(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 399 072**

(51) Int. Cl.:

A01N 43/56 (2006.01)

A01N 61/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2005** **E 10009776 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2012** **EP 2263461**

(54) Título: **Mezclas sinérgicas para controlar plagas de invertebrados que contienen un compuesto de antranilamida y un inhibidor de la biosíntesis de lípidos**

(30) Prioridad:

01.07.2004 US 584601 P
29.03.2005 US 666073 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.03.2013

(73) Titular/es:

E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY (100.0%)
1007 Market Street
Wilmington, DE 19898, US

(72) Inventor/es:

ANNAN, ISAAC BILLY;
SELBY, THOMAS PAUL;
LAHM, PHILIP GEORGE;
STEVENSON, THOMAS MARTIN;
PORTILLO, HECTOR EDUARDO y
FLEXNER, JOHN LINDSAY

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 399 072 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 sinérgicas para controlar plagas de invertebrados que contienen un compuesto de antranilamida y un inhibidor de la biosíntesis de lípidos.

Campo de la invención

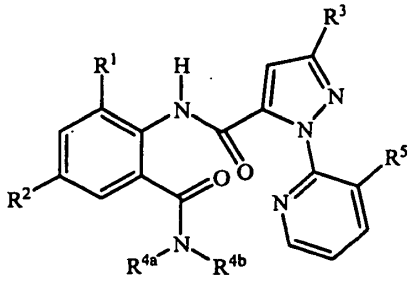
Esta invención se refiere a mezclas para el control de plaga de invertebrados, que comprenden una cantidad biológicamente eficaz de una antranilamida de fórmula 1, un *N*-óxido o una sal del mismo y un componente (b) donde el componente (b) es al menos un agente para control de plagas de invertebrados seleccionado del grupo que consiste en (b6) inhibidores de biosíntesis de lípidos; y sales de compuestos de (b6) y métodos no terapéutica de su uso para el control de plagas de invertebrados tales como artrópodos en entornos tanto agronómicos como no agronómicos.

Antecedentes de la invención

El control de plagas de invertebrados es extremadamente importante para conseguir una alta eficacia en los cultivos. Los daños ocasionados por las plagas de invertebrados en los cultivos agronómicos en crecimiento y almacenados pueden producir una reducción significativa de la productividad y, por lo tanto, pueden ocasionar un aumento en los costes para el consumidor. También es importante el control de las plagas de invertebrados en silvicultura, cultivos de invernaderos, plantas ornamentales, cultivos de viveros, productos de fibra y alimentarios almacenados, en ganadería, en artículos domésticos, césped, productos de la madera, y en la salud pública y de los animales. Hay muchos productos comercialmente disponibles para estos fines y en la práctica han sido usados como agentes individuales o como mezclas. Sin embargo, se siguen demandándose todavía composiciones para el control de plagas y métodos más económicamente eficientes y ecológicamente seguros.

Siempre es deseable poder reducir la cantidad de agentes químicos liberados en el entorno al tiempo que se asegure un control de las plagas eficaz. Aunque se han estudiado combinaciones de agentes para el control de plagas, generalmente no se da una alta acción sinérgica. La sinergia se ha descrito como "la acción cooperativa de dos componentes de una mezcla, de tal modo que el efecto total es mayor o más prolongado que la suma de los efectos de los dos (o más) tomados independientemente" (véase P. M. L. Yames, Neth. J. Plant Pathology 1964, 70, 73-80). Por lo tanto, es altamente deseable obtener una composición artropodicida que muestre un alto efecto controlante con menores costes de producción concomitantes y menor impacto medioambiental.

El documento WO 03/015519 divulga derivados del ácido N-acil antranílico de Fórmula i como artropodicidas.

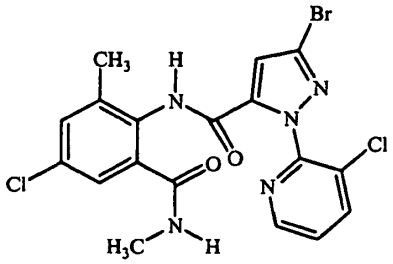


i

en el que, *inter alia,* R^1 es CH_3, F, Cl o Br; R^2 es F, Cl, Br, I o CF_3; R^3 es CF_3, Cl, Br o OCH_2CF_3; R^{4a} es alquilo C_1-C_4; R^{4b} es H o CH_3; y R^5 es Cl o Br.

Compendio de la invención

Esta invención se refiere a una mezcla que comprende (a) un compuesto de Fórmula 1, 3-bromo-*N*-[4-cloro-2-metil-6-[(metilamino)carbonil]fenil]-1-(3-cloro-2-piridinil)-1*H*-pirazol-5-carboxamida, un *N*-óxido, o sus sales,



I

y

un componente (b) en el que el componente (b) es al menos un agente para el control de plagas de invertebrados seleccionado del grupo que consiste en (b6) inhibidores de biosíntesis de lípidos; y sales de los compuestos de (b6). En una realización, el componente (b) se selecciona entre espiromesifeno o espiridiclofeno. En otra realización, el componente (b) comprende además al menos un agente para el control de plagas de invertebrados seleccionado del grupo que consiste en

(b1) neonicotinoides;

(b2) inhibidores de colinesterasa;

(b3) moduladores de canales de sodio;

(b4) inhibidores de la síntesis de quitina;

(b5) agonistas de ecdisona;

(b7) lactonas macrocíclicas;

(b8) bloqueantes de canales de cloruro regulados por GABA;

(b9) imitadores de hormonas juveniles;

(b10) ligandos del receptor de rianodina;

(b11) ligandos del receptor de octopamina;

(b12) inhibidores del transportador de electrones mitocondrial;

(b13) análogos de nereistoxina;

(b14) piridalilo;

(b15) flonicamid;

(b16) pimetrozina;

(b17) dieldrin;

(b18) metaflumizona;

(b19) agentes biológicos; y

sales de los compuestos de (b1) a (b18).

Esta invención también proporciona una composición para controlar una plaga de invertebrados que comprende una cantidad biológicamente eficaz de una mezcla de la invención y al menos un componente adicional seleccionado entre el grupo que consiste en un tensioactivo, un diluyente sólido y un diluyente líquido, donde dicho composición comprende opcionalmente además una cantidad eficaz de al menos un compuesto o agente biológicamente activo adicional.

Esta invención también proporciona un método no terapéutico para controlar una plaga de invertebrados que comprende poner en contacto la plaga de invertebrados o su entorno con una cantidad biológicamente eficaz de una mezcla o composición de la invención, según se describe en el presente documento.

Esta invención proporciona además una composición pulverizadora que comprende una mezcla de la invención y un propelente. Esta invención también proporciona una composición señuelo que comprende una mezcla de la invención; uno o más materiales alimenticios; opcionalmente un atrayente; y opcionalmente un humectante.

Esta invención proporciona además un dispositivo trampa para controlar una plaga de invertebrados que comprende dicha composición señuelo y una carcasa adaptada para alojar a dicha composición señuelo, en el que la carcasa tiene al menos una abertura dimensionada para permitir que la plaga de invertebrados pase a través de la abertura de tal modo que la plaga de invertebrados pueda acceder a dicha composición señuelo desde una localización exterior a la carcasa, y en el que la carcasa se adapta además para que esté situada dentro o cerca del lugar de una potencial o conocida actividad para la plaga de invertebrados.

Detalles de la invención

Según se usan en este documento, los términos o expresiones "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "tiene", "que tiene", o cualquiera otra de sus variaciones, se pretende que cubran una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, una composición, una mezcla, proceso, método, artículo, o aparato que comprende una lista de elementos no está necesariamente limitada a solo aquellos elementos si no que puede incluir otros elementos no expresamente nombrados o inherentes a dicha composición, mezcla, proceso, método, artículo o aparato. Además, a menos que se exprese lo contrario, "o" se refiere a una "o" inclusiva y no a una "o" exclusiva. Por ejemplo, una condición A o B es satisfecha por cualquiera de los siguientes: A es verdadero (o está presente) y B es falso (o no está presente), A es falso (o no está presente) y B es verdadero (o está presente), y ambos A y B son verdaderos (o están presentes).

También, el uso de "un" o "uno/una" se emplean para describir elementos y componentes de la invención. Esto se hace meramente por conveniencia y para dar un sentido general de la invención. Esta descripción debería leerse para que incluyera uno, o al menos uno, y que lo singular también incluya lo plural, a menos que sea obvio que signifique otra cosa.

Los compuestos en la mezclas y composiciones de esta invención pueden existir como uno o más estereoisómeros. Los diversos estereoisómeros incluyen enantiómeros, diastereómeros, atropisómeros e isómeros geométricos. Un especialista en la técnica apreciará que un estereoisómero puede ser más activo y/o puede mostrar efectos beneficiosos cuando está enriquecido con respecto al otro u otros estereoisómeros o cuando se separa del otro u otros estreoisómeros. Además, el especialista sabe cómo separar, enriquecer y/o preparar de forma selectiva dichos estereoisómeros. De acuerdo con esto, la presente invención comprende una mezcla que comprende un compuesto de Fórmula 1, un N-óxido, o sus sales, también denominado en este documento dicho compuesto de Fórmula 1, un N-óxido, o sus sales como "componente (a)"; y un agente para control de plagas de invertebrados que puede ser un compuesto (o una de sus sales) seleccionado de (b6). Las composiciones de la presente invención pueden incluir opcionalmente al menos un compuesto o agente biológicamente activo adicional, que si está presente en una composición será diferente del compuesto de Fórmula 1 y del componente (b6). Estos compuestos biológicamente activos adicionales o agentes que incluyen insecticidas, fungicidas, nematicidas, bactericidas, acaricidas, reguladores del crecimiento tales como estimulantes de raíces, esterilizantes químicos, semioquímicos, repelentes, atrayentes, feromonas, estimulantes de la alimentación, otros compuestos biológicamente activos o bacterias entomopatogénicas, virus u hongos forman un pesticida multi-componente proporcionando un espectro más amplio de utilidad agrícola o no agronómica. Estos compuestos biológicamente activos o agentes adicionales pueden estar presentes como una mezcla de estereoisómeros, estereoisómeros individuales, o como una forma ópticamente activa.

Las sales de los compuestos en la mezclas y composiciones de la presente invención incluyen sales de adición de ácidos con ácidos inorgánicos u orgánicos tales como los ácidos bromhídrico, clorhídrico, nítrico, fosfórico, sulfúrico, acético, butírico, fumárico, láctico, maleico, malónico, oxálico, propionico, salicílico, tartárico, 4-toluensulfónico o valérico. Las sales de los compuestos de la invención incluyen también aquellas formadas con bases orgánicas (por ejemplo, piridina o trietilamina) o bases inorgánicas (por ejemplo, hidruros, hidróxidos, o carbonatos de sodio, potasio, litio, calcio, magnesio o bario) cuando el compuesto contiene un grupo ácido tal como un ácido carboxílico o fenol.

Las realizaciones de la presente invención incluyen:

Realización 1.

Una mezcla que comprende un componente (a) y un componente (b) en la que el componente (a) es un compuesto de Fórmula 1, un *N*-óxido, o una de sus sales y un componente (b) donde el componente (b) es al menos un agente para el control de plagas de invertebrados seleccionado del grupo que consiste en (b6) inhibidores de la biosíntesis de lípidos; y sales de los compuestos de (b6).

Realización 2.

La mezcla de la Realización 1 en la que el componente (b) es espiromesifeno o espiridiclofeno.

Realización 3.

La mezcla de la Realización 1 en la que el componente (b) comprende además al menos un agente para el control de plagas de invertebrados de cada uno de dos grupos diferentes seleccionado de (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) y (b19) y en el que cualquier compuesto seleccionado de cualquiera de los grupos (b1) a (b18) puede estar en forma de una sal.

Tienen también interés como realizaciones las composiciones artropodicidas de la presente invención que comprenden una cantidad biológicamente eficaz de una mezcla de las Realizaciones 1 a 45 y al menos un componente adicional seleccionado del grupo que consiste en un tensioactivo, un diluyente sólido, un diluyente líquido y opcionalmente al menos un compuesto o agente biológicamente activo adicional. Las realizaciones de la invención incluyen además métodos para controlar una plaga de invertebrados que comprenden poner en contacto la plaga de invertebrados o su entorno con una cantidad biológicamente eficaz de una mezcla de cualquiera de las Realizaciones 1 a 3 (por ejemplo, como la composición descrita en este documento). Es de interés un método no terapéutico que comprende poner en contacto la plaga de invertebrados o su entorno con una cantidad biológicamente eficaz de la mezcla de la realización 1-3.

Las realizaciones de la invención también incluyen una composición pulverizadora que comprende una mezcla de cualquiera de las realizaciones 1 a 45 y un propulsor. Es de interés una composición pulverizadora que comprende la mezcla de la Realización o . Las realizaciones de la invención incluyen además una composición señuelo que comprende una mezcla de cualquiera de las realizaciones 1 a 3; uno o más materiales alimenticios; opcionalmente un atrayente; y opcionalmente un humectante. Es de interés una composición señuelo que comprende la mezcla de la Realización 1 o 3.1

Las realizaciones de la invención también incluyen un dispositivo para controlar una plaga de invertebrados que comprende dicha composición señuelo y una carcasa adaptada que aloja dicha composición señuelo, en el que la carcasa tiene al menos una abertura dimensionada para permitir que la plaga de invertebrados pase a través de la abertura de tal modo que la plaga de invertebrados tenga acceso a dicha composición señuelo desde una posición exterior a la carcasa, y en el que la carcasa se adapta además para situarse dentro o cerca de un lugar de potencial o conocida actividad para la plaga de invertebrados. Tiene interés mencionar un dispositivo en el que la composición señuelo comprende la mezcla de la Realización 1 ó 3.

El compuesto de Fórmula 1 puede prepararse mediante uno o más de los métodos y sus variaciones según se describe en la publicación de la solicitud de patente internacional WO 03/015519. Los métodos de síntesis para la preparación de *N*-óxidos de heterociclos y aminas terciarias son muy bien conocidos por un especialista en la técnica, incluyendo la oxidación de heterociclos y aminas terciarias con peroxiácidos tales como ácido peracético y *m*-cloroperbenzoico (MCPBA), peróxido de hidrógeno, hidroperóxidos de alquilo tales como hidroperóxido de *t*-butilo, perborato de sodio y dioxiranos tales como dimetildioxirano. Estos métodos para la preparación de *N*-óxidos se han descrito y revisado exhaustivamente en la bibliografía, véase, por ejemplo: T. L. Gilchrist en Comprehensive Organic Synthesis, vol. 7, páginas. 748-750, S. V. Ley, Ed., Pergamon Press; M. Tisler and B. Stanovnik en Comprehensive Heterocyclic Chemistry, vol. 3, páginas 18-20, A. J. Boulton and A. McKillop, Eds., Pergamon Press; M. R. Grimmett and B. R. T. Keene en Advances in Heterocyclic Chemistry, vol. 43, páginas 149-161, A. R. Katritzky, Ed., Academic Press; M. Tisler and B. Stanovnik en Advances in Heterocyclic Chemistry, Vol. 9, páginas. 285-291, A. R. Katritzky and A. J. Boulton, Eds., Academic Press; y G. W. H. Cheeseman and E. S. G. Werstiuk en Advances in Heterocyclic Chemistry, vol. 22, páginas 390-392, A. R. Katritzky and A. J. Boulton, Eds., Academic Press.

Los agentes de control de plagas de invertebrados de los grupos (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11) (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17) y (b18) se han descrito en las patentes publicadas y separatas de revistas científicas. La mayor parte de los compuestos de los grupos (b1) a (b18) y los agentes biológicos del grupo (b19) están disponibles comercialmente como ingredientes activos en productos para el control de plagas de invertebrados. Estos compuestos y agentes biológicos se describen en compendios tales como The Pesticide Manual, edición 13ª, C. D. S. Thomlin (Ed.), British Crop Protection Council, Surrey, Reino Unido, 2003. Algunos de estos grupos se describen también a continuación.

<u>Neonicotinoides (grupo (b1))</u>

Todos los neonicotinoides actúan como agonistas en el receptor nicotínico de acetilcolina en el sistema nervioso central de los insectos. Esto causa la excitación de los nervios y la eventual parálisis, lo que conduce a su muerte. Debido al modo de acción de los neonicotinoides, no hay resistencia inespecífica respecto a otras clases de insecticidas convencionales tales como los carbamatos, organofosfatos y piretroides. Se ha descrito una revisión de los neonicotinoides en Pestology 2003, 27, página 60-63; Annual Review of Entomology 2003, 48, páginas 339-364; y referencias citadas en este documento.

Los neonicotinoides actúan como venenos de contacto agudo y del estomago, combinan propiedades sistémicas con tasas de aplicación relativamente bajas, y son relativamente no tóxicos para los vertebrados. Hay muchos compuestos en este grupo que incluyen piridilmetilaminas tales como acetamiprid y tiacloprid; nitrometilenos tales como nitenpiram y nitiazina; nitroguanidinas tales como clotianidin, dinotefurán, imidacloprid y tiametoxam.

Inhibidores de colinesterasa (grupo (b2))

Se sabe que hay dos clases químicas de compuestos que inhiben a la colinesterasa; una es la de los organofosfatos y la otra es la de los carbamatos. Los organofosfatos implican la fosforilación de la enzima, mientras que los carbamatos implican una carbamilación reversible de la enzima. Los organofosfatos incluyen acefato, azinfos-metilo, cloretoxifos, clorprazofos, clorpirifos, clorpirifos-metilo, coumafos, cianofenfos, demeton-S-metilo, diazinon, diclorvos, dimetoato, dioxabenzofos, disulfoton, diticrofos, fenamifos, fenitrotion, fonofos, isofenfos, isoxation, malation, metamidofos, metidation, mipafox, monocrotofos, oxidemeton-metilo, paration, paration-metilo, forato, fosalona, fosmet, fosfamidon, foxim, pirimifos-metilo, profenofos, piraclofos, quinalfos-metilo, sulprofos, temefos, terbufos, tetraclorvinfos, ticrofos, triazofos y triclofon. Los carbamatos incluyen aldicarb, aldoxicarb, bendiocarb, benfuracarb, butocarboxim, carbarilo, carbofuran, carbosulfan, etiofencarb, furatiocarb, metiocarb, metomilo (Lannate®), oxamilo (Vydate®), pirimicarb, propoxur, tiodicarb, triazamato y xililcarb. Una revisión general del modo de acción de los insecticidas se presenta en "Insecticides with Novel Modes de Action: Mechanism and Application", I. Ishaaya, et al (Ed.), Springer:Berlin, 1998.

Moduladores del canal de sodio (grupo (b3))

Los compuestos insecticidas que actúan como moduladores del canal de sodio interrumpen el normal funcionamiento de los canales de sodio dependientes del voltaje en los insectos, lo que causa una rápida parálisis o colapso después de la aplicación de estos insecticidas. Revisiones de los insecticidas que actúan sobre los canales de sodio de la membrana de los nervios se presentan, por ejemplo, en Toxicology 2002, 171, pp 3-59; Pest Management Sci. 2001, 57, páginas 153-164; y referencias citadas en este documento. Los moduladores de los canales de sodio se han agrupado juntos según su semejanza en la estructura química en cuatro clases, incluyendo piretroides, piretroides no éster, oxidiazinas y piretrinas naturales. Los piretroides incluyen aletrina, alfa-cipermetrina, beta-ciflutrina, beta-cipermetrina, bifentrina, ciflutrina, cihalotrina, cipermetrina, deltametrina, esfenvalerato, fenflutrina, fenpropatrina, fenvalerato, flucitrinato, gamma-cihalotrina, lambda-cihalotrina, metoflutrina, permetrina, proflutrina, resmetrina, tau-fluvalinato, teflutrina, tetrametrina, tralometrina, transflutrina y zeta-cipermetrina. Los piretroides no éster incluyen etofenprox, flufenprox, halfenprox, protrifenbute y silafluofen. Las oxadiazinas incluyen indoxacarb. Las piretrinas naturales incluyen cinerin-I, cinerin-II, jasmolin-I, jasmolin-II, piretrina-I y piretrina-II.

Otros grupos insecticidas

Los inhibidores de la síntesis de quitina (b4) incluyen bistrifluron, buprofezin, clorfluazuron, ciromazina, diflubenzuron, flucicloxuron, flufenoxuron, hexaflumuron, lufenuron, novaluron, noviflumuron, penfluron, teflubenzuron y triflumuron.

Los agonistas de ecdisona (b5) incluyen azadiractin, cromafenozida, halofenozida, metoxifenozida y tebufenozida.

Los inhibidores de la biosíntesis de lípidos (b6) incluyen espiromesifen y espiridiclofen.

Las lactonas macrocíclicas (b7) incluyen espinosad, abamectina, avermectina, doramectina, emamectina, eprinomectina, ivermectina, milbemectina, milbemicina oxima, moxidoctina, nemadectina y selamectina.

Los bloqueantes de canales de cloruro regulados por GABA (b8) incluyen acetoprol, endosulfan, etiprol, fipronil y vaniliprol.

Los imitadores de hormonas juveniles (b9) incluyen epofenonano, fenoxicarb, hidropreno, metopreno, piriproxifen y tripreno.

Los ligandos del receptor de rianodina (b10) incluyen rianodina y otros productos relacionados de *Ryania speciosa* Vahl. (Flacourtiaceae), otras antranilamidas diferentes que el compuesto de Fórmula 1 y diamidas ftálicas (descritas en los documentos JP-A-11-240857 y JP-A-2001-131141) tales como flubendiamida.

Los ligandos del receptor de octopamina (b 11) incluyen amitraz y clordimeform.

Los inhibidores del transportador de electrones mitocondrial (b12) incluyen ligandos que se unen a sitios del complejo I, II o III para inhibir la respiración celular. Tales inhibidores del transportador de electrones mitocondrial incluyen acequinocil, clorfenapir, diafentiuron, dicofol, fenazaquin, fenpiroximato, hidrametilnon, piridaben, rotenona, tebufenpirad y tolfenpirad.

Los análogos de nereistoxina (b13) incluyen bensultap, cartap, tiociclam y tiosultap.

Los agentes biológicos (b19) incluyen bacterias entomopatogénicas tales como *Bacillus thuringiensis* ssp. *aizawai, Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki,* delta-endotoxinas encapsuladas de *Bacillus thuringiensis*, hongos entomopatogénicos tales como *Beauvaria bassiana,* y virus entomopatogénicos tales como el virus de la granulosis (CpGV y CmGV) y el virus de la polihedrosis nuclear (NPV, por ejemplo, "Gemstar").

Otros Insecticidas, Acaricidas, Nematicidas

Hay mucho insecticidas conocidos, acaricidas y nematicidas como se describen en The Pesticide Manual *13*ª Ed. 2003 incluyendo aquellos cuyo modo de acción no está todavía claramente definido y aquellos que son una clase de compuesto sencillo incluyendo amidoflumet (S-1955), bifenazato, clorofenmidina, dieldrin, diofenolan, fenotiocarb, flufenerim (UR-50701), metaldehído, metaflumizona (bass-320), metoxiclor; bactericidas tales como estreptomicina; acaricidas tales como quinometionat, clorobenzilato, cihexatin, dienoclor, etoxazol, óxido de fenbutatin, hexitiazox y propargito.

Las relaciones en peso de componente (b) respecto al compuesto de Fórmula 1, un *N*-óxido, o una de sus sales en las mezclas, composiciones y métodos de la presente invención varían de forma típica de 150:1 a 1:200, preferentemente de 150:1 a 1:50, más preferentemente de 50:1 a 1:10 y lo más preferentemente de 5:1 a 1:5.

Tienen interés las mezclas y composiciones de esta invención que también pueden mezclarse con uno o más de otros compuestos biológicamente activos o agentes incluyendo insecticidas, fungicidas, nematicidas, bactericidas, acaricidas, reguladores del crecimiento tales como estimulantes de raíces, esterilizantes químicos, semioquímicos, repelentes, atrayentes, feromonas, estimulantes de la alimentación, otros compuestos biológicamente activos o bacterias entomopatogénicas, virus u hongos que forman un pesticida multi-componente que proporciona un espectro incluso más amplio de utilidad agrícola o no agronómica. Por tanto, la presente invención también se refiere a una mezcla o una composición que comprende una cantidad biológicamente eficaz de una compuesto de Fórmula 1, un *N*-óxido del mismo, o una de sus sales adecuadas agronómicas o no agronómicas (componente (a)), un componente (b) donde el componente (b) es al menos un agente para el control de plagas de invertebrados seleccionado del grupo que consiste en (b6) inhibidores de la biosíntesis de lípidos; y sales de compuestos de (b6) y opcionalmente una cantidad eficaz de al menos un compuesto biológicamente activo adicional (o una de sus sales) o un agente seleccionado del grupo que consiste en (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18), (b19) (componente (b)); y puede comprender además al menos uno de un tensioactivo, un diluyente sólido o un diluyente líquido y opcionalmente comprender además una cantidad eficaz de al menos un compuesto o agente biológicamente activo adicional. Tales compuesto(s) o agente(s) opcionalmente biológicamente activo(s) si están presentes con la mezclas y composiciones de esta invención serán diferentes de los componentes (a) y (b), dicho(s) compuesto(s) o agente(s) biológicamente activo(s) adicionales puede(n) ser un insecticida, un acaricida, un nematicida o un fungicida. Los ejemplos de un insecticida incluyen un compuesto (o su sal) seleccionado entre el grupo que consiste en amidoflumet (S-1955), bifenazato, clorofenmidina, diofenolan, fenotiocarb, flufenerim (UR-50701), metaldehído, metoxiclor; e incluyendo ejemplos de fungicidas acibenzolar-S-metilo, azoxistrobin, benalazi-M, bentiavalicarb, benomilo, blasticidin-S, mezcla Bordeaux (sulfato de cobre tribásico), boscalid, bromuconazol, butiobato, carpropamid, captafol, captan, carbendazim, cloroneb, clorotalonil, clotrimazol, oxicloruro de cobre, sales de cobre, cimoxanil, ciazofamid, ciflufenamid, ciproconazol, ciprodinil, diclocimet, diclomezina, dicloran, difenoconazol, dimetomorf, dimoxistrobin, diniconazol, diniconazol-M, dodina, edifenfos, epoxiconazol, etaboxam, famoxadona, fenarimol, fenbuconazol, fenhexamid, fenoxanil, fenpiclonil, fenpropidin, fenpropimorf, fentin acetato, fentin hidróxido, fluazinam, fludioxonil, flumorf, fluoxastrobin, fluquinconazol, flusilazol, flutolanil, flutriafol, folpet, fosetil-aluminio, furalaxilo, furametapir, guazatina, hexaconazol, himexazol, imazalil, imibenconazol, iminoctadina, ipconazol, iprobenfos, iprodiona, iprovalicarb, isoconazol, isoprotiolano, kasugamicina, kresoxim-metilo, mancozeb, maneb, mefenoxam, mepanapirim, mepronil, metalaxilo, metconazol, metominostrobin/fenominostrobin, metrafenona, miconazol, miclobutanil, neo-asozin (metanoarsonato férrico), nuarimol, orizastrobin, oxadixilo, oxpoconazol, penconazol, pencicuron, picobenzamid, picoxistrobin, probenazol, procloraz, propamocarb, propiconazol, proquinazid, protioconazol, piraclostrobin, pirimetanil, pirifenox, piroquilon, quinoxifen, siltiofam, simeconazol, sipconazol, spiroxamina, sulfur, tebuconazol, tetraconazol, tiadinil, tiabendazol, tifluzamida, tiofanato-metilo, tiram, tolilfluanid, triadimefon, triadimenol, triarimol, triciclazol, trifloxistrobin, triflumizol, triforina, triticonazol, uniconazol, validamicina, vinclozolin y zoxamida. Las composiciones de esta invención pueden aplicarse a plantas genéticamente transformadas para expresar proteínas tóxicas en plagas de invertebrados (tales como la toxina de *Bacillus thuringiensis*). El efecto de los compuestos de control de plagas de invertebrados de esta invención aplicados de forma exógena puede ser sinérgico con las proteínas toxinas expresadas.

La relaciones en peso de estos diversos modelos de mezcla respecto al compuesto de Fórmula 1, un *N*-óxido o sus sales de esta invención están típicamente entre 200:1 y 1:150, siendo con una realización entre 150:1 y 1:50, siendo con otra realización entre 50:1 y 1:10 y siendo con otra realización entre 5:1 y 1:5.

Las mezclas y composiciones de esta invención son útiles para el control de plagas de invertebrados. En ciertos casos, serán particularmente ventajosas para el control de la resistencia combinaciones con otros ingredientes activos para el control de plagas de invertebrados que tengan un espectro de control similar pero diferente modo de acción.

Formulación/Utilidad

Las mezclas de esta invención pueden usarse generalmente como una formulación o composición con un vehículo adecuado para usos agronómicos y no agronómicos que comprende al menos uno de un diluyente líquido, un diluyente sólido o un tensioactivo.Los ingredientes de la formulación, mezcla o composición pueden seleccionarse para que sean coherentes con las propiedades físicas de los ingredientes activos, modo de aplicación y factores medioambientales tales como tipo de tierra, humedad y temperatura. Las formulaciones útiles incluyen líquidos tales como soluciones (incluyendo concentrados emulsionables), suspensiones, emulsiones (incluyendo microemulsiones

y/o suspoemulsiones) y similares, que opcionalmente pueden estar espesadas en geles. Las formulaciones útiles incluyen además sólidos tales como polvos, gránulos, aglomerados, comprimidos, películas (incluyendo tratamiento de semillas), y similares que pueden ser dispersables en agua ("humectables") o solubles en agua. El ingrediente activo puede estar (micro)encapsulado y formando una suspensión o formulación sólida; como alternativa, la formulación entera del ingrediente activo puede estar encapsulada (o "recubierta"). La encapsulación puede controlar o retrasar la liberación del ingrediente activo. Las composiciones de la invención también pueden comprender opcionalmente nutrientes para plantas, por ejemplo un composición fertilizante que comprende al menos un nutriente para plantas seleccionado entre nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio, magnesio, hierro, cobre, boro, manganeso, zinc y molibdeno. Tienen interés las composiciones que comprenden al menos una composición fertilizante que comprende al menos un nutriente para plantas seleccionado entre nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio y magnesio. Las composiciones de la presente invención que comprenden además al menos un nutriente para plantas pueden estar como líquidos o como sólidos. Tienen interés las formulaciones sólidas en forma de gránulos, pequeñas barras o comprimidos. Las formulaciones sólidas que comprenden una composición fertilizante pueden prepararse mezclando la mezcla o composición de la presente invención con la composición fertilizante junto con los ingredientes de formulación y luego preparando la formulación mediante métodos tales como la granulación o la extrusión. De forma alternativa, las formulaciones sólidas se pueden preparar pulverizando una solución o suspensión de una mezcla o composición de la presente invención en un disolvente volátil sobre una composición fertilizante previamente preparada en forma de mezclas dimensionalmente estables, por ejemplo, pequeñas barras o comprimidos y luego evaporando el disolvente. Las formulaciones pulverizables se pueden diluir en medios adecuados y usarse en volúmenes de pulverización de aproximadamente uno a aproximadamente varios cientos de litros por hectárea. Las composiciones a alta concentración pueden usarse principalmente como intermedios para otras formulaciones.

Las formulaciones contendrán típicamente cantidades eficaces de ingrediente activo, diluyente y tensioactivo, dentro de los siguientes intervalos aproximados que constituyen hasta 100 por cien en peso.

	Porcentaje en Peso		
	Ingredientes activos	Diluyente	Tensioactivo
Gránulos, Comprimidos y Polvos Dispersables en Agua o Solubles en Agua.	0,001-90	0-99,999	0-15
Suspensiones, Emulsiones, Soluciones (incluyendo Concentrados Emulsionables)	1-50	40-99	0-50
Polvos Finos	1-25	70-99	0-5
Gránulos y Aglomerados	0,001-99	5-99,999	0-15
Composiciones a Alta Concentración			

Se describen típicos diluyentes sólidos en Watkins, *et al*., Handbook of Insecticide Dust Diluents and Carriers, 2ª Ed., Dorland Books, Caldwell, Nueva Jersey. Los diluyentes líquidos típicos se describen en Marsden, Solvents Guide, 2ª Ed., Interscience, Nueva York, 1950. Los manuales McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual, Allured Publ. Corp., Ridgewood, Nueva Jersey, así como Sisely y Wood, Encyclopedia of Surface Active Agents, Chemical Publ. Co., Inc., Nueva York, 1964, mencionan tensioactivos y usos recomendados. Todas las formulaciones pueden contener cantidades menores de aditivos para reducir la espuma, el apelmazamiento, la corrosión, el crecimiento microbiológico y similares, o espesantes para aumentar la viscosidad.

Los tensioactivos incluyen, por ejemplo, alcoholes polietoxilados, alquilfenoles polietoxilados, ésteres de ácido graso de sorbitan polietoxilados, sulfosuccinatos de dialquilo, sulfatos de alquilo, sulfonatos de alquilbenceno, organosiliconas, *N,N*-dialquiltauratos, sulfonatos de lignina, condensados de naftaleno sulfonato formaldehído, policarboxilatos, ésteres de glicerol, copolímeros de bloque de polioxietileno/polioxipropileno, y alquilpoliglicósidos donde el número de unidades de glucosa, denominado grado de polimerización (D.P.), puede estar en el intervalo de 1 a 3 y las unidades de alquilo pueden estar en el intervalo de C_6-C_{14} (véase Pure and Applied Chemistry 72, 1255-1264). Los diluyentes sólidos incluyen, por ejemplo, arcillas tales como bentonita, montmorilonita, atapulgita y caolín, almidón, azúcar, sílice, talco, tierras diatomeas, urea, carbonato de calcio, carbonato y bicarbonato sódico, y sulfato sódico. Los diluyentes líquidos incluyen, por ejemplo, agua, *N,N*-dimetilformamida, dimetilsulfóxido, *N*-alquilpirrolidona, etilenglicol, polipropilenglicol, parafinas, alquilbencenos, alquilnaftalenos, glicerina, triacetina, aceites de oliva, colza, linaza, tung, sésamo, maíz, coco, semilla de algodón, semilla de soja, semilla de colza y coco, ésteres de ácidos grasos, cetonas tales como ciclohexanona, 2-heptanona, isoforona y 4-hidroxi-4-metil-2-pentanona, acetatos y alcoholes tales como metanol, ciclohexanol, decanol y alcohol tetrahidrofurfurílico.

Las formulaciones útiles de esta invención también pueden contener materiales conocidos como adyuvantes de formulación incluyendo antiespumantes, formadores de película y tintes y son muy conocidos por los expertos en la técnica.

Los antiespumantes pueden incluir líquidos dispersables en agua que comprenden poliorganosiloxanos tales como Rhodorsil® 416. Los formadores de película pueden incluir acetatos de polivinilo, copolímeros de acetato de polivinilo, copolímero de polivinilpirrolidona-acetato de vinilo, alcoholes de polivinilo, copolímeros de alcohol de polivinilo y ceras. Los tintes pueden incluir composiciones colorantes líquidas dispersables en agua tales como colorante rojo Pro-lzed®. Cualquier experto en la técnica apreciará que esto es una lista no exhaustiva de adyuvantes de formulación. Los ejemplos de adyuvantes de formulación adecuados incluyen los mencionados en este documento y los mencionados en McCutcheon's 2001, Volumen 2: Functional Materials, publicado por MC Publishing Company y la publicación PCT WO 03/024222.

Las disoluciones, que incluyen los concentrados emulsionables, se pueden preparar por simple mezcla de los ingredientes. Los polvos finos y polvos normales pueden prepararse por mezclado y, habitualmente, por molido en un molinillo de martillo o molinillo de energía de fluidos. Las suspensiones se preparan habitualmente por molido húmedo; véase, por ejemplo, el documento U.S. 3.060.084. Los gránulos y aglomerados pueden prepararse por pulverización del material activo sobre vehículos granulares preformados o por técnicas de aglomeración. Véase Browning, "Agglomeration", Chemical Engineering, 4 de diciembre de 1967, páginas 147-48, Perry's Chemical Engineer's Handbook, 4ª Ed., McGraw-Hill, Nueva York, 1963, páginas 8-57 y siguientes, y el documento WO 91/13546. Los aglomerados pueden prepararse como se describe en el documento U.S. 4.172.714. Los gránulos dispersables en agua y solubles en agua pueden prepararse como se muestra en los documentos U.S. 4.144.050, U.S. 3.920.442 y DE 3.246.493. Los comprimidos pueden prepararse como se muestra en los documentos U.S. 5.180.587, U.S. 5.232.701 y U.S. 5.208.030. Las películas pueden prepararse como se muestra en los documentos GB 2.095.558 y U.S. 3.299.566.

Para más información referente a la técnica de formulación, véase el documento de EE.UU. 3.235.361, Col. 6, línea 16 hasta Col. 7, línea 19 y ejemplos 10-41; el documento U.S. 3.309.192, Col. 5, línea 43 a Col. 7, línea 62 y Ejemplos 8, 12, 15, 39, 41, 52, 53, 58, 132, 138-140, 162-164, 166, 167 y 169-182; el documento U.S. 2.891.855, Col. 3, línea 66 a Col. 5, línea 17 y Ejemplos 1-4; Klingman, Weed Control as a Science, John Wiley and Sons, Inc., Nueva York, 1961, pp. 81-96; y Hance et al., Weed Control Handbook 8ª Ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1989; Developments in formulación technology, PJB Publications, Richmond, Reino Unido, 2000.

En los siguientes Ejemplos, todos los porcentajes están en peso y todas las formulaciones se preparan por las rutas convencionales. "Ingredientes activos" se refiere al agregado de agentes de control de plagas de invertebrados que consiste en el componente (b) en combinación con el compuesto de Fórmula 1, un *N*-óxido o su sal. Se cree que el experto en la técnica, usando la descripción anterior, puede utilizar la presente invención sin elaboración adicional en su alcance más completo. Los Ejemplos siguientes se interpretan, por tanto, como meramente ilustrativos, y no limitantes de la descripción bajo ninguna forma en absoluto. Los porcentajes están en peso excepto cuando se indique otra cosa.

Ejemplo A

Polvo Humectable

Ingredientes activos	65,0%
Dodecilfenol polietilenglicol éter	2,0%
Ligninsulfonato sódico	4,0%
Silicoaluminato sódico	6,0%
Montmorilonita (calcinada)	23,0%

Ejemplo B

Gránulo

Ingredientes activos	10,0%
Gránulos de attapulgita (bajo contenido en materia volátil, 0,71/0,30 mm; Tamices U.S.S. Nº 25-50)	90,0%

Ejemplo C

Bolita Extruida

Ingredientes activos	25,0%
Sulfato sódico anhidro	10,0%
Ligninsulfonato de calcio en bruto	5,0%
Alquilnaftalenosulfonato sódico	1,0%
Bentonita de calcio/magnesio	50,0%

Ejemplo D

Concentrado Emulsionable

Ingredientes activos	20,0%
Mezcla de sulfonatos de aceites solubles y éteres polioxietilénicos	10,0%
Isoforona	70,0%

Ejemplo E

Microemulsión

Ingredientes activos	5,0%
Copolímero de polivinilpirrolidona-acetato de vinilo	30,0%
Alquilpoliglicósido	30,0%
Monooleato de glicerilo	15,0%
Agua	20,0%

Ejemplo F

Tratamiento de semilla

Ingredientes activos	20,00%
Copolímero de polivinilpirrolidona-acetato de vinilo	5,00%
Cera de ácido montan	5,00%
Ligninasulfonato de calcio	1,00%
Copolímeros de bloque de polioxietileno/polioxipropileno	2,00%
Alcohol de estearilo (POE 20)	0,20%
Poliorganosilano	0,05%
Tinte de colorante rojo agua	65,75%

Ejemplo G

Barra de fertilizante

Ingredientes activos	2,50%
Copolímero de pirrolidona-estireno	4,80%
16-Etoxilado de tristirilfenilo	2,30%
Talco	0,80%
Almidón de maíz	5,00%
Fertilizante de liberación lenta Nitrophoska® Permanent 15-9-15 (BASF)	36,00%
Caolín	38,00%
Agua	10,60%

Las composiciones y mezclas de esta invención se caracterizan por modelos metabólicos favorables y/o de residuos del suelo y presentan actividad en el control de un abanico de plagas de invertebrados agronómicas y no agronómicas. (En el contexto de esta descripción, "control de pagas de invertebrados" significa inhibición del desarrollo de plagas de invertebrados (incluyendo la mortalidad) lo que causa una reducción significativa de la alimentación u otras lesiones o daños causados por la plaga; las expresiones relacionadas se definen de manera análoga.) Cuando se menciona en esta descripción, la expresión "plaga de invertebrados" incluye artrópodos, gasterópodos y nematodos de interés económico como plagas. El término "artrópodo" incluye insectos, ácaros, arañas, escorpiones, ciempiés, milpiés, cochinillas y sinfílidos. El término "gasterópodo" incluye caracoles, babosas y otros estilomatóforos. El término "nematodo" incluye todos los helmintos, tales como: gusanos redondos, gusanos del corazón y nematodos fitófagos (Nematoda), duelas (Tematoda), acantocéfalos y tenias (Cestoda). Los expertos en la técnica reconocerán que no todas las composiciones o mezclas son igualmente eficaces contra todas las plagas. Las composiciones y mezclas de esta invención muestran actividad contra plagas agronómicas y no agronómicas económicamente importantes. El término "agronómico" se refiere a la producción de cultivos tales como para alimentos y fibras e incluye el cultivo de maíz, soja y otras leguminosas, arroz, cereal (por ejemplo, trigo, avena, cebada, centeno, arroz, maíz), hortalizas de hoja (por ejemplo, lechuga, col, y otros cultivos de col), hortalizas de fruto (por ejemplo, tomates, pimiento, berenjena, repollos y cucurbitáceas), patatas, batatas, uvas, algodón, frutos de árboles (por ejemplo, frutos de pepitas, grano y cítricos), frutas pequeñas (bayas, guindas) y otros cultivos especiales (por ejemplo, colza, girasol, olivos). El término "no agronómico" se refiere a otras aplicaciones de cultivos hortícolas (por ejemplo, plantas de invernadero, viveros u ornamentales no cultivados en el campo), estructuras residenciales y comerciales en establecimientos urbanos e industriales, césped (comercial, golf, residencial, recreativo, etc.), productos de la madera, productos agro-forestales almacenados y administración de vegetación, salud pública (humanos) y salud animal (plagas, ganadería, volatería, animales no domesticados tales como animales salvajes). Por razones del espectro del control de plagas de invertebrados y por el interés económico, la protección por daños o accidentes en los cultivos agronómicos causados por las plagas de invertebrados mediante el control de las plagas de invertebrados son realizaciones de la invención.

Las plagas agronómicas o no agronómicas incluyen larvas del orden Lepidoptera, tales como orugas militares, gusanos cortadores, gusanos medidores y heliotinos de la familia Noctuidae (por ejemplo, oruga militar tardía (*Spodoptera fugiperda* J. E. Smith), oruga militar de la remolacha (*Spodoptera exigua* Hübner), gusano cortador negro (*Agrotis ipsilon* Hufnagel), gusano falso medidor (*Trichoplusia ni* Hübner), gusano del capullo del tabaco (*Heliothis virescens* Fabricius)); perforadores, barrenadores, gusanos del césped, gusanos de coníferas, gusanos de coles y polillas de la familia Piralidae (por ejemplo, perforador del maíz europeo (*Ostrinia nubilalis* Hübner), gusano de la naranja navel (*Amyelois transitella* Walker), oruga de la raíz del maíz (*Crambus caliginosellus* Clemens), gusano peludo del césped (Pyralidae: *Crambinae*) tales como el gusano peludo del césped (*Herpetogramma licarsisalis* Walker)); enrolladores de hojas, gusanos de los brotes, gusanos de las semillas y gusanos de las frutas de la familia Tortricidae (por ejemplo, polilla de la manzana (*Cydia pomonella* Linnaeus), polilla del racimo (*Endopiza viteana* Clemens), polilla oriental (*Grapholita molesta* Busck)); y muchos otros lepidópteros importantes desde el punto de vista económico (por ejemplo, polilla del repollo (*Plutella xylostella* Linnaeus), gusano rosado (*Pectinophora gossypiella* Saunders), polilla gitana (*Lymantria dispar* Linnaeus)); ninfas y adultos del orden Blattodea incluyendo cucarachas de las familias Blattellidae y Blattidae (por ejemplo, cucaracha oriental (*Blatta orientalis* Linnaeus), cucaracha australiana (*Blatella asahinai* Mizukubo), cucaracha rubia (*Blatella germanica* Linnaeus), cucaracha de banda marrón (*Supella longipalpa* Fabricius), cucaracha americana (*Periplaneta americana* Linnaeus), cucaracha café ahumada (*Periplaneta brunnea* Burmeister), cucaracha de Surinan (*Leucophaea maderae* Fabricius), cucaracha cubana (*Periplaneta fuliginosa* Serville), cucaracha australiana (*Periplaneta australasiae* Fabr.), cucaracha gris (*Nauphoeta cinerea* Olivier) y *Symploce pallens* Stephens); larvas de alimentación foliar y adultos del orden

Coleoptera incluyendo gorgojos de las familias Anthribidae, Bruchidae, y Curculionidae (por ejemplo, picudo del algodonero (*Anthonomus grandis* Boheman), gorgojo acuático del arroz (*Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel), gorgojo del trigo (*Sitophilus granarius* Linnaeus), gorgojo del arroz (*Sitophilus oryzae* Linnaeus), delumbis de Listronotus (*Listronotus maculicollis* Dietz), escarabajo del pasto (*Sphenophorus parvulus* Gyllenhal), curculiónidos (*Sphenophorus venatus vestitus*), escarabajo de Denver (*Sphenophorus cicatristriatus* Fahraeus); pulguillas, escarabajos del pepino, gusanos que se alimentan de raíces, escarabajos que se alimentan de hojas, escarabajos de la patata y minadores de la familia Chrysomelidae (por ejemplo, escarabajo de la patata de Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say), gusano de la raíz del maíz occidental (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte)); los gusanos blancos y otros escarabajos de la familia Scaribaeidae (por ejemplo, el escarabajo japonés (*Popillia japonica* Newman), escarabajo oriental (*Anomala orientalis* Waterhouse), escarabajo enmascarado norteño (*Cyclocephala borealis* Arrow), escarabajo enmascarado sureño (*Cyclocephala immaculata* Olivier), escarabajo negro del césped (*Ataenius spretulus* Haldeman), escarabajo verde de junio (*Cotinis nitida* Linnaeus), escarabajo del jardín asiático (*Maladera castanea* Arrow), gallina ciega (*Phyllophaga* spp.) y el escarabajo de San Juan (*Rhizotrogus majalis* Razoumowsky)); escarabajos de las alfombras de la familia Dermestidae; gusanos alambre de la familia Elateridae; escarabajos de la corteza de la familia Scolytidae y escarabajos de la harina de la familia Tenebrionidae. Además, las plagas agronómicas y no agronómicas incluyen: adultos y larvas del orden Dermaptera incluyendo tijeretas de la familia Forficulidae (por ejemplo, tijereta europea (*Forficula auricularia* Linnaeus), tijereta negra (*Chelisoches morio* Fabricius)); adultos y ninfas de los órdenes Hemiptera y Homoptera tales como chinches de plantas de la familia Miridae, cícadas de la familia Cicadidae, saltahojas (por ejemplo, *Empoasca* spp.) de la familia Cicadellidae, chicharritas de las familias Fulgoroidae y Delphacidae, membrácidos de la familia Membracidae, psílidos de la familia Psyllidae, moscas blancas de la familia Aleyrodidae, áfidos de la familia Aphididae, filoxeras de la familia Phylloxeridae, piojos harinosos de la familia Pseudococcidae, cochinillas de las familias Coccidae, Diaspididae y Margarodidae, insectos de encaje de la familia Tingidae, chinches hediondas de la familia Pentatomidae, chinche de los pastos (por ejemplo, chinche de la semilla (*Blissus leucopterus hirtus* Montandon) y chinchilla de los pastos (*Blissus insularis* Barber)) y otros chinches de la familia Lygaeidae, chinches de la baba de la familia chinches de la calabaza Cercopidae de la familia Coreidae, y chinches rojas y chinches tintoreos de la familia Pyrrhocoridae. También se incluyen adultos y larvas del orden Acari (ácaros) tales como arañas y arañas rojas en la familia Tetranychidae (por ejemplo, araña roja europea (*Panonychus ulmi* Koch), araña de dos puntos (*Tetranychus urticae* Koch), araña de McDaniel (Tetranychus mcdanieli McGregor)); falsa arañuela roja en la familia Tenuipalpidae (por ejemplo, ácaro rojo plano (*Brevipalpus lewisi* McGregor)); ácaros tostadores y ácaros de la yema en la familia Eriophyidae y otras arañas de alimentación foliar y ácaros importantes en la salud humana y animal, es decir, ácaros del polvo en la familia Epidermoptidae, ácaros del folículo en la familia Demodicidae, ácaros de la harina en la familia Glycyphagidae, garrapatas en el orden Ixodidae (por ejemplo, garrapata del venado (*Ixodes scapularis* Say), garrapatas de la oveja (*Ixodes holocyclus* Neumann), garrapatas americana del perro (*Dermacentor variabilis* Say), garrapata estrella solitaria (*Amblyomma americanum* Linnaeus)) y sarnas y ácaros de la sarna en las familias Psoroptidae, Pyemotidae, y Sarcoptidae; adultos y gusanillos del orden Orthoptera incluyendo saltamontes, langostas y grillos (por ejemplo, saltamontes migratorios (por ejemplo, *Melanoplus sanguinipes* Fabricius, *M. differentialis* Thomas), langostas (por ejemplo, *Schistocerca americana* Drury), langosta del desierto (Schistocerca gregaria Forskal), langosta migratoria (*Locusta migratoria* Linnaeus), saltamontes elegante (*Zonocerus* spp.), acheta doméstica (*Acheta domesticus* Linnaeus), grillos cebollinos (por ejemplo, grillo topo del sur (*Scapteriscus vicinus* Scudder) y grillos cebolleros (*Scapteriscus borellii* Giglio-Tos)); adultos y ejemplares inmaduros del orden Diptera que incluyen barrenadores de hojas, quirnómidos, moscas de la fruta (Tephritidae), moscas frit (por ejemplo, *Oscinella frit* Linnaeus), lombrices de tierra, moscas domésticas (por ejemplo, *Musca domestica* Linnaeus), moscas domésticas menores (por ejemplo, Fannia canicularis Linnaeus, *F. femoralis* Stein), moscas de los establos (por ejemplo, *Stomoxis calcitrans* Linnaeus), moscas de la cara, mosca del cuerno, moscas azules de la carne (por ejemplo, *Chrysomya* spp., *Phormia* spp.), y otras plagas de moscas muscoides, tábanos (por ejemplo, *Tabanus* spp.), estros (por ejemplo, *Gastrophilus* spp., *Oestrus* spp.), larvas que afectan al ganado (por ejemplo, *Hypoderma* spp.), tábanos (por ejemplo, *Chrysops* spp.), melófagos (por ejemplo, *Melophagus ovinus* Linnaeus) y otros Brachycera, mosquitos (por ejemplo, *Aedes* spp., *Anopheles* spp., *Culex* spp.), moscas negras (por ejemplo, *Prosimulium* spp., *Simulium* spp.), quirnómidos mordedores, moscas de la arena, sciarida, y otros Nematocera; adultos e inmaduros del orden Thysanoptera incluyendo trips de la cebolla (*Thrips tabaci* Lindeman), trips (*Frankliniella* spp.), y otros trips de alimentación foliar; plagas de insectos del orden Hymenoptera incluyendo hormigas (por ejemplo, hormiga roja carpintera (*Camponotus ferrugineus* Fabricius), hormiga negra carpintera (*Camponotus pennsylvanicus* De Geer), hormiga faraón (*Monomorium pharaonis* Linnaeus), hormiga pequeña de fuego (*Wasmannia auropunctata* Roger), hormiga de fuego (*Solenopsis geminata* Fabricius), hormiga de fuego roja importada (*Solenopsis invicta* Buren), hormiga argentina (*Iridomyrmex humilis* Mayr), hormiga loca (*Paratrechina longicornis* Latreille), hormiga del pavimento (*Tetramorium caespitum* Linnaeus), hormiga del maizal (*Lasius alienus* Förster), hormigas olorosas domésticas (*Tapinoma sessile* Say), abejas (incluyendo abejas carpinteras), avispones, véspulas, avispas y moscas de sierra (*Neodiprion* spp.; *Cephus* spp.); plagas de insectos de la familia Formicidae incluyendo las hormigas carpinteras de la Florida (*Camponotus floridanus* Buckley), hormiga de patas blancas (*Technomyrmex albipes* fr. Smith), hormigas de cabeza grande (*Pheidole* sp.) y hormiga fantasma (*Tapinoma melanocephalum* Fabricius); plagas de insectos del orden Isoptera incluyendo termitas en las familias Termitidae (ex. *Macrotermes* sp.), Kalotermitidae (ex. *Cryptotermes* sp.), y Rhinotermitidae (ex. *Reticulitermes* sp., *Coptotermes* sp.) la termita subterránea oriental (*Reticulitermes flavipes* Kollar), la termita subterránea occidental (*Reticulitermes hesperus* Banks), termitas de formosa subterráneas (*Coptotermes formosanus* Shiraki), la termita de algodón de las indias occidentales (*Incisitermes immigrans* Snyder), termita pulverizadora tropical de cabeza arrugada

(*Cryptotermes brevis* Walker), termita de madera seca del sureste (*Incisitermes snyderi* Light), termitas subterráneas (*Reticulitermes virginicus* Banks), termita de madera seca Incistermes (*Incisitermes minor* Hagen), termitas arbóreas tales como *Nasutitermes* sp. y otras termitas de interés económico; plagas de insectos del orden Thysanura tales como pececillo de plata (*Lepisma saccharina* Linnaeus) e insecto de fuego (*Thermobia domestica* Packard); plagas de insectos del orden Mallophaga y que incluyen el piojo de la cabeza (*Pediculus humanus capitis* De Geer), piojo del cuerpo (*Pediculus humanus humanus* Linnaeus), piojo del cuerpo del pollo (*Menacanthus straminaus* Nitszch), piojo mordedor del perro (*Trichodectes canis* De Geer), piojo del plumón (*Goniocotes gallinae* De Geer), piojo del cuerpo de la oveja (*Bovicola ovis* Schrank), piojo del ganado de hocico corto (*Haematopinus eurysternus* Nitzsch), piojo del ganado de hocico largo (*Linognathus vituli* Linnaeus) y otros piojos parásitos chupadores y mordedores que atacan al ser humano y a los animales; plagas de insectos del orden Siphonoptera incluyendo la pulga de la rata oriental (*Xenopsylla cheopis* Rothschild), pulga del gato (*Ctenocephalides felis* Bouche), pulga del perro (*Ctenocephalides canis* Curtis), pulga de la gallina (*Ceratophyllus gallinae* Schrank), pulga pegajosa (*Echidnophaga gallinacea* Westwood), pulga humana (*Pulex irritans* Linnaeus) y otras pulgas que afectan a los mamíferos y a las aves. Otras plagas de artrópodos contempladas incluyen: arañas del orden Araneae tales como la araña solitaria marrón (*Loxosceles reclusa* Gertsch & Mulaik) y la viuda negra (*Latrodectus mactans* Fabricius), y centípedos del orden Scutigeromorpha tales como cienpiés casero (*Scutigera coleoptrata* Linnaeus). Las mezclas y composiciones de la presente invención también tienen actividad sobre los miembros de las Clases Nematoda, Cestoda, Trematoda y Acanthocephala incluyendo los miembros económicamente importantes de los ordenes Strongylida, Ascaridida, Oxyurida, Rhabditida, Spirurida, y Enoplida tales como, pero sin limitación, plagas agronómicas de interés económico (es decir, nematodos de los nudos de la raíz del género *Meloidogyne,* nematodos de los prados del género *Pratylenchus,* nematodos atronadores de las raíces del género *Trichodorus,* etc.) y plagas para la salud animal y humana (es decir, todos los trematodos, tenias, y ascárides económicamente importantes, tales como *Strongylus vulgaris* en caballos, *Toxocara canis* en perros, *Haemonchus contortus* en ovejas, *Dirofilaria immitis* Leidy en perros, *Anoplocephala perfoliata* en caballos, *Fasciola hepatica* Linnaeus en rumiantes, etc.).

Es de interés el uso de una mezcla de esta invención para el control de la mosca blanca *(Bemisia argentifolii)*.

Es de interés el uso de una mezcla de esta inención para controlar el trip occidental de las flores *(Frankliniella occidentalis).*

Es de interés el uso de una mezcla de esta invención para el control de chicharrita de la patata *(Empoasca fabae)*.

Es de interés el uso de una mezcla de esta invención para controlar el saltahojas del maíz (*Peregrinus maidis*).

Es de interés el uso de una mezcla de esta invención para controlar el pulgón del algodón (*Aphis gossypii)*.

Es de interés el uso de una mezcla de esta invención para controlar el pulgón verde del melocotonero (*Myzus persicae)*.

Es de interés el uso de una mezcla de esta invención para controlar la oruga militar de la remolacha (*Spodoptera exigua*).

Es de interés el uso de una mezcla de esta invención para controlar el gusano falso medidor *(Trichoplusia ni).*

Es de interés el uso de una mezcla de esta invención para el control de polilla de la col *(Plutella xylostella).*

Las plagas de invertebrados se controlan en aplicaciones agronómicas y no agronómicas aplicando una composición o mezcla de esta invención, en una cantidad eficaz, en el entorno de las plagas que incluye el locus agronómico o no agronómico de infestación, en el área a proteger, o directamente en las plagas a controlar. Las aplicaciones agronómicas incluyen proteger un cultivo de plagas de invertebrados típicamente aplicando una composición o una mezcla de la invención a la semilla del cultivo antes de plantar, a las hojas, tallos, flores y/o frutos de las plantas del cultivo, o al suelo u otro medio de cultivo antes o después de que se plante. Las aplicaciones no agronómicas se refieren al control de plagas de invertebrados en otras áreas distintas a los campos de plantas de cultivo. Las aplicaciones no agronómicas incluyen el control de plagas de invertebrados en granos almacenados, semillas y otros alimentos, y en textiles tales como ropas y alfombras. Las aplicaciones no agronómicas también incluyen el control de plagas de invertebrados en plantas ornamentales, bosques, en astilleros, a lo largo de las cunetas y pasos de ferrocarriles, y en áreas con césped tales como explanadas de césped, campos de golf y pastos. Las aplicaciones no agronómicas también incluyen el control de plagas de invertebrados en casas y otros edificios que pueden estar ocupados por seres humanos y/o animales de compañía, granja, explotación, zoo u otros animales. Las aplicaciones no agronómicas también incluyen el control de plagas tales como termitas que puedan dañar a la madera u otros materiales estructurales usados en la construcción. Las aplicaciones no agronómicas también incluyen la protección de la salud humana y animal controlando plagas de invertebrados que son enfermedades parasitarias o de transmisión infecciosa. Tales plagas incluyen, por ejemplo, niguas, garrapatas, piojo, mosquitos, moscas y pulgas.

Por lo tanto, la presente invención comprende además un método no terapéutico para controlar una plaga de invertebrados en aplicaciones agronómicas y/o no agronómicas, que comprende poner en contacto la plaga de invertebrados o su entorno con una cantidad biológicamente eficaz de una mezcla que comprende el compuesto de

Fórmula 1, un N-óxido o una de sus sales, y un componente (b) donde el componente (b) es al menos un agente para el control de plagas de invertebrados seleccionado del grupo que consiste en (b6) inhibidores de la biosíntesis de lípidos. y sales de compuestos de (b6) y opcionalmente un agente para el control de plagas de invertebrados (o una de sus sales) seleccionado del grupo que consiste en (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) y (b19). Los ejemplos de composiciones adecuadas que comprenden una cantidad eficaz del compuesto de Fórmula 1 y una cantidad eficaz de un componente (b) incluyen composiciones granulares en las que el componente (b) está presente en el mismo gránulo como el compuesto de Fórmula 1, un N-óxido o una de sus sales o en gránulos separados de los del compuesto de Fórmula 1, un N-óxido o una de sus sales.

Una realización de un método de contacto es por pulverización. Como alternativa, una composición granular que comprende una mezcla o composición de la invención puede aplicarse al follaje de las plantas o al sustrato. Las mezclas y composiciones de esta invención también se administran eficazmente a través de aportes a la planta poniendo en contacto la planta con una mezcla o composición de esta invención que comprende el compuesto de Fórmula 1, un N-óxido o una de sus sales y un agente para control de plagas de invertebrados del componente (b) aplicado por empapamiento del suelo con una formulación líquida, una formulación granular para el suelo, un tratamiento de semillero o inmersión de transplantes. Tiene interés una composición de la presente invención en forma de una formulación líquida de empapado del suelo. Tiene interés además un método para controlar una plaga de invertebrados que comprende poner en contacto el medio sólido de la plaga de invertebrados con una cantidad biológicamente eficaz de la mezcla de la presente invención. Tienen interés además métodos en los que la mezcla es de la realización 1 ó 3.

Las mezclas y composiciones de esta invención son también eficaces por aplicación tópica al locus de infestación. Otros métodos de contacto incluyen la aplicación de una mezcla o composición de la invención por pulverizaciones directas y residuales, pulverizaciones aéreas, geles, revestimientos de semillas, microencapsulaciones, captación sistémica, cebos, crotales, bolos, nebulizadores, fumigantes, aerosoles, polvo fino y muchos otros. Una realización de un método de contacto es un granulado fertilizante dimensionalmente estable, barra o comprimido que comprende una mezcla o composición de la invención. Las composiciones y mezclas de esta invención pueden también impregnar materiales para fabricar dispositivos de control de invertebrados (por ejemplo redes antiinsectos). Pueden aplicarse revestimientos de semillas a todo tipos de semillas, incluyendo aquellas a partir de las que plantas genéticamente transformadas que expresan características especializadas germinarán. Los ejemplos representativos incluyen los que expresan proteínas tóxicas en plagas de invertebrados, tales como la toxina de *Bacillus thuringiensis* o los que expresan resistencia frente a herbicidas, tales como la semilla de la marca "Roundup Ready". Una mezcla o composición de esta invención puede incorporarse en una composición señuelo que sea consumida por una plaga de invertebrados o que sea usada dentro un dispositivo tal como una trampa, un estación con señuelo y similares. Tal composición señuelo puede estar en forma de gránulos que comprenden (a) ingredientes activos, concretamente el compuesto de Fórmula 1, un *N*-óxido, o una de sus sales y un componente (b) donde el componente (b) es al menos un agente para el control de plagas de invertebrados seleccionado del grupo que consiste en (b6) inhibidores de la biosíntesis de lípidos; y sales de compuestos de (b6) y opcionalmente un agente para el control de plagas de invertebrados adicional, o una de sus sales, seleccionado del grupo que consiste en (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) y (b19). (c) uno o más materiales alimenticios; opcionalmente (d) un atrayente, y opcionalmente (e) uno o más humectantes. Tienen interés los gránulos o composiciones señuelo que comprenden entre aproximadamente 0,001-5% de ingredientes activos, aproximadamente 40-99% de material alimenticio y/o atrayente; y opcionalmente aproximadamente 0,05-10% de humectantes, que son eficaces en el control de plagas de invertebrados del suelo a tasas de aplicación muy bajas, particularmente con dosis del ingrediente activo que sean letales por la ingestión en vez que por contacto directo. Algunos materiales alimenticios pueden funcionar tanto como una fuente de alimento como un atrayente. Los materiales alimenticios incluyen carbohidratos, proteínas y lípidos. Los ejemplos de materiales alimenticios son harina vegetal, azúcar, almidones, grasa animal, aceite vegetal, extractos de levadura y sólidos de la leche. Los ejemplos de atrayentes son odorantes y aromatizantes, tales como fruta o extractos de plantas, perfumes, u otros componentes de animales o plantas, feromonas u otros agentes conocidos por atraer a una plaga objetivo de invertebrados. Los ejemplos de humectantes, es decir, agentes que retienen la humedad, son los glicoles y otros polioles, glicerina y sorbitol. Tiene interés una composición señuelo (y un método que utilice tal composición señuelo) usado para controlar al menos una plaga de invertebrados seleccionada entre el grupo que consiste en hormigas, termitas y cucarachas, incluyendo individualmente o en combinaciones. Un dispositivo para controlar una plaga de invertebrados puede comprender la presente composición señuelo y una carcasa adaptada que aloje la composición señuelo, en el que la carcasa tiene al menos una abertura dimensionada para permitir que la plaga de invertebrados pase a través de la abertura de tal modo que la plaga de invertebrados tenga acceso a la composición señuelo desde una posición exterior a la carcasa, y en el que la carcasa se adapta además para situarse dentro o cerca de un lugar de potencial o conocida actividad para la plaga de invertebrados.

Las mezclas y composiciones de esta invención pueden aplicarse sin otros adyuvantes, pero la aplicación más frecuente será la de una formulación que comprenda uno o más ingredientes activos con vehículos, diluyentes y tensioactivos adecuados y posiblemente en combinación con un alimento dependiendo del uso final contemplado. Un método de aplicación implica la pulverización de una dispersión acuosa o solución de aceite refinado de la mezcla o composición de la presente invención. Las combinaciones con aceites de pulverización, concentraciones

con aceite de pulverización, esparcidores, adyuvantes, otros disolventes y agentes sinérgicos tales como butóxido de piperonilo a menudo mejoran la eficacia del compuesto. Para usos no agronómicos, dichas pulverizaciones pueden aplicarse a partir de envases aerosoles tales como una lata, una botella u otro recipiente, tanto por medio de una bomba como por su liberación a partir de un recipiente presurizado, por ejemplo, una lata presurizada de un pulverizador de aerosol. Dichas composiciones pulverizadoras pueden tomar varias formas, por ejemplo, pulverizaciones, neblinas, espumas, humos o nieblas. Tales composiciones pulverizadoras pueden por lo tanto comprender además propelentes, agentes espumantes, etc. según se requiera. Es de interés una composición pulverizadora que comprende una mezcla o composición de la presente invención y un propelente. Los propelentes representativos incluyen, sin limitación, metano, etano, propano, butano, isobutano, buteno, pentano, isopentano, neopentano, penteno, hidrofluorocarbonos, clorofluorocarbonos, dimetil-éter, y mezclas de los anteriores. . Tiene interés una composición pulverizadora (y un método de utilización de tal composición pulverizadora dispensada a partir de un recipiente aerosol) usado para controlar al menos una plaga de invertebrados seleccionada entre el grupo que consiste en mosquitos, trips del guisante, moscas de los establos, moscas del venado, tábanos, avispas, véspulas, avispones, garrapatas, arañas, hormigas, mosquitos y similares, incluyendo individualmente o en combinaciones.

El índice de aplicación necesario para un control eficaz (es decir, "cantidad biológicamente eficaz") dependerá de factores tales como la especie de invertebrado a controlar, el ciclo de vida de la plaga, la fase de la vida, su tamaño, localización, momento del año, cultivo o animal hospedador, comportamiento de alimentación, comportamiento de apareamiento, humedad ambiental, temperatura y similares. En circunstancias normales son suficientes relaciones de aplicación de aproximadamente 0,01 a 2 kg de ingredientes activos por hectárea para controlar plagas en ecosistemas agronómicos, pero puede ser suficiente tan solo 0,0001 kg/hectárea o se puede requerir tanto como 8 kg/hectárea. Para aplicaciones no agronómicas, las proporciones de uso eficaces variarán entre aproximadamente 1,0 a 50 mg/metro cuadrado, pero puede ser suficiente una cantidad de tan sólo 0,1 mg/metro cuadrado o puede necesitarse una cantidad de hasta 150 mg/metro cuadrado. Un especialista en la técnica puede determinar fácilmente la cantidad biológicamente eficaz necesaria para el nivel deseado de control de plagas de invertebrados.

La sinergia ha sido descrita como "la acción cooperativa de dos componentes (por ejemplo, componente (a) y componente (b)) en una mezcla, tal que el efecto total es mayor o más prolongado que la suma de los efectos de los dos (o más) tomados independientemente" (véase P. M. L. Tames, Neth. J. Plant Pathology 1964, 70, 73-80). Las mezclas que contienen el compuesto de Fórmula 1 junto con otro agente para control de plagas de invertebrados se encuentran que exhiben efectos sinérgicos contra ciertas plagas de invertebrados importantes.

La presencia de un efecto sinérgico entre dos ingredientes activos se establece con ayuda de la ecuación de Colby (véase S. R. Colby, "Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations", Weeds, 1967, 15, 20-22):

$$p = A + B - \left[\frac{A \times B}{100} \right]$$

Usando el método de Colby, la presencia de una interacción sinérgica entre dos ingredientes activos se establece calculando primero la actividad predicha, p, de la mezcla basado en la actividades de los dos componentes aplicados por separado. Si p es menor que el efecto establecido experimentalmente, la sinergia aparece. Si p es igual o mayor que el efecto establecido experimentalmente, la interacción entre los dos componentes se caracteriza por ser solo aditiva o antagónica. En la ecuación anterior, A es el resultado observado de un componente aplicado solo en la tasa x. El término B es el resultado observado del segundo componente aplicado a una tasa y. La ecuación calcula p, el resultado observado de la mezcla de A a la tasa x con B a la tasa y si sus efectos son estrictamente aditivos y no aparece la interacción. Para usar la ecuación de Colby los ingredientes activos de la mezcla se aplican en el ensayo separadamente así como en combinación.

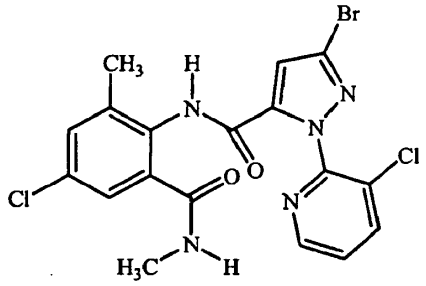
La sinergia puede no ser evidente a bajas tasa de aplicación cuando los componentes del ingrediente activo individual solo tengan poca actividad. Sin embargo, en algunos casos se observó una alta actividad para combinaciones en las que el ingrediente activo individual solo en la misma tasa de aplicación no tenía esencialmente actividad. La sinergia es de hecho altamente notable. Son dignas de mención las relaciones en peso del componente (b) respecto al compuesto de Fórmula 1 en las mezclas y composiciones de la presente invención que varían típicamente de 200:1 a 1:150, siendo una realización de 150:1 a 1:50, siendo otra realización de 50:1 a 1:10 y siendo otra realización de 5:1 a 1:5.

De acuerdo con esto, esta invención proporciona no solo mejores composiciones sino que también métodos no terapéuticos de su uso para el control de plagas de invertebrados tales como artrópodos en entornos agronómicos y no agronómicos. Las composiciones de esta invención muestran un alto efecto del control de plagas de invertebrados; consecuentemente, su uso como artropodicidas puede reducir los costes de producción de los cultivos y el impacto medioambiental.

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla que comprende:

(a) un compuesto de Fórmula 1, 3-bromo-*N*-[4-cloro-2-metil-6-[(metilamino)carbonil]fenil]-1-(3-cloro-2-piridinil)-1*H*-pirazol-5-carboxamida, un *N*-óxido, o una de sus sales,



1

y

un componente (b) donde el componente (b) es al menos un agente para el control de plagas de invertebrados seleccionado del grupo que consiste en (b6) inhibidores de biosíntesis de lípidos; y sales de los compuestos de (b6).

2. La mezcla de la reivindicación 1, en la que el componente (b) se selecciona entre espiromesifen y espiridiclofen.

3. La mezcla de la reivindicación 1, en la que el componente (b) comprende además al menos un agente para el control de plagas de invertebrados seleccionado entre

(b1) neonicotinoides;

(b2) inhibidores de colinesterasa;

(b3) moduladores de canales de sodio;

(b4) inhibidores de la síntesis de quitina;

(b5) agonistas de ecdisona;

(b7) lactonas macrocíclicas;

(b8) bloqueantes de canales de cloruro regulados por GABA;

(b9) imitadores de hormonas juveniles;

(b10) ligandos del receptor de rianodina;

(b11) ligandos del receptor de octopamina;

(b12) inhibidores del transportador de electrones mitocondrial;

(b13) análogos de nereistoxina;

(b14) piridalilo;

(b15) flonicamid;

(b16) pimetrozina;

(b17) dieldrin;

(b18) metaflumizona;

(b19) agentes biológicos; y

sales de los compuestos de (b1) a (b18).

4. Una composición para controlar una plaga de invertebrados que comprende una cantidad biológicamente eficaz de la mezcla de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3 y al menos un componente adicional seleccionado del

grupo que consiste en un tensioactivo, un diluyente sólido y un diluyente líquido, donde dicha composición comprende opcionalmente además una cantidad eficaz de al menos un compuesto o agente biológicamente activo adicional.

5. La composición de la reivindicación 4, en la que la razón en peso del componente (b) al compuesto de Fórmula 1, un *N*-óxido, o una de sus sales, es de 150:1 a 1:200, preferiblemente de 150:1 a 1:50, más preferiblemente de 50:1 a 1:10, y lo más preferiblemente de 5:1 a 1:5.

6. La composición de la reivindicación 4 en la forma de una formulación líquida para empapado del suelo.

7. Un método no terapéutico para controlar una plaga de invertebrados que comprende poner en contacto la plaga de invertebrados o su entorno con una cantidad biológicamente eficaz de la mezcla de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

8. El método de la reivindicación 7, en el que el entorno es el suelo y una composición líquida que comprende la mezcla se aplica al suelo como un empapado del suelo.

9. El método de la reivindicación 7, en el que la plaga de invertegrados se selecciona del grupo que consiste en mosca blanca (Bemisia argentifolii), trips occidental de las flores (*Frankliniella occidentalis*), chicharrita de la patata (*Empoasca fabae*), saltahojas del maíz (*Peregrinus maidis*), pulgón del algodón (*Aphis gossypii*), pulgón verde del melocotonero (*Myzus persicae*), gusano soldado (*Spodoptera exigua*), gusano falso medidor (*Trichoplusia ni*) y polilla de la col (*Plutella xylostella*).

10. Una composición pulverizadora, que comprende: la mezcla de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 y un propelente.

11. Una composición señuelo, que comprende: la mezcla de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, uno o más materiales alimenticios, opcionalmente un atrayente y opcionalmente un humectante.

12. Un dispositivo trampa para controlar una plaga de invertebrados, que comprende: la composición señuelo de la reivindicación 11 y una carcasa adaptada para alojar dicha composición señuelo, en el que la carcasa tiene al menos una abertura dimensionada para permitir que la plaga de invertebrados pase a través de la abertura de tal modo que la plaga de invertebrados tenga acceso a dicha composición señuelo desde una posición exterior a la carcasa, y en el que la carcasa se adapta además para situarse dentro o cerca de un lugar de potencial o de conocida actividad para la plaga de invertebrados.