

COMPOSICIONES Y MÉTODOS PARA CONTROLAR LA INFESTACIÓN DE
PLANTAS POR HONGOS FITOPATÓGENOS

CAMPO DE LA INVENCIÓN

5

La presente invención se refiere a composiciones y métodos para controlar o prevenir la infestación de plantas por microorganismos fitopatógenos, particularmente del género *Fusarium*, el género *Septoria*, el género *Corynespora*, el género *Alternaria* o el género *Cochliobolus*, especialmente *Corynespora cassiicola*, *Alternaria alternata* y *Cochliobolus heterostrophus*.

En la bibliografía se describen determinados principios activos y combinaciones de principios activos para controlar el ataque de plagas.

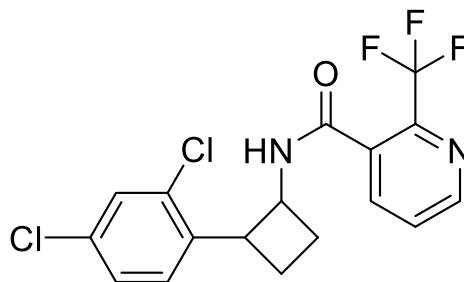
Existe una necesidad continua de proporcionar combinaciones pesticidas, que proporcionen propiedades mejoradas, por ejemplo, biológicas, por ejemplo, propiedades sinérgicas, especialmente para controlar plagas fúngicas fitopatógenas. Los beneficios también pueden ser un mayor perfil de seguridad, mejores propiedades fisicoquímicas o una mayor biodegradabilidad.

Como un ejemplo de tales plagas fúngicas fitopatógenas, se sabe que el patógeno fúngico de plantas *Corynespora cassiicola* infecta muchas especies diferentes de varias

decenas de familias de plantas diferentes. *Alternaria alternata* es un hongo fitopatígeno que causa manchas en las hojas, pudrición y tizón en muchas partes de las plantas, así como otras enfermedades. Se sabe que *Cochliobolus heterostrophus* causa, entre otros, el alboroto de las hojas de maíz del sur en el maíz.

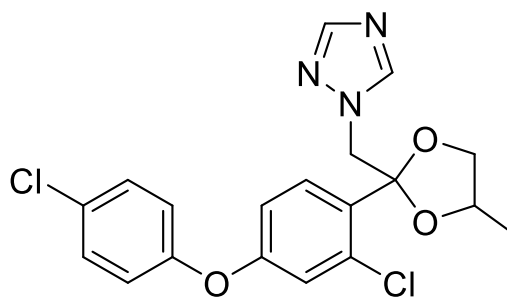
Se ha encontrado que combinaciones particulares de principios activos proporcionan un control o una prevención inesperados de la infestación de plantas, cuando la combinación particular se aplica a la planta, al lugar de la misma o en su material de propagación. Más específicamente, ahora se ha descubierto que combinaciones particulares son altamente eficaces para controlar o prevenir la infestación de plantas por microorganismos fitopatógenos del género *Fusarium*, el género *Septoria*, el género *Corynespora*, el género *Alternaria* o el género *Cochliobolus*, particularmente *Corynespora cassiicola*, *Alternaria alternata* y *Cochliobolus heterostrophus*.

En consecuencia, en un aspecto, la presente invención proporciona una composición que comprende como componente (A), un compuesto de fórmula A-1:.



(A-1; ciclobutrifluram)

y, como componente (B), un compuesto de fórmula B-1:

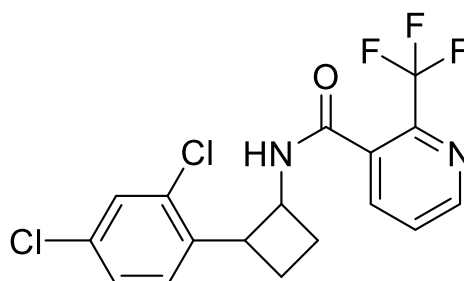


(B-1; difenoconazol)

en la que la relación en peso entre (A) y (B) es de 1000:1 a 1:1000, 500:1 a 1:500, 250:1 a 1:250, 125:1 a 1:125, 100:1 a 1:100, 50:1 a 1:50, 125:4 a 4:125, 25:1 a 1:25, 16:1 a 1:16, o 20:1 a 1:20, o preferiblemente 10:1 a 1:10, 8:1 a 1:8, 6:1 a 1:6, o 5:1 a 1:5; más preferiblemente entre 4:1 y 1:4, entre 10:3 y 3:10, entre 3:1 y 1:3, entre 2.5:1 y 1:2.5, entre 2:1 y 1:2, entre 5:3 y 3:5, entre 8:5 y 5:8, entre 1.5:1 y 1:1.5, entre 4:3 y 3:4, entre 5:4 y 4:5, o aproximadamente 1:1 en peso.

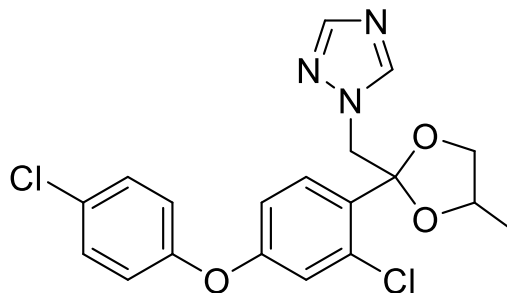
En otro aspecto, la presente invención proporciona un método para controlar o prevenir la infestación de una planta por microorganismos fitopatógenos del género *Fusarium*, el género *Septoria*, el género *Corynespora*, el género *Alternaria*

o el género *Cochliobolus*, en particular, que comprende aplicar, en cualquier secuencia deseada o simultáneamente, sobre la planta, el emplazamiento de la misma o su material de propagación, una combinación o composición que comprende como componente (A), un compuesto de fórmula A-1:



(A-1)

y, como componente (B), un compuesto de fórmula B-1:



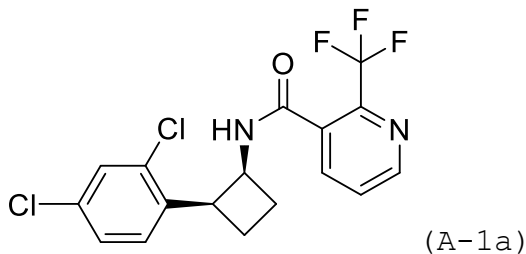
(B-1).

Se refiere a compuestos de fórmula A-1, ciclobutrifluram, y de fórmula B-1, difenoconazol, también incluye formas iónicas, sales, solvatos, isómeros, incluyendo isómeros geométricos y estereoquímicos, tautómeros, óxidos N, ésteres, profármacos, isótopos y formas protegidas de los mismos aceptables desde el punto de vista agroquímico. Preferiblemente, una referencia a compuestos de fórmula A-1 y fórmula B-1 también incluye las sales o tautómeros o isómeros

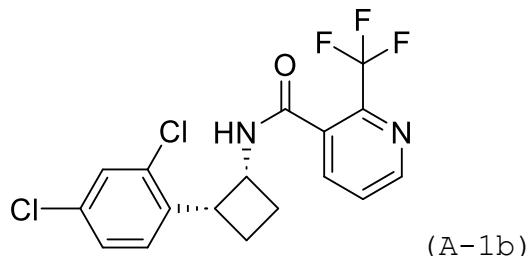
o N-óxidos o solvatos de los mismos; y más preferiblemente, las sales o tautómeros o N-óxidos o solvatos de los mismos, aún más preferiblemente las sales o tautómeros o solvatos de los mismos.

5 El ciclobutrifluram comprende un 80-100 % de N-[(1S,2S)-2-(2,4-diclorofenil)ciclobutil]-2-(trifluorometil)piridina-3-carboxamida, como se ilustra a continuación como compuesto de fórmula A-1a (en lo sucesivo, "el enantiómero (1S,2S)"), y un 20-0 % del correspondiente -enantiómero (1R,2R) ilustrado a
10 continuación como compuesto de fórmula A-1b (en lo sucesivo, "el enantiómero (1R,2R)"). Estos enantiómeros surgen porque el anillo de fenilo del lado izquierdo y el grupo piridilo-C(=O)-NH del lado derecho son cis entre sí en el anillo ciclobutilo. De acuerdo a la presente solicitud, el compuesto
15 de fórmula A-1 puede comprender al menos un 85 %, preferiblemente al menos un 90 %, y más preferiblemente al menos un 95 % de N-[(1S,2S)-2-(2,4-diclorofenil)ciclobutil]-2-(trifluorometil)piridin-3-carboxamida.

20



25



5 En una realización, las composiciones y combinaciones de la invención comprenden el compuesto de fórmula A-1 en forma enantioméricamente enriquecida. En otras palabras, las composiciones y combinaciones de la presente invención pueden contener mezclas enriquecidas enantioméricamente de los dos
10 enantiómeros de este compuesto (es decir, el enantiómero (1S,2S) (A-1a) y el enantiómero (1R,2R) (A-1b)), en el que la fracción del enantiómero (1S,2S) (A-1a) tal como se define en el presente documento es mayor.

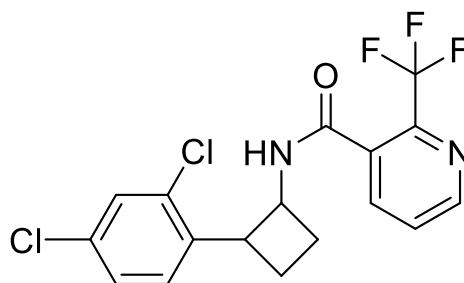
15 En una realización, las composiciones y combinaciones de la invención comprenden el compuesto de fórmula A-1 en forma enantioméricamente pura o sustancialmente enantioméricamente pura. A los efectos de la presente invención, se entiende por "compuestos sustancialmente enantioméricamente puros de la
20 fórmula A-1" una pureza enantiomérica de al menos 85 % de exceso enantiomérico (ee), preferiblemente de al menos 90 % ee, más preferiblemente de al menos 95 % ee, al menos 96 % ee, aún más preferiblemente de al menos 97 % ee y especialmente de al menos 98 % ee, por ejemplo de al menos 99 % o 99.9 % ee, en el que la fracción del enantiómero (1S,2S)
25 es mayor.

En una realización, el compuesto A-1 está presente en las composiciones y combinaciones de la presente invención en forma de una mezcla enriquecida enantioméricamente que contiene entre 80-100 % por peso del compuesto (A-1a), N-
5 ((1S,2S)-2-(2,4-diclorofenil)ciclobutil)-2-(trifluorometil)nicotinamida.

Opcionalmente, las combinaciones y composiciones de la presente invención comprenden además uno o más auxiliares y/o diluyentes.

10 En otro aspecto, la presente invención proporciona el uso de una combinación o composición que comprende como componente (A), un compuesto de fórmula (A-1):

15

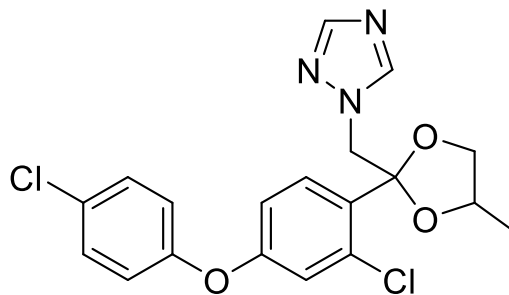


(A-1)

y, como componente (B), un compuesto de fórmula B-1:

20

25



(B-1)

para controlar o prevenir la infestación de una planta por microorganismos fitopatógenos de los géneros *Fusarium*, *Septoria*, *Corynespora*, *Alternaria* o *Cochliobolus*.

Determinadas relaciones en peso del componente (A) al componente (B) pueden dar lugar a una actividad sinérgica. Por lo tanto, de acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona una composición, en donde el componente (A) y el componente (B) están presentes en la composición en cantidades que producen un efecto sinérgico. Esta actividad sinérgica se refleja en el hecho de que la actividad de la composición que comprende el componente (A) y el componente (B) es mayor que la suma de las actividades correspondientes del componente (A) y del componente (B) por sí solos. Esta actividad sinérgica amplía el rango de acción del componente (A) y del componente (B) de dos maneras. En primer lugar, las dosis de aplicación del componente (A) y el componente (B) se reducen, mientras que la acción sigue siendo igualmente buena, lo que significa que la mezcla de principios activos aún logra un alto grado de control de

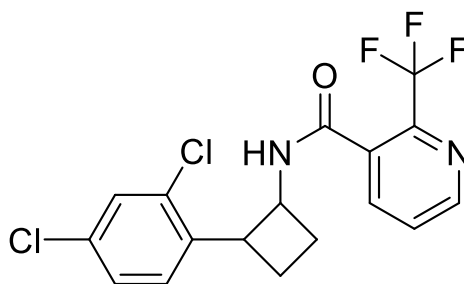
plagas, incluso cuando los dos componentes individuales se han vuelto totalmente ineficaces en un intervalo de dosis de aplicación tan bajo. En segundo lugar, se amplía sustancialmente el espectro de plagas que pueden controlarse.

5 Las combinaciones o composiciones de la presente invención pueden comprender un compuesto de fórmula (A-1) del componente (A) y el compuesto de fórmula (B-1) del componente (B) en una relación adecuada en peso, cuyos ejemplos están comprendidos entre 2000:1 y 1:2000, entre 1500:1 y 1:1500,
10 entre 1000:1 y 1:1000, entre 750:1 y 1:750, entre 500:1 y 1:500, entre 400:1 y 1:400, entre 300:1 y 1:300, entre 250:1 y 1:250, entre 200:1 y 1:200, entre 150:1 y 1:150, entre 125:1 y 1:125, entre 100:1 y 1:100, entre 80:1 y 1:80, entre 75:1 y 1:75, entre 70:1 y 1:70, entre 125:2 y 2:125, entre
15 60:1 y 1:60, entre 50:1 y 1:50, entre 40:1 y 1:40, entre 30:1 y 1:30, entre 25:1 y 1:25, entre 20:1 y 1:20, entre 16:1 y 1:16, entre 15:1 y 1:15, entre 12:1 y 1:12, entre 10:1 y 1:10, entre 9:1 y 1:9, entre 8:1 y 1:8, entre 7.5:1 y 1:7.5, entre 7:1 y 1:7, entre 6:1 y 1:6, entre 5:1 y 1:5, entre 4:1 y 1:4,
20 entre 10:3 y 3:10, entre 3:1 y 1:3, entre 2.5:1 y 1:2.5, entre 2:1 y 1:2, entre 5:3 y 3:5, entre 8:5 y 5:8, entre 1.5:1 y 1:1.5, entre 4:3 y 3:4, entre 5:4 y 4:5, o aproximadamente 1:1 en peso; preferiblemente las combinaciones o composiciones de la presente invención
25 comprenden el compuesto de fórmula (A-1) del componente (A) y

el compuesto de fórmula (B-1) del componente (B) en una relación de 10:1 a 1:10 o de 5:1 a 1:5, más preferiblemente de 3:1 a 1:3 en peso. En determinados ejemplos, la relación está dentro del intervalo de 2:1 a 1:2, ventajosamente 1:1, en peso.

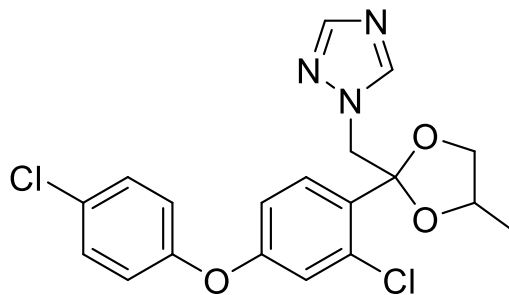
En una realización, la relación en peso de (A) a (B) es como máximo 1:4, preferiblemente como máximo 1:5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:50 o 1:100, como por ejemplo 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, 1:8, 1:9, 1:10, 1:15, 1:20, 1:30, 1:50, 1:75 o 1:100.

En otro aspecto, la presente invención proporciona un método para controlar o prevenir la infestación de una planta por microorganismos fitopatógenos del género *Fusarium*, el género *Septoria*, el género *Corynespora*, el género *Alternaria* o el género *Cochliobolus*, que comprende la aplicación a una semilla, en cualquier secuencia deseada o simultáneamente, como componente (A), de un compuesto de fórmula A-1:



(A-1)

y, como componente (B), un compuesto de fórmula B-1:



(B-1) .

En una realización, los usos y métodos anteriores excluyen el tratamiento del cuerpo humano o animal mediante cirugía o terapia y los métodos de diagnóstico practicados en el cuerpo humano o animal. En una realización, el uso es un uso no terapéutico. En una realización, el método es un método no terapéutico.

Además de cualquier acción sinérgica, las combinaciones y composiciones de acuerdo a los aspectos de la invención también pueden tener otras propiedades ventajosas sorprendentes. Ejemplos de tales propiedades ventajosas que pueden mencionarse son: degradabilidad más ventajosa, comportamiento toxicológico y/o ecotoxicológico mejorado, o características mejoradas de las plantas útiles, incluyendo: emergencia, rendimiento de los cultivos, sistema radicular más desarrollado, aumento del ahijamiento, aumento de la altura de la planta, lámina foliar más grande, menos hojas basales muertas, ahijamientos más fuertes, color de la hoja más verde, menor necesidad de fertilizantes, menor necesidad de semillas, ahijamientos más productivos, floración más

temprana, madurez temprana del grano, menor verso de la planta (encamado), mayor crecimiento de los brotes, mayor vigor de la planta y germinación temprana.

5 Los principios activos en las combinaciones de la presente invención se pueden aplicar a una plaga, planta, material de propagación de plantas o lugar de crecimiento de plantas ya sea simultáneamente (por ejemplo, como una mezcla preformulada o una mezcla de tanque) o secuencialmente en una escala de tiempo adecuada.

10 Los compuestos de la combinación (es decir, los componentes (A) y (B)), y cualquier otro pesticida, pueden usarse en forma pura, es decir, como un principio activo sólido, por ejemplo, en un tamaño de partícula específico, o preferiblemente junto con al menos uno de los auxiliares
15 (también conocidos como adyuvantes) habituales en la tecnología de formulación, tales como extensores, por ejemplo, disolventes o portadores sólidos, o compuestos tensioactivos (tensioactivos), en forma de una formulación, en la presente invención. En general, los compuestos (A) y
20 (B) están cada uno en forma de una composición de formulación con uno o más de los auxiliares de formulación habituales.

Por lo tanto, los compuestos (A) y (B) pueden utilizarse en forma de formulaciones separadas. Los compuestos se pueden aplicar al emplazamiento donde se desea el control, ya sea
25 simultáneamente o en sucesión a corto intervalo, por ejemplo,

el mismo día, si se desea, junto con otros portadores, tensioactivos u otros adyuvantes que promueven la aplicación empleados habitualmente en la tecnología de formulación. En una realización más preferente, (A) y (B) se aplican simultáneamente. La coaplicación o aplicación simultánea de los componentes (A) y (B) tiene la ventaja añadida de minimizar el tiempo que el agricultor dedica a aplicar los productos a los cultivos. La combinación también puede abarcar rasgos vegetales específicos incorporados en la planta utilizando cualquier medio, por ejemplo, fitomejoramiento convencional o modificación genética.

Cuando los compuestos de la combinación (es decir (A), y (B)) se aplican simultáneamente en la presente invención, pueden aplicarse como una composición que contiene la combinación, en cuyo caso cada uno de (A), y (B) puede obtenerse de una fuente de formulación separada y mezclarse conjuntamente (conocido como mezcla de tanque, listo para aplicar, caldo de pulverización, o suspensión), opcionalmente con otros plaguicidas, o (A), y (B) pueden obtenerse como fuente de mezcla de formulación única (conocido como premezcla, concentrado, producto formulado), y opcionalmente mezclarse junto con otros plaguicidas.

En una realización, la composición comprende un adyuvante de formulación aceptable desde el punto de vista agrícola. En otra realización, se proporciona una composición

que consiste esencialmente del componente (A), el componente (B) y un adyuvante aceptable desde el punto de vista agrícola.

5 En otra realización, se proporciona una composición que consiste del componente (A), el componente (B) y un adyuvante aceptable desde el punto de vista agrícola. Las composiciones de la presente invención se formulan generalmente utilizando adyuvantes de formulación, como portadores, disolventes y agentes tensioactivos (SFAs).

10 Las combinaciones y composiciones de la presente invención pueden ser útiles para el control de plagas, especialmente hongos, para mejorar la tolerancia de las plantas de cultivo a condiciones de estrés abiótico, y/o para mejorar el rendimiento de las plantas de cultivo. La presente
15 invención proporciona un método para controlar plagas fúngicas en o sobre plantas de cultivo, mejorar la tolerancia de las plantas de cultivo a condiciones de estrés abiótico, y/o mejorar el rendimiento de las plantas de cultivo, que comprende tratar las plagas, las plantas, la parte de la
20 planta, el material de propagación de la planta, o el locus de crecimiento de la planta con combinaciones o composiciones como se describe en el presente documento.

Las combinaciones y composiciones de la presente invención pueden ser útiles para ampliar la duración de la
25 protección proporcionada al material vegetal. En una

realización, las combinaciones y composiciones de la presente invención pueden mostrar tanto una acción curativa de acción rápida como una acción preventiva o protectora.

5 Las combinaciones y composiciones de la presente invención pueden ser útiles para extender el intervalo de cultivos con los que las combinaciones y composiciones son útiles y/o el intervalo de plagas contra las que las combinaciones y composiciones proporcionan un control eficaz.

10 En consecuencia, las combinaciones y composiciones de la presente invención proporcionan un perfil biológico mejorado que puede incluir un espectro de actividad más completo y/o modos de actividad complementarios. Ventajosamente, los compuestos del componente (A) y los compuestos del componente (B) pueden proporcionar movilidades complementarias en la
15 planta. En determinadas combinaciones, el compuesto del componente (A) tiene un mayor movimiento acropetal en la planta en comparación con el compuesto del componente (B), de modo que el compuesto del componente (B) proporciona una protección más localizada.

20 En otras combinaciones, el compuesto del componente (A) tiene un menor movimiento acropétalo en la planta en comparación con el compuesto del componente (B), de forma que el compuesto del componente (A) proporciona una protección más localizada.

Cuando se utilice en el presente documento, la indicación 'CAS' seguida de una secuencia de números se refiere al número de Registro de Resúmenes Químicos del principio activo. Cuando están disponibles o son conocidos, los principios activos también son referidos por su nombre común asignado de acuerdo con la norma 'ISO 1750:1981 - Pesticidas y otros productos agroquímicos - Nombres comunes'.

Los compuestos de fórmula (A-1) (CAS 1460292-16-3) y B-1 (CAS 119446-68-3) se describen en The Pesticide Manual 19^a Edición, BCPC 2021.

Algunos ejemplos de las plagas mencionadas anteriormente son:

del género *Fusarium*, por ejemplo, *Fusarium virguliforme*, *Fusarium fujikuroi*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium acuminatum*, *Fusarium chlamydosporum*, *Fusarium compactum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium equiseti*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium merismoides*, *Fusarium proliferatum*, *Fusarium pseudograminearum*, *Fusarium semitectum*, *Fusarium subglutinans*, *Fusarium verticillioides*, *Fusarium avenaceum*, *Fusarium moniliforme*, y *Fusarium tricinctum*; del género *Septoria*, por ejemplo, *Septoria tritici*, *Septoria nodorum*, *Septoria lycopersici*, *Septoria apiicola*, *Septoria musiva*, *Septoria glycines*, *Septoria linicola*, *Septoria avenae*, *Septoria chrysanthemella*, y *Septoria malagutii*;

del género *Corynespora*, por ejemplo, *Corynespora cassiicola*,
Corynespora smithi, *Corynespora melonis* y *Corynespora*
heracleicola;

5 del género *Cochliobolus*, por ejemplo, *Cochliobolus*
heterostrophus (*Bipolaris maydis*), *Cochliobolus sativus*,
Cochliobolus carbonum y *Cochliobolus miyabeanus*;

del género *Alternaria*, por ejemplo, *Alternaria alternata*,
Alternaria solani, *Alternaria tenuissima*, *Alternaria*
brassicicola, *Alternaria dauci*, *Alternaria radicina*,
10 *Alternaria citri*, *Alternaria sesami*, *Alternaria brassicae*, y
Alternaria raphani.

Las combinaciones y composiciones de la invención son
particularmente adecuadas para el control de *Corynespora*
cassiicola, *Alternaria alternata* y *Cochliobolus*
15 *heterostrophus*.

Los métodos y usos de acuerdo con la presente invención
son preferiblemente para controlar o evitar la infestación
del cultivo por microorganismos fitopatógenos de los géneros
Corynespora, *Cochliobolus* y *Alternaria*, incluyendo hongos
20 fitopatógenos resistentes a otros fungicidas. Los hongos que
son "resistentes" a fungicidas particulares se refieren, por
ejemplo, a cepas que son menos sensibles a ese fungicida en
comparación con la sensibilidad esperada de la misma especie.
La sensibilidad esperada se puede medir utilizando, por

ejemplo, una cepa que no se haya expuesto previamente al fungicida.

Las combinaciones y composiciones según la invención pueden utilizarse para prevenir o controlar, es decir, 5 contener o destruir, plagas del tipo mencionado que se producen en particular en plantas, especialmente en plantas útiles y ornamentales en la agricultura, en la horticultura y en los bosques, o en órganos, como frutos, flores, follaje, tallos, tubérculos o raíces, de dichas plantas, y en algunos 10 casos incluso los órganos de las plantas que se forman en un momento posterior permanecen protegidos contra estas plagas.

Cultivos objetivo adecuados son, por ejemplo, cereales tales como trigo, cebada, centeno, avena, arroz, maíz, sorgo, mijo y triticale; cultivos de remolacha tales como remolacha 15 azucarera y remolacha forrajera; árboles frutales tales como manzana, pera, ciruela, melocotón, almendra, cereza, fresa, frambuesa, mora, arándano, arándano rojo, nectarina, plátano, albaricoque, aguacate, cítricos (naranja, limón, pomelo, mandarina) o uva; cultivos leguminosos tales como frijoles, 20 lentejas, guisantes y soja; cultivos oleaginosos tales como colza (canola), mostaza, amapolas, aceitunas, girasoles, coco, ricino, cacao, cacahuets y maníes; cucurbitáceas tales como calabazas, pepinos y melones; plantas de fibra que incluyen algodón, lino, cáñamo, yute y sisal; especies de 25 *Lauraceae* tales como aguacate, canela y alcanfor; tabaco;

frutos secos tales como almendras, anacardos, cacahuates, avellanas, pacanas, pistachos y nueces; café; berenjenas; caña de azúcar; té; pimienta; lúpulo; la familia del plátano (familia del banano); plantas de látex; pastos tales como el
5 pasto Bermuda, el pasto azul, el agrostis, el pasto ciempiés, la festuca, el raigrás, el pasto San Agustín y el pasto Zoysia; hierbas tales como la albahaca, la borraja, las cebolletas, el cilantro, la lavanda, el apio de monte, la menta, el orégano, el perejil, el romero, la salvia y el
10 tomillo; palmeras, por ejemplo la palma aceitera; plantas ornamentales que incluyen flores, arbustos y árboles; otros árboles tales como el cacao, el coco, el olivo y el caucho; y una variedad de verduras tales como la espinaca, la lechuga, los espárragos, el repollo, las zanahorias, las cebollas, los
15 tomates, las patatas, los pimientos morrones, el brócoli, el ajo, la calabaza, el quingombó, la calabaza y el ruibarbo. Además, las vides, tal como la uva, también son cultivos objetivo adecuados.

Se entiende por cultivos los que se producen de forma
20 natural, los obtenidos por métodos convencionales de mejoramiento o los obtenidos por ingeniería genética. Incluyen cultivos que contienen los denominados rasgos de producción (por ejemplo, mejor estabilidad de almacenamiento, mayor valor nutricional y mejor sabor).

Se debe entender que los cultivos también incluyen aquellos cultivos que se han vuelto tolerantes a herbicidas como el bromoxinil o clases de herbicidas como los inhibidores de ALS, EPSPS, GS, HPPD y PPO. Un ejemplo de un cultivo que se ha vuelto tolerante a las imidazolinonas, por ejemplo, imazamox, por métodos convencionales de fitomejoramiento es la canola de verano Clearfield®. Los ejemplos de cultivos que se han vuelto tolerantes a los herbicidas mediante métodos de ingeniería genética incluyen, por ejemplo, variedades de maíz resistentes al glifosato y al glufosinato disponibles comercialmente bajo los nombres comerciales RoundupReady®, Herculex I® y LibertyLink®.

También se entiende por cultivos aquellos que de forma natural son o se han hecho resistentes a microorganismos o insectos dañinos. Esto incluye plantas transformadas mediante el uso de técnicas de ADN recombinante, por ejemplo, para que sean capaces de sintetizar una o más toxinas de acción selectiva, tales como las conocidas, por ejemplo, a partir de bacterias productoras de toxinas. Ejemplos de toxinas que pueden expresarse incluyen las d-endotoxinas, las proteínas insecticidas vegetativas (Vip), las proteínas insecticidas de bacterias colonizadoras de nematodos y las toxinas producidas por escorpiones, arácnidos, avispa y hongos.

Un ejemplo de un cultivo que se ha modificado para expresar la toxina de *Bacillus thuringiensis* es el maíz Bt

KnockOut (Syngenta Seeds). Un ejemplo de un cultivo que comprende más de un gen que codifica la resistencia a los insecticidas y, por tanto, expresa más de una toxina es el VipCot® (Syngenta Seeds). Los cultivos o sus semillas también
5 pueden ser resistentes a múltiples tipos de plagas (los llamados eventos transgénicos apilados cuando se crean mediante modificación genética). Por ejemplo, una planta puede tener la capacidad de expresar una proteína insecticida a la vez que es tolerante a herbicidas, por ejemplo, Herculex
10 I® (Dow AgroSciences, Pioneer Hi-Bred International).

Normalmente, en el manejo de un cultivo un agricultor utilizaría uno o más productos químicos agronómicos o biológicos además de la composición de la presente invención.

El término "cultivos" también debe entenderse como que
15 incluye las plantas de cultivo que han sido transformadas mediante el uso de técnicas de ADN recombinante de tal manera que son capaces de sintetizar una o más toxinas de acción selectiva, como las conocidas, por ejemplo, a partir de bacterias productoras de toxinas, especialmente las del
20 género Bacillus.

Las toxinas que pueden expresarse por tales plantas transgénicas incluyen, por ejemplo, proteínas insecticidas, por ejemplo proteínas insecticidas de Bacillus cereus o Bacillus popilliae; o proteínas insecticidas de Bacillus
25 thuringiensis, tales como δ -endotoxinas, por ejemplo, Cry1Ab,

Cry1Ac, Cry1F, Cry1Fa2, Cry2Ab, Cry3A, Cry3Bb1 o Cry9C, o
 proteínas insecticidas vegetativas (Vip), por ejemplo, Vip1,
 Vip2, Vip3 o Vip3A; o proteínas insecticidas de bacterias que
 colonizan nematodos, por ejemplo *Photorhabdus* spp. o
 5 *Xenorhabdus* spp., tales como *Photorhabdus luminescens*,
Xenorhabdus nematophilus; toxinas producidas por animales,
 tales como toxinas de escorpión, toxinas de arácnidos,
 toxinas de avispas y otras neurotoxinas específicas de
 insectos; toxinas producidas por hongos, tales como toxinas
 10 de *Streptomyces*, lectinas vegetales, tales como lectinas de
 guisante, lectinas de cebada o lectinas de gota de nieve;
 aglutininas; inhibidores de proteinasa, tales como
 inhibidores de tripsina, inhibidores de serina proteasa,
 patatina, cistatina, inhibidores de papaína; proteínas
 15 inactivadoras de ribosomas (RIP), tales como ricina, RIP de
 maíz, abrina, lufina, saporina o briodina; enzimas del
 metabolismo de esteroides, tales como 3-
 hidroxisteroidoxidasas, ecdiesteroido-UDP-glicosil-
 transferasa, colesterol oxidasas, inhibidores de ecdisona,
 20 HMG-CoA-reductasa, bloqueadores de canales iónicos, tales
 como bloqueadores de los canales de sodio o calcio, esterasa
 de hormona juvenil, receptores de hormona diurética,
 estilbeno sintasa, bibencil sintasa, quitinasas y glucanasas.

En el contexto de la presente invención se deben
 25 entender por δ -endotoxinas, por ejemplo Cry1Ab, Cry1Ac,

Cry1F, Cry1Fa2, Cry2Ab, Cry3A, Cry3Bb1 o Cry9C, o proteínas insecticidas vegetativas (PIV), por ejemplo Vip1, Vip2, Vip3 o Vip3A, expresamente también toxinas híbridas, toxinas truncadas y toxinas modificadas. Las toxinas híbridas se producen de forma recombinante mediante una nueva combinación de diferentes dominios de esas proteínas (véase, por ejemplo, el documento WO 02/15701). Se conocen toxinas truncadas, por ejemplo, una Cry1Ab truncada. En el caso de toxinas modificadas, se reemplazan uno o más aminoácidos de la toxina de origen natural. En tales sustituciones de aminoácidos, preferiblemente se insertan en la toxina secuencias de reconocimiento de proteasas no presentes de forma natural, como, por ejemplo, en el caso de Cry3A055, se inserta una secuencia de reconocimiento de catepsina-G en una toxina Cry3A (véase el documento WO 03/018810).

En los documentos EP-A-0 374 753, WO 93/07278, WO 95/34656, EP-A-0 427 529, EP-A-451 878 y WO 03/052073 se divulgan ejemplos de dichas toxinas o de plantas transgénicas capaces de sintetizarlas.

Por lo general, el experto en la técnica conoce los procedimientos para la preparación de dichas plantas transgénicas y se describen, por ejemplo, en las publicaciones mencionadas anteriormente. Los ácidos desoxirribonucleicos de tipo CryI y su preparación se

conocen, por ejemplo, a partir de los documentos WO 95/34656, EP-A-0 367 474, EP-A-0 401 979 y WO 90/13651.

La toxina contenida en las plantas transgénicas confiere a las plantas tolerancia a los insectos dañinos. Estos
5 insectos pueden darse en cualquier grupo taxonómico de insectos, pero son especialmente frecuentes en los escarabajos (Coleoptera), los insectos de dos alas (Diptera) y las polillas (Lepidoptera).

Se conocen plantas transgénicas que contienen uno o más
10 genes que codifican una resistencia insecticida y expresan una o más toxinas y algunas de ellas están disponibles comercialmente. Ejemplos de tales plantas son: YieldGard® (variedad de maíz que expresa una toxina Cry1Ab); YieldGard Rootworm® (variedad de maíz que expresa una toxina Cry3Bb1);
15 YieldGard Plus® (variedad de maíz que expresa una toxina Cry1Ab y otra Cry3Bb1); Starlink® (variedad de maíz que expresa una toxina Cry9C); Herculex I® (variedad de maíz que expresa una toxina Cry1Fa2 y la enzima fosfinotricina N-acetiltransferasa (PAT) para lograr la tolerancia al
20 herbicida glufosinato de amonio.); NuCOTN 33B® (variedad de algodón que expresa una toxina Cry1Ac); Bollgard I® (variedad de algodón que expresa una toxina Cry1Ac); Bollgard II® (variedad de algodón que expresa una toxina Cry1Ac y otra Cry2Ab); VipCot® (variedad de algodón que expresa una toxina Vip3A y una Cry1Ab); NewLeaf® (variedad de papa que expresa

25

una toxina Cry3A); NatureGard®, Agrisure® GT Advantage (GA21 rasgo tolerante al glifosato), Agrisure® CB Advantage (Rasgo Bt11 del barrenador del maíz (CB)) y Protecta®.

Otros ejemplos de estos cultivos transgénicos son:

5 1. **Maíz Bt11** de Syngenta Seeds SAS, Chemin de l'Hobit 27, F-31 790 St. Sauveur, Francia, número de registro C/FR/96/05/10. *Zea mays* modificada genéticamente que se ha vuelto resistente al ataque del barrenador europeo del maíz (*Ostrinia nubilalis* y *Sesamia nonagrioides*) mediante la
10 expresión transgénica de una toxina Cry1Ab truncada. El maíz Bt11 también expresa transgénicamente la enzima PAT para conseguir tolerancia al herbicida glufosinato de amonio.

 2. **Maíz Bt176** de Syngenta Seeds SAS, Chemin de l'Hobit 27, F-31 790 St. Sauveur, Francia, número de registro
15 C/FR/96/05/10. *Zea mays* modificada genéticamente que se ha vuelto resistente al ataque del barrenador europeo del maíz (*Ostrinia nubilalis* y *Sesamia nonagrioides*) mediante la expresión transgénica de una toxina Cry1Ab. El maíz Bt176 también expresa transgénicamente la enzima PAT para conseguir
20 tolerancia al herbicida glufosinato de amonio.

 3. **Maíz MIR604** de Syngenta Seeds SAS, Chemin de l'Hobit 27, F-31 790 St. Sauveur, Francia, número de registro C/FR/96/05/10. El maíz que se ha vuelto resistente a los
insectos mediante la expresión transgénica de una toxina
25 Cry3A modificada. Esta toxina es Cry3A055 modificada mediante

la inserción de una secuencia de reconocimiento de la catepsina-G-proteasa. La preparación de dichas plantas de maíz transgénicas se describe en el documento WO 03/018810.

5 4. **MON 863 Maize** de Monsanto Europe S.A. 270-272 Avenue de Tervuren, B-1150 Bruselas, Bélgica, número de registro C/DE/02/9. MON 863 expresa una toxina Cry3Bb1 y tiene resistencia a determinados insectos Coleoptera.

10 5. **Algodón IPC 531** de Monsanto Europe S.A. 270-272 Avenue de Tervuren, B-1150 Bruselas, Bélgica, número de registro C/ES/96/02.

15 6. **Maíz 1507** de Pioneer Overseas Corporation, Avenue Tedesco, 7 B-1160 Bruselas, Bélgica, número de registro C/NL/00/10. Maíz modificado genéticamente para la expresión de la proteína Cry1F para lograr la resistencia a determinados insectos lepidópteros y de la proteína PAT para lograr la tolerancia al herbicida glufosinato de amonio,

20 7. **Maíz NK603 × MON 810** de Monsanto Europe S.A. 270-272 Avenue de Tervuren, B-1150 Bruselas, Bélgica, número de registro C/GB/02/M3/03. Consiste en variedades de maíz híbrido cultivadas convencionalmente mediante el cruce de las variedades modificadas genéticamente NK603 y MON 810. El maíz NK603 × MON 810 expresa transgénicamente la proteína CP4 EPSPS, obtenida de la cepa CP4 de *Agrobacterium sp.*, que imparte tolerancia al herbicida Roundup® (contiene glifosato), y también una toxina Cry1Ab obtenida de *Bacillus*

25

thuringiensis subsp. kurstaki que produce tolerancia a determinados lepidópteros, incluido el barrenador europeo del maíz.

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

10 El término "cultivos" debe entenderse que incluye también las plantas de cultivo que han sido transformadas mediante el uso de técnicas de ADN recombinante de tal manera que son capaces de sintetizar sustancias antipatógenas que tienen una acción selectiva, como, por ejemplo, las denominadas "proteínas relacionadas con la patogénesis" (PRP, véase, por ejemplo, EP-A-0 392 225). Se conocen ejemplos de
15 dichas sustancias antipatógenas y plantas transgénicas capaces de sintetizar dichas sustancias antipatógenas, por ejemplo, a partir de los documentos EP-A-0 392 225, WO 95/33818 y EP-A-0 353 191. Los procedimientos de producción de dichas plantas transgénicas son generalmente conocidos por
20 los expertos en la técnica y se describen, por ejemplo, en las publicaciones mencionadas anteriormente.

Los cultivos también se pueden modificar para mejorar la resistencia a los patógenos fúngicos (por ejemplo, Fusarium, Anthracnose o Phytophthora), bacterianos (por ejemplo, Pseudomonas) o virales (por ejemplo, el virus del
25

enrollamiento de la hoja de la papa, el virus del marchitamiento manchado del tomate, el virus del mosaico del pepino).

5 Los cultivos también incluyen aquellos que tienen una mayor resistencia a los nematodos, como el nematodo del quiste de la soja.

Entre los cultivos tolerantes al estrés abiótico se incluyen los que tienen una mayor tolerancia a la sequía, el exceso de sal, las altas temperaturas, el frío, las heladas o
10 la radiación lumínica, por ejemplo mediante la expresión de NF-YB u otras proteínas conocidas en la técnica.

Las sustancias antipatógenas que pueden ser expresadas por dichas plantas transgénicas incluyen, por ejemplo, bloqueadores de canales iónicos, tales como bloqueadores de
15 canales de sodio y calcio, por ejemplo las toxinas virales KP1, KP4 o KP6; estilbeno sintasas; bibencil sintasas; quitinasas; glucanasas; las denominadas "proteínas relacionadas con la patogénesis" (PRP; véase por ejemplo, EP-A-0 392 225); sustancias antipatógenas producidas por
20 microorganismos, por ejemplo, antibióticos peptídicos o antibióticos heterocíclicos (véase por ejemplo, WO 95/33818) o factores proteicos o polipeptídicos implicados en la defensa frente a patógenos vegetales (los denominados "genes de resistencia a enfermedades vegetales", descritos en WO
25 03/000906).

En una realización, la planta se selecciona entre cereales, soja, maíz, algodón, arroz, cucurbitáceas, tabaco, hortalizas, frutas de pepita, frutas de hueso, cítricos y patata.

5 En una realización, el hongo fitopatógeno se selecciona de *Corynespora cassiicola*, *Alternaria alternata* y *Cochliobolus heterostrophus*.

10 En una realización, las combinaciones y composiciones tal como se divulgan en el presente documento se usan para controlar o prevenir la infestación por microorganismos fitopatógenos de plantas de cucurbitácea, preferiblemente plantas de calabaza, pepino y melón, más preferiblemente plantas de pepino.

15 En una realización, las combinaciones y composiciones divulgadas en el presente documento se utilizan para controlar o evitar la infestación por microorganismos fitopatógenos de las plantas de tabaco.

20 En una realización, las combinaciones y composiciones divulgadas en el presente documento se utilizan para controlar o evitar la infestación por microorganismos fitopatógenos de las plantas de maíz.

25 En una realización, las combinaciones y composiciones divulgadas en el presente documento se usna para controlar o prevenir la infestación de plantas de cucurbitáceas,

preferiblemente plantas de pepino, por *Corynespora cassiicola*.

En una realización, las combinaciones y composiciones divulgadas en el presente documento se usan para controlar o
5 prevenir la infestación de plantas de tabaco por *Alternaria alternata*.

En una realización, las combinaciones y composiciones divulgadas en el presente documento se utilizan para controlar o evitar la infestación de plantas de maíz por
10 *Cochliobolus heterostrophus*.

El término "plantas" se refiere a todas las partes físicas de una planta, incluyendo las semillas, plántulas, árboles jóvenes, raíces, tubérculos, tallos, espigas, follaje y frutos.

15 El término "locus" tal como se utiliza en este documento significa campos en los que crecen plantas, o donde se siembran semillas de plantas cultivadas, o donde se colocarán semillas en el suelo. Esto incluye la tierra, las semillas y las plántulas, así como la vegetación establecida.

20 El término "'material de propagación de plantas'" designa todas las partes generativas de una planta, por ejemplo semillas o partes vegetativas de plantas tales como esquejes y tubérculos. Incluye semillas en sentido estricto, así como raíces, frutas, tubérculos, bulbos, rizomas y partes
25 de plantas. También pueden mencionarse las plantas germinadas

y las plantas jóvenes que vayan a trasplantarse tras la germinación o tras emerger de la tierra. Estas plantas jóvenes podrán protegerse antes del trasplante mediante un tratamiento total o parcial por inmersión. Preferiblemente, por ''material de propagación vegetal'' se entienden las semillas.

El término "regular o mejorar el crecimiento de un cultivo" significa una mejora en el vigor de la planta, una mejora en la calidad de la planta, una mejor tolerancia a los factores de estrés y/o una mejor eficiencia en el uso de insumos.

Otros campos de aplicación de las composiciones de acuerdo con la invención son la protección de mercancías almacenadas y almacenes y la protección de materias primas, tales como madera, textiles, revestimientos de suelos o edificios, y también en el sector de la higiene, especialmente la protección de personas, animales domésticos y ganado de producción contra plagas del tipo mencionado.

La presente invención proporciona un método para mejorar la tolerancia de una planta al estrés abiótico, en donde el método comprende aplicar a la planta, parte de la planta, material de propagación vegetal o emplazamiento de crecimiento de la planta una composición como se describe en el presente documento.

La presente invención proporciona un método para regular o mejorar el crecimiento de una planta, en donde el método comprende aplicar a la planta, parte de la planta, material de propagación vegetal o emplazamiento de crecimiento de la planta una composición como se describe en la presente. En una realización, el crecimiento de la planta se regula o mejora cuando la planta se somete a condiciones de estrés abiótico.

Cuando en el presente documento se menciona un intervalo de números (por ejemplo, de 1 a 10), se pretende incluir todos los números y valores intermedios dentro de ese intervalo (por ejemplo, 1, 1.1, 2, 3, 3.9, 4, 5, 6, 6.5, 7, 8, 9 y 10) y también cualquier subintervalo de números y valores intermedios dentro de ese intervalo (por ejemplo, de 2 a 8, de 1.5 a 5.5 y de 3.1 a 4.7). Adicionalmente, este está destinado a que tanto los límites superiores como inferiores especificados se incluyan dentro del intervalo.

Cuando los rangos o valores utilizados en este documento están precedidos por el término "aproximadamente", este término tiene por objeto brindar respaldo tanto para el número exacto al que precede como para un número cercano o aproximado al número al que precede. Para determinar si un número está cerca o es aproximadamente un número mencionado específicamente, el número cercano o aproximado puede ser un número, que se redondearía o sería sustancialmente

equivalente al número mencionado específicamente. Por ejemplo, el término "aproximadamente 5" incluye 5.0, 4.5, 5.4, 4.92, 5.01, etc.

5 La composición puede presentarse en forma de concentrados que se diluyen antes de su uso, aunque también se pueden preparar composiciones listas para usar. La dilución final se elabora habitualmente con agua, pero se puede elaborar, en lugar de, con agua, o además de con esta, con, por ejemplo, fertilizantes líquidos, micronutrientes, 10 organismos biológicos, aceite o disolventes.

Las composiciones de acuerdo a la invención se formulan generalmente de diversas maneras utilizando adyuvantes de formulación, como portadores, disolventes y sustancias tensioactivas. Las formulaciones pueden presentarse en 15 diversas formas físicas, por ejemplo en forma de polvos espolvoreables, geles, polvos humectables, gránulos dispersables en agua, tabletas dispersables en agua, pastillas efervescentes, concentrados emulsionables, concentrados microemulsionables, emulsiones de aceite en 20 agua, suspensiones oleosas, dispersiones acuosas, dispersiones oleosas, suspo-emulsiones, suspensiones en cápsulas, gránulos emulsionables, líquidos solubles, concentrados hidrosolubles (con agua o un disolvente orgánico miscible en agua como portador), películas poliméricas 25 impregnadas o en otras formas conocidas, p. ej., en el Manual

on Development and Use of FAO and WHO Specifications for
Pesticides, United Nations, First Edition, Second Revision
(2010). Tales formulaciones pueden usarse directamente o
diluirse antes de su uso. Las diluciones se pueden hacer, por
5 ejemplo, con agua, fertilizantes líquidos, micronutrientes,
organismos biológicos, aceite o disolventes.

Las formulaciones pueden prepararse, por ejemplo,
mezclando el principio activo con los adyuvantes de la
formulación para obtener composiciones en forma de sólidos
10 finamente divididos, gránulos, disoluciones, dispersiones o
emulsiones. Los principios activos también pueden formularse
con otros adyuvantes, tales como sólidos finamente divididos,
aceites minerales, aceites de origen vegetal o animal,
aceites modificados de origen vegetal o animal, disolventes
15 orgánicos, agua, sustancias tensioactivas o combinaciones de
los mismos.

Los principios activos también pueden estar contenidos
en microcápsulas muy finas. Las microcápsulas contienen los
principios activos en un portador poroso. Esto permite que
20 los principios activos se liberen en el medio ambiente en
cantidades controladas (por ejemplo, liberación lenta). Las
microcápsulas suelen tener un diámetro de desde 0.1 hasta 500
micras. Estas contienen principios activos en una cantidad
aproximadamente desde el 25 hasta el 95 % en peso del peso de
25 la cápsula. Los principios activos pueden presentarse en

forma de sólido monolítico, en forma de partículas finas en dispersión sólida o líquida o en forma de disolución adecuada. Las membranas encapsulantes pueden comprender, por ejemplo, cauchos naturales o sintéticos, celulosa, copolímeros de estireno/butadieno, poliacrilonitrilo, poliacrilato, poliésteres, poliamidas, poliureas, poliuretanos o polímeros modificados químicamente y xantatos de almidón u otros polímeros conocidos por el experto en la técnica. Alternativamente, pueden formarse microcápsulas muy finas en las que el principio activo está contenido en forma de partículas finamente divididas en una matriz sólida de sustancia base, pero las microcápsulas no están ellas mismas encapsuladas.

Los adyuvantes de formulación que son adecuados para la preparación de las composiciones de acuerdo a la invención son conocidos per se. Como portadores líquidos pueden utilizarse agua, tolueno, xileno, éter de petróleo, aceites vegetales, acetona, metiletilcetona, ciclohexanona, anhídridos ácidos, acetonitrilo, acetofenona, acetato de amilo, 2-butanona, carbonato de butileno, clorobenceno, ciclohexano, ciclohexanol, ésteres alquílicos del ácido acético, alcohol de diacetona, 1,2-dicloropropano, dietanolamina, p-dietilbenceno, dietilenglicol, abietato de dietilenglicol, éter butílico de dietilenglicol, éter etílico de dietilenglicol, éter metílico de dietilenglicol, N, N-

dimetilformamida, dimetilsulfóxido, 1,4-dioxano,
dipropilenglicol, éter metílico de dipropilenglicol,
dibenzoato de dipropilenglicol, diproxitol,
alquilpirrolidona, acetato de etilo, 2-etilhexanol, carbonato
5 de etileno, 1,1,1-tricloroetano, 2-heptanona, alfa-pineno, d-
limoneno, lactato de etilo, etilenglicol, etilenglicol butil
éter, etilenglicol metil éter, gamma-butirolactona, glicerol,
acetato de glicerol, diacetato de glicerol, triacetato de
glicerol, hexadecano, hexilenglicol, acetato de isoamilo,
10 acetato de isobornilo, isooctano, isoforona,
isopropilbenceno, miristato de isopropilo, ácido láctico,
laurilamina, óxido de mesitilo, metoxipropanol, metil isoamil
cetona, metil isobutil cetona, laurato de metilo, octanoato
de metilo, oleato de metilo, cloruro de metileno, m-xileno,
15 n-hexano, n-octilamina, ácido octadecanoico, acetato de
octilamina, ácido oleico, oleilamina, o-xileno, fenol,
polietilenglicol, ácido propiónico, lactato de propilo,
carbonato de propileno, propilenglicol, éter metílico de
propilenglicol, p-xileno, tolueno, fosfato de trietilo,
20 trietilenglicol, ácido xilenosulfónico, parafina, aceite
mineral, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo,
acetato de amilo, acetato de butilo, éter metílico de
propilenglicol, éter metílico de dietilenglicol, metanol,
etanol, isopropanol y alcoholes de mayor peso molecular,
25 tales como alcohol amílico, alcohol tetrahidrofurfurílico,

hexanol, octanol, etilenglicol, propilenglicol, glicerol, N-metil-2-pirrolidona y similares.

Los portadores sólidos adecuados son, por ejemplo, talco, dióxido de titanio, arcilla de pirofilita, sílice,
5 arcilla de atapulgita, kieselguhr, piedra caliza, carbonato de calcio, bentonita, montmorillonita de calcio, cáscaras de semillas de algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, harina de madera, cáscaras de nuez molidas, lignina y sustancias similares.

10 Puede usarse ventajosamente un gran número de sustancias tensioactivas tanto en formulaciones sólidas como líquidas, especialmente en aquellas formulaciones que se pueden diluir con un portador antes del uso. Las sustancias tensioactivas pueden ser aniónicas, catiónicas, no iónicas o poliméricas y
15 se pueden usar como emulsionantes, agentes humectantes o agentes de suspensión o para otros propósitos. Las sustancias tensioactivas típicas incluyen, por ejemplo, sales de sulfatos de alquilo, tal como el laurilsulfato de dietanolamonio
20 sales de alquilarilsulfonatos, tal como el dodecylbencenosulfonato de calcio
productos de adición de alquilfenol/óxido de alquileo, tal como etoxilato de nonilfenol
productos de adición de óxido de alcohol/alquileo, tal como
25 el etoxilato de alcohol tridecílico.

jabones, tales como el estearato de sodio
sales de alquilnaftalenosulfonatos, tal como
dibutilnaftalenosulfonato de sodio
ésteres de dialquilo de sales de sulfosuccinato, tal como
5 di(2-etilhexil)sulfosuccinato de sodio
ésteres de sorbitol, tal como el oleato de sorbitol
aminas cuaternarias, tales como el cloruro de
lauriltrimetilamonio, ésteres de polietilenglicol de ácidos
grasos, tales como el estearato de polietilenglicol
10 copolímeros en bloque de óxido de etileno y óxido de
propileno
y sales de ésteres de mono y dialquilfosfato
y también otras sustancias descritas por ejemplo en
McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual, MC Publishing
15 Corp., Ridgewood New Jersey (1981).

Otros adyuvantes que se pueden usar en formulaciones
plaguicidas incluyen inhibidores de la cristalización,
modificadores de la viscosidad, agentes de suspensión,
colorantes, antioxidantes, agentes espumantes, absorbentes de
20 luz, auxiliares de mezcla, antiespumantes, agentes
complejantes, sustancias neutralizantes o modificadoras del
pH y amortiguadores, inhibidores de la corrosión, fragancias,
agentes humectantes, potenciadores de la absorción,
micronutrientes, plastificantes, deslizantes, lubricantes,

dispersantes, espesantes, anticongelantes, microbicidas y fertilizantes líquidos y sólidos.

Las composiciones de acuerdo a la invención pueden incluir un aditivo que comprenda un aceite de origen vegetal o animal, un aceite mineral, ésteres alquílicos de dichos aceites o mezclas de dichos aceites y derivados del petróleo. La cantidad de aditivo de aceite en la composición según la invención es generalmente desde el 0.01 hasta el 10 %, con base en la mezcla a aplicar. Por ejemplo, el aditivo de aceite puede agregarse a un tanque de pulverización en la concentración deseada después de que se haya preparado una mezcla de pulverización. Entre los aditivos de aceite preferidos se encuentran los aceites minerales o un aceite de origen vegetal, por ejemplo aceite de colza, aceite de oliva o aceite de girasol, aceite vegetal emulsionado, ésteres alquílicos de aceites de origen vegetal, por ejemplo los derivados metílicos, o un aceite de origen animal, como aceite de pescado o sebo de vacuno. Los aditivos oleosos preferidos comprenden ésteres alquílicos de ácidos grasos C_8 - C_{22} , especialmente los derivados metílicos de ácidos grasos C_{12} - C_{18} , por ejemplo los ésteres metílicos del ácido láurico, el ácido palmítico y el ácido oleico (laurato de metilo, palmitato de metilo y oleato de metilo, respectivamente). Muchos derivados del petróleo se conocen del Compendium of

Herbicide Adjuvants, 10^a Edición, Southern Illinois University, 2010.

Las composiciones inventivas generalmente comprenden de 0.1 a 99 % en peso, especialmente de 0.1 a 95 % en peso, de principios activos y de 1 a 99.9 % en peso de un adyuvante de formulación que preferiblemente incluye de 0 a 25 % en peso de una sustancia tensioactiva. Mientras que los productos comerciales pueden formularse preferiblemente como concentrados, el usuario final empleará normalmente formulaciones diluidas.

Ejemplos de tipos de formulación foliar para composiciones premezcladas son:

GR: Gránulos
 WP: polvos humectables
 15 WG: gránulos (polvos) dispersables en agua
 SG: gránulos solubles en agua
 SL: concentrados solubles
 EC: concentrado emulsionable
 EW: emulsiones, aceite en agua
 20 ME: microemulsiones
 SC: Suspensiones acuosas concentradas
 CS: suspensiones acuosas en cápsula
 OD: concentrado de suspensión a base de aceite, y
 SE: suspo-emulsiones acuosas.

Algunos ejemplos de tipos de formulación de tratamiento de semillas para composiciones premezcladas son:

Polvos humectables WS para suspensión de tratamiento de semillas

5 LS: disolución para el tratamiento de semillas

ES: Emulsiones para el tratamiento de semillas

FS concentrado en suspensión para el tratamiento de semillas

WG: gránulos dispersables en agua, y

CS: suspensión acuosa en cápsula.

10 Ejemplos de tipos de formulación adecuados para composiciones de mezcla de tanque son disoluciones, emulsiones diluidas, suspensiones, o una mezcla de las mismas, y polvos. Como ocurre con la naturaleza de las formulaciones, los métodos de aplicación, tales como foliar, empapado, pulverización, atomizado, espolvoreado, esparcido, 15 recubrimiento o vertido, se eligen en función de los objetivos previstos y de las circunstancias predominantes.

Las composiciones de mezcla de tanque generalmente se preparan diluyendo con un solvente (por ejemplo, agua) una o 20 más composiciones de premezcla que contienen diferentes plaguicidas y, opcionalmente, otros auxiliares. Los portadores y adyuvantes adecuados pueden ser sólidos o líquidos y son las sustancias que se emplean habitualmente en la tecnología de formulación, por ejemplo, sustancias 25 minerales naturales o regeneradas, disolventes, dispersantes,

agentes humectantes, adherentes, espesantes, aglutinantes o fertilizantes. Generalmente, una formulación de mezcla de tanque para aplicación foliar o al suelo comprende del 0.1 al 20 %, especialmente del 0.1 al 1 %, de los ingredientes
5 deseados, y del 99.9 al 80 %, especialmente del 99.9 al 85 %, de un auxiliar sólido o líquido (incluyendo, por ejemplo, un disolvente tal como el agua), donde el auxiliar puede ser un tensioactivo en una cantidad del 0 al 20 %, especialmente del 0.1 al 15 %, basado en la formulación de mezcla de tanque.

10 Típicamente, una formulación de premezcla para aplicación foliar comprende del 0.1 al 99.9 %, especialmente del 1 al 95 %, de los ingredientes deseados, y del 99.9 al 0.1 %, especialmente del 99 al 5 %, de un adyuvante sólido o líquido (incluyendo, por ejemplo, un disolvente tal como el
15 agua), donde los auxiliares pueden ser un tensioactivo en una cantidad del 0 al 50 %, especialmente del 0.5 al 40 %, basado en la formulación de premezcla.

Normalmente, una formulación de mezcla de tanque para aplicación de tratamiento de semillas comprende del 0.25 al
20 80 %, especialmente del 1 al 75 %, de los ingredientes deseados, y del 99.75 al 20 %, especialmente del 99 al 25 %, de un auxiliar sólido o líquido (incluyendo, por ejemplo, un disolvente como el agua), donde los auxiliares pueden ser un tensioactivo en una cantidad del 0 al 40 %, especialmente del
25 0.5 al 30 %, basándose en la formulación de mezcla de tanque.

Típicamente, una formulación de premezcla para la aplicación del tratamiento de semillas comprende del 0.5 al 99.9 %, especialmente del 1 al 95 %, de los ingredientes deseados, y del 99.5 al 0.1 %, especialmente del 99 al 5 %, de un adyuvante sólido o líquido (incluyendo, por ejemplo, un disolvente tal como el agua), donde los auxiliares pueden ser un tensioactivo en una cantidad del 0 al 50 %, especialmente del 0.5 al 40 %, basado en la formulación de premezcla.

Mientras que los productos comerciales se formularán preferiblemente como concentrados (por ejemplo, composición de premezcla (formulación)), el usuario final empleará normalmente formulaciones diluidas (por ejemplo, composición de mezcla de tanque) Las formulaciones de premezcla preferidas para el tratamiento de semillas son concentrados acuosos en suspensión. La formulación puede aplicarse a las semillas mediante técnicas y máquinas de tratamiento convencionales, tales como las técnicas de lecho fluidizado, el método del molino de rodillos, los tratadores rotostaticos de semillas y los recubridores de tambor. También pueden ser útiles otros métodos, tales como los lechos con surtidores. Las semillas pueden dimensionarse previamente antes de recubrirlas. Tras el recubrimiento, las semillas se secan típicamente y se transfieren a una maquina de calibrado para su calibrado. Tales procedimientos son conocidos en la técnica. Los compuestos de la presente invención son

particularmente adecuados para su uso en las aplicaciones para el tratamiento del suelo y las semillas.

En general, las composiciones de premezcla de la invención contienen del 0.5 al 99.9, especialmente del 1 al 95, ventajosamente del 1 al 50 %, en masa de los ingredientes deseados, y del 99.5 al 0.1, especialmente del 99 al 5 %, en masa de un adyuvante sólido o líquido (incluyendo, por ejemplo, un disolvente tal como agua), donde los auxiliares (o adyuvante) pueden ser un tensioactivo en una cantidad del 0 al 50, especialmente del 0.5 al 40 %, en masa basándose en la masa de la formulación de premezcla.

Las dosis de aplicación varían dentro de amplios límites y dependen de la naturaleza del suelo, del método de aplicación, de la planta de cultivo, de la plaga que se desea controlar, de las condiciones climáticas predominantes y de otros factores regidos por el método de aplicación, el momento de aplicación y el cultivo objetivo.

Las tasas de aplicación de las combinaciones y composiciones de la presente invención pueden variar dentro de amplios límites y dependen de la naturaleza del suelo, el método de aplicación (pre o post-emergencia, tratamiento de semillas, aplicación al surco de semillas, aplicación sin labranza, etc.), la planta de cultivo, las condiciones climáticas predominantes y otros factores regidos por el

método de aplicación, el momento de aplicación y el cultivo objetivo.

Para la aplicación foliar o por empapamiento, las combinaciones y composiciones de la presente invención se aplican generalmente a una tasa de 1 a 2000 g/ha, especialmente de 10 a 1000 g/ha.

En algunos ejemplos, la tasa de aplicación del componente (A) es de 20 a 200 g/ha. En algunos ejemplos, la tasa de aplicación del componente (A) es de 50 a 100 g/ha, opcionalmente de 60 a 75 g/ha o aproximadamente de 100 g/ha.

En algunos ejemplos, la tasa de aplicación del componente (B) es de 20 a 200 g/ha. En algunos ejemplos, la tasa de aplicación del componente (A) es de 50 a 100 g/ha, opcionalmente de 60 a 75 g/ha o aproximadamente de 100 g/ha.

Para el tratamiento de semillas, la tasa de aplicación es generalmente entre 0.0005 y 150 g del componente (A) y entre 0.0005 y 150 g del componente (B) por kg de semilla.

En determinados ejemplos, la tasa de aplicación es entre 0.002 y 0.03 mg del componente (A) y entre 0.002 y 0.03 mg del componente (B) por semilla.

En determinados ejemplos, el tratamiento de la semilla comprende aplicar a la semilla 0.001 - 50 g del componente (A) por kg de semilla; preferiblemente 0.01 - 10 g por kg de semilla; más preferiblemente 0.05 - 1.25 g por kg de semilla; aún más preferiblemente 0.25 - 0,6 g por kg de semilla.

En determinados ejemplos, el tratamiento de la semilla comprende aplicar a la semilla 0.001 - 50 g del componente (B) por kg de semilla; preferiblemente 0.01 - 10 g por kg de semilla; más preferiblemente 0.05 - 1 g por kg de semilla; aún más preferiblemente 0.1 - 0.8 g por kg de semilla.

Las formulaciones preferentes pueden tener las siguientes composiciones (% en peso):

Concentrados emulsionables:

principio activo: del 1 al 95 %, preferiblemente del 60 al 90

agente tensioactivo: del 1 al 30 %, preferiblemente del 5 al 20 %.

portador líquido: del 1 al 80 %, preferiblemente del 1 al 35 %.

Polvos:

principio activo: del 0.1 al 10 %, preferiblemente del 0.1 al 5 %.

portador sólido: del 99.9 al 90 %, preferiblemente del 99.9 al 99 %.

Concentrados en suspensión:

principio activo: del 5 al 75 %, preferiblemente del 10 al 50 %.

agua: del 94 al 24 %, preferiblemente del 88 al 30 %.

agente tensioactivo: del 1 al 40 %, preferiblemente del 2 al 30 %.

Polvos humectables:

principio activo: del 0.5 al 90 %, preferiblemente del 1 al 80 %.

agente tensioactivo: del 0.5 al 20 %, preferiblemente del 1 al 15 %.

portador sólido: del 5 al 95 %, preferiblemente del 15 al 90 %.

Gránulos:

principio activo: del 0.1 al 30 %, preferiblemente del 0.1 al 15 %.

portador sólido: del 99.5 al 70 %, preferiblemente del 97 al 85 %.

Los siguientes ejemplos ilustran adicionalmente, pero no limitan, la invención.

<u>Polvos humectables</u>	a)	b)	c)
principios activos	25 %	50 %	75 %
lignosulfonato de sodio	5 %	5 %	-
laurilsulfato de sodio	3 %	-	5 %
diisobutilnaftalensulfonato de sodio	-	6 %	10 %
fenol polietilenglicol éter	-	2 %	-
(7-8 moles de óxido de etileno)			

ácido silícico altamente disperso	5 %	10 %	10 %
Caolín	62 %	27 %	-

5 La combinación se mezcla a fondo con los adyuvantes y la mezcla se tritura a fondo en un molino adecuado, obteniéndose polvos humectables que pueden diluirse con agua para obtener suspensiones de la concentración deseada.

10	<u>Polvos para el tratamiento seco de semillas</u>	a)	b)	c)
	principios activos	25 %	50 %	75 %
	aceite mineral ligero	5 %	5 %	5 %
	ácido silícico altamente disperso	5 %	5 %	-
15	Caolín	65 %	40 %	-
	Talco	-		20

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

25

5

Concentrado emulsionable	
principios activos	10 %
octilfenol polietilenglicol éter	3 %
(4-5 moles de óxido de etileno)	
dodecilbencenosulfonato cálcico	3 %
aceite de ricino poliglicol éter	4 %
(35 mol de óxido de etileno)	
Ciclohexanona	30 %
mezcla de xilenos	50 %

10

Las emulsiones de cualquier dilución requerida, que se pueden usar en la protección de plantas, se pueden obtener a partir de este concentrado por dilución con agua.

15

<u>Polvos</u>	a)	b)	c)
Principios activos	5 %	6 %	4 %
Talco	95 %	–	–
Caolín	–	94 %	–
carga mineral	–	–	96 %

20

Los polvos listos para usar se obtienen mezclando la combinación con el portador y moliendo la mezcla en un molino adecuado. Tales polvos también pueden utilizarse para recubrimientos secos de semillas.

25

5

Gránulos de extrusora	
Principios activos	15 %
lignosulfonato de sodio	2 %
carboximetilcelulosa	1 %
Caolín	82 %

10

La combinación se mezcla y se muele con los adyuvantes,
y la mezcla se humedece con agua. La mezcla se extruye y
luego se seca en una corriente de aire.

15

<u>Gránulos recubiertos</u>	
Principios activos	8 %
polietilenglicol (peso molecular 200)	3 %
Caolín	89 %

20

La combinación finamente molida se aplica uniformemente,
en una mezcladora, sobre el caolín humedecido con
polietilenglicol. Los gránulos recubiertos no polvorientos se
obtienen de esta manera.

25

Concentrado en suspensión

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

La combinación finamente molida se mezcla íntimamente con los adyuvantes, dando un concentrado de suspensión del cual se pueden obtener suspensiones de cualquier dilución deseada mediante dilución con agua. Usando tales diluciones, las plantas vivas, así como el material de propagación vegetal, se pueden tratar y proteger contra la infestación por microorganismos, mediante pulverización, vertido o inmersión.

20

25

Concentrado fluido para el tratamiento de semillas

5	principios activos	40 %
	propilenglicol	5 %
	copolímero butanol PO/EO	2 %
	Triestirenofenol con 10-20 moles EO	2 %
	1,2-benzisotiazolin-3-ona (en forma de disolución al 20 % en agua)	0.5 %
10	sal de calcio monoazo-pigmentada	5 %
	aceite de silicona (en forma de una emulsión al 75 % en agua)	0.2 %
	Agua	45.3 %

La combinación finamente molida se mezcla íntimamente con los adyuvantes, dando un concentrado de suspensión del cual se pueden obtener suspensiones de cualquier dilución deseada mediante dilución con agua. Usando tales diluciones, las plantas vivas, así como el material de propagación vegetal, se pueden tratar y proteger contra la infestación por microorganismos, mediante pulverización, vertido o inmersión.

Suspensión de cápsulas de liberación lenta

28 partes de la combinación se mezclan con 2 partes de un disolvente aromático y 7 partes de una mezcla de diisocianato de tolueno/polimetileno-polifenilisocianato (8:1). Esta mezcla se emulsiona en una mezcla de 1.2 partes

de alcohol polivinílico, 0.05 partes de un antiespumante y 51.6 partes de agua hasta lograr el tamaño de partícula deseado. A esta emulsión se añade una mezcla de 2.8 partes de 1,6-diaminohexano en 5.3 partes de agua. La mezcla se agita hasta que se completa la reacción de polimerización. La suspensión en cápsulas obtenida se estabiliza añadiendo 0.25 partes de un espesante y 3 partes de un agente dispersante. La formulación en suspensión en cápsulas contiene un 28 % de los principios activos. El diámetro medio de la cápsula es de 8-15 micrómetros. La formulación resultante se aplica a las semillas en forma de suspensión acuosa en un aparato adecuado a tal fin.

La combinación o composición de la presente invención puede aplicarse a una planta, parte de la planta, órgano de la planta, material de propagación vegetal o un emplazamiento de crecimiento de la planta.

La aplicación se realiza generalmente pulverizando (A) y (B) por separado (es decir, la combinación) o (A) y (B) juntos (es decir, la composición), normalmente mediante un rociador montado en un tractor para grandes superficies, pero también pueden utilizarse otros métodos tales como el espolvoreado (para polvos), el goteo o el empapado. Alternativamente, la combinación o composición puede aplicarse en surco o directamente a una semilla antes o en el momento de la siembra.

La combinación o composición de la presente invención puede aplicarse en antes de la emergencia o después de la emergencia. Cuando la combinación o composición se utiliza para regular el crecimiento de plantas de cultivo o mejorar la tolerancia al estrés abiótico, puede aplicarse después de la emergencia del cultivo. Cuando la combinación o composición se utilice para inhibir o retrasar la germinación de las semillas, podrá aplicarse en preemergencia. Cuando la combinación o composición se utilice para controlar plagas, podrá aplicarse como tratamiento preventivo (antes del establecimiento de la plaga) o curativo (después del establecimiento de la plaga).

La presente invención prevé la aplicación de las combinaciones y composiciones de la invención al material de propagación vegetal antes, durante o después de la plantación, o cualquier combinación de las mismas.

Aunque los principios activos pueden aplicarse a material de propagación vegetal en cualquier estado fisiológico, un enfoque común es utilizar semillas en un estado lo suficientemente duradero como para no sufrir daños durante el procedimiento de tratamiento. Normalmente, las semillas habrían sido cosechadas del campo, removidas de la planta y separadas de cualquier mazorca, el tallo, la cáscara y la pulpa circundante o de cualquier otro material vegetal que no sea semilla. La semilla preferiblemente también sería

biológicamente estable en la medida en que el tratamiento no cause daño biológico a la semilla. Se cree que el tratamiento se puede aplicar a la semilla en cualquier momento entre la cosecha de la semilla y la siembra de la semilla, incluso
5 durante el procedimiento de siembra.

Los métodos para aplicar o tratar principios activos en el material de propagación vegetal o en el lugar de emplazamiento son conocidos en la técnica e incluyen el tratamiento de preparación de semillas, el recubrimiento, la
10 granulación y el remojo, así como la aplicación en bandejas de vivero, la aplicación en surcos, el empapado del suelo, la inyección en el suelo, el riego por goteo, la aplicación mediante aspersores o pivote central, o la incorporación al suelo (a voleo o en banda). Alternativamente o en adición,
15 los principios activos pueden aplicarse sobre un sustrato adecuado sembrado junto con el material de propagación vegetal.

Las combinaciones y composiciones de acuerdo a la invención pueden utilizarse en combinación con otros
20 plaguicidas, incluyendo otros plaguicidas tales como insecticidas, acaricidas, nematocidas, fungicidas, o agentes que potencien la actividad de la composición de acuerdo a la invención, por ejemplo en programas de tratamiento químico o de control de plagas. La combinación puede tener otras

ventajas sorprendentes, que podrían describirse como efectos sinérgicos.

Otros plaguicidas adecuados son, por ejemplo, los plaguicidas de las siguientes clases de principios activos:

5 organofosforados, derivados del nitrofenol, tioureas, hormonas juveniles, formamidas, derivados de la benzofenona, ureas, derivados del pirrol, carbamatos, piretroides, hidrocarburos clorados, acilureas, derivados piridilmetilenamino, macrólidos, benzoilureas,

10 neonicotinoides y agentes biológicos tales como cepas de *Bacillus thuringiensis* o plaguicidas de origen bacteriano tales como espinosadas, avermectinas y proteínas Cry.

El término "tratamiento de semillas" se refiere generalmente a la aplicación de un material a una semilla

15 antes o durante el momento en que se planta en el suelo para mejorar las características de manejo de la semilla, proteger la semilla antes de la germinación, favorecer la germinación y/o favorecer el crecimiento de la planta resultante. Algunos tratamientos de semillas se emplean únicamente con el

20 propósito de mejorar las características de manejo u otras características físicas de las semillas, y no incluyen principios activos agrícolas. Otros tratamientos de semillas unen uno o más principios activos a las semillas para diversos fines beneficiosos. Por ejemplo, los tratamientos de

25 semillas que incluyen uno o más principios activos se

utilizan comúnmente para garantizar el establecimiento uniforme de las plantas protegiéndolas frente a enfermedades transmitidas por el suelo e insectos. Algunos ejemplos típicos incluyen la aplicación de plaguicidas como fungicidas, insecticidas y reguladores del crecimiento de las plantas. Los tratamientos sistémicos de las semillas pueden eliminar, o al menos reducir, la necesidad de aplicar aerosoles tradicionales de fungicidas o insecticidas foliares para determinadas enfermedades e insectos aéreos de principios de temporada.

La mezcla de tratamiento de semillas también puede comprender o puede aplicarse junto y/o secuencialmente con otros compuestos activos. Estos compuestos adicionales pueden ser fertilizantes o donantes de micronutrientes u otras preparaciones que influyen en el crecimiento de las plantas, tales como los inoculantes.

El componente (A) está presente en la formulación en una cantidad eficaz desde el punto de vista fungicida, por ejemplo, en una cantidad del 1 % a aproximadamente el 60 % en peso, con base en el peso total de la mezcla de tratamiento de semillas. El compuesto del componente (B) está presente en una cantidad fungicidamente activa de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 60 % en peso, con base en el peso total de la mezcla de tratamiento de semillas.

Los componentes (A) y (B) pueden aplicarse a la semilla secuencial o simultáneamente.

El tratamiento de semillas puede incluir componentes adicionales, tales como ingredientes fungicidas, insecticidas, acaricidas y/o nematocidas adicionales. En otras realizaciones adicionales, el componente activo incluye además otros principios activos.

La mezcla de tratamiento de semillas puede incluir además principios activos en cierta cantidad. Por ejemplo, el componente activo puede incluir tensioactivos, disolventes (por ejemplo, agua y/u otros disolventes), espesantes, conservantes (incluidos bactericidas y otros biocidas), humectantes, ingredientes anticongelantes, ingredientes antiespumantes y, si procede, colorantes u otros aditivos.

La mezcla de tratamiento de semillas se puede aplicar a una semilla de una variedad de maneras convencionales en la técnica de tratamiento de semillas, que incluyen, pero sin limitarse a, mezclar en un recipiente (por ejemplo, una botella, bolsa o vaso), aplicación mecánica, volteo, pulverización e inmersión, seguido de secado. Los ejemplos de técnicas y máquinas de recubrimiento de semillas que se pueden emplear incluyen técnicas de lecho fluidizado, el método de molino de rodillos, tratadores de semillas giratorios, recubridores de tambor, bandeja expandida lateral, mezcladoras de tambor y lechos con boquilla. Las

semillas pueden clasificarse previamente antes de recubrir las. En una realización, la mezcla de tratamiento de semillas se aplica a las semillas en un tratador de semillas Hege, que gira a medida que la formulación se añade a las
5 semillas. La mezcla se continúa preferiblemente hasta que la mezcla de tratamiento de semillas se distribuye uniformemente sobre las semillas (es decir, recubrimientos uniformes sobre todas las semillas a tratar y un recubrimiento uniforme sobre cada semilla individual). La mezcla de tratamiento de
10 semillas puede aplicarse a las semillas en un procedimiento de tratamiento continuo o en un procedimiento de tratamiento continuo. En un procedimiento representativo de tratamiento continuo, las semillas a tratar se introducen en un tanque de tratamiento continuo y, a continuación, se añade la mezcla de
15 tratamiento de semillas y se mezcla con las semillas. Alternativamente, se puede utilizar un procedimiento de tratamiento continuo para aplicar la mezcla de tratamiento de semillas a las semillas, en el que un flujo de semillas se introduce en un receptáculo que contiene la suspensión de
20 tratamiento de semillas y, tras entrar en contacto con la formulación, se recupera del receptáculo para su secado. Una corriente de mezcla de tratamiento de semillas puede fluir continuamente en el receptáculo también para reponer las cantidades de la mezcla que se eliminan con las semillas
25 tratadas.

Después de la aplicación de la mezcla de tratamiento de semillas (ya sea en un procedimiento discontinuo o en un procedimiento continuo), se deja que las semillas se sequen durante un periodo de tiempo. Por ejemplo, las semillas pueden centrifugarse en un bol durante un periodo de tiempo, por ejemplo, al menos 15 segundos, para permitir el secado. Pueden ser necesarios distintos periodos de tiempo para tener en cuenta la variabilidad de las condiciones de secado debido al clima o a los distintos tamaños de las semillas. Además, se puede proporcionar calor, si se desea, para aumentar los tiempos de secado, por ejemplo, en forma de una corriente de aire caliente. Después del secado, las semillas recubiertas pueden someterse a un procedimiento de separación por tamaño o clasificación.

Tal como se usa en el presente documento, el término "semilla" denota cualquier etapa de reposo de una planta que se separa físicamente de la etapa vegetativa de una planta y/o se puede almacenar durante períodos prolongados de tiempo y/o se puede usar para volver a cultivar otro individuo de planta de la misma especie. Aquí, el término "reposo" se refiere a un estado en el que la planta conserva la viabilidad, dentro de límites razonables, a pesar de la ausencia de luz, agua y/o nutrientes esenciales para el estado vegetativo (es decir, sin semillas). En particular, el término se refiere a las semillas verdaderas, pero no abarca

los propágulos vegetales tales como chupones, cormos, bulbos, frutos, tubérculos, granos, esquejes y brotes cortados.

En una realización, las semillas tratadas como se describe en el presente documento incluyen semillas de cereales (tales como maíz, trigo, cebada, avena, centeno, espelta), arroz, remolacha azucarera, algodón, variedades de mijo como sorgo, flores de sol, judías, guisantes, plantas oleaginosas como la canola, la colza, cucurbitáceas como calabazas, pepinos y melones, tabaco, soja, coles, tomates, berenjenas, pimientos y otras hortalizas y especias, así como arbustos y flores ornamentales. Entre los cultivos objetivo adecuados también se incluyen las plantas transgénicas de los cultivos anteriores. En una realización, la semilla es de maíz, algodón, trigo, cebada, pepino, tabaco, soja o canola.

Aunque los métodos de tratamiento de semillas descritos en el presente documento se pueden aplicar a una semilla en cualquier estado fisiológico, se prefiere que la semilla esté en un estado suficientemente duradero para que no incurra en daños significativos durante el procedimiento de tratamiento. Normalmente, la semilla es una semilla que se ha cosechado de un campo; retirado de la planta; y/o separado del fruto y cualquier mazorca, vaina, tallo, cáscara externa y pulpa circundante u otro material vegetal que no sea semilla. La semilla también es preferiblemente biológicamente estable, hasta el punto de que el tratamiento no le cause ningún daño

biológico. En una realización, por ejemplo, el tratamiento puede aplicarse a semillas que han sido cosechadas, limpiadas y secadas hasta un contenido de humedad inferior a aproximadamente el 15 % por peso. En una realización
5 alternativa, la semilla puede ser una que haya sido secada y luego cebada con agua y/u otro material y luego secada nuevamente antes o durante el tratamiento con una mezcla de tratamiento de semillas como se describe en este documento. En una realización, la semilla a tratar está sustancialmente
10 seca. "Sustancialmente seca" se utiliza en el presente documento para referirse a una semilla que tiene un contenido de humedad que resulta si se deja que la semilla se equilibre en una atmósfera de aire a 20 a 30 °C y 30-90 % de humedad relativa, por ejemplo a 25 °C y 50 % de humedad relativa.

15 La mezcla de tratamiento de semillas se puede aplicar a la semilla en cualquier momento desde la cosecha de la semilla hasta la siembra de la semilla en el suelo con el propósito de germinar y crecer la planta. Por ejemplo, el tratamiento puede llevarse a cabo varias semanas o meses, por
20 ejemplo hasta 12 meses, antes de plantar la semilla, por ejemplo en forma de un tratamiento de preparación de semillas, sin que se observe una eficacia sustancialmente reducida. Las semillas pueden tratarse, por ejemplo, en un lugar central y luego dispersarse para su plantación. Esto
25 permite a la persona que planta las semillas evitar la

manipulación y el uso de principios activos y simplemente manipular y plantar las semillas tratadas de una manera convencional para las semillas normales no tratadas, lo que reduce la exposición humana.

5 Se aplica una formulación de aderezo para semillas de una manera conocida per se a las semillas empleando las composiciones de acuerdo a la invención y un diluyente en forma de formulación de aderezo para semillas adecuada, por ejemplo, como suspensión acuosa o en forma de polvo seco que
10 tenga buena adherencia a las semillas. Tales formulaciones de aderezos para semillas son conocidas en la técnica. Las formulaciones para el tratamiento de semillas pueden contener los principios activos individuales o la combinación de principios activos en forma encapsulada, por ejemplo, como
15 cápsulas de liberación lenta o microcápsulas.

 En otro aspecto, la presente solicitud también se refiere a material de propagación de plantas recubierto con la composición de acuerdo a la invención.

 Existe un efecto sinérgico cuando la acción de una
20 combinación de principios activos es superior a la suma de las acciones de los componentes individuales. La acción que cabe esperar E para una determinada combinación de principios activos obedece a la denominada fórmula COLBY y puede calcularse como sigue (COLBY, S.R. "Calculating synergistic

and antagonistic responses of herbicide combination". Weeds, Vol. 15, páginas 20-22 1967):

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

X = % de acción por parte del primer principio activo usando p ppm del principio activo

Y = % de acción por parte del segundo principio activo utilizando q ppm del principio activo.

De acuerdo a Colby, la acción esperada (aditiva) de los principios activos A + B utilizando p + q ppm de principio

10
$$E = X + Y - \frac{X \cdot Y}{100}$$
 activo es

Si la acción realmente observada O es mayor que la acción esperada E, entonces la acción de la combinación es superaditiva, es decir, hay un efecto sinérgico. En términos matemáticos, el sinergismo corresponde a un valor positivo de la diferencia de (O-E). En el caso de adición puramente complementaria de actividades (actividad esperada), dicha diferencia (O-E) es cero. Un valor negativo de dicha diferencia (O-E) señala una pérdida de actividad en comparación con la actividad esperada.

20 La tabla 1 expone determinadas combinaciones preferidas para controlar o prevenir la infestación de una planta. La tabla 1 enumera ejemplos de proporciones de aplicación, la tabla 1 también enumera plagas clave contra las que las combinaciones son particularmente eficaces y cultivos clave

para los que las combinaciones inventivas son particularmente ventajosas.

Tabla 1A

5	Relación en peso componente A: componente B				Plaga	Cultivo
	típico	preferido	más preferido	lo más preferido		
10	1000:1 - 1:1000	100:1 - 1:100	1:10 - 10:1	1:2 - 2:1	<i>Corynespora</i> <i>cassii-cola</i>	cereal algodón soja cucurbitáceas tabaco verdura fruta de pepita fruta de hueso cítrico patata
15						
20						

Tabla 1A

Relación en peso componente A: componente B				Plaga	Cultivo
típico	preferido	más preferido	lo más preferido		
1000:1 - 1:1000	100:1 - 1:100	1:10 - 10:1	1:2 - 2:1	<i>Alternaria alternata</i>	cereal algodón soja cucurbitáceas tabaco verdura fruta de pepita fruta de hueso cítrico patata

Tabla 1C

5	Relación en peso				Plaga	Cultivo
	componente A:		componente B			
	típico	preferido	más preferido	lo más preferido		
10	1000:1	100:1 -	1:10 -	1:5 - 5:1	<i>Cochliobolus</i> <i>heterostrophus</i>	cereal
	-	1:100	10:1			algodón
15	1:1000					soja
						cucurbitáceas
						tabaco
						verdura
						fruta de
						pepita
						fruta de
					hueso	
					cítrico	
					patata	

20

En la tabla 2 se exponen determinadas combinaciones para tratamientos de semillas y se enumeran las plagas clave contra las que las combinaciones son particularmente eficaces y las especies de semillas clave para las que las

25

combinaciones inventivas son particularmente ventajosas como tratamientos de semillas.

Tabla 2

	Típico (g/kg semillade)	Preferido (g/kg de semilla)	Más preferido (g/kg de semilla)	Lo más preferido (g/kg de semilla)	Plaga	Cultivo (semilla)
componente A	0.001 - 50	0.01 - 10	0.05 - 1.25	0.25 - 0.6	<i>Corynespora cassiicola</i>	cereal algodón
componente B	0.001 - 50	0.01 - 10	0.05 - 1	0.1 - 0.8	<i>Alternaria alternata</i> <i>Cochliobolus heterostrophus</i>	soja cucurbitáceas tabaco verdura fruta de pepita fruta de hueso cítrico patata

Ejemplos biológicos

Ejemplo 1: Bioensayo de *Corynespora cassiicola*

La actividad biológica sinérgica de las combinaciones del componente (A) y el componente (B) como se da a conocer en el presente documento se evaluó usando un bioensayo de *Corynespora cassiicola*. La prueba se realizó de acuerdo con las directrices de plaguicidas para pruebas de bioactividad en laboratorio, parte 2: *Prueba en placa de Petri para determinar la inhibición del crecimiento micelial por fungicidas* (NY/T 1156.2-2006). Concretamente, se determinaron respectivamente los mejores intervalos de concentración para determinar la sensibilidad de los agentes patógenos al compuesto (A), al compuesto (B) y a sus mezclas, y se fijaron gradientes de concentración de 5-7 para que la tasa de inhibición a la concentración mínima se aproximara al 10 % y la tasa de inhibición a la concentración máxima se aproximara al 90 %. Se añadieron los mismos volúmenes de disoluciones de compuesto (A), compuesto (B) y mezclas de los mismos en DMSO con las concentraciones deseadas, respectivamente, al medio de cultivo YBA fundido para preparar la placa de prueba, y se utilizó como control una placa YBA con el mismo volumen de DMSO. Se prepararon tapones miceliales en el borde de la colonia mediante una perforadora con un diámetro de 5 mm. Con el micelio hacia arriba, los tapones miceliales se desplazaron al centro de las placas de medio YBA que

contenían el compuesto (A), el compuesto (B) y sus mezclas y la placa de control. Tras cultivarlas en una incubadora a 25 °C durante ocho días en la oscuridad, se midieron dos veces perpendicularmente los diámetros de cada colonia micelial en placas YBA y luego se promediaron. La tasa de inhibición se calculó del siguiente modo: tasa de inhibición (%) = (diámetro medio de la colonia micelial en la placa de control - diámetro medio de la colonia micelial en la placa de prueba) / (diámetro medio de la colonia micelial en la placa de control) * 100 %. Los valores EC₅₀ de cada agente probado y de cada mezcla se calcularon mediante un análisis de regresión lineal entre el valor de probabilidad de la tasa de inhibición y el valor logarítmico de la serie de concentraciones. El coeficiente sinérgico (valor SR) de la mezcla se calculó de conformidad con el método de Wadley en NY/T 1156.6-2006. Se considera que un SR>1.5 indica un efecto sinérgico. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3

Compuest o	Valor teórico de CE ₅₀ (µg/mL)	Valor medido de CE ₅₀ (µg/mL)	SR
A	N/A	1.0295	N/A
B	N/A	0.6149	N/A
A:B (2:1)	0.8407	0.5516	1.5242

A:B (1:1)	0.7699	0.4773	1.6131
A:B (1:2)	0.7101	0.4598	1.5444
A:B (1:3)	0.6837	0.4544	1.5047
A:B (1:5)	0.6592	0.4328	1.5232

10 Ejemplo 2: Bioensayo de *Alternaria alternata*

La actividad biológica sinérgica de las combinaciones del componente (A) y el componente (B) divulgadas en el presente documento se evaluó mediante un bioensayo con *Alternaria alternata*, utilizando la misma metodología descrita en el ejemplo 1.

Los resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4

Compuesto	Valor teórico de CE ₅₀ (µg/mL)	Valor medido de CE ₅₀ (µg/mL)	SR
A	N/A	1.0295	N/A
B	N/A	0.6149	N/A
A:B (2:1)	0.1056	0.0644	1.6402
A:B (1:1)	0.0904	0.0548	1.6492
A:B (1:2)	0.0790	0.0438	1.8031

A:B (1:3)	0.0743	0.0425	1.7486
A:B (1:5)	0.0702	0.0448	1.5664

5

10

15

20

25

Ejemplo 3: Bioensayo de *Cochliobolus heterostrophus*

La actividad biológica sinérgica de las combinaciones del componente (A) y el componente (B) divulgadas en el presente documento se evaluó mediante un bioensayo con *Cochliobolus heterostrophus*, utilizando la misma metodología descrita en el ejemplo 1.

Los resultados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5

Compuesto	Valor teórico de CE ₅₀ (µg/mL)	Valor medido de CE ₅₀ (µg/mL)	SR
A	N/A	1.0295	N/A
B	N/A	0.6149	N/A
A:B (10:1)	0.0240	0.0136	1.7615
A:B (5:1)	0.0258	0.0146	1.7680
A:B (2:1)	0.0310	0.0193	1.6056
A:B (1:1)	0.0388	0.022	1.7643
A:B (1:2)	0.0519	0.0222	2.3394
A:B (1:3)	0.0624	0.0171	3.6503
A:B (1:5)	0.0782	0.0306	2.5560
A:B (1:10)	0.1022	0.0447	2.2863

Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor
método conocido por la solicitante para llevar a la práctica
la citada invención, es el que resulta claro de la presente
5 descripción de la invención.

10

15

20

25