* spp., *Pyrrilla* spp., *Quadraspidotus* spp., *Quesada gigas*, *Rastrococcus* spp., *Rhopalosiphum* spp., *Saissetia* spp., *Scaphoides titanus*, *Schizaphis graminum*, *Selenaspidus articulatus*, *Sogata* spp., *Sogatella furcifera*, *Sogatodes* spp., *Stictocephala festina*, *Tenalaphara malayensis*, *Tinocallis caryaefoliae*, *Tomaspis* spp., *Toxoptera* spp., *Trialeurodes vaporariorum*, *Trioza* spp., *Typhlocyba* spp., *Unaspis* spp.,
5 *Viteus vitifolii*; del orden de Hymenoptera, por ejemplo, *Diprion* spp., *Hoplocampa* spp., *Lasius* spp., *Mono- morium pharaonis*, *Vespa* spp.; del orden de Isopoda, por ejemplo, *Armadillidium vulgare*, *Oniscus asellus*, *Porcellio scaber*; del orden de Isoptera, por ejemplo, *Reticulitermes* spp., *Odontotermes* spp.; del orden de Lepidoptera, por ejemplo, *Acronicta major*, *Aedia leucomelas*, *Agrotis* spp., *Alabama argillacea*, *Anticarsia* spp., *Barathra brassicae*, *Bucculatrix thurberiella*, *Bupalus piniarius*, *Cacoecia podana*, *Capua reticulana*, *Carpocapsa pomonella*, *Cheimatobia brumata*,
10 *Chilo* spp., *Choristoneura fumiferana*, *Clysia ambiguella*, *Cnaphalocerus* spp., *Earias insulana*, *Ephestia kuehniella*, *Euproctis chrysorrhoea*, *Euxoa* spp., *Feltia* spp., *Galleria mellonella*, *Helicoverpa* spp., *Heliothis* spp., *Hofmannophila pseudospretella*, *Homona magnanima*, *Hyponomeuta padella*, *Laphygma* spp., *Lithocolletis blancardella*, *Lithophane antennata*, *Loxagrotis albicosta*, *Lymantria* spp., *Malacosoma neustria*, *Mamestra brassicae*, *Mocis repanda*, *Mythimna separata*, *Oria* spp., *Oulema oryzae*, *Panolis flammea*, *Pectinophora gossypiella*, *Phyllocnistis citrella*,
15 *Pieris* spp., *Plutella xylostella*, *Prodenia* spp., *Pseudaletia* spp., *Pseudoplusia includens*, *Pyrausta nubilalis*, *Spodoptera* spp., *Thermesia gemmatilis*, *Tinea pellionella*, *Tineola bisselliella*, *Tortrix viridana*, *Trichoplusia* spp.; del orden de Orthoptera, por ejemplo, *Acheta domesticus*, *Blatta orientalis*, *Blattella germanica*, *Gryllotalpa* spp., *Leucophaea maderae*, *Locusta* spp., *Melanoplus* spp., *Periplaneta americana*, *Schistocerca gregaria*; del orden de Siphonaptera, por ejemplo, *Ceratophyllus* spp., *Xenopsylla cheopis*. Del orden de Symphyla, por ejemplo,
20 *Scutigera* spp.; del orden de Thysanoptera, por ejemplo, *Baliothrips biformis*, *Enneothrips flavens*, *Frankliniella* spp., *Heliothrips* spp., *Hercinothrips femoralis*, *Kakothrips* spp., *Rhipiphorothrips cruentatus*, *Scirtothrips* spp., *Taeniothrips cardamoni*, *Thrips* spp.; del orden de Thysanura, por ejemplo, *Lepisma saccharina*. Los nematodos fitoparasitarios incluyen, por ejemplo, *Anguina* spp., *Aphelenchoides* spp., *Belonoaimus* spp., *Bursaphelenchus* spp., *Ditylenchus dipsaci*, *Globodera* spp., *Heliocotylenchus* spp., *Heterodera* spp., *Longidorus*
25 spp., *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp., *Radopholus similis*, *Rotylenchus* spp., *Trichodorus* spp., *Tylenchorhynchus* spp., *Tylenchulus* spp., *Tylenchulus semipenetrans*, *Xiphinema* spp.

- Las combinaciones de acuerdo con la presente invención son particularmente eficaces además contra las siguientes plagas: *Myzus persicae* (áfido), *Aphis gossypii* (áfido), *Aphis fabae* (áfido), *Lygus* spp. (cápsidas), *Dysdercus* spp.
30 (cápsidas), *Nilaparvata lugens* (saltamontes), *Nephotettix inceptus* (saltahoja), *Nezara* spp. (chinches), *Euschistus* spp. (chinches), *Leptocoris* spp. (chinches), *Frankliniella occidentalis* (arañuela), *Thrips* spp. (arañuelas), *Leptinotarsa decemlineata* (escarabajo de la patata de Colorado), *Anthonomus grandis* (gorgojo del algodón), *Aonidiella* spp. (conchuelas), *Trialeurodes* spp. (moscas blancas), *Bemisia tabaci* (mosca blanca), *Ostrinia nubilalis* (barrenador del maíz europeo), *Spodoptera littoralis* (oruga del algodón), *Heliothis virescens* (gusano de los brotes del tabaco), *Helicoverpa armigera* (gusano cogollero del algodón), *Helicoverpa zea* (gusano cogollero del algodón),
35 *Sylepta derogata* (enrulladores de las hojas del algodón), *Pieris brassicae* (mariposa blanca), *Plutella xylostella* (polilla negra diamante), *Agrotis* spp. (gusanos cortadores), *Chilo suppressalis* (barrenador de los tallos del arroz), *Locusta migratoria* (langosta), *Chortiocetes terminifera* (langosta), *Diabrotica* spp. (gusanos de la raíz), *Panonychus ulmi* (ácaro rojo europeo), *Panonychus citri* (ácaro rojo de los cítricos), *Tetranychus urticae* (arañuela de dos manchas), *Tetranychus cinnabarinus* (arañuela carmín), *Phyllocoptuta oleivora* (ácaro del tostado de los cítricos),
40 *Polyphagotarsonemus latus* (ácaro grande), *Brevipalpus* spp. (ácaros planos), *Boophilus microplus* (garrapata del ganado), *Dermacentor variabilis* (garrapata de los perros americana), *Ctenocephalides felis* (garrapata de los gatos), *Liriomyza* spp. (minador de las hojas), *Musca domestica* (mosca común), *Aedes aegypti* (mosquito), *Anopheles* spp. (mosquitos), *Culex* spp. (mosquitos), *Lucilia* spp. (moscardas), *Blattella germanica* (cucaracha), *Periplaneta americana* (cucaracha), *Blatta orientalis* (cucaracha), termitas de *Mastotermitidae* (por ejemplo *Mastotermes* spp.),
45 *Kalotermitidae* (por ejemplo *Neotermes* spp.), *Rhinotermitidae* (por ejemplo *Coptotermes formosanus*, *Reticulitermes flavipes*, *R. speratu*, *R. virginicus*, *R. hesperus*, e *R. santonensis*) y *Termitidae* (por ejemplo *Globitermes sulfureus*), *Solenopsis geminata* (hormiga de fuego), *Monomorium pharaonis* (hormiga faraona), *Damalinea* spp. y *Linognathus* spp. (piojos mordedores y chupadores), *Meloidogyne* spp. (nematodos agalladores), *Globodera* spp. y *Heterodera*
50 spp. (nematodos de los quistes), *Pratylenchus* spp. (nematodos de las heridas), *Rhodopholus* spp. (nematodos excavadores del plátano), *Tylenchulus* spp. (nematodos de los cítricos), *Haemonchus contortus* (chinche picuda), *Caenorhabditis elegans* (anguilula del vinagre), *Trichostrongylus* spp. (nematodos gastrointestinales) y *Deroceas reticulatum* (babosa).
- 55 El compuesto de fórmula I y las mezclas de la invención se pueden emplear para controlar plagas en diversas plantas, incluidas la soja (por ejemplo, en algunos casos 10-70 g/ha), el maíz (por ejemplo, en algunos casos 10-70 g/ha), la caña de azúcar (por ejemplo, en algunos casos 20-200 g/ha), alfalfa (por ejemplo, en algunos casos 10-70 g/ha), brásicas (por ejemplo, en algunos casos 10-50 g/ha), colza oleaginosa (por ejemplo, canola) (por ejemplo, en algunos casos 20-70 g/ha), patatas (incluidas las batatas) (por ejemplo, en algunos casos 10-70 g/ha), algodón (por
60 ejemplo, en algunos casos 10-70 g/ha), arroz (por ejemplo, en algunos casos 10-70 g/ha), café (por ejemplo, en algunos casos 30-150 g/ha), cítricos (por ejemplo, en algunos casos 60-200 g/ha), almendros (por ejemplo, en algunos casos 40-180 g/ha), hortalizas fructíferas (por ejemplo, tomates, pimiento, ají, berenjena, pepino, calabaza, etc.) (por ejemplo, en algunos casos 10-80 g/ha), té (por ejemplo, en algunos casos 20-150 g/ha), hortalizas de bulbo (por ejemplo, cebolla, puerro, etc.) (por ejemplo, en algunos casos 30-90 g/ha), uvas (por ejemplo, en algunos
65 casos 30-180 g/ha), pomo (por ejemplo, manzanas, peras, etc.) (por ejemplo, en algunos casos 30-180 g/ha) y drupas (por ejemplo, peras, ciruelas, etc.) (por ejemplo, en algunos casos 30-180 g/ha).

Las mezclas de la invención se pueden emplear para controlar plagas en diversas plantas, incluidas soja, maíz, caña de azúcar, alfalfa, brásicas, colza oleaginosa (por ejemplo, canola), patatas (incluidas las batatas), algodón, arroz, café, cítricos, almendros, hortalizas fructíferas (por ejemplo, tomates, pimiento, ají, berenjena, pepino, calabaza, etc.), té, hortalizas de bulbo (por ejemplo, cebolla, puerro, etc.), uvas, pomo (por ejemplo, manzanas, peras, etc.), drupas (por ejemplo, peras, ciruelas, etc.) y legumbres.

Las mezclas de la invención pueden usarse en soja para controlar, por ejemplo, *Elasmopalpus lignosellus*, *Diloboderus abderus*, *Diabrotica speciosa*, *Sternechus subsignatus*, *Formicidae*, *Agrotis ypsilon*, *Julus spp.*, *Anticarsia gemmatilis*, *Megascelis ssp.*, *Procornitermes ssp.*, *Gryllotalpidae*, *Nezara viridula*, *Piezodorus spp.*, *Acrosternum spp.*, *Neomegalotomus spp.*, *Cerotoma trifurcata*, *Popillia japonica*, *Edessa spp.*, *Liogenys fuscus*, *Euchistus heros*, barrenador de los tallos, *Scaptocoris castanea*, *phyllophaga spp.*, *Pseudoplusia includens*, *Spodoptera spp.*, *Bemisia tabaci*, *Agriotes spp.* Las mezclas de la invención se usan preferentemente en soja para controlar *Diloboderus abderus*, *Diabrotica speciosa*, *Nezara viridula*, *Piezodorus spp.*, *Acrosternum spp.*, *Cerotoma trifurcata*, *Popillia japonica*, *Euchistus heros*, *phyllophaga spp.*, *Scaptocoris castanea*, *Agriotes spp.*

Las mezclas de la invención pueden usarse en maíz para controlar, por ejemplo, *Euchistus heros*, *Dichelops furcatus*, *Diloboderus abderus*, *Elasmopalpus lignosellus*, *Spodoptera frugiperda*, *Nezara viridula*, *Cerotoma trifurcata*, *Popillia japonica*, *Agrotis ypsilon*, *Diabrotica speciosa*, *Heteroptera*, *Procornitermes ssp.*, *Scaptocoris castanea*, *Formicidae*, *Julus spp.*, *Dalbulus maidis*, *Diabrotica virgifera*, *Mocis latipes*, *Bemisia tabaci*, *heliethis spp.*, *Tetranychus spp.*, *thrips spp.*, *phyllophaga spp.*, *scaptocoris spp.*, *Liogenys fuscus*, *Spodoptera spp.*, *Ostrinia spp.*, *Sesamia spp.*, *Agriotes spp.* Las mezclas de la invención se usan preferentemente en maíz para controlar *Euchistus heros*, *Dichelops furcatus*, *Diloboderus abderus*, *Nezara viridula*, *Cerotoma trifurcata*, *Popillia japonica*, *Diabrotica speciosa*, *Diabrotica virgifera*, *Tetranychus spp.*, *thrips spp.*, *phyllophaga spp.*, *scaptocoris spp.*, *Agriotes spp.*

Las mezclas de la invención pueden usarse en caña de azúcar para controlar, por ejemplo, *Sphenophorus spp.*, termitas, *Mahanarva spp.* Las mezclas de la invención se emplean preferentemente en la caña de azúcar para controlar termitas, *Mahanarva spp.*

Las mezclas de la invención pueden usarse en alfalfa para controlar, por ejemplo, *Hypera brunneipennis*, *Hypera postica*, *Colias eurytheme*, *Collops spp.*, *Empoasca solana*, *Epitrix*, *Geocoris spp.*, *Lygus hesperus*, *Lygus lineolaris*, *Spissistilus spp.*, *Spodoptera spp.*, *Trichoplusia ni*. Las mezclas de la invención pueden usarse en alfalfa para controlar *Hypera brunneipennis*, *Hypera postica*, *Empoasca solana*, *Epitrix*, *Lygus hesperus*, *Lygus lineolaris*, *Trichoplusia ni*.

Las mezclas de la invención pueden usarse en brásicas para controlar, por ejemplo, *Plutella xylostella*, *Pieris spp.*, *Mamestra spp.*, *Plusia spp.*, *Trichoplusia ni*, *Phyllotreta spp.*, *Spodoptera spp.*, *Empoasca solana*, *thrips spp.*, *Spodoptera spp.*, *Delia spp.* Las mezclas de la invención se usan preferentemente en brásicas para controlar *Plutella xylostella* *Pieris spp.*, *Plusia spp.*, *Trichoplusia ni*, *Phyllotreta spp.*, *thrips spp.*

Las mezclas de la invención pueden usarse en colza oleaginosa, por ejemplo, canola, para controlar, por ejemplo, *Meligethes spp.*, *Ceutorhynchus napi*, *Psylloides spp.*

Las mezclas de la invención se pueden utilizar en patatas, incluyendo batatas, para controlar, por ejemplo *Empoasca spp.*, *Leptinotarsa spp.*, *Diabrotica speciosa*, *Phthorimaea spp.*, *Paratrioza spp.*, *Maladera matrida*, *Agriotes spp.* Las mezclas de la invención se utilizan preferentemente en patatas, incluyendo batatas, para controlar *Empoasca spp.*, *Leptinotarsa spp.*, *Diabrotica speciosa*, *Phthorimaea spp.*, *Paratrioza spp.*, *Agriotes spp.*

Las mezclas de la invención pueden usarse en algodón para controlar, por ejemplo, *Anthonomus grandis*, *Pectinophora spp.*, *heliethis spp.*, *Spodoptera spp.*, *Tetranychus spp.*, *Empoasca spp.*, *thrips spp.*, *Bemisia tabaci*, *Lygus spp.*, *phyllophaga spp.*, *Scaptocoris spp.*, *Austroasca viridigrisea*, *Creontiades spp.*, *Oxycaraenus hyalinipennis*, *Dysdercus cingulatus*. Las mezclas de la invención se usan preferentemente en algodón para controlar *Anthonomus grandis*, *Tetranychus spp.*, *Empoasca spp.*, *thrips spp.*, *Lygus spp.*, *phyllophaga spp.*, *Scaptocoris spp.*, *Austroasca viridigrisea*, *Creontiades spp.*, *Oxycaraenus hyalinipennis*, *Dysdercus cingulatus*.

Las mezclas de la invención pueden usarse en arroz para controlar, por ejemplo, *Leptocorisa spp.*, *Cnaphalocrosis spp.*, *Chilo spp.*, *Scirpophaga spp.*, *Lissorhoptrus spp.*, *Oebalus pugnax*. Las mezclas de la invención se usan preferentemente en arroz para controlar *Leptocorisa spp.*, *Lissorhoptrus spp.*, *Oebalus pugnax*.

Las mezclas de la invención se pueden utilizar en café para controlar, por ejemplo, *Hypothenemus Hampei*, *Perileucoptera Coffeella*, *Tetranychus spp.*, *Brevipalpus spp.* Las mezclas de la invención se usan preferentemente en café para controlar *Hypothenemus Hampei*, *Brevipalpus spp.*, *Perileucoptera Coffeella*.

Las mezclas de la invención pueden usarse en cítricos para controlar, por ejemplo, *Panonychus citri*, *Phyllocoptruta oleivora*, *Brevipalpus spp.*, *Diaphorina citri*, *Scirtothrips spp.*, *thrips spp.*, *Unaspis spp.*, *Ceratitidis capitata*,

Phyllocnistis spp. Las mezclas de la invención se usan preferentemente en cítricos para controlar *Panonychus citri*, *Phyllocoptruta oleivora*, *Brevipalpus* spp., *Diaphorina citri*, *Scirtothrips* spp., *thrips* spp., *Phyllocnistis* spp.

Las mezclas de la invención pueden usarse en almendras para controlar, por ejemplo, *Amyelois transitella*,
5 *Tetranychus* spp.

Las mezclas de la invención pueden usarse en hortalizas fructíferas, incluyendo tomates, pimiento, ají, berenjena, pepino, calabaza, legumbres etc., para controlar *thrips* spp., *Tetranychus* spp., *Polyphagotarsonemus* spp., *Aculops* spp., *Empoasca* spp., *Spodoptera* spp., *heliopsis* spp., *Tuta absoluta*, *Liriomyza* spp., *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes* spp., *Paratiroza* spp., *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella* spp., *Anthonomus* spp., *Phyllotreta* spp., *Amrasca* spp.,
10 *Epilachna* spp., *Halyomorpha* spp., *Scirtothrips* spp., *Leucinodes* spp., *Neoleucinodes* spp. *Maruca* spp.. Las mezclas de la invención se usan preferentemente en hortalizas fructíferas, incluyendo tomates, pimiento, ají, berenjena, pepino, calabaza, legumbres etc., para controlar, por ejemplo, *thrips* spp., *Tetranychus* spp., *Polyphagotarsonemus* spp., *Aculops* spp., *Empoasca* spp., *Spodoptera* spp., *heliopsis* spp., *Tuta absoluta*, *Liriomyza* spp.,
15 *Paratiroza* spp., *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella* spp., *Amrasca* spp., *Scirtothrips* spp., *Leucinodes* spp., *Neoleucinodes* spp. *Maruca* spp..

Las mezclas de la invención se pueden emplear en el té para controlar, por ejemplo, *Pseudauleacaspis* spp., *Empoasca* spp., *Scirtothrips* spp., *Caloptilia theivora*. Las mezclas de la invención se emplean preferentemente en el
20 té para controlar *Empoasca* spp., *Scirtothrips* spp.

Las mezclas de la invención se pueden emplear en hortalizas de bulbo, que incluyen cebolla, puerro, etc., para controlar, por ejemplo, *Thrips* spp., *Spodoptera* spp., *Heliothis* spp. Las mezclas de la invención se emplean preferentemente en hortalizas de bulbo, que incluyen cebolla, puerro, etc., para controlar *Thrips* spp.

25 Las mezclas de la invención pueden usarse en uvas para controlar, por ejemplo, *Empoasca* spp., *Lobesia* spp., *Frankliniella* spp., *thrips* spp., *Tetranychus* spp., *Rhipiphorothrips Cruentatus*, *Eotetranychus Willamettei*, *Erythroneura Elegantula*, *Scaphoides* spp. *Scelodonta strigicollis*. Las mezclas de la invención se usan preferentemente en uvas para controlar *Frankliniella* spp., *thrips* spp., *Tetranychus* spp., *Rhipiphorothrips*
30 *Cruentatus*, *Scaphoides* spp. *Scelodonta strigicollis*.

Las mezclas de la invención se pueden utilizar en frutos de pepita, incluyendo manzanas, peras, etc., para controlar, por ejemplo, *Cacopsylla* spp., *Psylla* spp., *Panonychus ulmi*, *Cydia pomonella*. Las mezclas de la invención se utilizan preferentemente en frutos de pepita, incluyendo manzanas, peras, etc., para controlar *Cacopsylla* spp.,
35 *Psylla* spp., *Panonychus ulmi*.

Las mezclas de la invención pueden usarse en drupas para controlar, por ejemplo, *Grapholita molesta*, *Scirtothrips* spp., *thrips* spp., *Frankliniella* spp., *Tetranychus* spp. Las mezclas de la invención se usan preferentemente en drupas para controlar *Scirtothrips* spp., *thrips* spp., *Frankliniella* spp., *Tetranychus* spp..

40 En otra realización, los compuestos de fórmula I y mezclas de la invención pueden usarse en arroz para controlar *Baliothrips biformis* (arañuelas), *Chilo* spp. (por ejemplo, *Chilo polychrysus* (barrenador bandeado de cabeza negra), *Chilo suppressalis* (barrenador de los tallos del arroz), *Chilo indicus* (barrenador de los tallos de los arrozales), *Chilo polychrysus* (barrenador del arroz de cabeza negra), *Chilo suppressalis* (barrenador del arroz), *Cnaphalocrocis medinalis* (barrenador de las hojas del arroz), *Dicladispa armigera* (Hispa), *Hydrellia philipina* (larva del verticilo del
45 arroz), *Laodelphax* spp. (saltamontes pardo pequeño del arroz) (por ejemplo, *Laodelphax striatellus*), *Lema oryzae* (escarabajo de las hojas del arroz), *Leptocorsia acuta* (chinche del arroz), *Leptocorsia oratorius* (chinche del arroz), *Lissorhoptrus oryophilus* (gorgojo acuático del arroz), *Mythemina separata* (gardama), *Nephotettix* spp. (saltahojas verde) (por ejemplo, *Nephotettix cincticeps*, *Nephotettix malayanus*, *Nephotettix nigropictus*, *Nephotettix parvus*, *Nephotettix virescens*), *Nilaparvata lugens* (saltamontes pardo), *Nymphula depunctalis* (oruga estuche), *Orseolia oryzae* (mosquita de las agallas del arroz), *Oulema oryzae* (escarabajo de las hojas del arroz), *Scirpophaga incertulas* (barrenador de los tallos amarillo), *Scirpophaga innotata* (barrenador de los tallos blanco), *Scotinophara coarctata* (chinche negro del arroz), *Sogaella fructifera* (saltamontes de espalda negra), *Steneotarsonemus spinki*.
50

Los compuestos de fórmula I y las mezclas de la invención se pueden emplear para controlar plagas en instalaciones en las que se alojan animales, que incluyen: hormigas, chinches (adultas), abejas, escarabajos, insectos del árbol boxelder, abejas carpinteras, polillas de la alfombra, ciempiés, gorgojos del tabaco, arañuelas pardas, cucarachas, gorgojo confuso de la harina, grillos, tijerillas, insectos de fuego, pulgas, moscas, barrenadores menores de grano, milpiés, mosquitos, gorgojos rojos de la harina, gorgojos del arroz, carcoma dentada de grano, lepisma, cochinillas, arañas, termitas, garrapatas, tábanos, cucarachas, grillos, moscas, escarabajos del estiércol
60 (tales como tenebriónidos, trógididos y sílfidos), mosquitos, cochinillas de la humedad, escorpiones, arañas, arañuelas (de las dos manchas, del abeto), garrapatas.

Los compuestos de fórmula I y las mezclas de la invención se pueden emplear para controlar plagas en plantas ornamentales, que incluyen: hormigas (incluidas las hormigas rojas importadas), gardamas, orugas de las azaleas, áfidos, gusanos del saco, gorgojos negros de la vid (adultos), insectos del árbol boxelder, gusanos cogolleros, oruga del roble de California, orugas medidoras, cucarachas, grillos, gusanos cortadores, orugas carpa del este,
65

escarabajos de las hojas del olmo, moscas de sierra europeas, gusanos tejedores de otoño, pulguillas, orugas carpa de bosque, larvas de polilla gitana, escarabajos japoneses (adultos), escarabajos de junio (adultos), chinches de encaje, orugas que se alimentan de hojas, cicadélidos, minadores de las hojas (adultos), enrutadores de las hojas, descarnadores de hojas, mosquitas, mosquitos, larvas de polilla de la adelfa, cochinillas de la humedad, moscas de sierra del pino, escarabajos de los brotes del pino, polillas de las terminaciones del pino, insectos de plantas, gorgojo de las raíces, moscas de sierra, cocoideos (orugas), arañas, cercopoideos, escarabajos rayados, gusanos rayados del roble, tisanópteros, polillas de las terminaciones, larvas de limántridos, avispas, ácaros blancos, conchuelas blandas café, conchuelas rojas de California (orugas), arañuelas pardas, gorgojos, conchuelas de agujas de pino (orugas), arañuelas, moscas blancas.

Los compuestos de fórmula I y las mezclas de la invención se pueden emplear para controlar plagas en el césped, que incluyen: hormigas (incluidas las hormigas rojas importadas), gardamas, ciempiés, grillos, gusanos cortadores, tijerillas, pulgas (adultas), cigarras, escarabajos japoneses (adultos), milpiés, ácaros, mosquitos (adultos), cochinillas de la humedad, gusanos tejedores del césped, cochinillas, garrapatas (incluyendo especies que transmiten la enfermedad de Lyme), picudos del pasto azul (adultos), escarabajo pelotero negro del césped (adulto), niguas, pulgas (adultos), larvas (supresión), gorgojos *Hyperodes* (adultos), grillos cebolleros (ninfas y adultos jóvenes), grillos cebolleros (adultos maduros), chinches de los cereales.

Los compuestos de fórmula (I) y mezcla de la invención, en particular los de las tablas anteriores, pueden usarse para aplicaciones al suelo, incluyendo como una aplicación a las semillas, para abordar al menos las siguientes: plagas chupadoras tales como áfidos, arañuelas, saltamontes pardo (por ejemplo, en el arroz), chinches de aguijón, moscas blancas (por ejemplo, en algodón y hortalizas), ácaros; en plagas del suelo tales como gusano de la raíz del maíz, gusanos de alambre, abejorros, *Zabrus*, termitas (por ejemplo, en la caña de azúcar, soja, pasto), larvas, mosca de la raíz de la col, ácaro de la tierra de patas rojas; en lepidópteros, tales como *Spodoptera*, gusanos cortadores, *Elasmoplus*, *Plutella* (por ejemplo, brásicas), barrenadores de los tallos, minadores de las hojas, pulguillas, *Sternechus*; en nematocidas, tales como *Heterodera glycines* (por ejemplo, en soja), *Pratylenchus brachyurus* (por ejemplo, en maíz), *P. zae* (por ejemplo, en maíz), *P. penetrans* (por ejemplo, en maíz), *Meloidogyne incognita* (por ejemplo, en hortalizas), *Heterodera schachtii* (por ejemplo, en remolacha azucarera), *Rotylenchus reniformis* (por ejemplo, en algodón), *Heterodera avenae* (por ejemplo, en cereales), *Pratylenchus neglectus* (por ejemplo, en cereales), *thornei* (por ejemplo, en cereales).

Los compuestos de fórmula (I) y mezcla de la invención, en particular los de las tablas anteriores pueden usarse para aplicaciones en semillas al menos en las siguientes: larvas del suelo para maíz, soja, caña de azúcar: *Migdolus spp.*; *Phyllophaga spp.*; *Diloboderus spp.*; *Cyclocephala spp.*; *Lyogenys fuscus*; gorgojos de la caña de azúcar: *Sphenophorus levis* y *Metamasius hemipterus*; termitas en la soja, la caña de azúcar, los prados y otros: *Heterotermes tenuis*; *Heterotermes longiceps*; *Cornitermes cumulans*; *Procornitermes triacifer*; *Neocapritermes opacus*; *Neocapritermes parvus*; gusanos de la raíz del maíz para el maíz y las patatas: *Diabrotica spp.*, larvas de semillas: *Delia platura*; chinches del suelo: *Scaptocoris castanea*; gusanos de alambre: *Agriotes spp.*; *Athous spp.* *Hipnodes bicolor*; *Ctenicera destructor*; *Limonijs canu*; *Limonijs californicus*; gorgojo acuático del arroz: *Lissorhoptrus oryzophilus*; arañuelas de la tierra de patas rojas: *Halotydeus destructor*.

Para las aplicaciones en el suelo que emplean los compuestos de fórmula I en la caña de azúcar, incluidas las aplicaciones en el material de propagación de la caña de azúcar tal como los brotes, son de particular interés los siguientes componentes que pueden acompañarlos en la mezcla: insecticidas seleccionados entre neonicotinoides, en particular tiametoxam, imidacloprid y clotianidina, sulfoxaflo, abamectina, carbofurano, teflutrina, fipronilo, etiprol, espinosad, lambda-cihalotrina, bisamidas, en particular clorantniliprol, ciantraniliprol, flubendiamida; opcionalmente con fungicidas seleccionados de azoxistrobina, ciproconazol, tiabendazol, fluazinam, fludioxonilo, mefenoxam, sedaxano. Para aplicaciones foliares usando compuestos de fórmula I en caña de azúcar, los siguientes compañeros de mezcla son de particular interés: insecticidas seleccionados de tiametoxam, lambda-cihalotrina, espirotetramato, espinetoram, clorantniliprol, lufenurón; opcionalmente con fungicidas seleccionados de N-[9-(diclorometil)-1,2,3,4-tetrahidro-1,4-metanonaftalen-5-il]-3-(difluorometil)-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida [CAS 1072957-71-1], azoxistrobina, ciproconazol, protioconazol. También son de interés las combinaciones con glifosato.

La cantidad que se debe aplicar de una combinación de la invención dependerá de varios factores tales como los compuestos empleados; el sujeto del tratamiento tal como, por ejemplo, plantas, suelo o semillas; el tipo de tratamiento tal como, por ejemplo, pulverización, espolvoreación o revestimiento de semillas; el propósito del tratamiento tal como, por ejemplo, profiláctico o terapéutico; el tipo de plaga que se desea controlar o el tiempo de aplicación.

Las mezclas que comprenden un compuesto de fórmula I, por ejemplo, los seleccionados de la tabla A, y uno o más principios activos como se describe anteriormente pueden aplicarse, por ejemplo, en una única forma "de mezcla preparada", en una mezcla de pulverización combinada compuesta de formulaciones diferentes de los componentes de principio activo individuales, tal como una "mezcla en depósito", y en un uso combinado de los principios activos individuales cuando se aplican de una manera secuencial, es decir, uno detrás del otro con un periodo razonablemente corto, tal como unas pocas horas o días. El orden de aplicación de los compuestos de fórmula I

seleccionados a partir de la Tabla A y los principios activos según se describen anteriormente no es esencial para llevar a la práctica la presente invención.

5 La actividad sinérgica de la combinación se pone de manifiesto por el hecho de que la actividad plaguicida de la composición de A + B es mayor que la suma de las actividades plaguicidas de A y B.

10 El método de la invención comprende aplicar a las plantas útiles, al emplazamiento de estas o al material de propagación de estas, en una mezcla o por separado, una cantidad total sinérgicamente eficaz de un componente A y un componente B.

10 Algunas de dichas combinaciones de acuerdo con la invención presentan una acción sistémica y se pueden emplear como plaguicidas para el tratamiento de semillas, tierra y follaje.

15 Con las combinaciones de acuerdo con la invención es posible inhibir o exterminar las plagas que se desarrollan en las plantas o en partes de las plantas (frutos, flores, hojas, tallos, tubérculos, raíces) en diferentes plantas útiles, a la vez que también se protegen las partes de las plantas que crecen más tarde frente al ataque de plagas.

20 Se sobreentenderá que los compuestos de fórmula I representan un modo de acción nuevo. Por consiguiente, cabe destacar que los compuestos de fórmula I se pueden emplear para controlar acáridos, insectos y nematodos, preferentemente insectos, que sean resistentes a principios activos que posean otros modos de acción, por ejemplo, se pueden incluir en programas de gestión de la resistencia.

25 Las combinaciones de la presente invención son de particular interés para controlar plagas en varias plantas útiles o sus semillas, especialmente en cultivos de campo tales como patatas, tabaco y remolachas azucareras, así como también trigo, centeno, cebada, avena, arroz, maíz, césped, algodón, soja, colza oleaginosa, cultivos de legumbres, girasol, café, caña de azúcar, frutos y plantas ornamentales en horticultura y viticultura, en hortalizas tales como pepinos, alubias y cucurbitáceas.

30 Las combinaciones de acuerdo con la invención se aplican tratando las plagas, las plantas útiles, el emplazamiento de estas, el material de propagación de estas, las sustancias naturales de origen animal y/o vegetal, las cuales se han apartado de su ciclo vital natural, y/o sus formas procesadas, o los materiales industriales amenazados por el ataque de plagas, con una combinación de componentes A y B en una cantidad sinérgicamente eficaz.

35 Las combinaciones de acuerdo con la invención se pueden aplicar antes o después de la infección o contaminación por parte de las plagas de las plantas útiles, el material de propagación de estas, las sustancias naturales de origen animal y/o vegetal, las cuales se han apartado de su ciclo vital natural, y/o sus formas procesadas, o los materiales industriales.

40 Las combinaciones de acuerdo con la invención se pueden emplear para controlar, es decir, contener o exterminar, plagas de los tipos mencionados previamente que se desarrollan en plantas útiles en agricultura, en horticultura y en bosques, o en órganos de plantas útiles tales como frutos, flores, follaje, tallos, tubérculos o raíces, y en algunos casos incluso los órganos de las plantas útiles que se forman más adelante se mantienen protegidos contra estas plagas.

45 Cuando se aplica a las plantas útiles, el compuesto de fórmula I generalmente se aplica a una tasa de 1 a 500 g de p.a./ha en asociación con 1 a 2000 g de p.a./ha, de un compuesto de componente B, dependiendo de la clase de agente químico empleado como componente B.

50 Generalmente, para el material de propagación vegetal, tal como el tratamiento de semillas, las tasas de aplicación pueden variar de 0,001 a 10 g de principios activos/kg de semillas. Cuando las combinaciones de la presente invención se emplean para el tratamiento de semillas, en general son suficientes una tasas de 0,001 a 5 g de un compuesto de fórmula I por kg de semillas, preferentemente de 0,01 a 1 g por kg de semillas, y de 0,001 a 5 g de un compuesto del componente B por kg de semillas, preferentemente de 0,01 a 1 g por kg de semillas.

55 La proporción en peso de A frente a B puede estar comprendida generalmente entre 1000: 1 y 1: 1000. En otras realizaciones, la proporción en peso de A frente a B puede estar comprendida generalmente entre 500: 1 a 1: 500, por ejemplo, entre 100: 1 a 1: 100, por ejemplo, entre 1: 50 a 50: 1, por ejemplo, entre 1: 20 a 20: 1. Otras realizaciones de proporciones en peso del componente (B) frente al componente (A) varían entre 500: 1 y 1:250, siendo una realización entre 200:1 y 1:150, siendo otra realización entre 150:1 y 1:50 y siendo otra realización entre 60 50:1 y 1:10. También cabe destacar proporciones en peso del componente B frente al componente A que oscilan entre 450:1 y 1:300, siendo una realización entre 150:1 y 1:100, siendo otra realización entre 30:1 y 1:25 y siendo otra realización entre 10:1 y 1:10. Otras realizaciones incluyen de 1:5 a 5:1, por ejemplo 4:1, 3:1. 2:1, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5

La invención también proporciona mezclas plaguicidas que comprenden una combinación de componentes A y B según se ha mencionado previamente, en una cantidad sinérgicamente eficaz, junto con un vehículo aceptable en agricultura y opcionalmente un tensioactivo.

- 5 *Spodoptera* preferentemente significa *Spodoptera littoralis*. *Heliothis* preferentemente significa *Heliothis virescens*. *Tetranychus* preferentemente significa *Tetranychus urticae*.

Las composiciones de la invención se pueden emplear en cualquier forma convencional, por ejemplo, en forma de un paquete doble, un polvo para el tratamiento de semillas en seco (SS), una emulsión para el tratamiento de
10 semillas (ES), un concentrado fluido para el tratamiento de semillas (CF) (por ejemplo, con una concentración elevada de principio activo), una solución para el tratamiento de semillas (LS), un polvo dispersable en agua para el tratamiento de semillas (DS), una suspensión de cápsulas para el tratamiento de semillas (CF), un gel para el tratamiento de semillas (GF), un concentrado emulsionable (CE), un concentrado en suspensión (CS), una suspoemulsión (SE), una suspensión de cápsulas (SC), un gránulo dispersable en agua (GD), un gránulo
15 emulsionable (GE), una emulsión de agua en aceite (EAc), una emulsión de aceite en agua (EAg), una microemulsión (ME), una dispersión oleosa (DO), un fluido miscible en aceite (FAC), un líquido miscible en aceite (LAC), un concentrado soluble (SL), una suspensión de volumen ultrabajo (SU), un líquido de volumen ultrabajo (LU), un concentrado técnico (CT), un concentrado dispersable (CD), un polvo humectable (PH), un gránulo soluble (GS) o cualquier formulación técnicamente factible combinada con adyuvantes aceptables en agricultura.

20 Dichas composiciones pueden producirse de una manera convencional, por ejemplo, mezclando los principios activos con agentes inertes de formulación apropiados (diluyentes, disolventes, rellenos y opcionalmente otros ingredientes de formulación tales como tensioactivos, biocidas, anticongelantes, adhesivos, espesantes y compuestos que proporcionan efectos adyuvantes). Cuando se desee obtener una eficacia de duración prolongada,
25 también se pueden emplear formulaciones de liberación lenta convencionales. En particular, las formulaciones que se van a aplicar en formas de pulverización, tales como los concentrados dispersables en agua (por ejemplo, CE, CS, CD, DO, SE, EAg, EAc y similares), polvos humectables y gránulos, pueden contener tensioactivos tales como agentes humectantes y dispersantes y otros compuestos que proporcionen efectos adyuvantes, por ejemplo, el producto de condensación del formaldehído con sulfonato de naftaleno, un sulfonato de alquilario, un sulfonato de
30 lignina, un sulfato de alquilo de ácidos grasos, alquilfenol etoxilado y un alcohol graso etoxilado.

Una formulación para el revestimiento de semillas se aplica de una manera conocida en sí misma a las semillas, empleando la combinación de la invención y un diluyente en una forma adecuada de formulación para el revestimiento de semillas, por ejemplo, como una suspensión acuosa o en una forma de polvo seco que tenga
35 buena adherencia a las semillas. Dichas formulaciones para el revestimiento de semillas son conocidas en la técnica. Las formulaciones para el revestimiento de semillas pueden contener los principios activos individuales o la combinación de principios activos en forma encapsulada, por ejemplo, como microcápsulas o cápsulas de liberación lenta. Una formulación típica de mezcla en tanque para una aplicación de tratamiento de semillas comprende de un 0,25 a un 80 %, especialmente de un 1 a un 75 %, de los ingredientes deseados y de un 99,75 a un 20 %,
40 especialmente de un 99 a un 25 %, de un auxiliar sólido o líquido (incluido, por ejemplo, un disolvente tal como el agua), donde los auxiliares pueden ser un tensioactivo en una cantidad de un 0 a un 40 %, especialmente de un 0,5 a un 30 %, en función de la formulación de mezcla en tanque. Una formulación típica premezclada para una aplicación de tratamiento de semillas comprende de un 0,5 a un 99,9 %, especialmente de un 1 a un 95 %, de los ingredientes deseados y de un 99,5 a un 0,1 %, especialmente de un 99 a un 5 %, de un adyuvante sólido o líquido
45 (incluido, por ejemplo, un disolvente tal como el agua), donde los auxiliares pueden ser un tensioactivo en una cantidad de un 0 a un 50 %, especialmente de un 0,5 a un 40 %, en función de la formulación premezclada.

Las tasas de aplicación de un tratamiento del material de propagación vegetal varían, por ejemplo, de acuerdo con el tipo de uso, tipo de cultivo, el o los compuestos y/o agentes específicos empleados, y el tipo de material de propagación vegetal. La tasa adecuada es una cantidad eficaz para proporcionar la acción deseada (tal como un control de plagas o enfermedades) y se puede determinar mediante ensayos y experimentación rutinaria de uso común para un experto en la técnica.
50

Generalmente, para tratamientos del suelo, las tasas de aplicación pueden variar entre 0,05 y 3 kg por hectárea (g/ha) de principios activos. Generalmente, para tratamientos de semillas, las tasas de aplicación pueden variar entre 0,5 y 1000 g de principios activos / 100 kg de semillas.
55

En general, las formulaciones incluyen de un 0,01 a un 90 % en peso de agente activo, de un 0 a un 20 % de tensioactivo aceptable en agricultura y de un 10 a un 99,99 % de materiales inertes y adyuvantes de formulación sólidos o líquidos, estando constituido el agente activo por al menos el compuesto de fórmula I, junto con un compuesto del componente B y opcionalmente otros agentes activos, particularmente microbiocidas, conservantes o análogos. Las formas concentradas de las composiciones generalmente contienen entre aproximadamente un 2 y un 80 %, preferentemente entre aproximadamente un 5 y un 70 % en peso del agente activo. Formas de aplicación de la formulación pueden contener, por ejemplo, de un 0,01 a un 20 % en peso, preferentemente de un 0,01 a un 5 % en peso de agente activo. Aunque los productos comerciales se formularán preferentemente como concentrados, el usuario final normalmente empleará formulaciones diluidas.

10

Ejemplos de formulaciones

<u>Polvos para tratamiento de semillas en seco</u>	a)	b)	c)
principios activos	25 %	50 %	75 %
aceite mineral ligero	5 %	5 %	5 %
ácido silícico muy disperso	5 %	5 %	-
caolín	65 %	40 %	-
talco	-	-	20

La combinación se mezcla minuciosamente con los adyuvantes y la mezcla se muele minuciosamente en un molino adecuado, produciendo polvos que pueden usarse directamente para el tratamiento de las semillas.

<u>Polvos finos</u>	a)	b)	c)
Principios activos	5 %	6 %	4 %
talco	95 %	-	-
caolín	-	94 %	-
relleno mineral	-	-	96 %

15 Se obtienen polvos listos para usar mezclando la combinación con el vehículo y moliendo la mezcla en un molino adecuado. Tales polvos también se pueden utilizar en revestimientos en seco para semillas.

Concentrado en suspensión

Principios activos	40 %
propilenglicol	10 %
éter de polietilenglicol de nonilfenol (15 moles de óxido de etileno)	6 %
lignosulfonato de sodio	10 %
carboximetilcelulosa	1 %
aceite de silicona (en forma de una emulsión al 75 % en agua)	1 %
agua	32 %

20 La combinación finamente molida se mezcla íntimamente con los adyuvantes, proporcionando un concentrado de suspensión a partir de cual pueden obtenerse suspensiones de cualquier dilución deseada por dilución con agua. Empleando estas diluciones, las semillas se pueden tratar y proteger contra la infestación mediante pulverización, vertido o inmersión.

Concentrado fluido para el tratamiento de semillas

principios activos	40 %
propilenglicol	5 %
copolímero de butanol de PO/EO	2 %
Triestirenfenol con 10-20 moles de EO	2 %
1,2-bencisotiazolin-3-ona (en forma de una solución al 20 % en agua)	0.5 %
sal de calcio de pigmento monoazo	5 %
Aceite de silicona (en forma de una emulsión al 75 % en agua)	0.2 %
Agua	45.3 %

25 La combinación finamente molida se mezcla íntimamente con los adyuvantes, proporcionando un concentrado de suspensión a partir de cual pueden obtenerse suspensiones de cualquier dilución deseada por dilución con agua. Empleando estas diluciones, las semillas se pueden tratar y proteger contra la infestación mediante pulverización, vertido o inmersión.

30 La invención se refiere además a un producto para emplear en agricultura u horticultura que comprende una cápsula en la cual hay al menos una semilla tratada con el compuesto de la invención. En otra realización, el producto comprende una cápsula en la cual hay al menos una semilla tratada o no tratada y el compuesto de la invención.

Suspensión de cápsulas de liberación lenta

35 Se mezclan 28 partes del compuesto de la invención con 2 partes de un disolvente aromático y 7 partes de una mezcla de diisocianato de tolueno / polifenilisocianato de polimetileno (8:1). Esta mezcla se emulsiona en una mezcla de 1,2 partes de poli(alcohol vinílico), 0,05 partes de un antiespumante y 51,6 partes de agua hasta que se consigue el tamaño de partícula deseado. A esta emulsión se añade una mezcla de 2,8 partes de 1,6-

diaminohexano en 5,3 partes de agua. La mezcla se agita hasta que finaliza la reacción de polimerización. La suspensión de cápsulas obtenida se estabiliza añadiendo 0,25 partes de un espesante y 3 partes de un agente dispersante. La formulación de suspensión de cápsulas contiene un 28 % del principio activo. El diámetro medio de cápsula es de 8-15 micrómetros. La formulación resultante se aplica a las semillas como una suspensión acuosa con un aparato adecuado.

Ejemplos

Los ejemplos del documento PCT/EP2010/068605, demuestran que los compuestos de fórmula I tienen actividad insecticida.

Existe un efecto sinérgico siempre que la acción de una combinación de principios activos es superior a la suma de las acciones de los componentes individuales.

La acción esperada E para una combinación determinada de principios activos sigue la denominada fórmula de COLBY y se puede calcular según se indica a continuación (COLBY, S.R. "Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combination". Weeds, Vol. 15, páginas 20-22; 1967):

ppm = miligramos de principio activo (= p.a.) por litro de mezcla de pulverización

X = % de acción por parte del principio activo A) empleando p ppm de principio activo

Y = % de acción por parte del principio activo B) empleando q ppm de principio activo.

Según COLBY, la acción (aditiva) esperada de los principios activos A) + B) empleando p + q ppm de principio activo

$$E = X + Y - \frac{X \cdot Y}{100}$$

es

Si la acción observada en la práctica (O) es superior a la acción esperada (E), entonces la acción de la combinación será superaditiva, es decir, existe un efecto sinérgico. En términos matemáticos, el factor sinérgico FS equivale a O/E. En la práctica agrícola, un $FS \geq 1,2$ indica una mejora significativa con relación a la adición puramente complementaria de las actividades (actividad esperada), mientras que un $FS \leq 0,9$ en la rutina de aplicación práctica indica una pérdida de actividad en comparación con la actividad esperada.

Las Tablas 1-3 muestran mezclas de la presente invención que presentan efectos sinérgicos destacados. Debido a que el porcentaje de mortalidad no puede exceder el 100 %, el aumento inesperado de la actividad insecticida únicamente puede ser mayor cuando se aplican los componentes de los principios activos separados solos con tasas que proporcionen un control considerablemente inferior a un 100 %. Puede ser que la sinergia no sea evidente para tasas de aplicación bajas, donde los componentes de los principios activos individuales solos poseen poca actividad. Sin embargo, en algunos casos se observó una actividad elevada para combinaciones en las cuales el principio activo individual solo no presentaba esencialmente ninguna actividad con la misma tasa de aplicación. La sinergia es notable.

Tetranychus urticae (arañuela de las dos manchas)

(actividad de contacto/alimentación)

Se infestan plantas de alubias con poblaciones de arañuelas de varias edades. Las plantas se tratan en una cámara de pulverización con soluciones de ensayo diluidas, 1 día después de la infestación. Las muestras se analizan para determinar la mortalidad en adultos, 1 y 8 días más tarde. Se evaluaron 2 réplicas por tratamiento.

Tabla 1

Mezclas del compuesto A58 y tiametoxam

	Aplicación ppm	A58 % de control observado	TMX % de control observado	A58 + TMX % de control observado	% de control esperado	diferencia
A58 + TMX	0.4 + 200	80	0	85	80	+5
A58 + TMX	0.2 + 200	40	0	40	40	0
A58 + TMX	0.2 + 100	40	0	65	40	+25
A58 + TMX	0.1 + 400	0	0	50	0	+50
A58 + TMX	0.1 + 200	0	0	25	0	+25
A58 + TMX	0.1 + 50	0	0	25	0	+25

Tabla 2

Mezclas del compuesto A58 y lambda-cihalotrina

	Aplicación ppm	A58 % de control	LCIH % de control observado	A58 + LCIH % de control observado	% de control esperado	diferencia
--	-------------------	------------------------	-----------------------------------	---	-----------------------------	------------

ES 2 691 728 T3

		observado				
A58 + LCYH	0.4 + 25	80	80	95	96	-1
A58 + LCYH	0.2 + 12.5	40	75	100	85	+15
A58 + LCYH	0.2 + 25	40	80	95	88	+7
A58 + LCYH	0.1 + 100	0	95	95	95	0
A58 + LCYH	0.1 + 50	0	85	95	85	+10
A58 + LCYH	0.1 + 25	0	80	90	80	+10
A58 + LCYH	0.1 + 12.5	0	75	90	75	+15
A58 + LCYH	0.1 + 6.25	0	25	60	25	+35
A58 + LCYH	0.05 + 50	0	85	95	85	+10
A58 + LCYH	0.05 + 25	0	80	85	80	+5
A58 + LCYH	0.05 + 3.125	0	0	75	0	+75
A58 + LCYH	0.05 + 12.5	0	75	75	75	0
A58 + LCYH	0.05 + 6.25	0	25	75	25	+50
A58 + LCYH	0.025 + 25	0	80	85	80	+5
A58 + LCYH	0.025 + 12.5	0	75	85	75	+10
A58 + LCYH	0.025 + 6.25	0	25	60	25	+35
A58 + LCYH	0.025 + 3.125	0	0	55	0	+55
A58 + LCYH	0.025 + 1.562	0	0	25	0	+25
A58 + LCYH	0.0125 + 12.5	0	75	75	75	0
A58 + LCYH	0,0125 + 6,25	0	25	75	25	+50
A58 + LCYH	0,0125 + 3,125	0	0	65	0	+65
A58 + LCYH	0,0062 + 1,562	0	0	45	0	+45
A58 + LCYH	0,0062 + 3,125	0	0	15	0	+15
A58 + LCYH	0,0031 + 1,562	0	0	15	0	+15
A58 + LCYH	0,0031 + 0,781	0	0	30	0	+30
A58 + LCYH	0,006 + 6,25	0	25	25	25	0

Tabla 3
Mezclas del compuesto A58 y diafentiurón

	Aplicación ppm	A58 % de control observado	DFN % de control observado	A58 + DFN % de control observado	% de control esperado	diferencia
A58 + DFN	0.4 + 25	85	95	95	99.25	-4.25
A58 + DFN	0.2 + 25	60	95	90	98	-8
A58 + DFN	0.2 + 12.5	60	60	90	84	+6
A58 + DFN	0.1 + 25	0	95	80	95	-15
A58 + DFN	0.1 + 12.5	0	60	75	60	+15
A58 + DFN	0.1 + 6.25	0	25	25	25	0
A58 + DFN	0.05 + 25	0	95	90	95	-5
A58 + DFN	0.05 + 12.5	0	60	80	60	+20
A58 + DFN	0.05 + 6.25	0	25	70	25	+45

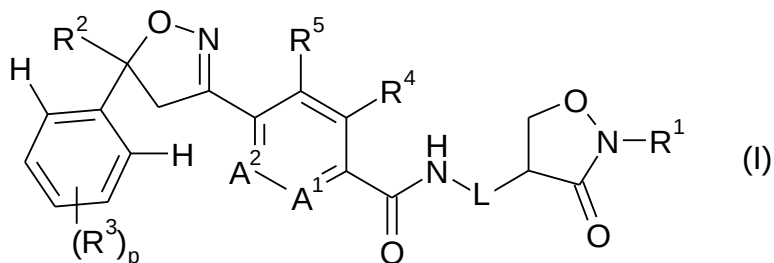
A58 + DFN	0.05 + 3.125	0	0	40	0	+40
A58 + DFN	0.025 + 25	0	95	85	95	-10
A58 + DFN	0.025 + 12.5	0	60	75	60	+15
A58 + DFN	0.025 + 6.25	0	25	35	25	+10
A58 + DFN	0.025 + 3.125	0	0	65	0	+65
A58 + DFN	0.025 + 1.562	0	0	25	0	+25
A58 + DFN	0.0125 + 12.5	0	60	80	60	+20
A58 + DFN	0.0125 + 6.25	0	25	90	25	+65
A58 + DFN	0.0125 + 3.125	0	0	25	0	+25
A58 + DFN	0.0125 + 1.562	0	0	15	0	+15
A58 + DFN	0.0062 + 6.25	0	25	25	25	0
A58 + DFN	0.0062 + 3.125	0	0	65	0	+65

En las tablas anteriores, la columna 2 muestra las tasas de aplicación empleadas, donde la primera tasa indicada corresponde al compuesto de la columna 3 y la segunda tasa indicada corresponde al compuesto de la columna 4. Las columnas 3 y 4 muestran el control observado a partir de los compuestos solos. La columna 5 muestra el control observado a partir de la aplicación combinada de ambos compuestos. No se muestran los datos de los experimentos en los que no se observó ninguna mortalidad de los insectos cuando los compuestos se aplicaron solos y combinados. Cuando la aplicación de un compuesto solo no proporcionó ningún control para una tasa particular, se asume que tasas inferiores de este compuesto solo tampoco proporcionarán ningún control.

5

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla plaguicida que comprende un componente A y un componente B, donde el componente A es un compuesto de fórmula I



donde

L es un enlace directo;

A¹ y A² son C-H;

R¹ es etilo o trifluoroetilo;

R² es trifluorometilo;

cada R³ es independientemente cloro o flúor;

R⁴ es metilo;

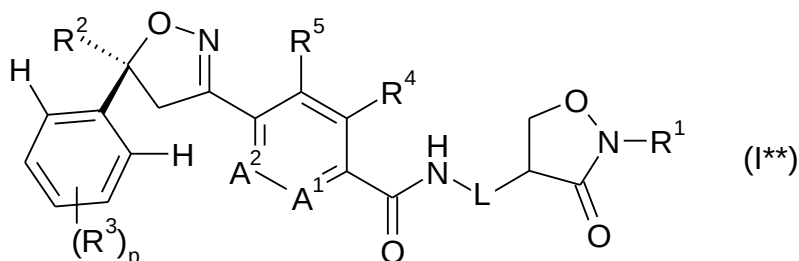
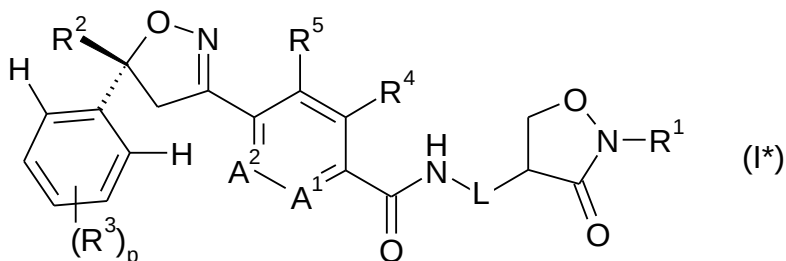
R⁵ es hidrógeno;

p es 2 o 3;

y el componente B es un compuesto seleccionado del grupo que consiste en tiametoxam, lambda-cihalotrina y diafentiurón.

2. Una mezcla plaguicida de acuerdo con la reivindicación 1, donde A¹ y A² son C-H, R² es trifluorometilo, R⁴ es metilo, R⁵ es hidrógeno, cada R³ es cloro y p es 2.

3. Una mezcla plaguicida de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde el componente A es una mezcla de los compuestos I* y I**



donde la proporción molar del compuesto I** en comparación con la cantidad total de ambos enantiómeros es superior a un 50 %.

4. Una mezcla plaguicida de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el componente B es un compuesto seleccionado del grupo que consiste en tiametoxam y lambda-cihalotrina.

5. Una mezcla plaguicida de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la mezcla comprende un vehículo aceptable agrícola y opcionalmente un tensioactivo.

6. Una mezcla plaguicida de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde la proporción en peso de A frente a B es de 1000:1 a 1:1000.

7. Un método no terapéutico de control de insectos, acáridos, nematodos o moluscos que comprende aplicar a una plaga, a un emplazamiento de una plaga o a una planta susceptible al ataque por una plaga una combinación de los componentes A y B, donde los componentes A y B son como se definen en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

8. Una semilla que comprende una mezcla como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

15