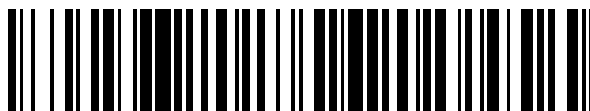


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 472**

51 Int. Cl.:

<b>A01N 25/00</b>	(2006.01) <b>A01N 25/08</b>	(2006.01)
<b>A01N 25/22</b>	(2006.01) <b>A01N 43/22</b>	(2006.01)
<b>A01N 35/06</b>	(2006.01)	
<b>A01N 35/08</b>	(2006.01)	
<b>A01N 37/36</b>	(2006.01)	
<b>A01N 37/42</b>	(2006.01)	
<b>A01N 43/00</b>	(2006.01)	
<b>A01N 43/16</b>	(2006.01)	
<b>A01N 43/90</b>	(2006.01)	
<b>A01N 59/16</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2010 E 10717319 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015 EP 2424349**

54 Título: **Composiciones plaguicidas que presentan una actividad mejorada y métodos de preparación de las mismas**

30 Prioridad:

**01.10.2009 US 277974 P**  
**30.04.2009 US 214989 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.07.2015**

73 Titular/es:

**DOW AGROSCIENCES, LLC (100.0%)**  
**9330 Zionsville Road**  
**Indianapolis, Indiana 46268-1054, US**

72 Inventor/es:

**WILSON, STEPHEN LEWIS;**  
**LIU, LEI;**  
**THOMAS, JAMES D.;**  
**BOUCHER, RAYMOND E., JR.;**  
**DRIPPS, JAMES EDWIN;**  
**KEMPE, MARGARET SUE;**  
**LOGAN, MARTIN C.;**  
**LINSCOTT, DOUGLAS J. y**  
**ATKINSON, JOHN M.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 541 472 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

Composiciones plaguicidas que presentan una actividad mejorada y métodos de preparación de las mismas

### Campo de la invención

La invención descrita en esta memoria se refiere al campo de los plaguicidas y a su uso en el control de plagas.

### 5 Antecedentes de la invención

Las plagas ocasionan cada año millones de muertes de seres humanos en el mundo. Por otra parte, hay más de diez mil especies de plagas que ocasionan pérdidas en la agricultura. Estas pérdidas agrícolas suponen miles de millones de dólares estadounidenses cada año. Las termitas ocasionan daños a diversas estructuras, tales como las de las casas. Estas pérdidas por daños debidos a las termitas ascienden a miles de millones de dólares estadounidenses cada año. Como nota final, muchas plagas de los alimentos almacenados se comen y adulteran los alimentos almacenados. Estas pérdidas en alimentos almacenados ascienden a miles de millones de dólares estadounidenses cada año, pero, lo que es más importante, privan a la gente del alimento necesario.

Con el tiempo se han desarrollado muchas composiciones plaguicidas para destruir las plagas y paliar los daños que ocasionan. Estas composiciones se aplican a menudo al entorno en el que viven los insectos u otras plagas o en donde están presentes sus huevos, incluyendo el aire que les rodea, el alimento que comen o los objetos que entran en contacto con ellos. Varias de estas composiciones son vulnerables a la degradación química y física cuando se aplican en estos entornos. Si se producen estos tipos de degradación, puede verse afectada negativamente la actividad plaguicida de los plaguicidas, necesitándose habitualmente un aumento de la concentración a la que se aplican los plaguicidas y/o unas aplicaciones más frecuentes de los plaguicidas. Por consiguiente, los costes de utilización y el coste para los consumidores se pueden incrementar. Por lo tanto, existe una necesidad de composiciones plaguicidas nuevas que presenten una mayor estabilidad y una actividad mejorada, en comparación con las composiciones plaguicidas existentes, cuando, por ejemplo, las composiciones plaguicidas se apliquen en un entorno para controlar las plagas.

La patente de EE.UU. 2005/203034 se refiere a un método para preparar una formulación farmacéutica que contiene ivermectina. La ivermectina se puede aislar por medio de granulación por pulverización.

La patente WO 2007/031565 se refiere a una composición de cebo de espinosina con un molusquicida de un compuesto de metal y al menos un vehículo para el cebo.

La patente WO 2005013714 describe una composición veterinaria masticable que comprende un ingrediente activo, aroma de carne, almidón parcialmente gelatinizado, un ablandador y hasta 9% de agua.

30 La patente WO 2005072695 se refiere al uso de un óxido de una tierra rara, o de un metal de transición, como barrador de radicales libres en una composición tal como una composición de filtro solar UV.

La patente WO 2007053760 se refiere a un plaguicida que comprende un ingrediente activo y un potenciador de la actividad.

### Compendio de la invención

35 La presente invención se refiere a nuevas composiciones plaguicidas, a unos métodos para preparar estas composiciones, y a su uso en el control de insectos y algunos otros invertebrados. En una realización, el método incluye proporcionar una composición líquida que incluye al menos un insecticida de lactona macrocíclica y al menos un co-ingrediente que mejora la actividad plaguicida de la composición en comparación con una composición que sólo se diferencia en que no contiene el al menos un co-ingrediente. El al menos un co-ingrediente incluye al menos un óxido de metal, una combinación de al menos una sal de metal de transición y al menos un material proteico, o una combinación de al menos un material proteico y al menos un material polímero. El método incluye, además, 40 secar la composición líquida por pulverización, para proporcionar una composición sólida que puede estar, por ejemplo, en forma de polvo o en forma granular.

En otra forma de este método, el al menos un plaguicida es una espinosina, tal como el espinetoram o el espinosad.

45 En un aspecto del método, la composición líquida incluye además agua, y el secado por pulverización incluye deshidratar o secar al menos parcialmente la composición líquida de tal modo que la composición líquida incluya un mayor porcentaje, en peso, de agua que la composición sólida. En aún otro aspecto del método, el al menos un plaguicida y el al menos un co-ingrediente están presentes en la composición líquida en una relación en peso que es sustancialmente equivalente a la relación en peso en la que están presentes en la composición sólida el al menos un plaguicida y el al menos un co-ingrediente. Todavía otro aspecto del método incluye aplicar en un sitio donde se 50 desea realizar el control una cantidad desactivadora de insectos de la composición sólida.

En otra realización, el método incluye proporcionar una composición líquida que incluye al menos un insecticida de lactona macrocíclica y al menos un co-ingrediente que mejora la actividad plaguicida de la composición en

comparación con una composición que sólo se diferencia en que no contiene el al menos un co-ingrediente. El método incluye además secar la composición líquida por pulverización, para proporcionar una composición sólida que presenta una actividad plaguicida mejorada en comparación con la composición líquida. En un aspecto de este método, la composición líquida incluye una relación en peso entre el al menos un insecticida de lactona macrocíclica y el al menos un co-ingrediente que es sustancialmente equivalente a la relación en peso entre el al menos un insecticida de lactona macrocíclica y el al menos un co-ingrediente en la composición sólida. En otro aspecto de este método, la composición líquida incluye además agua, y el secado por pulverización incluye deshidratar o secar al menos parcialmente la composición líquida. En aún otro aspecto, la deshidratación o el secado incluyen reducir el agua desde al menos 20% en peso en la composición líquida, a menos de 10% en peso en la composición sólida. Sin embargo, se debe apreciar que se contemplan aún más variaciones en la reducción del agua desde la composición líquida a la composición sólida.

En otra realización, el método incluye proporcionar una composición líquida que incluye espinetoram, óxido férrico y un material polímero que incluye poli(pirrolidona de vinilo). El método incluye, además, secar la composición líquida por pulverización, para proporcionar una composición sólida.

En aún otra realización, la composición incluye un material sólido que incluye al menos un insecticida de lactona macrocíclica y al menos un co-ingrediente que mejora la actividad plaguicida de la composición en comparación con una composición que sólo se diferencia en que no contiene el al menos un co-ingrediente. Adicionalmente, el material sólido presenta una actividad plaguicida mejorada en comparación con una composición líquida que incluye el al menos un insecticida de lactona macrocíclica y el al menos un co-ingrediente en una relación en peso que es sustancialmente equivalente a la relación en peso entre el al menos un plaguicida y el al menos un co-ingrediente en el material sólido, y en donde el al menos un insecticida de lactona macrocíclica comprende espinetoram y el al menos un co-ingrediente comprende al menos un óxido de metal y al menos un material polímero, comprendiendo óxido férrico el al menos un óxido de metal e incluyendo poli(pirrolidona de vinilo) el al menos un material polímero.

Sin embargo, a partir de la descripción detallada y los ejemplos proporcionados serán evidentes otras realizaciones, formas, características, aspectos, beneficios, objetos y ventajas de la presente invención.

#### **Descripción detallada de la invención**

A lo largo de esta memoria, todas las temperaturas se proporcionan en grados Celsius, y todos los porcentajes son porcentajes en peso a menos que se indique otra cosa.

En esta memoria se describen unas composiciones plaguicidas que presentan una mayor estabilidad y una actividad plaguicida mejorada. Más particularmente, las composiciones plaguicidas presentan una mayor actividad plaguicida residual en una o más realizaciones.

Los ejemplos de plaguicidas que se pueden incluir en las composiciones descritas en la presente memoria incluyen, insecticidas de lactona macrocíclica, tales como insecticidas de avermectina, insecticidas de milbemicina y espinosina.

Adicionalmente, se contempla que en las composiciones descritas en la presente memoria se puede emplear cualquier combinación de los insecticidas anteriores. Para más información consúltese "Compendium of Pesticide Common Names", ubicado en <http://www.alanwood.net/pesticides/index.html>. Consúltese también "The Pesticide Manual" 14ª edición, editado por C D S Tomlin, copyright 2006 por British Crop Production Council.

Varios plaguicidas son susceptibles de degradación química y física en presencia de algunas influencias ambientales, tales como el calor y/o la luz. Los plaguicidas que son susceptibles a la degradación con respecto a la última de estas influencias se refieren comúnmente como "fotolábiles". Con respecto a al menos algunos plaguicidas fotolábiles, se cree que su degradación se puede atribuir a la reacción con el oxígeno singlete. Los ejemplos de plaguicidas que son reactivos con el oxígeno singlete incluyen, pero no se limitan a ellos, algunas olefinas, compuestos aromáticos, fenoles, naftoles, furanos, piranos y otros compuestos heterocíclicos que contienen oxígeno; pirroles, oxazoles, imidazoles, indoles y otros compuestos heterocíclicos que contienen nitrógeno; amins alifáticas, alicíclicas y aromáticas; aminoácidos, péptidos y proteínas; y compuestos que contienen azufre, tales como mercaptanos y sulfuros; y similares. En la publicación de patente internacional N° WO 2007/053760 se proporcionan detalles adicionales con respecto a la determinación de si un plaguicida es reactivo con el oxígeno singlete.

Los ejemplos más particulares de plaguicidas fotolábiles reactivos con el oxígeno singlete que se pueden incluir, bien solos o bien en combinación unos con otros, en las composiciones descritas en la presente memoria incluyen, pero no se limitan a ellos, productos naturales, los cuales son microorganismos, productos microbianos y materiales derivados o extraídos de plantas, animales o rocas que contienen minerales. Estos productos naturales incluyen productos derivados de organismos terrestres de origen natural, tales como las bacterias de actinomicetos, tales como, por ejemplo, los insecticidas de lactona macrocíclica. Un ejemplo de insecticida de lactona macrocíclica incluye las avermectinas y sus derivados, tales como abamectina, doramectina, emamectina, eprinomectina, ivermectina y selamectina. Otro ejemplo de insecticida de lactona macrocíclica incluye las milbemicinas y los derivados de las mismas, tales como lepimectina, milbemectina, milbemicina oxima y moxidectina. Todavía otro

ejemplo de insecticida de lactona macrocíclica incluye las espinosinas, tales como el espinosad, y los derivados de las mismas, tales como el espinetoram producido sintéticamente como se describe en las patentes de EE.UU. 5.227.295; 5.670.364; 5.591.606; 6.001.981; 6.143.526; 6.455.504; 6.585.990; 6.919.464; 5.362.634; 5.539.089; y 5.202.242.

5 Recientemente se han descubierto composiciones que incluyen al menos uno, o una mezcla, de los insecticidas de lactona macrocíclica mencionados y al menos un co-ingrediente que mejora la actividad plaguicida de la composición en comparación con una composición que sólo se diferencia en que no contiene el al menos un co-  
10 ingrediente. Por ejemplo, se aprecia que la actividad o la vida media de la composición se prolongan y, por lo tanto, se puede conseguir la misma actividad con una menor cantidad de la composición en comparación con una composición que sólo se diferencia en que no contiene el al menos un co-  
15 ingrediente. Adicional o alternativamente, se contempla que con la composición que incluye el al menos un co-ingrediente se consigue un mejor control plaguicida en el tiempo en comparación con una composición que sólo se diferencia en que no contiene el al menos un  
20 co-ingrediente.

15 En una realización, el al menos un co-ingrediente incluye al menos un óxido de metal y la composición presenta una actividad plaguicida mejorada en comparación con una composición que sólo se diferencia en que no contiene el óxido de metal. Tal como se emplea en esta memoria, la expresión "óxido de metal" se utiliza para describir un compuesto que contiene al menos un átomo de oxígeno y al menos un átomo de un metal. En una forma, el óxido de metal es insoluble en agua. Adicional o alternativamente, se contempla que el óxido de metal puede ser un óxido de  
20 metal de transición.

El óxido de metal se selecciona del grupo que consiste en óxido de cinc, óxido de hierro, óxido de cobre, óxido de titanio, óxido de manganeso y las mezclas de los mismos.

Típicamente, el óxido de metal está presente en la composición de esta realización en una cantidad adecuada para mejorar la actividad. Una cantidad adecuada para mejorar la actividad es una cantidad que aumenta la vida media  
25 de la composición o que, alternativamente, permite que la composición consiga el mismo control sobre las plagas a un nivel que es menor que la cantidad requerida para la misma protección o control plaguicida de la composición en ausencia del óxido de metal. En otras palabras, el óxido de metal o bien reduce la tasa requerida para la protección o bien prolonga la residualidad de la composición.

En otra realización, el al menos un co-ingrediente incluye al menos un óxido de metal y al menos un material proteico. Se debe apreciar que en esta realización el óxido de metal puede ser uno, o una combinación, de los ejemplos identificados anteriormente. Tal como se emplea en esta memoria, la expresión "material proteico" se utiliza para describir un material, una composición o un compuesto que se definen mediante una proteína, incluyen al menos una proteína o son un elemento básico de una proteína. En una forma, el material proteico incluye una  
30 proteína soluble en agua. Otros ejemplos no limitativos de materiales proteicos incluyen albúmina de huevo o albúmina de suero bovino (BSA); gelatina; ceína; suero de leche y aminoácidos, tales como cisteína, metionina, triptófano, histidina, tirosina, arginina, lisina, glutamina, ácido glutámico, cistina, serina y asparagina, sólo por nombrar algunas posibilidades. También se contempla que el co-ingrediente puede incluir dos o más de los anteriores ejemplos no limitativos de material proteico. En un aspecto de esta realización, la composición presenta una mayor actividad plaguicida en comparación con una composición que sólo se diferencia en que no contiene el al  
35 menos un óxido de metal y el al menos un material proteico.

El al menos un óxido de metal y el al menos un material proteico están típicamente presentes en la composición de esta realización en una cantidad potenciadora de la actividad. Una cantidad potenciadora de la actividad es una cantidad que aumenta la vida media de la composición o que, alternativamente, permite que la composición consiga  
40 el mismo control sobre las plagas a un nivel que es menor que la cantidad requerida para la misma protección o control plaguicida de la composición en ausencia del óxido de metal y el material proteico. En otras palabras, el óxido de metal y el material proteico o bien reducen la tasa requerida para la protección o bien prolongan la residualidad de la composición.

En aún otra realización, el al menos un co-ingrediente incluye al menos un óxido de metal y al menos un material polímero. En esta realización, se debe apreciar que el óxido de metal puede ser uno o más de los ejemplos identificados anteriormente. Tal como se emplea en esta memoria, la expresión "material polímero" se utiliza para describir un material, un compuesto o una composición que se definen mediante, o incluyen al menos, un polímero o un derivado del mismo. En un ejemplo no limitativo, el material polímero incluye poli(alcohol vinílico). En otros ejemplos, el material polímero puede incluir: un derivado de poli(alcohol vinílico); poli(pirrolidona de vinilo) y/o uno o más derivados de los mismos; látex naturales o sintéticos; un polisacárido y/o uno o más derivados del mismo, o poli(acetato de vinilo) y/o uno o más derivados del mismo. En un ejemplo específico, el material polímero puede ser un látex vinil-acrílico de elevado peso molecular, tal como el UCAR™ Latex 379G, disponible comercialmente en The Dow Chemical Company, 2030 Dow Center, Midland, Michigan 48674. En otro ejemplo específico, el material polímero puede ser un polímero del terpeno, tal como el NU FILM 17®, disponible comercialmente en Miller Chemical and Fertilizer Corporation, P.O. Box 333, 120 Radio Road, Hanover, Pennsylvania 17331. En todavía otro  
50 ejemplo, el material polímero puede ser un polisacárido o un polisacárido modificado, tal como el almidón,  
55  
60

incluyendo los almidones solubles en agua, el almidón de patata y otros almidones tratados, quitosano o celulosa de metilo. En otro ejemplo, el material polímero puede ser un polímero de hipromelosa, tal como el METHOCEL™ K4M disponible comercialmente en The Dow Chemical Company. También se debe apreciar que el co-ingrediente puede incluir dos o más de los anteriores ejemplos de material polímero no limitativos. En un aspecto de esta realización, la composición presenta un aumento de la actividad plaguicida en comparación con una composición que sólo se diferencia en que no contiene el al menos un óxido de metal y el al menos un material polímero.

Típicamente, el al menos un óxido de metal y el al menos un material polímero están presentes en la composición de esta realización en una cantidad potenciadora de la actividad. Una cantidad potenciadora de la actividad es una cantidad que aumenta la vida media de la composición o que, alternativamente, permite que la composición consiga el mismo control sobre las plagas a un nivel que es menor que la cantidad requerida para la misma protección o control plaguicida de la composición en ausencia del óxido de metal y el material polímero. En otras palabras, el óxido de metal y el material polímero o bien reducen la tasa requerida para la protección o bien prolongan la residualidad de la composición.

En todavía otra realización, el al menos un co-ingrediente incluye al menos un óxido de metal, al menos un material proteico y al menos un material polímero. En esta particular realización, se debe apreciar que el óxido de metal, el material proteico y el material polímero pueden ser uno o más de los ejemplos respectivamente identificados anteriormente para cada uno de ellos. En un aspecto de esta realización, la composición presenta un aumento de la actividad plaguicida en comparación con una composición que sólo se diferencia en que no contiene el óxido de metal, el material proteico y el material polímero.

El al menos un óxido de metal, el al menos un material proteico y el al menos un material polímero están típicamente presentes en la composición de esta realización en una cantidad potenciadora de la actividad. Una cantidad potenciadora de la actividad es una cantidad que aumenta la vida media de la composición o que, alternativamente, permite que la composición consiga el mismo control sobre las plagas a un nivel que es menor que la cantidad requerida para la misma protección o control plaguicida de la composición en ausencia del material proteico y el material polímero. En otras palabras, el óxido de metal, el material proteico y el material polímero o bien reducen la tasa requerida para la protección o bien prolongan la residualidad de la composición.

En aún otra realización, el al menos un co-ingrediente incluye al menos un material proteico y al menos un material polímero. En esta particular realización se debe apreciar que el al menos un material proteico y el al menos un material polímero pueden ser, respectivamente, uno o más de los ejemplos identificados anteriormente para cada uno de ellos. En un aspecto de esta realización, la composición presenta un aumento de la actividad plaguicida en comparación con una composición que sólo se diferencia en que no contiene el material proteico y el material polímero.

El al menos un material proteico y el al menos un material polímero están típicamente presentes en la composición de esta realización en una cantidad potenciadora de la actividad. Una cantidad potenciadora de la actividad es una cantidad que aumenta la vida media de la composición o que, alternativamente, permite que la composición consiga el mismo control sobre las plagas a un nivel que es menor que la cantidad requerida para la misma protección o control plaguicida de la composición en ausencia del material proteico y el material polímero. En otras palabras, el material proteico y el material polímero o bien reducen la tasa requerida para la protección o bien prolongan la residualidad de la composición.

En otra realización, el al menos un co-ingrediente incluye al menos un material polímero. El material polímero puede ser uno, o una mezcla de más de uno, de los materiales polímeros descritos anteriormente, y típicamente está presente en la composición de esta realización en una cantidad potenciadora de la actividad. Una cantidad potenciadora de la actividad es una cantidad que aumenta la vida media de la composición o que, alternativamente, permite que la composición consiga el mismo control sobre las plagas a un nivel que es menor que la cantidad requerida para la misma protección o control plaguicida de la composición en ausencia del material polímero. En otras palabras, el material polímero o bien reduce la tasa requerida para la protección o bien prolonga la residualidad de la composición.

En aún otra realización, el al menos un co-ingrediente incluye al menos una sal de metal y al menos un material proteico. En esta realización, la composición presenta una mejor actividad plaguicida en comparación con una composición que sólo se diferencia en que no contiene la sal de metal y el material proteico. Tal como se utiliza en esta memoria, la expresión "sal de metal" se refiere a un compuesto en el que el(los) hidrógeno(s) de un ácido está(n) sustituido(s) por un metal, mientras que conserva los mismos restos orgánicos o inorgánicos que el ácido. A modo de ejemplo no limitativo, los restos orgánicos e inorgánicos que pueden formar parte de la sal de metal incluyen acetato, acetilsulfonato, nitrato, sulfato, carbonato y haluros, tales como el cloruro, el bromuro, el fluoruro y el yoduro.

En una o más formas, la sal de metal puede ser una sal de metal de transición. Los ejemplos no limitativos de sales de metales de transición incluyen acetatos de metales de transición, acetilacetatos de metales de transición, nitratos de metales de transición, sulfatos de metales de transición, carbonatos de metales de transición y haluros de metales de transición, incluidos los cloruros, los fluoruros, los bromuros y los yoduros. Los ejemplos más particulares

de acetatos de metales de transición incluyen, pero no se limitan a ellos, acetato de cinc, acetato ferroso (hierro (II)), acetato férrico (hierro (III)), acetato de cobalto (II) y acetato cúprico (cobre (II)). Para los acetilacetatos de metales de transición, los ejemplos más particulares, pero no limitativos incluyen acetilacetato cuproso (cobre (I)), acetilacetato cúprico (cobre (II)), acetilacetato de níquel (II) y acetilacetato de cinc. Los ejemplos más  
 5 particulares de nitratos de metales de transición incluyen, pero no se limitan a ellos, nitrato de cinc, nitrato cúprico (cobre (II)), nitrato de manganeso (II), nitrato férrico (hierro (III)), nitrato de cobalto (II) y nitrato de níquel (II). Los ejemplos no limitativos de sulfatos de metales de transición incluyen sulfato de cinc, sulfato ferroso (hierro (II)), sulfato férrico (hierro (III)), sulfato de manganeso (II), sulfato de cobalto (II), sulfato de níquel (II) y sulfato cúprico (cobre (II)). Algunos ejemplos particulares, pero no limitativos, de carbonatos de metales de transición incluyen  
 10 carbonato de cinc, carbonato de manganeso (II), carbonato de hierro, carbonato de níquel (II), carbonato de cobalto (II) y carbonato cúprico (cobre (II)). Los ejemplos más particulares de fluoruros de metales de transición incluyen, pero no se limitan a ellos, fluoruro cuproso (cobre (I)), fluoruro cúprico (cobre (II)), fluoruro de cinc, fluoruro de manganeso (II), fluoruro de manganeso (III) y fluoruro férrico (hierro (III)). Los ejemplos no limitativos de cloruros de metales de transición incluyen cloruro de cinc, cloruro cuproso (cobre (I)), cloruro cúprico (cobre (II)), cloruro de manganeso (II), cloruro de níquel (II), cloruro de cobalto (II), cloruro ferroso (hierro (II)) y cloruro férrico (hierro (III)).  
 15 Con respecto a los bromuros de metales de transición, algunos ejemplos incluyen, pero no se limitan a ellos, bromuro de cinc, bromuro cuproso (cobre (I)), bromuro cúprico (cobre (II)), bromuro de cobalto (II), bromuro ferroso (hierro (II)), bromuro férrico (hierro (III)), bromuro de manganeso (II) y bromuro de níquel (II). Algunos ejemplos más particulares, pero no limitativos, de yoduros de metales de transición incluyen yoduro de manganeso (II), yoduro de níquel (II), yoduro cuproso (cobre (I)) y yoduro de cinc. Adicionalmente, se contempla que el al menos un co-ingredientes puede incluir cualquier combinación de las anteriores sales de metales de transición.

En otra forma de esta realización, se contempla que la al menos una sal de metal de transición es soluble en agua. Los ejemplos no limitativos de sales de metales de transición solubles en agua incluyen cloruro de cinc, yoduro de cinc, nitrato de cinc, sulfato de cinc, acetato de cinc, cloruro cúprico (cobre (II)), bromuro cúprico (cobre (II)), bromuro  
 25 cuproso (cobre (I)), nitrato cúprico (cobre (II)), acetato cúprico (cobre (II)), nitrato de níquel (II), bromuro de níquel (II), cloruro de níquel (II), yoduro de níquel (II), sulfato de níquel (II), nitrato de cobalto (II), sulfato de cobalto (II), acetato de cobalto (II), bromuro de cobalto (II), cloruro de cobalto (II), cloruro ferroso (hierro (II)), cloruro férrico (hierro (III)), sulfato ferroso (hierro (II)), sulfato férrico (hierro (III)), acetato ferroso (hierro (II)), nitrato férrico (hierro (III)), bromuro ferroso (hierro (II)), sulfato de manganeso (II) y cloruro de manganeso (II).

La al menos una sal de metal y el al menos un material proteico están típicamente presentes en la composición de esta realización en una cantidad potenciadora de la actividad. Una cantidad potenciadora de la actividad es una cantidad que aumenta la vida media de la composición o que, alternativamente, permite que la composición consiga el mismo control sobre las plagas a un nivel que es menor que la cantidad requerida para la misma protección o control plaguicida de la composición en ausencia de la sal de metal y el material proteico. En otras palabras, la sal  
 30 de metal y el material proteico o bien reducen la tasa requerida para la protección o bien prolongan la residualidad de la composición.

Detalles y ejemplos adicionales de las composiciones descritas anteriormente se pueden encontrar en las publicaciones de patente de EE.UU. número US-2010298247, US-2010297259 y US-2010297260, todas ellas tituladas "Pesticide Compositions Exhibiting Enhanced Dactivity" y que fueron presentadas en la misma fecha que la presente solicitud.  
 40

Las composiciones descritas anteriormente se pueden preparar y proporcionar de cualquier manera adecuada, y también incluyen otros componentes de los cuales se proporcionan más detalles a continuación. En una forma de ejemplo, el plaguicida, el al menos un co-ingredientes que mejora la actividad plaguicida del insecticida de lactona macrocíclica, el agua y cualquier otro componente, si está presente, se mezclan entre sí, se homogeneizan y se proporcionan como una composición líquida. Sorprendentemente, se ha descubierto ahora que la composición líquida se puede secar por pulverización, para proporcionar una composición sólida que presenta una actividad plaguicida mejorada en relación con la composición líquida. La composición sólida puede estar en forma de polvo o en forma granular, tan sólo para proporcionar algunas posibilidades no limitativas.  
 45

Tal como se apreciará por los expertos en la técnica, para cada uno de los procedimientos a realizar se pueden ajustar varios de los parámetros del procedimiento de secado por pulverización, incluyendo, entre otras posibilidades, la tasa de alimentación, la presión de la boquilla, la temperatura de entrada y la temperatura de salida. Por ejemplo, en una forma no limitativa se contempla que el procedimiento de secado por pulverización puede utilizar una tasa de alimentación entre 200 y 500 ml/h, una presión de la boquilla entre 2 bar y 8 bar, una temperatura de entrada entre 95°C y 180°C y una temperatura de salida entre 30°C y 120°C. En otra forma no limitativa, se contempla que el procedimiento de secado por pulverización puede utilizar una tasa de alimentación entre 250 y 450 ml/h, una presión de la boquilla entre 3 bar y 7 bar, una temperatura de entrada entre 105°C y 150°C y una temperatura de salida entre 40°C y 110°C. En aún otra realización, se contempla que el procedimiento de secado por pulverización puede utilizar una tasa de alimentación de 300 a 400 ml/h, una presión de la boquilla de 4 bar a 6 bar, una temperatura de entrada de 115°C a 140°C y una temperatura de salida de 50°C a 100°C. Sin embargo, se contemplan valores adicionales para la tasa de alimentación, la presión de la boquilla, la temperatura de entrada y la temperatura de salida con las que se realiza el procedimiento de secado por pulverización. Por otra parte, también se debe apreciar que los parámetros utilizados durante el procedimiento de secado por pulverización  
 50  
 55  
 60

dependen de la formulación específica de cada composición, y están delimitados por los límites superior e inferior de la degradación de los ingredientes incluidos en cada composición a secar por pulverización.

5 Durante el secado por pulverización, la composición líquida es al menos parcialmente deshidratada o secada, con una deshidratación o un secado tales que den lugar a la transformación de la composición líquida en la composición sólida, la cual incluye un porcentaje en peso de agua menor que la composición líquida. En una o más formas, el secado por pulverización elimina todo, o sustancialmente todo, el agua de la composición líquida conforme se transforma en la composición sólida. Sin embargo, se debe apreciar que puede estar presente agua residual en una o más formas de la composición sólida.

10 En una forma, el secado por pulverización reduce el agua desde al menos 20% en peso en la composición líquida, hasta menos de 15% en peso en la composición sólida. En aún otra forma, el secado por pulverización reduce el agua desde al menos 40% en peso en la composición líquida, hasta menos de 10% en peso en la composición sólida. En todavía otra forma, el secado por pulverización reduce el agua desde al menos 50% en peso en la composición líquida, hasta menos de 5% en peso en la composición sólida. En otra forma, el secado por pulverización reduce el agua desde al menos 50% en peso en la composición líquida, hasta entre 0,001% y 2% en peso de agua en la composición sólida. Sin embargo, se contemplan valores alternativos para la cantidad de agua que se reduce desde la composición líquida hasta la composición sólida. Por ejemplo, en otra forma el secado por pulverización reduce el agua desde entre 20% y 90% en peso en la composición líquida, hasta entre 0,001 y 15% en peso en la composición sólida.

20 En otra forma, la composición sólida incluye entre 0,001% y 20% en peso de agua, después del secado por pulverización. En aún otra forma, la composición sólida incluye de 0,001% a 15% en peso de agua, después del secado por pulverización. En todavía otra forma, la composición sólida incluye de 0,001% a 10% en peso de agua, después del secado por pulverización. En otra forma, la composición sólida incluye de 0,001% a 5% en peso de agua, después del secado por pulverización. En aún otra forma, la composición sólida comprende de 0,001% a 4% en peso de agua, después del secado por pulverización. Todavía en otra forma, la composición sólida incluye de 0,001% a 2% en peso de agua, después del secado por pulverización. En otra forma, la composición sólida incluye de 0,001% a 1% en peso de agua, después del secado por pulverización. Sin embargo, se debe apreciar que se contemplan valores alternativos para el porcentaje en peso de agua de la composición sólida después del secado por pulverización.

30 Aunque no se ha mencionado previamente, cualquier otro material volátil, además del agua, si está presente en la composición líquida, típicamente será total o sustancialmente eliminado conforme la composición líquida se transforma en la composición sólida durante el secado por pulverización. Sin embargo, se contempla que, después del secado por pulverización, en la composición sólida pueden estar presentes materiales volátiles residuales distintos del agua. Adicionalmente, el insecticida de lactona macrocíclica y el al menos un co-ingrediente que mejora la actividad plaguicida de la composición generalmente no son volátiles y, generalmente, no se verán afectados por el secado por pulverización. De este modo, se debe apreciar que la composición sólida, después del secado por pulverización, incluye una relación en peso entre el insecticida de lactona macrocíclica y el al menos un co-ingrediente que es igual, o sustancialmente equivalente, a la relación en peso entre el insecticida de lactona macrocíclica y el al menos un co-ingrediente en la composición líquida.

### Plagas

40 En una o más realizaciones adicionales, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar plagas.

En una realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar las plagas del Filo Nemátodos.

45 En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar las plagas del Filo Artrópodos.

En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar las plagas del Subfilo Quelicerados.

En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar las plagas de la Clase Arácnidos.

50 En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar las plagas del Subfilo Miriápodos.

En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar las plagas de la Clase Sínfilos.

55 En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar las plagas del Subfilo Hexápodos.

En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar las plagas de la Clase Insectos.

En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Coleópteros (escarabajos). Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Acanthoscelides spp.* (gorgojos), *Acanthoscelides obtectus* (gorgojo común de la judía), *Agrilus planipennis* (barrenador esmeralda del fresno), *Agriotes spp.* (gusanos de alambre), *Anoplophora glabripennis* (escarabajo asiático longicornio), *Anthonomus spp.* (gorgojos), *Anthonomus grandis* (gorgojo de algodón), *Aphidius spp.*, *Apion spp.* (gorgojos), *Apogonia spp.* (excavadores), *Ataenius spretulus* (ataenio negro del césped), *Atomaria linearis* (escarabajo pigmeo de la remolacha), *Aulacophore spp.*, *Bothynoderes punctiventris* (gorgojo da la raíz de remolacha), *Bruchus spp.* (gorgojos), *Bruchus pisorum* (gorgojo del guisante), *Cacoesia spp.*, *Callosobruchus maculatus* (gorgojo sureño del guisante de vaca), *Carpophilus hemipteras* (escarabajo de los frutos secos), *Cassida vittata*, *Cerosterna spp.*, *Cerotoma spp.* (crisomeidos), *Cerotoma trifurcata* (escarabajo de las hojas de la judía), *Ceutorhynchus spp.* (gorgojos), *Ceutorhynchus assimilis* (gorgojo del pericarpio de la col), *Ceutorhynchus napi* (curculiónido de la col), *Chaetocnema spp.* (crisoméidos), *Colaspis spp.* (escarabajos del suelo), *Conoderus scalaris*, *Conoderus stigmosus*, *Conotrachelus nenuphar* (curculiónido de la ciruela), *Cotinus nitidis* (escarabajo verde de junio), *Crioceris asparagi* (escarabajo del espárrago), *Cryptolestes ferrugineus* (escarabajo ferruginoso de los cereales), *Cryptolestes pusillus* (escarabajo plano de los cereales), *Cryptolestes turcicus* (escarabajo turco de los cereales), *Ctenicera spp.* (gusanos de alambre), *Curculio spp.* (gorgojos), *Cyclocephala spp.* (excavadores), *Cylindropturus adspersus* (gorgojo del tallo del girasol), *Deporaus marginatus* (gorgojo cortador de la hoja del mango), *Dermestes lardarius* (escarabajo de las despensas), *Dermestes maculatus* (escarabajo oculto), *Diabrotica spp.* (crisolémidos), *Epilachna varivestis* (escarabajo mejicano de la judía), *Faustinus cubae*, *Hylobius pales* (gorgojo pálido), *Hypera spp.* (gorgojos), *Hypera postica* (gorgojo de la alfalfa), *Hyperdoes spp.* (gorgojo hiperodes), *Hypothenemus hampei* (escarabajo de la baya del café), *Ips spp.* (grabadores), *Lasioderma serricorne* (escarabajo del cigarrillo), *Leptinotarsa decemlineata* (escarabajo de la patata de Colorado), *Liogenys fuscus*, *Liogenys suturalis*, *Lissorhoptrus oryzophilus* (gorgojo acuático del arroz), *Lyctus spp.* (escarabajos de la madera/escarabajos de los postes de la luz), *Maecolaspis joliveti*, *Megascelis spp.*, *Melanotus communis*, *Meligethes spp.*, *Meligethes aeneus* (escarabajo de la flor), *Melolontha melolontha* (escarabajo europeo común), *Oberea brevis*, *Oberea linearis*, *Oryctes rhinoceros* (escarabajo de la palmera datilera), *Oryzaephilus mercator* (escarabajo mercante de los cereales), *Oryzaephilus surinamensis* (escarabajo serrado de los cereales), *Otiorhynchus spp.* (gorgojos), *Oulema melanopus* (escarabajo de las hojas de los cereales), *Oulema oryzae*, *Pantomorus spp.* (gorgojos), *Phyllophaga spp.* (escarabajo de mayo/junio), *Phyllophaga cuyabana*, *Phyllotreta spp.* (crisoméidos), *Phynchites spp.*, *Popillia japonica* (escarabajo japonés), *Prostephanus truncates* (barrenador mayor de los cereales), *Rhizopertha dominica* (barrenador menor de los cereales), *Rhizotrogus spp.* (escarabajo europeo), *Rhynchophorus spp.* (gorgojos), *Scolytus spp.* (escarabajos de la madera), *Shenophorus spp.* (escarabajo picudo), *Sitona lineatus* (gorgojo de las hojas del guisante), *Sitophilus spp.* (gorgojos de los cereales), *Sitophilus granaries* (gorgojo de los cereales), *Sitophilus oryzae* (gorgojo del arroz), *Stegobium paniceum* (escarabajo de las droguerías), *Tribolium spp.* (escarabajos de la harina), *Tribolium castaneum* (escarabajo rojo de la harina), *Tribolium confusum* (escarabajo confuso de la harina), *Trogoderma variabile* (escarabajo del almacén) y *Zabrus tenebrioides*.

En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Dermápteros (tijeretas).

En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Dictiópteros (cucarachas). Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Blattella germanica* (cucaracha alemana), *Blatta orientalis* (cucaracha oriental), *Parcoblatta pennylvanica*, *Periplaneta americana* (cucaracha americana), *Periplaneta australoasiae* (cucaracha australiana), *Periplaneta brunnea* (cucaracha marrón), *Periplaneta fuliginosa* (cucaracha marrón ahumada), *Pyncoselus suninamensis* (cucaracha de Surinam), y *Supella longipalpa* (cucaracha de banda marrón).

En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Dípteros (moscas verdaderas). Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Aedes spp.* (mosquitos), *Agromyza frontella* (minador de mancha de las hojas de la alfalfa), *Agromyza spp.* (moscas minadoras de las hojas), *Anastrepha spp.* (moscas de la fruta), *Anastrepha suspensa* (mosca de la fruta del Caribe), *Anopheles spp.* (mosquitos), *Batrocera spp.* (moscas de la fruta), *Batrocera cucurbitae* (mosca del melón), *Batrocera dorsalis* (mosca oriental de la fruta), *Ceratitis spp.* (moscas de la fruta), *Ceratitis capitata* (mosca mediterránea de la fruta), *Chrysops spp.* (moscas de venado), *Cochliomyia spp.* (gusanos barrenadores), *Contarinia spp.* (mosquitos de las agallas), *Culex spp.* (mosquitos), *Dasineura spp.* (mosquitos de las agallas), *Dasineura brassicae* (mosquitos de las agallas de la col), *Delia spp.*, *Delia platura* (larva de la semilla de maíz), *Drosophila spp.* (moscas del vinagre), *Fannia spp.* (moscas de la suciedad), *Fannia canicularis* (mosca pequeña doméstica), *Fannia scalaris* (mosca de las letrinas), *Gasterophilus intestinalis* (rezno del caballo), *Gracillia perseae*, *Haematobia irritans* (mosca de los cuernos), *Hylemyia spp.* (larvas de las raíces), *Hypoderma lineatum* (excavador común del ganado), *Liriomyza spp.* (moscas minadoras de las hojas), *Liriomyza brassica* (minador serpentina de las hojas), *Melophagus ovinus* (piojo de la oveja), *Musca spp.* (moscas múscidas), *Musca autumnalis* (mosca de la cara), *Musca domestica* (mosca doméstica), *Oestrus ovis* (rezno de la oveja), *Oscinella frit* (mosca de las fritas), *Pegomyia betae* (minador de las hojas de la remolacha), *Phorbia spp.*, *Psila rosae* (mosca de la herrumbre de la zanahoria), *Rhagoletis cerasi* (mosca de la cereza), *Rhagoletis pomonella* (larva del manzano), *Sitodiplosis mosellana* (mosquito naranja de la floración del



trigo), *Stomoxys calcitrans* (mosca de los establos), *Tabanus spp.* (mosca de los caballos) y *Tipula spp.* (moscas grúa).

5 En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Hemípteros (chinches verdaderas). Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Acrosternum hilare* (chinche hedionda verde), *Blissus leucopterus* (chinche), *Calocoris norvegicus* (mírido de la patata), *Cimex hemipterus* (chinche tropical de cama), *Cimex lectularius* (chinche de cama), *Dagbertus fasciatus*, *Dichelops furcatus*, *Dysdercus suturellus* (tintorero del algodón), *Edesa mediatubunda*, *Eurygaster maura* (chinche de los cereales), *Euschistus heros*, *Euschistus servus* (chinche marrón hedionda), *Helopeltis antonii*, *Helopeltis theivora* (chinche del añublo del té), *Lagynotomus spp.* (chinches hediondas), *Leptocorisa oratorius*, *Leptocorisa varicornis*, *Lygus spp.* (chinches de las plantas), *Lygus hesperus* (chinche de las plantas occidental empañada), *Maconellicoccus hirsutus*, *Neurocolpus longirostris*, *Nezara viridula* (chinche hedionda verde del sur), *Phytocoris spp.* (chinches de las plantas), *Phytocoris californicus*, *Phytocoris relativus*, *Piezodorus guildingi*, *Poecillocapsus lineatus* (chinche de las plantas de cuatro rayas), *Psallus vaccinicola*, *Pseudacysta perseae*, *Scaptocoris castanea* y *Triatoma spp.* (chinches chupadoras de sangre/chinches besadoras).

15 En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Homópteros (pulgonos, escamas, moscas blancas, saltahojas). Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Acyrthosiphon pisum* (pulgón del guisante), *Adelges spp.* (adélgidos), *Aleurodes proletella* (mosca blanca de la col), *Aleurodicus disperses*, *Aleurotrixus floccosus* (mosca blanca lanuda), *Aluacaspis spp.*, *Amrasca bigutella bigutella*, *Aphrophora spp.* (saltahojas), *Aonidiella aurantii* (escama roja de California), *Aphis spp.* (pulgonos), *Aphis gossypii* (pulgón del algodón), *Aphis pomi* (pulgón de la manzana), *Aulacorthum solani* (pulgón de la dedalera), *Bemisia spp.* (moscas blancas), *Bemisia argentifolii*, *Bemisia tabaci* (mosca blanca de la batata), *Brachycolus noxius* (pulgón ruso), *Brachycorynella asparagi* (pulgón de los espárragos), *Brevinnia rehi*, *Brevicoryne brassicae* (pulgón de la col), *Ceroplastes spp.* (escamas), *Ceroplastes rubens* (escama roja de la cera), *Chionaspis spp.* (escamas), *Chrysomphalus spp.* (escamas), *Coccus spp.* (escamas), *Dysaphis plantaginea* (pulgón rosado del manzano), *Empoasca spp.* (saltahojas), *Eriosoma lanigerum* (pulgón lanífero del manzano), *Icerya purchasi* (escama acanalada algodonosa), *Idioscopus nitidulus* (saltahojas del mango), *Laodelphax striatellus* (saltaplantas marrón pequeño), *Lepidosaphes spp.*, *Macrosiphum spp.*, *Macrosiphum euphorbiae* (pulgón de la patata), *Macrosiphum granarium* (pulgón inglés de los cereales), *Macrosiphum rosae* (pulgón del rosal), *Macrosteles quadrilineatus* (saltahojas de la margarita), *Mahanarva frimbiolata*, *Metopolophium dirhodum* (pulgón rosa de los cereales), *Mictis longicornis*, *Myzus persicae* (pulgón verde del melocotonero), *Nephotettix spp.* (saltahojas), *Nephotettix cinctipes* (saltahojas verde), *Nilaparvata lugens* (saltahojas marrón), *Parlatoria pergandii* (escama de la caspilla), *Parlatoria ziziphi* (escama negra), *Peregrinus maidis* (delfácido del maíz), *Philaenus spp.* (chinches escupidoras), *Phylloxera vitifoliae* (filoxera de la vid), *Physokermes piceae* (escama del brote de abeto), *Planococcus spp.* (chinches harinosas), *Pseudococcus spp.* (chinches harinosas), *Pseudococcus brevipes* (chinche harinosa de la piña), *Quadraspidotus perniciosus* (escama de San José), *Rhaphalosiphum spp.* (pulgonos), *Rhaphalosiphum maidis* (pulgón de las hojas del maíz), *Rhaphalosiphum padi* (pulgón del cerezo aliso-avena), *Saissetia spp.* (escamas), *Saissetia oleae* (escama negra), *Schizaphis graminum* (chinche verde), *Sitobion avenae* (pulgón inglés de los cereales), *Sogatella furcifera* (saltaplantas de dorso blanco), *Therioaphis spp.* (pulgonos), *Toumeyella spp.* (escamas), *Toxoptera spp.* (pulgonos), *Trialeurodes spp.* (moscas blancas), *Trialeurodes vaporariorum* (mosca blanca de invernadero), *Trialeurodes abutiloneus* (mosca blanca de alas con bandas), *Unaspis spp.* (escamas), *Unaspis yanonensis* (escama de punta de flecha) y *Zulia entreriana*.

45 En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Himenópteros (hormigas, avispas y abejas). Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Acromyrmex spp.*, *Atalia rosae*, *Atta spp.* (hormigas cortadoras de hojas), *Camponotus spp.* (hormigas carpinteras), *Diprion spp.* (moscas de sierra), *Formica spp.* (hormigas), *Iridomyrmex humilis* (hormiga argentina), *Monomorium spp.*, *Monomorium minimum* (hormiga negra pequeña), *Monomorium pharaonis* (hormiga faraón), *Neodiprion spp.* (moscas de sierra), *Pogonomyrmex spp.* (hormigas cosechadoras), *Polistes spp.* (avispa del papel), *Solenopsis spp.* (hormigas de fuego), *Tapinoma sessile* (hormiga doméstica olorosa), *Tetranorium spp.* (hormigas del pavimento), *Vespula spp.* (chaquetas amarillas) y *Xylocopa spp.* (abejas carpinteras).

50 En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Isópteros (termitas). Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Coptotermes spp.*, *Coptotermes curvignathus*, *Coptotermes frenchii*, *Coptotermes formosanus* (termita subterránea de Formosa), *Cornitermes spp.* (termitas nasute), *Cryptotermes spp.* (termitas de madera seca), *Heterotermes spp.* (termitas subterráneas del desierto), *Heterotermes aureus*, *Kalotermites spp.* (termitas de madera seca), *Incistitermes spp.* (termitas de madera seca), *Macrotermes spp.* (termitas de cultivos de hongos), *Marginitermes spp.* (termitas de madera seca), *Microcerotermes spp.* (termitas cosechadoras), *Microtermes obesi*, *Procornitermes spp.*, *Reticulitermes spp.* (termitas subterráneas), *Reticulitermes banyulensis*, *Reticulitermes grassei*, *Reticulitermes flavipes* (termita subterránea oriental), *Reticulitermes hageni*, *Reticulitermes hesperus* (termita subterránea occidental), *Reticulitermes santonensis*, *Reticulitermes speratus*, *Reticulitermes tibialis*, *Reticulitermes virginicus*, *Schedorhinotermes spp.* y *Zootermopsis spp.* (termitas de madera podrida).

60 En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Lepidópteros (polillas y mariposas). Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Achoea janata*, *Adoxophyes*

spp., *Adoxophyes orana*, *Agrotis* spp. (gusanos cortadores), *Agrotis ipsilon* (gusano cortador negro), *Alabama argillacea* (gusano de la hoja del algodón), *Amorbia cuneana*, *Amyelosis transitella* (gusano de la naranja navel), *Anacamptodes defectaria*, *Anarsia lineatella* (barrenador de las ramitas del melocotonero), *Anomis Sabulijera* (medidor del yute), *Anticarsia gemmatalis* (oruga del frijol terciopelo), *Archips argyrospila* (enrollador de las hojas de los frutales), *Archips rosana* (enrollador de hojas de la rosa), *Argyrotaenia* spp. (polillas tortricidas), *Argyrotaenia citrana* (tortrix de la naranja), *Autographa gamma*, *Bonagota cranaodes*, *Borbo cinnara* (doblador de las hojas del arroz), *Bucculatrix thurberiella* (perforador de la hoja del algodón), *Caloptilia* spp. (minadores de hojas), *Capua reticulana*, *Carposina niponensis* (polilla del melocotón), *Chilo* spp., *Chlumetia transversa* (barrenador del brote del mango), *Choristoneura rosaceana* (enrollador de hojas de bandas oblicuas), *Chrysodeixis* spp., *Cnaphalocerus medinalis* (enrollador de hojas de césped), *Colias* spp., *Conpomorpha cramerella*, *Cossus cossus* (polilla carpintera), *Crambus* spp. (gusanos de telaraña del césped), *Cydia funebrana* (polilla de las ciruelas), *Cydia molesta* (polilla oriental de la fruta), *Cydia nigricana* (polilla del guisante), *Cydia pomonella* (polilla del manzano), *Darna diducta*, *Diaphania* spp. (barrenadores del racimo), *Diatraea* spp. (barrenadores del tallo), *Diatraea saccharalis* (barrenador de la caña de azúcar), *Diatraea graniocella* (barrenador del maíz del suroeste), *Earias* spp. (gusanos de las cápsulas), *Earias insulata* (gusano egipcio de las cápsulas), *Earias vitella* (gusano de las cápsulas rugoso del norte), *Ecdytopopha aurantium*, *Elasmopalpus lignosellus* (barrenador menor de la caña del maíz), *Epiphysias postruttana* (polilla marrón claro del manzano), *Ephestia* spp. (polillas de la harina), *Ephestia cautella* (polilla de la almendra), *Ephestia elutella* (polilla del tabaco), *Ephestia kuehniella* (polilla mediterránea de la harina), *Epimeces* spp., *Epinotia aporema*, *Erionota thrax* (mariposa del banano), *Eupoecilia ambiguella* (polilla de la baya de la uva), *Euxoa auxiliaris* (gusano cortador soldado), *Feltia* spp. (gusanos cortadores), *Gortyna* spp. (barrenadores del racimo), *Grapholita molesta* (polilla oriental de la fruta), *Hedylepta indicata* (pegador de hojas del frijol), *Helicoverpa* spp. (polillas noctuidas), *Helicoverpa armigera* (gusano de las cápsulas del algodón), *Helicoverpa zea* (gusano de las cápsulas/gusano de la mazorca de maíz), *Heliotis* spp. (polillas noctuidas), *Heliotis virescens* (gusano del brote del tabaco), *Hellula undalis* (gusano de telaraña de la col), *Indarbela* spp. (barrenadores de la raíz), *Keiferia lycopersicella* (oxiuro del tomate), *Leucinodes orbonalis* (barrenador del fruto de la berenjena), *Leucoptera malifoliella*, *Lithocolletis* spp., *Lobesia botrana* (polilla de la uva), *Loxagrotis* spp. (polillas noctuidas), *Loxagrotis albicosta* (gusano occidental cortador del frijol), *Lymantria dispar* (polilla gitana), *Lyonetia clerkella* (minador de las hojas del manzano), *Mahasena corbetti* (gusano canasta de la palma de aceite), *Malacosoma* spp. (orugas de tienda), *Mamestra brassicae* (gusano soldado de la col), *Maruca testulalis* (barrenador de la vaina del frijol), *Metisa plana* (gusano canasta), *Mythimna unipuncta* (gusano soldado verdadero), *Neoleucinodes elegantalis* (barrenador pequeño del tomate), *Nymphula depunctalis* (gusano envainado del arroz), *Operophtera brumata* (polilla de invierno), *Ostrinia nubilalis* (barrenador europeo del maíz), *Oxydia vesulia*, *Pandemis cerasana* (tortrix común de la grosella), *Pandemis heparana* (tortrix marrón del manzano), *Papilio demodocus*, *Pectinophora gossypiella* (gusano rosado de las cápsulas), *Peridroma* spp. (gusanos cortadores), *Peridroma saucia* (gusano cortador jaspeado), *Perileucoptera coffeella* (minador blanco de la hoja del café), *Phthorimaea operculella* (polilla del tubérculo de la patata), *Phyllocnistis citrella*, *Phyllonorycter* spp. (minadores de las hojas), *Pieris rapae* (gusano importado de la col), *Plathypena scabra*, *Plodia interpunctella* (polilla india de la harina), *Plutella xylostella* (polilla de dorso de diamante), *Polychrosis viteana* (polilla de la baya de la uva), *Prays endocarpa*, *Prays oleae* (polilla de la aceituna), *Pseudaletia* spp. (polillas noctuidas), *Pseudaletia unipunctata* (gusano soldado), *Pseudoplusia includens* (medidor de la soja), *Rachiplusia nu*, *Scirpophaga incertulas*, *Sesamia* spp. (barrenadores del tallo), *Sesamia inferens* (barrenador rosado del tallo de arroz), *Sesamia nonagrioides*, *Setora nitens*, *Sitotroga cerealella* (polilla de los cereales de Angoumois), *Sparganothis pilleriana*, *Spodoptera* spp. (gusanos soldados), *Spodoptera exigua* (gusano soldado de la remolacha), *Spodoptera fugiperda* (gusano soldado de otoño), *Spodoptera oridania* (gusano soldado del sur), *Synanthedon* spp. (barrenadores de la raíz), *Thecla basilides*, *Thermisia gemmatalis*, *Tineola bisselliella* (polilla tejedora de la ropa), *Trichoplusia ni* (medidor de la col), *Tuta absoluta*, *Yponomeuta* spp., *Zeuzera coffeae* (barrenador rojo de la rama) y *Zeuzera pyrina* (polilla de leopardo).

En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Malófagos (piojos masticadores). Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Bovicola ovis* (piojo mordedor de la oveja), *Menacanthus stramineus* (piojo del cuerpo del pollo) y *Menopon gallinea* (gallinero común).

50 En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Ortópteros (saltamontes, langostas y grillos). Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Anabrus simplex* (grillo mormón), *Gryllotalpidae* (grillos topo), *Locusta migratoria*, *Melanoplus* spp. (saltamontes), *Microcentrum retinerve* (kátido alado angular), *Pterophylla* spp. (kaidos), *Chistocerca gregaria*, *Scudderia furcata* (kátido de matorral con cola de tenedor) y *Valanga nigricornis*.

55 En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Ftirápteros (piojos chupadores). Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Haematopinus* spp. (piojos del ganado bovino y del cerdo), *Linognathus ovillus* (piojo de la oveja), *Pediculus humanus capitis* (piojo humano de la cabeza), *Pediculus humanus humanus* (piojo humano del cuerpo) y *Pthirus pubis* (ladilla).

60 En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Sifonápteros (pulgas). Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Ctenocephalides canis* (pulga del perro), *Ctenocephalides felis* (pulga del gato) y *Pulex irritans* (pulga del ser humano).

En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Tisanópteros (trips). Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Frankliniella fusca* (trips del tabaco), *Frankliniella occidentalis* (trips occidental de las flores), *Frankliniella shultzei*, *Frankliniella williamsi* (trips del maíz), *Heliothrips haemorrhoidalis* (trips de los invernaderos), *Rhipiphorothrips cruentatus*, *Scirtothrips spp.*, *Scirtothrips citri* (trips de los cítricos), *Scirtothrips dorsalis* (trips amarillo del té), *Taeniothrips rhopalantennalis* y *Thrips spp.*

En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Tisanuros (colas de fleco). Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Lepisma spp.* (pececillo de plata) y *Thermobia spp.* (insectos de fuego).

En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Acarinos (ácaros y garrapatas). Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Acarapsis woodi* (ácaro traqueal de las abejas), *Acarus spp.* (ácaros de la comida), *Acarus siro* (ácaro de los cereales), *Aceria mangiferae* (ácaro de la yema del mango), *Aculops spp.*, *Aculops lycopersici* (ácaro bronceador del tomate), *Aculops pelekasi*, *Aculus pelekassi*, *Aculus schlechtendali* (ácaro de la herrumbre del manzano), *Amblyomma americanum* (garrapata estrella solitaria), *Boophilus spp.* (garrapatas), *Brevipalpus obovatus* (ácaro del aligustre), *Brevipalpus phoenicis* (ácaro plano rojo y negro), *Demodex spp.* (ácaros de la sarna), *Dermacentor spp.* (garrapatas duras), *Dermacentor variabilis* (garrapata americana del perro), *Dermatophagoides pteronyssinus* (ácaro del polvo de las casas), *Eotetranychus spp.*, *Eotetranychus carpini* (arañuela amarilla), *Epitimerus spp.*, *Eriophyes spp.*, *Ixodes spp.* (garrapatas), *Metatetranychus spp.*, *Notoedres cati*, *Oligonychus spp.*, *Oligonychus coffee*, *Oligonychus ilicus* (ácaro rojo del sur), *Panonychus spp.*, *Panonychus citri* (ácaro rojo de los cítricos), *Panonychus ulmi* (ácaro europeo rojo), *Phyllocoptura oleivora* (ácaro de la herrumbre de los cítricos), *Polyphagotarsonemum latus* (ácaro ancho), *Rhipicephalus sanguineus* (garrapata marrón del perro), *Rhizoglyphus spp.* (ácaros de los bulbos), *Sarcoptes scabiei* (ácaro de la sarna), *Tegolophus perseaeiflorae*, *Tetranychus spp.*, *Tetranychus urticae* (arañuela de doble mancha) y *Varroa destructor* (ácaro de las abejas).

En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para controlar Nemátodos. Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Aphelenchoides spp.* (nemátodos de la madera, hoja y yema del pino), *Belonolaimus spp.* (nemátodos de aguijón), *Criconemella spp.* (nemátodos de anillos), *Dirofilaria immitis* (gusano de corazón del perro), *Ditylenchus spp.* (nemátodos del tallo y bulbo), *Heterodera spp.* (nemátodos quísticos), *Heterodera zaeae* (nemátodo quístico del maíz), *Hirschmanniella spp.* (nemátodos de la raíz), *Hoplolaimus spp.* (nemátodos de lanza), *Meloidogyne spp.* (nemátodos de los nudos de la raíz), *Meloidogyne incognita* (nemátodo de los nudos de la raíz), *Onchocerca volvulus* (gusano de cola de gancho), *Pratylenchus spp.* (nemátodos lesionadores), *Radopholus spp.* (nemátodos excavadores) y *Rotylenchus reniformis* (nemátodo con forma de riñón).

En otra realización, la invención descrita en esta memoria se puede utilizar para el control de Sífilos. Una lista no exhaustiva de estas plagas incluye, pero no se limita a ellas, *Scutigereella immaculata*.

Para obtener una información más detallada consúltese "Handbook of Pest Control - The Behavior, Life History, and Control of Household Pests" por Arnold Mallis, 9ª edición, copyright 2004 por GIE Media Inc.

### Mezclas

Por razones de economía y sinergia, las composiciones descritas en esta memoria también se pueden utilizar con acaricidas, algicidas, antialimentadores, avicidas, bactericidas, repelentes de pájaros, quimioesterilizantes, fungicidas, protectores de herbicidas, herbicidas, atrayentes de insectos, repelentes de insectos, repelentes de mamíferos, alteradores del apareamiento, molusquicidas, otros insecticidas, otros plaguicidas, activadores de plantas, reguladores de crecimiento de plantas, rodenticidas, sinergistas, defoliantes, desecantes, desinfectantes, semioquímicos y virucidas (no siendo estas categorías, necesariamente, mutuamente excluyentes).

### Formulaciones

Las composiciones descritas en esta memoria también se pueden proporcionar con un vehículo inerte fitológicamente aceptable y se pueden formular en, por ejemplo, cebos, emulsiones concentradas, polvos, concentrados emulsionables, fumigantes, geles, gránulos, microencapsulaciones, tratamientos con semillas, concentrados en suspensión, suspoemulsiones, comprimidos, líquidos solubles en agua, gránulos dispersables en agua o fluidos secos, polvos humectables y soluciones de volúmenes ultra bajos.

Para más información sobre los tipos de formulaciones véase "Catalogue of pesticide formulation types and international coding system", Technical Monograph nº 2, 5ª edición por CropLife International (2002).

Las composiciones plaguicidas, a menudo, se pueden aplicar en forma de suspensiones o emulsiones acuosas preparadas a partir de formulaciones concentradas de tales composiciones. Tales formulaciones solubles en agua, suspendibles en agua o emulsionables son o bien sólidas, conocidas normalmente como polvos humectables o gránulos dispersables en agua, o bien líquidas, conocidas normalmente como concentrados emulsionables o suspensiones acuosas. Los polvos humectables, que se pueden compactar para formar gránulos dispersables en agua, comprenden una mezcla íntima de la composición plaguicida, un vehículo y tensioactivos. Normalmente, el

- 5 vehículo se elige entre las arcillas de atapulgita, las arcillas de montmorillonita, las tierras de diatomeas o los silicatos purificados. Los tensioactivos eficaces, que pueden comprender de 0,5% a 10% de polvo humectable, se encuentran entre las ligninas sulfonadas, los naftalenosulfonatos condensados, los naftalenosulfonatos, los alquilbencenosulfonatos, los sulfatos de alquilo y los tensioactivos iniónicos, tales como los aductos de óxido de etileno y los alquilfenoles.
- 10 Los concentrados emulsionables comprenden una concentración conveniente de una composición plaguicida disuelta en un vehículo, que es o bien un solvente miscible en agua o bien una mezcla de un solvente orgánico inmiscible en agua, y emulsionantes. Los solventes orgánicos útiles incluyen hidrocarburos aromáticos, especialmente xilenos y fracciones del petróleo, especialmente fracciones del petróleo naftalénicas y olefínicas de elevado punto de ebullición, tales como la nafta aromática pesada. También se pueden utilizar otros solventes orgánicos, tales como solventes terpénicos, que incluyen los derivados de la colofonia, cetonas alifáticas tales como la ciclohexanona, y alcoholes complejos tales como el 2-etoxietanol. Los emulsionantes adecuados para los concentrados emulsionables se eligen entre los tensioactivos aniónicos e iniónicos convencionales.
- 15 Las suspensiones acuosas comprenden suspensiones de composiciones plaguicidas insolubles en agua dispersadas en un vehículo acuoso. Las suspensiones se preparan moliendo finamente la composición plaguicida y mezclándola vigorosamente en un vehículo que comprende agua y tensioactivos. También se pueden añadir ingredientes, tales como sales inorgánicas y gomas sintéticas o naturales, para aumentar la densidad y la viscosidad del vehículo acuoso. A menudo, lo más eficaz es moler y mezclar, al mismo tiempo, la composición plaguicida, mediante preparar la mezcla acuosa y homogeneizarla en un aparato tal como un molino de arena, un molino de 20 bolas o un homogeneizador de tipo pistón.
- 25 Las composiciones plaguicidas también se pueden aplicar como formulaciones granulares que son particularmente útiles para aplicaciones en el suelo. Las formulaciones granulares contienen la composición plaguicida dispersada en un vehículo que comprende arcilla o una sustancia similar. Tales formulaciones se preparan normalmente mediante disolver la composición plaguicida en un solvente adecuado y aplicarla en un vehículo granular que ha sido previamente conformado al tamaño de partículas apropiado, en el intervalo de aproximadamente 0,5 a 3 mm. Tales formulaciones también se pueden formular mediante preparar una masa, o una pasta, del vehículo y la composición plaguicida, y triturarla y secarla para obtener el tamaño granular de partículas deseado.
- 30 Los polvos que contienen una composición plaguicida se preparan mezclando íntimamente la composición plaguicida en forma de polvo con un vehículo agrícola en polvo adecuado, tal como arcilla de caolín, roca volcánica molida y similares. Los polvos se pueden aplicar como un recubrimiento de semilla o como una aplicación sobre el follaje con una máquina espolvoreadora.
- 35 Es igualmente práctico aplicar una composición plaguicida en forma de una solución en un solvente orgánico apropiado, normalmente aceite de petróleo, tal como los aceites para pulverización, que son ampliamente utilizados en la química agrícola.
- 40 Las composiciones plaguicidas también se pueden aplicar en forma de una formulación de aerosol. En tales formulaciones, la composición plaguicida se disuelve o dispersa en un vehículo, que es una mezcla de un propulsor generador de presión. La formulación de aerosol se envasa en un recipiente desde el que se distribuye la mezcla por medio de una válvula de atomización.
- 45 Los cebos plaguicidas se forman cuando la composición plaguicida se mezcla con comida o un atrayente, o con ambos. Cuando las plagas se comen el cebo también consumen la composición plaguicida. Los cebos pueden tener forma de gránulos, geles, polvos fluidos, líquidos o sólidos. Se pueden usar en, o alrededor de, los refugios de las plagas.
- 50 Los fumigantes son plaguicidas que tienen una presión de vapor relativamente alta y por ello pueden existir en forma de gas a concentraciones suficientes para destruir plagas en el suelo o en espacios cerrados. La toxicidad del fumigante es proporcional a su concentración y al tiempo de exposición. Los fumigantes se caracterizan por su buena capacidad de difusión y actúan penetrando en el sistema respiratorio de la plaga o siendo absorbidos a través de la cutícula de la plaga. Los fumigantes se aplican para controlar las plagas de los productos almacenados bajo láminas resistentes a los gases, en habitaciones o edificios o en cámaras especiales herméticos a los gases.
- 55 Los concentrados de soluciones oleaginosas se fabrican disolviendo la composición plaguicida en un solvente que mantenga en la solución la composición plaguicida. Las soluciones oleaginosas de una composición plaguicida proporcionan normalmente una eliminación y destrucción de las plagas más rápidas que otras formulaciones, debido a que los propios solventes poseen acción plaguicida y a que la disolución de la envoltura cerosa del tegumento aumenta la velocidad de absorción del plaguicida. Otras ventajas de las soluciones oleaginosas incluyen una mejor estabilidad durante el almacenamiento, una mejor penetración en grietas y una mejor adherencia a las superficies grasientas.
- Otra realización es una emulsión de aceite en agua, en donde la emulsión comprende glóbulos oleaginosos los cuales están provistos con un revestimiento de cristal líquido laminar y están dispersados en una fase acuosa, en donde cada glóbulo oleaginoso comprende al menos un compuesto que es agrícolamente activo y está revestido

individualmente con una capa monolaminar u oligolaminar que comprende: (1) al menos un agente tensioactivo lipófilo iniónico, (2) al menos un agente tensioactivo hidrófilo iniónico, y (3) al menos un agente tensioactivo iónico, en donde los glóbulos tienen un diámetro medio de partículas de menos de 800 nanómetros. En la publicación de patente de EE.UU. 20070027034 publicada el 1 de febrero de 2007, con el número de serie de solicitud de patente 11/495.228, se describe información adicional sobre la realización. Por facilidad de uso, esta realización se denominará "OIWE".

Para más información consúltese "Insect Pest Management", 2ª edición, por D. Dent, copyright CAB International (2000). Adicionalmente, para una información más detallada consúltese "Handbook of Pest Control - The Behavior, Life History, and Control of Household Pests" por Arnold Mallis, 9ª edición, copyright 2004 por GIE Media Inc.

## 10 Otros componentes de la formulación

Generalmente, cuando las composiciones descritas en esta memoria se utilizan en una formulación, dicha formulación también puede contener otros componentes. Estos componentes incluyen, pero no se limitan a ellos, (esta es una lista no exhaustiva y no mutuamente excluyente) humectantes, esparcidores, adhesivos, penetrantes, tampones, agentes secuestrantes, agentes reductores de la deriva, agentes de compatibilidad, agentes antiespuma, agentes de limpieza y emulsionantes. Seguidamente se describen algunos de estos componentes.

Un agente humectante es una sustancia que cuando se añade a un líquido aumenta el poder de dispersión o penetración del líquido mediante la reducción de la tensión interfacial entre el líquido y la superficie sobre la que éste se esparce. Los agentes humectantes se utilizan para dos funciones principales en las formulaciones agroquímicas: durante el tratamiento y la fabricación para aumentar la velocidad de humectación de los polvos en el agua, para fabricar concentrados para líquidos solubles o concentrados en suspensión; y durante la mezcladura de un producto con el agua en un tanque de pulverización, para reducir el tiempo de humectación de los polvos humectables y para mejorar la penetración del agua en los gránulos dispersables en agua. Son ejemplos de agentes humectantes utilizados en formulaciones de polvos humectables, concentrados en suspensión y gránulos dispersables en agua: el laurilsulfato de sodio; el dioctil sulfosuccinato de sodio; los alquilfenoles etoxilados; y los alcoholes alifáticos etoxilados.

Un agente dispersante es una sustancia que se adsorbe sobre la superficie de las partículas y ayuda a conservar el estado de dispersión de las partículas y evitar la reaglomeración de las mismas. Los agentes dispersantes se añaden a las formulaciones agroquímicas para facilitar la dispersión y la suspensión durante la fabricación, y para asegurar que las partículas se redispersen en el agua en el tanque de pulverización. Estos agentes se utilizan ampliamente en polvos humectables, concentrados en suspensión y gránulos dispersables en agua. Los tensioactivos que se utilizan como agentes dispersantes tienen la capacidad de adsorberse fuertemente sobre la superficie de las partículas y proporcionar una barrera cargada o estérica frente a la reaglomeración de las partículas. Los tensioactivos más comúnmente utilizados son los aniónicos, los iniónicos o las mezclas de ambos tipos. Para las formulaciones de polvos humectables, los agentes dispersantes más comunes son los lignosulfonatos de sodio. Para los concentrados en suspensión, se obtiene una muy buena adsorción y estabilización utilizando polielectrolitos, tales como los condensados de naftalensulfonato de sodio y formaldehído. También se utilizan ésteres de fosfato de triestirilfenol etoxilado. Los iniónicos, tales como los condensados de óxido de alquilariletileno y los copolímeros de bloque EO-PO, se combinan a veces con los aniónicos como agentes dispersantes para los concentrados en suspensión. En los últimos años se han desarrollado nuevos tipos de tensioactivos polímeros de muy elevado peso molecular como agentes dispersantes. Estos tensioactivos poseen unos "soportes" hidrófobos muy largos y un gran número de cadenas de óxido de etileno, que forman los "dientes" de un tensioactivo de tipo "peine". Estos polímeros de elevado peso molecular pueden proporcionar a los concentrados en suspensión una muy buena estabilidad de larga duración, debido a que los soportes hidrófobos tienen muchos puntos de anclaje sobre la superficie de las partículas. Los ejemplos de agentes dispersantes utilizados en las formulaciones agroquímicas son: lignosulfonatos de sodio; condensados de naftalensulfonato de sodio y formaldehído; ésteres de fosfato de triestirilfenol etoxilado; alcoholes alifáticos etoxilados; alqui etoxilados; copolímeros de bloque EO-PO; y copolímeros de injerto.

Un agente emulsionante es una sustancia que estabiliza una suspensión de gotículas de una fase líquida en otra fase líquida. Sin el agente emulsionante los dos líquidos se separarían en dos fases líquidas inmiscibles. Las mezclas de emulsionantes más comúnmente utilizadas contienen un alquilfenol o un alcohol alifático con 12 o más unidades de óxido de etileno y la sal de calcio soluble en aceite del ácido dodecilbencenosulfónico. Normalmente, un intervalo de valores de equilibrio hidrófilo-lipófilo ("HLB") de 8 a 18 proporcionará unas buenas emulsiones estables. La estabilidad de la emulsión se puede mejorar a veces mediante la adición de una pequeña cantidad de un tensioactivo de copolímero de bloque EO-PO.

Un agente solubilizante es un tensioactivo que forma micelas en el agua a concentraciones por encima de la concentración micelar crítica. Las micelas son capaces entonces de disolver o solubilizar materiales insolubles en agua dentro de la parte hidrofóba de la micela. Los tipos de tensioactivos normalmente utilizados para solubilización son los iniónicos: monooleatos de sorbitán; monooleatos de sorbitán etoxilados; y ésteres de oleato de metilo.

A veces, los tensioactivos se utilizan, bien solos o bien con otros aditivos, tales como los aceites minerales o vegetales, como adyuvantes para mezclas en tanques de pulverización para mejorar el rendimiento biológico del plaguicida sobre la diana. Los tipos de tensioactivos utilizados para la mejora biológica dependen generalmente de la naturaleza y del modo de acción del plaguicida. Sin embargo, estos son a menudo tensioactivos iniónicos, tales como: los alqui etoxilados; los alcoholes alifáticos lineales etoxilados; las aminas alifáticas etoxiladas.

Los solventes orgánicos se utilizan principalmente en la formulación de concentrados emulsionables, formulaciones ULV y, en menor medida, formulaciones granulares. A veces se utilizan mezclas de solventes. Los primeros grupos principales de solventes son los aceites parafínicos alifáticos, tales como el queroseno o las parafinas refinadas. El segundo grupo principal y el más común comprende los solventes aromáticos, tales como el xileno y las fracciones de peso molecular más elevado de solventes aromáticos de C<sub>9</sub> y C<sub>10</sub>. Los hidrocarburos clorados son útiles como cosolventes para evitar la cristalización de los plaguicidas cuando la formulación se emulsiona en agua. Los alcoholes se utilizan a veces como cosolventes para aumentar el poder disolvente.

Los espesantes o agentes gelificantes se utilizan principalmente en la formulación de concentrados en suspensión, emulsiones y suspoemulsiones para modificar las propiedades de reología o de flujo del líquido y para evitar la separación y sedimentación de las partículas o gotículas dispersadas. Los agentes espesantes, gelificantes y de antisedimentación se dividen generalmente en dos categorías, a saber, en forma de partículas insolubles en agua y como polímeros solubles en agua. Es posible producir formulaciones de concentrados en suspensión utilizando arcillas y sílices. Los ejemplos de estos tipos de materiales incluyen, pero se limitan a ellos, montmorillonita, por ejemplo, bentonita; silicato de aluminio y magnesio; y atapulgita. Durante muchos años, se han utilizado polisacáridos solubles en agua como agentes espesantes-gelificantes. Los tipos de polisacáridos más comúnmente utilizados son los extractos naturales de semillas y algas marinas o son los derivados sintéticos de la celulosa. Los ejemplos de estos tipos de materiales incluyen, pero no se limitan a ellos, goma guar; goma de algarrobo; carragenato; alginatos; metilcelulosa; carboximetilcelulosa de sodio (SCMC); hidroxietilcelulosa (HEC). Otros tipos de agentes de antisedimentación se basan en almidones modificados, poliácridatos, alcohol polivinílico y óxido de polietileno. Otro buen agente de antisedimentación es la goma de xantano.

Los microorganismos ocasionan el deterioro de los productos formulados. Por ello, se utilizan agentes de conservación para eliminar o reducir su efecto. Los ejemplos de tales agentes incluyen, pero no se limitan a ellos: ácido propiónico y su sal de sodio; ácido sórbico y sus sales de sodio o potasio; ácido benzoico y su sal de sodio; sal de sodio del ácido p-hidroxibenzoico; p-hidroxibenzoato de metilo; y 1,2-benzisotiazalin-3-ona (BIT).

La presencia de tensioactivos, que reducen la tensión interfacial, ocasiona a menudo formulaciones a base de agua, para formar espuma durante las operaciones de mezcla en la producción y la aplicación por medio de un tanque de pulverización. Con el fin de reducir la tendencia a formar espuma, se añaden a menudo agentes antiespumantes, bien durante la etapa de producción o bien antes del llenado en botellas. Generalmente, existen dos tipos de agentes antiespumantes, concretamente siliconas y no siliconas. Las siliconas, normalmente, son emulsiones acuosas de polisiloxano de dimetilo, mientras que los agentes antiespumantes que no son siliconas son aceites insolubles en agua, tales como el octanol y el nonanol, o la sílice. En ambos casos, la función del agente antiespumante es desplazar el tensioactivo de la interfase de aire-agua.

Para más información véase "Chemistry and Technology of Agrochemical Formulations", editado por D.A. Knowles, copyright 1998 por Kluwer Academic Publishers. Véase también "Insecticides in Agriculture and Environment - Retrospects and Prospects" por A.S. Perry, I. Yamamoto, I. Ishaaya y R. Perry, copyright 1998 por Springer-Verlag.

### Aplicaciones

Generalmente, la cantidad real de la composición plaguicida a aplicar en los sitios con plagas no es crítica y puede ser determinada fácilmente por los expertos en la técnica. En general, se espera que proporcionen un buen control concentraciones de 0,01 gramos de plaguicida por hectárea, a 5.000 gramos de plaguicida por hectárea.

El sitio en el que se aplica la composición plaguicida puede ser cualquier sitio habitado por una plaga, por ejemplo, cultivos de hortalizas, árboles frutales y de frutos secos, viñedos, plantas ornamentales, animales domésticos, superficies de interior o exterior de edificios, y el suelo alrededor de los edificios. El control sobre las plagas generalmente significa que las poblaciones de las plagas, su actividad, o ambas se reducen en un sitio. Esto puede suceder: cuando las poblaciones de las plagas son expulsadas de un sitio; cuando las plagas son inutilizadas en o alrededor de un sitio; o cuando las plagas son exterminadas, completa o parcialmente, en o alrededor de un sitio. Desde luego, se puede producir una combinación de estos resultados. Generalmente, las poblaciones de las plagas, su actividad, o ambas se reducen deseablemente en más del cincuenta por ciento, preferiblemente en más del 90 por ciento.

Generalmente, cuando se utilizan cebos, estos se colocan en el suelo, donde, por ejemplo, las termitas se pueden poner en contacto con el cebo. Los cebos también se pueden aplicar en la superficie de un edificio (una superficie horizontal, vertical, o inclinada) donde, por ejemplo, las hormigas, las termitas, las cucarachas y las moscas se pueden poner en contacto con el cebo.

Debido a la singular capacidad de los huevos de algunas plagas para resistir a las composiciones plaguicidas, pueden ser deseables aplicaciones repetidas para controlar las larvas recién emergidas.

5 El movimiento sistémico de los plaguicidas en las plantas se puede utilizar para controlar las plagas en una parte de la planta mediante la aplicación de la composición plaguicida en una parte diferente de la planta. Por ejemplo, el control de los insectos de alimentación foliar se puede controlar mediante el riego por goteo o la aplicación en surcos, o tratando la semilla antes de sembrarla. El tratamiento de las semillas se puede aplicar a todos los tipos de semillas, incluidos aquellos a partir de los cuales germinarán plantas transformadas genéticamente para manifestar unas características especializadas. Los ejemplos representativos incluyen aquellos que manifiestan proteínas tóxicas contra las plagas de invertebrados, tales como el *Bacillus turingiensis* u otras toxinas insecticidas, aquellos que manifiestan resistencia a los herbicidas, tales como las semillas "Roundup Ready", o aquellos que tienen genes extraños "apilados" que manifiestan toxinas insecticidas, resistencia a los herbicidas, mejora nutricional o cualquier otra característica beneficiosa. Por otra parte, tales tratamientos de las semillas con la invención descrita en esta memoria pueden mejorar adicionalmente la capacidad de una planta para soportar mejor unas condiciones de crecimiento estresantes. Esto da lugar a una planta más sana, más vigorosa, que a la hora de la cosecha puede conducir a mayores producciones.

15 Debe ser fácilmente evidente que la invención se puede utilizar con plantas transformadas genéticamente para manifestar características especializadas, tales como el *Bacillus turingiensis* u otras toxinas insecticidas, o aquellas que manifiestan resistencia a los herbicidas, o aquellas que tienen genes extraños "apilados" que manifiestan toxinas insecticidas, resistencia a los herbicidas, mejora nutricional o cualquier otra característica beneficiosa.

20 La invención descrita en esta memoria es adecuada para el control de endoparásitos y ectoparásitos en el sector de la medicina veterinaria o en el campo de la cría de animales. Las composiciones se aplican de una manera conocida, tal como mediante administración oral en forma de, por ejemplo, comprimidos, cápsulas, brebajes, gránulos, mediante aplicación dérmica en forma de, por ejemplo, inmersión, pulverización, vertido, aplicación puntual y espolvoreo, y mediante administración parenteral en forma de, por ejemplo, una inyección.

25 La invención descrita en esta memoria también se puede emplear ventajosamente en la cría de ganado, por ejemplo, ganado vacuno, ovejas, cerdos, pollos y gansos. Las formulaciones adecuadas se administran a los animales por vía oral con el agua de beber o el alimento. Las dosis y formulaciones que son adecuadas dependen de la especie.

30 Antes de que una composición plaguicida se pueda utilizar o comercializar, tal composición se somete a extensos procedimientos de evaluación por diversas autoridades gubernamentales (locales, regionales, estatales, nacionales, internacionales). Cuantiosos volúmenes de requerimientos de datos son especificados por las autoridades reguladoras y se han dar respuesta por medio de la generación y remisión de datos y su presentación por el registrante del producto, o por otro en representación del registrante del producto. Luego, estas autoridades gubernamentales revisan tales datos y, si se concluye una determinación de seguridad, proporcionan al usuario o comercializador potenciales la aprobación del registro del producto. Después de eso, en la localidad en la que se ha otorgado y admitido el registro del producto, tal usuario o comercializador pueden utilizar o comercializar tal plaguicida.

### Ejemplos

40 Los siguientes ejemplos son con propósitos de ilustración y no se debe interpretar que la invención descrita en esta memoria se limita solamente a las realizaciones descritas en estos ejemplos.

### Composiciones de ejemplo

Cada una de las composiciones de ejemplo A-H descritas a continuación incluye espinetoram. El espinetoram es una mezcla de 50-90% de (2*R*,3*aR*,5*aR*,5*bS*,9*S*,13*S*,14*R*,16*aS*,16*bR*)-2-(6-deoxy-3-*O*-etil-2,4-di-*O*-metil- $\alpha$ -L-mannopiranosiloxi)-13-[(2*R*,5*S*,6*R*)-5-(dimetilamino)tetrahidro-6-metilpiran-2-iloxi]-9-etil-2,3,3*a*,4,5,5*a*,5*b*,6,9,10,11,12,13,14,16*a*,16*b*-hexadecahidro-14-metil-1*H*-*as*-indaceno[3,2-*d*]oxaciclododecin-7,15-diona y de 50-10% de (2*R*,3*aR*,5*aS*,5*bS*,9*S*,13*S*,14*R*,16*aS*,16*bS*)-2-(6-deoxy-3-*O*-etil-2,4-di-*O*-metil- $\alpha$ -L-mannopiranosiloxi)-13-[(2*R*,5*S*,6*R*)-5-(dimetilamino)tetrahidro-6-metilpiran-2-iloxi]-9-etil-2,3,3*a*,5*a*,5*b*,6,9,10,11,12,13,14,16*a*,16*b*-tetradecahidro-4,14-dimetil-1*H*-*as*-indaceno[3,2-*d*]oxaciclododecin-7,15-diona. El espinetoram se deriva sintéticamente de un producto natural y típicamente está acompañado de varias impurezas. Por consiguiente, para cada una de las composiciones preparadas en los siguientes ejemplos A-H, se realizó un ensayo sobre el espinetoram utilizado para determinar la presencia de impurezas.

55 Para cada ensayo se preparó una muestra de la solución madre de calibración añadiendo, en un frasco de vidrio de 125 ml, aproximadamente 43 mg de una forma analíticamente estándar de espinetoram con 10,0 ml de agua purificada. El frasco de vidrio se agitó suavemente hasta que el espinetoram se dispersó en el agua purificada. Luego, se añadieron 100,0 ml de metanol a la mezcla de agua/espinetoram del frasco de vidrio. Se preparó una segunda solución añadiendo, en un frasco de vidrio de 125 ml, 10 ml de agua purificada y aproximadamente 50 mg del producto espinetoram utilizado en cada uno de los ejemplos A-H. Se hizo girar suavemente el frasco de vidrio hasta que el espinetoram se dispersó en el agua purificada. Luego se añadieron 100,0 ml de metanol a la mezcla.

## ES 2 541 472 T3

Se analizó cada muestra utilizando una cromatografía líquida realizada con la siguiente instrumentación y bajo las siguientes condiciones:

5	Cromatógrafo:	Agilent (oficialmente Hewlett Packard) modelo 1100, o equivalente
	Columna:	columna Phenomenex Luna, C8(2) 3 µm, 150 m x 4,6 mm
	Fase móvil A:	agua con 2 g/l de acetato de amonio, pH ajustado a 5,5 con ácido acético
	Fase móvil B:	acetonitrilo/metanol (80:20, volumen:volumen)
	Elución isocrática:	20% A / 80% B
	Caudal:	1,0 ml/minuto
	Volumen de inyección:	10,0 µl
10	Detector:	UV a 250 nm
	Tiempo de ejecución:	20 minutos
	Integrador:	Sistema de adquisición de datos Agilent EZChrom Elite, o equivalente

15 En base a los resultados de la cromatografía líquida, se calculó el porcentaje en peso del componente de espinetoram puro de cada uno de los productos espinetoram utilizados en los ejemplos A-H. Luego, se calculó el porcentaje en peso de impurezas, restando de 100 el porcentaje en peso del componente de espinetoram puro. En base a estos cálculos, se proporciona a continuación el porcentaje en peso de impurezas del espinetoram en cada uno de los ejemplos A-H.

Ejemplo A:

20 Se preparó una composición líquida que, entre otros ingredientes, incluía espinetoram, óxido de cinc y albúmina de huevo, de acuerdo con lo que sigue. Se mezclaron juntos: Espinetoram, Reax® 88A, un dispersante disponible comercialmente en MeadWestvaco Corporation, P.O. Box 118005, Charleston, SC 29423, Geropon® SDS, un tensioactivo disponible comercialmente en Rhodia, Inc., 8 Cedar Brook Drive, Cranbury, NJ 08512, y el resto agua, para proporcionar un concentrado en suspensión que tenía 25-50% en peso/peso de espinetoram. La mezcla  
25 resultante se molió en un molino de medios Eiger Mini Motormill hasta un tamaño de partículas de 1-10 µm (diámetro medio ponderado en volumen). Se midió el tamaño de partículas utilizando un analizador de partículas por difracción láser Malvern Mastersizer 2000. Después de la molienda, se añadieron a la mezcla, bajo agitación, Nanox® 500, un producto de óxido de cinc disponible comercialmente en Elementis Specialties, Inc., P.O. Box 700, 329 Wyckoffs Mill Road, Hightstown, NJ 08520, y albúmina de huevo procedente de claras de huevos de gallina grado II de Sigma  
30 Aldrich Corporation, 3050 Spruce St., St. Louis, MO 63103. Se ajustó, añadiendo agua, la concentración total de sólidos de la mezcla en el intervalo de 20-50% en peso. Luego, se homogeneizó la mezcla con un homogeneizador Silverson L4RT-A durante aproximadamente 15-30 minutos. En la Tabla 1 se proporcionan los porcentajes en peso de los ingredientes anteriores, calculados comparando el peso de cada ingrediente respectivo con relación al peso total de la composición líquida. La Tabla 1 también proporciona el porcentaje en peso de impurezas del espinetoram  
35 en la composición líquida en base a los valores determinados mediante el procedimiento de ensayo descrito anteriormente.

Tabla 1  
Ejemplo A

Ingredientes	% en peso
Espinetoram	3,11
Impurezas del espinetoram	0,64
Albúmina de huevo	15,86
ZnO	10,09
Reax® 88A	1,13
Geropon® SDS	0,23
Agua	68,94

40 La composición líquida del ejemplo A se utilizó más tarde para los experimentos de eficacia biológica, pero previamente se realizó un ensayo para determinar su proporción en peso de espinetoram puro y así se pudieron preparar concentraciones apropiadas para el ensayo. Para este procedimiento de ensayo, se preparó una muestra de la solución madre de calibración añadiendo, en un frasco de vidrio de 125 ml, aproximadamente 43 mg de una forma analíticamente estándar de espinetoram con 10,0 ml de agua purificada. El frasco de vidrio se agitó  
45 suavemente hasta que el espinetoram se dispersó en el agua purificada. Luego, se añadieron 100,0 ml de metanol a



la mezcla de agua/epinetoram del frasco de vidrio. Se preparó una segunda solución añadiendo, en un frasco de vidrio de 125 ml, 10 ml de agua purificada y aproximadamente 130 mg de la composición líquida. El frasco de vidrio se hizo girar suavemente hasta que la composición se dispersó en el agua purificada. Luego se añadieron 100,0 ml de metanol a la mezcla, y se agitó la mezcla durante al menos aproximadamente 5 minutos en un sacudidor mecánico. Luego, se filtró una alícuota de la mezcla a través de un filtro de jeringa de nylon de 0,45 µm, desechando las primeras gotas filtradas, y el filtrado restante proporcionó una muestra para cromatografía líquida. Luego, se analizó cada muestra utilizando una cromatografía líquida realizada con la siguiente instrumentación y bajo las siguientes condiciones:

10	Cromatógrafo:	Agilent (oficialmente Hewlett Packard) modelo 1100, o equivalente
	Columna:	columna Phenomenex Luna, C8(2) 3 µm, 150 m x 4,6 mm
	Fase móvil A:	agua con 2 g/l de acetato de amonio, pH ajustado a 5,5 con ácido acético
	Fase móvil B:	acetonitrilo/metanol (80:20, volumen:volumen)
	Elución isocrática:	20% A / 80% B
15	Caudal:	1,0 ml/minuto
	Volumen de inyección:	10,0 µl
	Detector:	UV a 250 nm
	Tiempo de ejecución:	20 minutos
	Integrador:	Sistema de adquisición de datos Agilent EZChrom Elite, o equivalente

En base a los resultados de la cromatografía líquida, se calculó que el porcentaje en peso del componente de espinetoram puro para la composición líquida del ejemplo A era 3,1%.

Ejemplo B:

Se secó por pulverización una parte de la composición líquida preparada en el ejemplo A utilizando un secador por pulverización superior de laboratorio Buchi® modelo 190, de Buchi Corporation, 19 Lukens Drive, Suite 400, New Castle, DE 19720, con un caudal de aproximadamente 300-400 ml/h, una presión de la boquilla de 4-6 bar, una temperatura de entrada de 115-140°C y una temperatura de salida 50-100°C, para proporcionar el ejemplo B como una composición sólida. Se cree que el procedimiento de secado por pulverización elimina de la composición líquida del ejemplo A todo, o sustancialmente todo, el agua y otros ingredientes volátiles conforme se transforma en la composición sólida del ejemplo B. Puesto que se cree que, aparte del agua, ninguno de los ingredientes de la composición líquida del ejemplo A es volátil, se determinaron los porcentajes en peso de cada uno de los ingredientes de la composición sólida del ejemplo B en base a todo el agua que se elimina de la composición líquida del ejemplo A durante el secado por pulverización. En la Tabla 2 se indican estos porcentajes en peso.

Tabla 2  
Ejemplo B

Ingredientes	% en peso
Espinetoram	10,0
Impurezas del espinetoram	2,05
Albúmina de huevo	51,08
ZnO	32,5
Reax® 88A	3,64
Geropon® SDS	0,73

Puesto que la composición sólida del ejemplo B se utilizó más adelante para los experimentos de eficacia biológica, se realizó un ensayo para determinar su proporción en peso de espinetoram puro y así se pudieron preparar concentraciones apropiadas para el ensayo. Para este procedimiento de ensayo, se preparó una muestra de la solución madre de calibración añadiendo, en un frasco de vidrio de 125 ml, aproximadamente 43 mg de una forma analíticamente estándar de espinetoram con 10,0 ml de agua purificada. El frasco de vidrio se agitó suavemente hasta que el espinetoram se dispersó en el agua purificada. Luego, se añadieron 100,0 ml de metanol a la mezcla de agua/epinetoram del frasco de vidrio. Se preparó una segunda solución añadiendo, en un frasco de vidrio de 125 ml, 10 ml de agua purificada y aproximadamente 130 mg de la composición sólida del ejemplo B. El frasco de vidrio se hizo girar suavemente hasta que la composición sólida se dispersó en el agua purificada. Luego se añadieron 100,0 ml de metanol a la mezcla, y se agitó la mezcla durante al menos aproximadamente 5 minutos en un sacudidor mecánico. Luego, se filtró una alícuota de la mezcla a través de un filtro de jeringa de nylon de 0,45 µm, desechando las primeras gotas filtradas, y el filtrado restante proporcionó una muestra para cromatografía líquida. Luego, se analizó cada muestra utilizando una cromatografía líquida realizada con la instrumentación y de acuerdo

con los parámetros indicados anteriormente en el ejemplo A. En base a los resultados de la cromatografía líquida, se calculó que el porcentaje en peso del componente de espinetoram puro para la composición sólida del ejemplo B era 11.4%.

Ejemplo C:

5 Se preparó una composición líquida que, entre otros ingredientes, incluía espinetoram, albúmina de huevo y alcohol polivinílico de acuerdo con lo que sigue. Se mezclaron juntos: espinetoram, Reax® 88A, GEROPON® SDS, y el resto agua, para proporcionar un concentrado en suspensión que tenía 25-50% en peso/peso de espinetoram. La mezcla resultante se molió en un molino de medios Eiger Mini Motormill de Eiger Machinery, Inc. hasta un tamaño de partículas de 1-10 µm (diámetro medio ponderado en volumen). Se midió el tamaño de partículas utilizando un  
10 analizador de partículas por difracción láser Malvern Mastersizer 2000 de Malvern Instruments Ltd. Después de la molienda, se añadieron a la mezcla, bajo agitación, albúmina de huevo procedente de claras de huevos de gallina grado II de Sigma Aldrich Corporation, y un 15% en peso/peso de una solución acuosa de alcohol polivinílico Celvol® 205, de Celanese Corporation, 1601 West LBJ Freeway, Dallas, Texas, 75234. El 15% en peso/peso de la solución acuosa de alcohol polivinílico Celvol® 205 se preparó de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Se  
15 ajustó, añadiendo agua, la concentración total de sólidos de la mezcla en el intervalo de 20-50% en peso. Luego, se homogeneizó la mezcla con un homogeneizador Silverson L4RT-A, de Silverson Machines Inc., durante aproximadamente 15-30 minutos. En la Tabla 3 se proporcionan los porcentajes en peso de los ingredientes anteriores, calculados comparando el peso de cada ingrediente respectivo con relación al peso total de la composición líquida. La Tabla 3 también proporciona el porcentaje en peso de impurezas del espinetoram en la  
20 composición líquida en base a los valores determinados mediante el procedimiento de ensayo descrito anteriormente.

Tabla 3  
Ejemplo C

Ingredientes	% en peso
Espinetoram	4,0
Impurezas del espinetoram	0,8
Albúmina de huevo	28,22
Celvol® 205	6,4
Reax® 88A	0,48
Geropon® SDS	0,1
Agua	60,0

25 La composición líquida del ejemplo C se utilizó más adelante para los experimentos de eficacia biológica, pero previamente se realizó un ensayo para determinar su proporción en peso de espinetoram puro y así se pudieron preparar concentraciones apropiadas para el ensayo. El ensayo se realizó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente con respecto al ejemplo A, y se calculó que el porcentaje en peso del componente de espinetoram puro para la composición líquida era 4,0%.

30 Ejemplo D:

Se secó por pulverización una parte de la composición líquida preparada en el ejemplo C utilizando un secador por pulverización superior de laboratorio Buchi® modelo 190, de Buchi Corporation, con un caudal de alimentación de aproximadamente 300-400 ml/h, una presión de la boquilla de 4-6 bar, una temperatura de entrada de 115-140°C y una temperatura de salida 50-100°C, para proporcionar el ejemplo D como una composición sólida. Se cree que el  
35 procedimiento de secado por pulverización elimina de la composición líquida del ejemplo C todo, o sustancialmente todo, el agua y otros ingredientes volátiles conforme se transforma en la composición sólida del ejemplo D. Puesto que se cree que, aparte del agua, ninguno de los ingredientes de la composición líquida del ejemplo C es volátil, se determinaron los porcentajes en peso para cada uno de los ingredientes de la composición sólida del ejemplo D en base a todo el agua que se elimina de la composición líquida del ejemplo C durante el secado por pulverización. En  
40 la Tabla 4 se indican estos porcentajes en peso.

Tabla 4  
Ejemplo D

Ingredientes	% en peso
Espinetoram	10,0
Impurezas del espinetoram	2,0
Albúmina de huevo	70,56
Celvol® 205	16,0
Reax® 88A	1,2
Geropon® SDS	0,24

5 La composición sólida del ejemplo D se utilizó más adelante para los experimentos de eficacia biológica, pero previamente se realizó un ensayo para determinar su proporción en peso de espinetoram puro y así se pudieron preparar concentraciones apropiadas para el ensayo. El ensayo se realizó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente con respecto al ejemplo B, y se calculó que el porcentaje en peso del componente de espinetoram puro para la composición en polvo del ejemplo D era 9,6%.

Ejemplo E

10 Se preparó una composición líquida que incluía, entre otros ingredientes, espinetoram, óxido de hierro (III) y un producto de poli(pirrolidona de vinilo), de acuerdo con lo que sigue: se mezclaron juntos espinetoram, Kraftperse® 25M, un dispersante disponible comercialmente en MeadWestvaco Corporation, P.O. Box 118005, Charleston, SC 29423, Soprophor® 3D33, un tensioactivo disponible comercialmente en Rhodia, Inc., 8 Cedar Brook Drive, Cranbury, NJ 08512, Dow Corning® 200, un agente antiespumante disponible comercialmente en Dow Corning Corporation, P.O. Box 994, Midland, MI 48686, Proxel® GXL, una solución microbiostática comercialmente disponible en Arch Chemicals, Inc., 1955 Lake Park Drive, Suite 100, Smyrna, Georgia 30080, y el resto agua, para proporcionar un concentrado en suspensión que tenía 25-50% en peso/peso de espinetoram. La mezcla resultante se molió en un molino de medios Eiger Mini Motormill hasta un tamaño de partículas de 1-10 µm (diámetro medio ponderado en volumen). Se midió el tamaño de partículas utilizando un analizador de partículas por difracción láser Malvern Mastersizer 2000. Después de la molienda, se añadieron a la mezcla bajo agitación: 500M, un producto de óxido de hierro (III) disponible comercialmente en Magnetics International, Inc., Foster Plaza No. 7,661 Andersen Drive, Pittsburgh, PA 15220, y un 5% en peso/peso de una solución acuosa de Agrimer VA 6, un copolímero de pirrolidona de vinilo/acetato de vinilo en una relación de 4:6, (lote n° 5600168453) disponible comercialmente en International Specialty Products, Inc., 1361 Alps Road, Wayne, New Jersey 07470. El 5% en peso/peso de la solución acuosa de Agrimer VA 6 se preparó mezclando con agua cantidades apropiadas de Agrimer VA 6. Se ajustó, añadiendo agua, la concentración total de sólidos de la mezcla en el intervalo de 20-50% en peso. Luego, se homogeneizó la mezcla con un homogeneizador Silverson L4RT-A durante aproximadamente 15-30 minutos. En la Tabla 5 se proporcionan los porcentajes en peso de los ingredientes anteriores, calculados comparando el peso de cada ingrediente respectivo con relación al peso total de la composición. La Tabla 5 también proporciona el porcentaje en peso de las impurezas del espinetoram en la composición en base a los valores determinados mediante el procedimiento de ensayo descrito anteriormente.

Tabla 5  
Ejemplo E

Ingredientes	% en peso
Espinetoram	7,18
Impurezas del espinetoram	1,17
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,15
Agrimer VA 6	1,09
Kraftperse® 25M	1,17
Soprophor® 3D33	0,28
Dow Corning® 200	0,03
Proxel® GXL	0,02
Agua	76,91

5 La composición líquida del ejemplo E se utilizó más adelante para los experimentos de eficacia biológica, pero previamente se realizó un ensayo para determinar su proporción en peso de espinetoram puro y así se pudieron preparar concentraciones apropiadas para el ensayo. El ensayo se realizó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente con respecto al ejemplo A, y se calculó que el porcentaje en peso del componente de espinetoram puro para la composición líquida era 6,2%.

#### Ejemplo F

10 Se secó por pulverización una parte de la composición líquida preparada en el ejemplo E utilizando un secador por pulverización superior de laboratorio Buchi® modelo 190, de Buchi Corporation, con un caudal de alimentación de aproximadamente 300-400 ml/h, una presión de la boquilla de 4-6 bar, una temperatura de entrada de 115-140°C y una temperatura de salida 50-100°C, para proporcionar el ejemplo F como una composición sólida. Se cree que el procedimiento de secado por pulverización elimina de la composición líquida del ejemplo E todo, o sustancialmente todo, el agua y otros ingredientes volátiles conforme se transforma en la composición sólida del ejemplo F. Puesto que se cree que, aparte del agua, ninguno de los ingredientes de la composición líquida del ejemplo E es volátil, se determinaron los porcentajes en peso para cada uno de los ingredientes de la composición sólida del ejemplo F en base a todo el agua que se elimina de la composición líquida del ejemplo E durante el secado por pulverización. En la Tabla 6 se indican estos porcentajes en peso.

Tabla 6  
Ejemplo F

Ingredientes	% en peso
Espinetoram	31,1
Impurezas del espinetoram	5,08
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	52,63
Agrimer VA 6	4,71
Kraftperse® 25M	5,06
Soprophor® 3D33	1,2
Dow Corning® 200	0,14
Proxel® GXL	0,08

20 La composición sólida del ejemplo F se utilizó más adelante para los experimentos de eficacia biológica, pero previamente se realizó un ensayo para determinar su proporción en peso de espinetoram puro y así se pudieron preparar concentraciones apropiadas para el ensayo. El ensayo se realizó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente con respecto al ejemplo B, y se calculó que el porcentaje en peso del componente de espinetoram puro para la composición en polvo del ejemplo F era 31,3%.

#### 25 Ejemplo G

30 Se secó por pulverización otra parte de la composición líquida preparada en el ejemplo E utilizando un secador por pulverización superior de laboratorio Buchi® modelo 190, de Buchi Corporation, con un caudal de alimentación de aproximadamente 300-400 ml/h, una presión de la boquilla de 4-6 bar, una temperatura de entrada de 150°C y una temperatura de salida de 50-100°C, para proporcionar el ejemplo G como una composición sólida. Se cree que el procedimiento de secado por pulverización elimina de la composición líquida del ejemplo E todo, o sustancialmente todo, el agua y otros ingredientes volátiles conforme se transforma en la composición sólida del ejemplo G. Puesto que se cree que, aparte del agua, ninguno de los ingredientes de la composición líquida del ejemplo E es volátil, se determinaron los porcentajes en peso para cada uno de los ingredientes de la composición sólida del ejemplo G en base a todo el agua que se elimina de la composición líquida del ejemplo E durante el secado por pulverización. En la Tabla 7 se indican estos porcentajes en peso.

35

Tabla 7  
Ejemplo G

Ingredientes	% en peso
Espinetoram	31,1
Impurezas del espinetoram	5,08
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	52,63
Agrimer VA 6	4,71
Kraftperse® 25M	5,06
Soprophor® 3D33	1,2
Dow Corning® 200	0,14
Proxel® GXL	0,08

5 La composición sólida del ejemplo G se utilizó más adelante para los experimentos de eficacia biológica, pero previamente se realizó un ensayo para determinar su proporción en peso de espinetoram puro y así se pudieron preparar concentraciones apropiadas para el ensayo. El ensayo se realizó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente con respecto al ejemplo B, y se calculó que el porcentaje en peso del componente de espinetoram puro para la composición en polvo del ejemplo G era 34,57%.

#### Ejemplo H

10 Se secó por pulverización otra parte de la composición líquida preparada en el ejemplo E utilizando un secador por pulverización superior de laboratorio Buchi® modelo 190, de Buchi Corporation, con un caudal de alimentación de aproximadamente 300-400 ml/h, una presión de la boquilla de 4-6 bar, una temperatura de entrada de 170°C y una temperatura de salida de 50-100°C, para proporcionar el ejemplo H como una composición sólida. Se cree que el  
15 procedimiento de secado por pulverización elimina de la composición líquida del ejemplo E todo, o sustancialmente todo, el agua y otros ingredientes volátiles conforme se transforma en la composición sólida del ejemplo H. Puesto que se cree que, aparte del agua, ninguno de los ingredientes de la composición líquida del ejemplo E es volátil, se determinaron los porcentajes en peso para cada uno de los ingredientes de la composición sólida del ejemplo H en base a todo el agua que se elimina de la composición líquida del ejemplo E durante el secado por pulverización. En la Tabla 8 se indican estos porcentajes en peso.

20

Tabla 8  
Ejemplo H

Ingredientes	% en peso
Espinetoram	31,1
Impurezas del espinetoram	5,08
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	52,63
Agrimer VA 6	4,71
Kraftperse® 25M	5,06
Soprophor® 3D33	1,2
Dow Corning® 200	0,14
Proxel® GXL	0,08

25 La composición sólida del ejemplo H se utilizó más adelante para los experimentos de eficacia biológica, pero previamente se realizó un ensayo para determinar su proporción en peso de espinetoram puro y así se pudieron preparar concentraciones apropiadas para el ensayo. El ensayo se realizó de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente con respecto al ejemplo B, y se calculó que el porcentaje en peso del componente de espinetoram puro para la composición en polvo del ejemplo H era 35,33%.

30 Como se indicó anteriormente, la composición sólida proporcionada después del secado por pulverización incluirá una relación en peso entre el plaguicida y el al menos un co-ingrediente que es igual, o sustancialmente equivalente, a la relación en peso entre el plaguicida y el al menos un co-ingrediente en la composición líquida. Por ejemplo, con respecto a los ejemplos A y B, el ejemplo A incluye una relación en peso entre el óxido de cinc y el espinetoram de 3,2:1, una relación en peso entre la albúmina de huevo y el espinetoram de 5,1:1 y una relación en peso entre la albúmina de huevo y el óxido de cinc de 1,6:1; mientras que el ejemplo B incluye una relación en peso entre el óxido de cinc y el espinetoram de 3,3:1, una relación en peso entre la albúmina de huevo y el espinetoram de 5,1:1 y una

relación en peso entre la albúmina de huevo y el óxido de cinc de 1,6:1. Con respecto a los ejemplos C y D, el ejemplo C incluye una relación en peso entre la albúmina de huevo y el espinetoram de 7,1:1, una relación en peso entre el alcohol polivinílico y el espinetoram de 1,6:1 y una relación en peso entre la albúmina de huevo y el alcohol polivinílico de 4,4:1; mientras que el ejemplo D incluye una relación en peso entre la albúmina de huevo y el espinetoram de 7,1:1, una relación en peso entre el alcohol polivinílico y el espinetoram de 1,6:1 y una relación en peso entre la albúmina de huevo y el alcohol polivinílico de 4,4:1. Con respecto a los ejemplos E y F, G y H, el ejemplo E incluye una relación en peso entre el óxido de hierro (III) y el espinetoram de 1,7:1, una relación en peso entre el Agrimer VA 6 y el espinetoram de 0,2:1 y una relación en peso entre el Agrimer VA 6 y el óxido de hierro (III) de 0,1:1; mientras que cada uno de los ejemplos F, G y H incluye una relación en peso entre el óxido de hierro (III) y el espinetoram de 1,7:1, una relación en peso entre el Agrimer VA 6 y el espinetoram de 0,2:1 y una relación en peso entre el Agrimer VA 6 y el óxido de hierro (III) de 0,1:1. Cada una de las relaciones en peso indicadas anteriormente en este párrafo se redondeó a la décima más próxima.

### Ensayos de eficacia biológica

Se llevaron a cabo unos experimentos de eficacia biológica de acuerdo con los parámetros siguientes. Se preparó una solución de control de espinetoram utilizando bien RADIANT®, una formulación de concentrado de suspensión de espinetoram, o bien Delegate®, una formulación de gránulos dispersables en agua de espinetoram, en agua, para obtener una concentración de espinetoram en la solución de 125 ppm. El RADIANT® y el Delegate® están comercialmente disponibles en Dow AgroSciences LLC, 9330 Zionsville Road, Indianapolis, IN, 46268. También se prepararon unas soluciones de ensayo utilizando las composiciones líquidas de los ejemplos A, C y E y las composiciones sólidas de los ejemplos B, D y F-H (colectivamente, las soluciones de ejemplo A-H), en agua, para obtener en cada solución una concentración de espinetoram de 125 ppm. Estas soluciones, más un control de sólo agua, se aplicaron en unas plantas de pimiento dispuestas en macetas (*Capsicum annuum*) utilizando un pulverizador de carril Mandel calibrado para suministrar el equivalente de 200 l/ha de líquido pulverizado. Las plantas tratadas se dejaron secar y luego se maduraron al aire libre en la luz solar natural o bajo un conjunto de lámparas que emitían luz ultravioleta a unos niveles comparables a la luz solar natural. En un momento apropiado después del tratamiento, es decir, a 4, 7 y 10; 4, 7 y 11; ó 5 y 10 días después del tratamiento, de las hojas tratadas se cortaron unos discos de 2,5 cm de diámetro. Se puso un disco de hoja en cada uno de los pocillos de una bandeja de plástico con 32 pocillos, que también contenía una capa delgada de agar para proporcionar humedad. Había 8 discos duplicados por tratamiento. Cada pocillo estaba infestado con tres larvas de gardama de segundo estadio (*Spodoptera exigua*), y los pocillos se sellaron con una película de plástico. Las larvas se mantuvieron en una cámara ambiental a 25°C/40 por ciento de humedad relativa. 48 horas después de la infestación, las larvas se clasificaron según su mortalidad. Se consideró que una larva estaba muerta si no podía moverse después de ser punzada, y se calculó el porcentaje de mortalidad (porcentaje de control).

Para los ejemplos I-IV, la siguiente Tabla 9 proporciona el porcentaje de control del insecto asociado con la solución de control de espinetoram, respecto a un patrón sin tratar. Para las soluciones de ejemplo A-H, la Tabla 9 proporciona la mejora en porcentaje de control con relación a la solución de control de espinetoram (es decir, (porcentaje de control en las soluciones de ejemplo A-H) - (porcentaje de control en la solución de control de espinetoram)). La Tabla 9 también proporciona la mejora media sobre la solución de control de espinetoram, la cual se calculó sumando las mejoras individuales para cada uno de los días en relación con el control, y dividiendo luego por el número de mediciones. Como se representa en la Tabla 9, las soluciones de ejemplo B, D y F-H, que utilizan las composiciones sólidas proporcionadas mediante secado por pulverización, mostraron una actividad plaguicida mejorada con relación a las soluciones de ejemplo A, C y E, respectivamente.

Tabla 9

Composición de ejemplo	3 DDT	4 DDT	5 DDT	6 DDT	7 DDT	9 DDT	10 DDT	11 DDT	12 DDT	13 DDT	14 DDT	Mejora media
<b>Ejemplo I</b>												
Solución de control de espinetoram	--	88	--	--	25	--	8	--	--	--	--	
Solución de ejemplo A	--	8	--	--	33	--	17	--	--	--	--	19
Solución de ejemplo B	--	4	--	--	58	--	58	--	--	--	--	40
<b>Ejemplo II</b>												
Solución de control de espinetoram	--	67	--	--	33	--	--	25	--	--	--	
Solución de ejemplo C	--	21	--	--	29	--	--	-21	--	--	--	10
Solución de ejemplo D	--	33	--	--	58	--	--	29	--	--	--	40
<b>Ejemplo III</b>												
Solución de control de espinetoram			58				17					
Solución de ejemplo E			21				21					21
Solución de ejemplo G			25				41					33
Solución de ejemplo H			25				50					38
<b>Ejemplo IV</b>												
Solución de control de espinetoram			75				8					
Solución de ejemplo F			25				88					57

Los encabezados de esta memoria sólo tienen propósitos de conveniencia y no se deben utilizar para interpretar ninguna parte del mismo.

- 5 Cualquier teoría, mecanismo de funcionamiento, prueba o hallazgo expuestos en esta memoria están destinados a mejorar adicionalmente la comprensión de la presente invención y no pretenden hacer que la presente invención dependa en modo alguno de tal teoría, mecanismo de funcionamiento, prueba o hallazgo. Se debe entender que mientras que en la descripción anterior la utilización de la palabra preferible, preferiblemente o preferida indica que la característica así descrita puede ser más deseable, no obstante, puede no ser necesaria y se puede contemplar que las realizaciones que carecen de la misma están dentro del alcance de la invención, estando ese alcance definido por las reivindicaciones siguientes. En la lectura de las reivindicaciones se pretende que cuando se utilizan expresiones tales como "un", "uno", "al menos uno", "al menos una parte", no hay intención de limitar la reivindicación a un solo concepto, a menos que en la reivindicación se especifique lo contrario. Además, cuando se utilizan las expresiones "al menos una parte" y/o "una parte", el concepto puede incluir una parte y/o todo el concepto, a menos que específicamente se indique lo contrario.
- 10
- 15

## REIVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:

5 proporcionar una composición líquida que incluye al menos un insecticida de lactona macrocíclica y al menos un co-ingrediente que mejora la actividad plaguicida de la composición en comparación con una composición que sólo se diferencia en que no contiene el al menos un co-ingrediente, incluyendo dicho al menos un co-ingrediente un componente seleccionado del grupo que consiste en al menos un óxido de metal, una combinación de al menos una sal de metal de transición y al menos un material proteico, y una combinación de al menos un material proteico y al menos un material polímero; y

secar la composición líquida por pulverización, para proporcionar una composición sólida.

10 2. El método de la reivindicación 1, en donde el componente del al menos un co-ingrediente comprende al menos un óxido de metal seleccionado del grupo que consiste en un óxido de cinc, un óxido de hierro, un óxido de titanio, un óxido de cobre, un óxido de manganeso y las mezclas de los mismos.

15 3. El método de la reivindicación 2, en donde el al menos un co-ingrediente comprende además al menos un material polímero que incluye al menos un componente seleccionado del grupo que consiste en alcohol polivinílico, un derivado de alcohol polivinílico, poli(pirrolidona de vinilo), un derivado de poli(pirrolidona de vinilo), un látex, un polímero del terpeno, un polisacárido, un derivado de un polisacárido, poli(acetato de vinilo) y un derivado de poli(acetato de vinilo).

20 4. El método de la reivindicación 2, en donde el al menos un co-ingrediente comprende además al menos un material proteico que incluye al menos un componente seleccionado del grupo que consiste en un aminoácido, albúmina de suero bovino, albúmina de huevo, suero de leche, gelatina y ceína.

5. El método de la reivindicación 1, en donde el componente del al menos un co-ingrediente comprende la combinación de la al menos una sal de metal de transición y el al menos un material proteico.

25 6. El método de la reivindicación 5, en donde el metal de transición de la al menos una sal de metal de transición se selecciona del grupo que consiste en cinc, hierro, cobre y manganeso, y el al menos un material proteico incluye al menos un componente seleccionado del grupo que consiste en albúmina de suero bovino, albúmina de huevo, suero de leche, gelatina y ceína.

30 7. El método de la reivindicación 1, en donde el componente del al menos un co-ingrediente comprende la combinación del menos un material proteico y el al menos un material polímero, incluyendo el al menos un material proteico al menos un componente seleccionado del grupo que consiste en albúmina de suero bovino, albúmina de huevo, suero de leche, gelatina y ceína, e incluyendo el al menos un material polímero al menos un componente seleccionado del grupo que consiste en alcohol polivinílico, poli(pirrolidona de vinilo), un látex y un polímero del terpeno.

8. Un método, que comprende:

35 proporcionar una composición líquida que incluye espinetoram, óxido férrico y un material polímero que incluye poli(pirrolidona de vinilo); y

secar la composición líquida por pulverización, para proporcionar una composición sólida.

9. El método de la reivindicación 8, en donde el secado por pulverización incluye una reducción del agua desde al menos 50% en peso en la composición líquida, hasta menos de 5% en peso en la composición sólida.

40 10. Una composición, que comprende un material sólido que incluye al menos un plaguicida y al menos un co-ingrediente que mejora la actividad plaguicida de la composición en comparación con una composición que sólo se diferencia en que no contiene el al menos un co-ingrediente, en donde el material sólido presenta una actividad plaguicida mejorada en comparación con una composición líquida que incluye el al menos un plaguicida y el al menos un co-ingrediente en una relación en peso que es sustancialmente equivalente a la relación en peso entre el al menos un plaguicida y el al menos un co-ingrediente en el material sólido, y en donde el al menos un plaguicida comprende espinetoram y el al menos un co-ingrediente comprende al menos un óxido de metal y al menos un material polímero, comprendiendo óxido férrico el al menos un óxido de metal, e incluyendo poli(pirrolidona de vinilo) el al menos un material polímero.

45

11. La composición de la reivindicación 10, en donde el material sólido incluye menos de 10% en peso de agua.

12. La composición de la reivindicación 10, en donde el material sólido incluye de 0,001% a 2% en peso de agua.

50 13. Un método para el control de insectos, que comprende aplicar en el sitio donde se desea realizar el control una cantidad desactivadora de insectos de una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-12.