

USO DE CARBONATO DE CALCIO DE SUPERFICIE TRATADA COMO VEHÍCULO PARA COMPUESTOS AGROQUÍMICOS

La presente solicitud se relaciona con el uso de un vehículo sólido en partículas
5 para mejorar la eficacia de un compuesto agroquímico que se carga sobre dicho
vehículo.

Los compuestos agroquímicos son ampliamente usados en la agricultura para
mejorar el cultivo de plantas útiles. Muchos de estos compuestos agroquímicos se
10 conocen como productos para la protección de cultivos que se pueden usar para
proteger a las plantas de influencias dañinas tales como malezas, enfermedades
de las plantas o insectos. Los productos para la protección de cultivos pueden
incluir, por ejemplo, bactericidas, fungicidas, acaricidas, insecticidas,
molusquicidas, nematocidas, rodenticidas, avicidas y herbicidas. Otro grupo de
15 compuestos agroquímicos se usa para promover o regular el crecimiento de las
plantas e incluye fertilizantes, aditivos para el suelo, micronutrientes y fitohormonas.

A fin de satisfacer las necesidades de una población mundial en constante
crecimiento que tiene una demanda de alimentos en constante crecimiento, el uso
20 de compuestos agroquímicos se ha tornado indispensable. Para hacer frente a
estas crecientes demandas, han existido diversos intentos para mejorar la eficacia
de los compuestos agroquímicos.

Además de la síntesis de compuestos novedosos, la provisión de composiciones
25 sinérgicas de compuestos conocidos representa un principio de importancia en la
mejora de la eficacia de los compuestos agroquímicos, en el sentido de que una
230.395 combinación de dos o más de tales compuestos produce un efecto superior a la

suma de sus efectos individuales. Asimismo, la combinación de dos o más compuestos activos (por ejemplo, dos o más fungicidas) permite la prevención de nuevas resistencias.

- 5 Por ejemplo, el documento WO 2013/180589 A1 divulga una composición fungicida que comprende una mezcla de dimetomorf y propamocarb clorhidrato en la forma de un concentrado para suspensión del cual se ha descubierto que proporciona un efecto sinérgico. En otro ejemplo, el documento WO 2012/025912 A1 divulga una composición que comprende una combinación de un fungicida de morfolina (por
10 ejemplo, dimetomorf), un fungicida de ftalimida (por ejemplo, folpet) y un fungicida que contiene fósforo (por ejemplo, fosetil-aluminio).

- El desarrollo de formulaciones específicas representa otro principio importante para mejorar el desempeño general de un compuesto agroquímico dado. Muchas de
15 estas formulaciones están diseñadas para proporcionar un perfil de liberación sostenida del compuesto agroquímico a fin de prolongar la eficacia.

- Por ejemplo, la patente US 2012/0295790 A1 se relaciona con una composición
20 pesticida que comprende microcápsulas que contienen un ingrediente activo pesticida y un vehículo adecuado y a un método para el control de plagas que comprende la aplicación de una cantidad eficaz de dicha composición pesticida en el lugar en el cual están presentes o se espera que estén presentes las plagas. Dichas microcápsulas exhiben propiedades de liberación sostenida. De igual modo, el documento WO 2010/037753 A1 divulga un vehículo para un agente activo de
25 liberación controlada. Dicho vehículo comprende un carbonato de calcio natural o sintético de superficie tratada y uno o más agentes activos.

No obstante, sería deseable mejorar aún más el desempeño general de los compuestos agroquímicos, lo cual incluye, por una parte, mejorar la eficacia de tales compuestos, (por ejemplo, la actividad fungicida de un fungicida) y, por otra parte, mejorar la comodidad del usuario (por ejemplo, con formulaciones de fácil
5 manejo que, por ejemplo, puedan requerir aplicar la formulación con menor frecuencia). En especial, sería deseable mejorar la eficacia de los agentes activos que son poco solubles en agua.

Al respecto, un objeto de la presente invención puede verse en la provisión de
10 formulaciones que sustentan la mejora de la eficacia de compuestos agroquímicos.

Otro objeto puede verse en la provisión de formulaciones que contienen compuestos agroquímicos que se pueden aplicar con menor frecuencia y/o en dosis menores en general sin afectar significativamente su desempeño general.

15

Otro objeto puede verse en la provisión de formulaciones que contienen compuestos agroquímicos que se mejoran para que sean igualmente eficaces con costos generales menores.

20 Inclusive, otro objeto de la presente invención puede verse en la provisión de formulaciones más fáciles de usar que contienen compuestos agroquímicos.

Los problemas mencionados y otros problemas se pueden resolver con el objeto de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones independientes.

25

Un primer aspecto de la presente invención se relaciona con el uso de un vehículo sólido en partículas para mejorar la eficacia de un compuesto agroquímico que se

carga sobre dicho vehículo; caracterizado porque el vehículo sólido en partículas comprende un mineral que contiene carbonato de calcio de superficie tratada y/o un carbonato de calcio precipitado de superficie tratada.

- 5 Los inventores, de forma sorprendente, hallaron que los minerales que contienen carbonato de calcio de superficie tratada y/o los carbonatos de calcio precipitados de superficie tratada se pueden usar como vehículos sólidos en partículas para mejorar la eficacia de los compuestos agroquímicos que se cargan sobre dichos vehículos. Dichos minerales que contienen carbonato de calcio de superficie tratada
- 10 se pueden obtener al poner en contacto minerales que contienen carbonato de calcio (por ejemplo, mármol) con un medio acuoso con dióxido de carbono y con al menos un ácido soluble en agua (por ejemplo, ácido fosfórico). Se puede usar un proceso similar para preparar carbonatos de calcio precipitados de superficie tratada. En la presente, eficacia mejorada significa que la eficacia de un compuesto
- 15 agroquímico (por ejemplo, la actividad fungicida de un fungicida) es mayor en comparación con el compuesto agroquímico en forma pura y en ausencia de dicho vehículo si se aplica en idénticas condiciones.

Otro aspecto de la presente invención se relaciona con una composición que

20 comprende:

- (a) al menos un compuesto agroquímico; y
- (b) un vehículo sólido en partículas;

caracterizado porque dicho al menos un compuesto agroquímico es un fungicida seleccionado del grupo que consiste en benalaxil, kiralaxil, furalaxil, metalaxil, mefenoxam, oxadicil, ofurace, dimetomorf, flumorf, pirimorf,

25 bentiavalicarb, iprovalicarb, valifenalato, mandipropamida; y

el vehículo sólido en partículas comprende un mineral que contiene

carbonato de calcio de superficie tratada y/o un carbonato de calcio precipitado de superficie tratada; y

el compuesto agroquímico se carga sobre dicho vehículo sólido en partículas.

5

Los siguientes términos usados a lo largo de la presente solicitud tendrán en adelante los significados que se establecen a continuación:

Un "vehículo" con el significado dado en la presente solicitud se ha de entender
10 como una sustancia que se puede cargar con una segunda sustancia (por ejemplo, un compuesto agroquímico) con el fin de transportar dicha segunda sustancia hasta un entorno objetivo.

Cuando en esta solicitud se describe que un compuesto (por ejemplo, el compuesto
15 agroquímico) se "carga sobre" o que con él se "recubre" un vehículo (en partículas) esto significa que dicho compuesto puede estar presente en general en todos los sitios de una partícula vehículo a los que se puede acceder directamente desde el exterior de dicha partícula. Estos sitios incluyen la superficie exterior de una partícula vehículo como así también los poros o cavidades a los que se puede
20 acceder desde la superficie exterior.

La expresión "en partículas" con el significado que tiene en la presente solicitud se refiere a materiales compuestos por una pluralidad de partículas. Dicha pluralidad de partículas se puede definir, por ejemplo, mediante su distribución del tamaño de
25 partículas.

El término "sólido" se refiere al estado físico de un material. A menos que se indique

lo contrario, este estado físico se ha de observar a una temperatura de 20°C.

A menos que se especifique otra cosa, el término "eficacia" de un compuesto agroquímico se ha de entender como la capacidad de obtener un efecto beneficioso con ese compuesto agroquímico. Cuando se usa una sustancia específica (por ejemplo, un vehículo) para "mejorar la eficacia" de un compuesto agroquímico, esto significa que el efecto beneficioso provocado por ese compuesto agroquímico es mayor cuando se observa en presencia de dicha sustancia específica (por ejemplo, el vehículo) que el del compuesto agroquímico idéntico observado en ausencia de dicha sustancia específica (por ejemplo, el vehículo) y en condiciones idénticas o comparables, preferentemente en un lugar, con parámetros de referencia, dosis, período de aplicación y condiciones ambientales idénticos. El experto en la técnica conoce muy bien los efectos beneficiosos típicamente asociados con un compuesto agroquímico específico. Por ejemplo, el efecto beneficioso de un producto para la protección de cultivos o un plaguicida, tal como un fungicida, se puede ensayar bajo los lineamientos de la EPPO (Organización Europea y Mediterránea de Protección Vegetal, por sus siglas en inglés) que proporcionan una guía acerca de cómo realizar pruebas de campo. Los dos parámetros considerados son:

(i) PESSEV

= la gravedad de la plaga (es decir, la intensidad) determinada como el área infectada por racimo u hoja en %; y

(ii) PESINC

= la incidencia de la plaga (es decir, la frecuencia) determinada en % de racimos y hojas infectadas.

Estos dos parámetros se pueden usar para calcular la eficacia de una composición

agroquímica como sigue a continuación:

Eficacia PESSEV [%]

$$= (\text{PESSEV}_{\text{sin tratar}} - \text{PESSEV}_{\text{tratada}}) / \text{PESSEV}_{\text{sin tratar}} \times 100$$

Eficacia PESINC [%]

5
$$= (\text{PESINC}_{\text{sin tratar}} - \text{PESINC}_{\text{tratada}}) / \text{PESINC}_{\text{sin tratar}} \times 100.$$

A menos que específicamente se indique otra cosa, la "eficacia" con el significado de la presente invención incluirá tanto la eficacia PESSEV como la eficacia PESINC.

- 10 La "solubilidad absoluta en agua" de un compuesto se ha de entender como la concentración máxima de un compuesto en agua en la que puede observarse una mezcla de fase única a 20°C en condiciones de equilibrio. La solubilidad absoluta en agua está dada en g de compuesto por 100 g de agua.
- 15 En la presente, el "tamaño de partícula" de los materiales en partículas distintos del carbonato de calcio de superficie tratada se describe mediante su distribución del tamaño de partículas d_x . En donde, el valor d_x representa el diámetro relativo al cual x % en peso de las partículas tienen diámetros menores que d_x . Esto significa que, por ejemplo, el valor d_{20} es el tamaño de partícula al cual el 20 % en peso de todas
- 20 las partículas es menor que ese tamaño de partícula. El valor d_{50} es entonces el tamaño de partícula mediano másico, es decir 50 % en peso de todas las partículas es mayor y 50 % en peso es menor que ese tamaño de partícula. A los fines de la presente invención, el tamaño de partícula se especifica como el tamaño de partícula mediano másico d_{50} a menos que se indique otra cosa. Los tamaños de
- 25 partícula se determinaron usando un instrumento Sedigraph™ 5100 de Micromeritics Instrument Corporation. El método y el instrumento son conocidos por el experto en la técnica y se usan comúnmente para determinar el tamaño de

partícula de materiales de carga y pigmentos. Las mediciones se llevaron a cabo en una solución acuosa de $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 0,1 % en peso.

En la presente, el "tamaño de partícula" del carbonato de calcio de superficie tratada se describe como la distribución del tamaño de partícula basado en el volumen. Para determinar la distribución del tamaño de partícula basado en el volumen, por ejemplo, el diámetro medio de partícula en volumen (d_{50}) o el tamaño de partícula de corte superior en volumen (d_{98}) del carbonato de calcio de superficie tratada, se usó un Sistema de Difracción Láser Mastersizer 2000 Malvern con un IR (índice de refracción) de 1,57 y un IRI (índice de refracción imaginario) de 0,005 y el programa Malvern versión 5.60. La medición se realizó con una dispersión acuosa. Con este propósito, las muestras se dispersaron usando un agitador de alta velocidad. La distribución del tamaño de partículas determinada por el peso puede corresponderse con el tamaño de partícula determinado por el volumen si la densidad de todas las partículas es igual.

El "área superficial específica" (expresada en m^2/g) de un material como se usa a lo largo del presente documento se puede determinar mediante el método Brunauer Emmett Teller (BET) con nitrógeno como gas adsorbente y con el uso de un instrumento Gemini V de Micromeritics. El método es muy conocido por el experto en la técnica y está definido en la norma ISO 9277:1995. Las muestras se acondicionan a 250°C durante un período de 30 minutos antes de la medición. El área superficial total (en m^2) de dicho material se puede obtener multiplicando el área superficial específica (en m^2/g) por la masa (en g) del material.

25

En el contexto de la presente invención, se ha de entender que el término "poro" describe el espacio que se encuentra entre y/o dentro de las partículas, es decir,

que es formado por las partículas cuando estas se agregan al contacto con el vecino más cercano (poros intrapartícula), tal como en un polvo o un espacio vacío y/o compacto dentro de partículas porosas (poros intrapartícula), y que permite el paso de líquidos bajo presión cuando se saturan con el líquido y/o soportan la absorción de líquidos que humedecen la superficie.

El "volumen específico de poros inyectados intrapartícula" de acuerdo con la presente invención se puede calcular a partir de la medición mediante porosimetría por inyección de mercurio y describe el volumen medido de poros que se encuentra dentro de las partículas del pigmento por masa unitaria de la muestra que contiene las partículas. El volumen vacío específico total inyectado representa la suma de todos los volúmenes de poro individuales, que se puede inyectar con el mercurio, por masa unitaria de la muestra se puede medir mediante porosimetría de mercurio usando un porosímetro de mercurio Autopore IV de Micrometrics. Un experimento de porosimetría de mercurio ejemplar conlleva la evacuación de una muestra porosa para eliminar los gases atrapados, luego de lo cual la muestra se rodea con mercurio. La cantidad de mercurio desplazada por la muestra permite calcular el volumen a granel de las muestras, V_{granel} . Luego se aplica presión al mercurio de modo que ingrese en la muestra a través de los poros conectados con la superficie exterior. La presión máxima del mercurio aplicada puede ser 414 MPa, equivalente a un diámetro de garganta Laplace de 0,004 μm . La información se puede corregir usando Pore-Comp (P.A. C. Gane y colaboradores, "Void Space Structure of Compressible Polymer Spheres and Consolidated Calcium Carbonate Paper-Coating Formulations", *Industrial and Engineering Chemistry Research* 1996, 35 (5):1753-1764) para el mercurio y los efectos del penetrómetro, y también para la compresión de la muestra. Al calcular la primera derivada de las curvas de inyección acumulada se revelan las distribuciones de tamaño de poro sobre la base

del diámetro equivalente de Laplace, que inevitablemente incluyen el efecto pantalla cuando este está presente. El volumen vacío específico total inyectado se corresponde con el volumen vacío por masa unitaria de la muestra determinado mediante porosimetría de mercurio.

5

De resultar necesario, el "contenido de sólidos" de una suspensión dado en % en peso con el significado de la presente invención se puede determinar usando un analizador de humedad HR73 de Mettler-Toledo ($T = 120^{\circ}\text{C}$, desconexión automática 3, secado convencional) con un tamaño de muestra de 5 a 20 g.

10

A menos que se especifique lo contrario, el término "secado" se refiere a un proceso de acuerdo con el cual al menos una porción de agua se elimina del material que se ha de secar de forma tal que se logra un peso constante del material "secado" obtenido a 120°C . Asimismo, un material "secado" o "seco" se puede definir por su contenido total de humedad, el cual a menos que se especifique lo contrario, es menor o igual a 1,0 % en peso, preferentemente menor o igual a 0,5 % en peso, más preferentemente menor o igual a 0,2 % en peso, y con la mayor preferencia entre 0,03 y 0,07 % en peso, sobre la base del peso total del material secado.

15

20 Cuando al hacer referencia a un sustantivo singular se utiliza un artículo indefinido o definido por ejemplo, "un", "una", "uno" o "el", "la", este incluye el plural de ese sustantivo a menos que específicamente se indique otra cosa.

25

Cuando en la presente descripción y reivindicaciones se usa el término "que comprende", este no excluye otros elementos. A los fines de la presente invención, el término "que consiste en" se considera como una realización preferida del término "que comprende". Si en adelante se define un grupo que comprende al

menos un cierto número de realizaciones, esto también se ha de entender como la divulgación de un grupo, el cual preferentemente consiste solo de estas realizaciones.

- 5 Los términos tales como "obtenible" o "definible" y "obtenido" o "definido" se usan indistintamente. Esto, por ejemplo, significa que, a menos que el contexto indique claramente lo contrario, el término "obtenido" no significa indicar que, por ejemplo, una realización debe obtenerse, por ejemplo, mediante la secuencia de pasos a continuación del término "obtenido" aunque tal comprensión limitada está siempre
10 incluida en los términos "obtenido" o "definido" como una realización preferida.

Toda vez que se utilizan los términos "que incluye" o "que tiene", estos términos significan ser equivalente a "que comprende" como se definió anteriormente.

- 15 En las correspondientes sub-reivindicaciones se definen realizaciones ventajosas del uso inventivo del vehículo sólido en partículas.

- De acuerdo con una realización de la presente invención, el compuesto agroquímico se selecciona entre fungicidas, herbicidas, insecticidas, fertilizantes,
20 micronutrientes, fitohormonas, y mezclas de estos, preferentemente el compuesto agroquímico es un fungicida, más preferentemente un fungicida seleccionado entre metalaxil y dimetomorf, y con la mayor preferencia dimetomorf.

- De acuerdo con otra realización de la presente invención, el compuesto
25 agroquímico tiene una solubilidad absoluta en agua a 20°C menor que 10 g/l, preferentemente menor que 1,0 g/l, y con la mayor preferencia menor que 0,1 g/l.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el vehículo sólido en partículas se usa en una relación de peso de entre 1.000:1 y 1:1, preferentemente 500:1 y 2:1, y con la mayor preferencia 200:1 y 3:1 en base a los pesos secos en relación con el peso del compuesto agroquímico.

5

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el vehículo sólido en partículas se usa para mejorar la eficacia de un compuesto agroquímico cargado sobre dicho vehículo en una formulación acuosa, preferentemente en una formulación acuosa con el vehículo sólido en partículas presente en una cantidad
10 de entre 0,5 a 75 % en peso, más preferentemente 1 a 60 % en peso, aún más preferentemente 2 a 50 % en peso, y con la mayor preferencia 5 a 25 % en peso, sobre la base del peso total de la formulación acuosa.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el mineral que contiene
15 carbonato de calcio de superficie tratada es un producto de reacción que se obtiene al poner en contacto un mineral que contiene carbonato de calcio en un medio acuoso con dióxido de carbono y con al menos un ácido soluble en agua, donde el dióxido de carbono se forma in situ y/o es suministrado por una fuente externa.

20 De acuerdo con otra realización de la presente invención, el al menos un ácido soluble en agua se selecciona entre:

- (i) ácidos que tienen un valor de pK_a de 0 o menos a 20°C (ácidos fuertes) o que tienen un valor de pK_a entre 0 y 2,5 a 20°C (ácidos medio fuertes); y/o
- 25 (ii) ácidos que tienen un pK_a mayor que 2,5 y menor o igual que 7 a 20°C (ácidos débiles), donde al menos además se proporciona una solución soluble en agua, que en el caso de una sal que contiene hidrógeno tiene un pK_a mayor que 7

y el anión de la sal del que es capaz de formar sales de calcio insolubles en agua.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el carbonato de calcio precipitado de superficie tratada es un producto de reacción que se puede obtener:

- 5 (a) proporcionando carbonato de calcio precipitado;
- (b) proporcionando iones H_3O^+ ;
- (c) proporcionando al menos un anión capaz de formar sales de calcio insolubles en agua, dicho anión solubilizado en un medio acuoso; y
- (d) poner en contacto el carbonato de calcio precipitado del paso (a) con
- 10 dichos iones H_3O^+ del paso (b) y con dicho al menos un anión del paso (c) para formar una suspensión de carbonato de calcio precipitado de superficie tratada;
- caracterizado porque durante el paso (d) se proporciona un exceso de iones de calcio solubilizados; y
- dicho carbonato de calcio precipitado de superficie tratada comprende una
- 15 sal de calcio insoluble y al menos parcialmente cristalina de dicho anión formada en la superficie de al menos parte del carbonato de calcio precipitado proporcionado en el paso (a).

De acuerdo con otra realización de la presente invención:

- 20 (i) los iones H_3O^+ del paso (b) se proporcionan mediante el agregado de un ácido soluble en agua o una sal ácida que sirve simultáneamente para proporcionar la totalidad o una parte de dicho exceso de iones de calcio solubilizados, preferentemente seleccionados del grupo que consiste en ácidos que comprenden azufre, tales como ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido perclórico,
- 25 ácido fórmico, ácido láctico, ácido acético, ácido nítrico y sus sales ácidas, tales como sus sales ácidas de calcio solubles en agua;
- (ii) el anión del paso (c) se selecciona entre uno o más de los siguientes:

aniones que comprenden fosfato tales como PO_4^{3-} y HPO_4^{2-} , aniones oxalato ($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$), aniones que comprenden carbonato en la forma de CO_3^{2-} , aniones fosfonato, aniones succinato o aniones fluoruro; y/o

- (iii) el exceso de iones de calcio solubilizados se proporciona mediante el
 5 agregado de una sal de calcio neutral o ácida soluble en agua, preferentemente seleccionada entre una o varias de las siguientes fuentes: CaCl_2 o $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

De acuerdo con otra realización de la presente invención:

- (i) el mineral que contiene carbonato de calcio se selecciona del grupo
 10 que consiste en mármol, tiza, dolomita, piedra caliza y mezclas de estos; y/o
- (ii) el carbonato de calcio precipitado se selecciona del grupo que consiste en carbonatos de calcio precipitados que tienen una forma cristalina aragonítica, vaterítica o calcítica, y mezclas de estos.

- 15 De acuerdo con otra realización de la presente invención, el vehículo sólido en partículas tiene una d_{50} entre 2 y 50 μm , preferentemente 2,5 y 45 μm , más preferentemente 3 a 43 μm , y con la mayor preferencia 3,5 a 40 μm .

- De acuerdo con otra realización de la presente invención, el vehículo sólido en
 20 partículas tiene un área superficial específica entre 10 y 200 m^2/g , más preferentemente 20 y 100 m^2/g , y con la mayor preferencia 25 a 75 m^2/g .

- De acuerdo con otra realización de la presente invención, el vehículo sólido en
 25 partículas tiene un volumen específico de poros inyectados intrapartícula comprendido dentro del rango de 0,15 a 1,3 cm^3/g , preferentemente de 0,3 a 1,25 cm^3/g , y con la mayor preferencia de 0,4 a 1,22 cm^3/g , calculado mediante medición de porosimetría por inyección de mercurio.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el compuesto agroquímico es un fungicida usado en la prevención o el tratamiento de un hongo o un organismo del tipo fúngico en una planta huésped.

5

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el hongo o el organismo del tipo fúngico preferentemente es un oomiceto, preferentemente *Perenosporales* y con la mayor preferencia *Plasmopara viticola*.

- 10 De acuerdo con otra realización de la presente invención, dicha planta huésped se selecciona entre papa, tomate, maíz, tabaco y vid, y preferentemente es vid.

- De acuerdo con otra realización de la presente invención, el compuesto agroquímico cargado en dicho vehículo se usa junto con una fuente de cobre, preferentemente sulfato tribásico de cobre o cloruro tribásico de cobre, y con la mayor preferencia sulfato tribásico de cobre.
- 15

De acuerdo con otra realización de la presente invención, la eficacia es la eficacia PESSEV y/o la eficacia PESINC.

20

De acuerdo con otra realización de la composición de la invención, dicha composición además comprende una fuente de cobre, preferentemente sulfato tribásico de cobre o cloruro tribásico de cobre, y con la mayor preferencia sulfato tribásico de cobre.

25

A continuación se expondrán con mayor detalle realizaciones preferidas del uso del vehículo sólido en partículas de la invención para mejorar la eficacia de un

compuesto agroquímico. Se ha de entender que estos detalles y realizaciones también se aplican a la composición de la invención que comprende al menos un compuesto agroquímico y dicho vehículo sólido en partículas.

5 (a) El vehículo sólido en partículas

El término "de superficie tratada" (por ejemplo, mineral que contiene carbonato de calcio de superficie tratada o carbonato de calcio precipitado de superficie tratada) con el significado dado en la presente solicitud se utilizará para indicar que un
10 material se ha sometido a un proceso que comprende la disolución parcial de dicho material luego de un tratamiento ácido (por ejemplo, mediante el uso de ácidos libres solubles en agua y/o sales ácidas) en un entorno acuoso seguido de un proceso de cristalización que puede ocurrir con la ausencia o la presencia de
15 aditivos para cristalización adicionales. El término "ácido" como se usa en la presente se refiere a un ácido con el significado de la definición dada por Brønsted y Lowry (por ejemplo, H_2SO_4 , HSO_4^-), donde el término "ácido libre" se refiere solamente a aquellos ácidos que están en la forma completamente protonada (por ejemplo, H_2SO_4).

20 El mineral que contiene carbonato de calcio de superficie tratada y/o el carbonato de calcio precipitado de superficie tratada usado de acuerdo con la presente invención tiene una superficie que difiere de la superficie del correspondiente mineral que contiene carbonato de calcio y/o del carbonato de calcio precipitado de superficie no tratada, respectivamente, y que proporciona propiedades exclusivas
25 al material.

Si bien resulta menos común, un material "de superficie tratada" se puede

caracterizar adicional o alternativamente por un aumento del volumen específico de poros inyectados intrapartícula en comparación con el material de partida no tratado (es decir, mineral que contiene carbonato de calcio o carbonato de calcio precipitado). Dicho aumento del volumen de poros o porosidad es el resultado del
5 proceso de disolución y recristalización durante su formación. Usualmente, los materiales de partida presentan nula o escasa porosidad interna.

El vehículo sólido en partículas no cargado de acuerdo con la presente invención puede tener un área superficial específica entre 10 y 200 m²/g, más
10 preferentemente 20 y 100 m²/g, y con la mayor preferencia 25 a 75 m²/g, medido utilizando nitrógeno y el método BET de acuerdo con la norma ISO (Organización Internacional para la Estandarización, por sus siglas en inglés) 9277.

De acuerdo con una realización, el vehículo sólido en partículas no cargado puede
15 tener un diámetro medio de granos en volumen d_{50} entre 2 y 50 µm, preferentemente 2,5 y 45 µm, más preferentemente 3 a 43 µm, y con la mayor preferencia 3,5 a 40 µm.

Preferentemente, el carbonato de calcio de superficie tratada no cargado tiene un
20 volumen específico de poros inyectados intrapartícula comprendido dentro del rango de 0,15 a 1,3 cm³/g, preferentemente de 0,3 a 1,25 cm³/g, y con la mayor preferencia de 0,4 a 1,22 cm³/g, calculado mediante medición de porosimetría por inyección de mercurio como se describe en la presente. El volumen total de poros observado en la información de inyección acumulada se puede separar en dos
25 regiones donde los datos de inyección desde 214 µm en descenso hasta aproximadamente 1 a 4 µm muestran cómo el agregado grueso de la muestra entre cualquier estructura aglomerada contribuye fuertemente. Por debajo de estos

diámetros subyace el agregado fino intrapartícula de las propias partículas. Si estas también tienen poros intrapartícula, entonces esta región aparece como bimodal. La suma de estas tres regiones brinda el volumen de poros total general del polvo, pero depende en gran medida de la compactación/asentamiento la muestra original del polvo en el extremo de poros gruesos de la distribución. Se pueden encontrar más detalles con respecto a la porosidad o el volumen específico de poros inyectados intrapartícula del carbonato de calcio de superficie tratada en el documento WO 2010/037753.

10 *Mineral que contiene carbonato de calcio de superficie tratada:*

El término "mineral que contiene carbonato de calcio" con el significado de la presente solicitud se ha de entender como un material de origen natural que contiene carbonato de calcio y que tiene una estructura atómica ordenada, tal como mármol, tiza, dolomita o piedra caliza. El mineral que contiene carbonato de calcio de acuerdo con la presente invención se usa en forma pulverizada, preferentemente en forma molida, para proporcionar la distribución de tamaño de partículas deseada.

20 El mineral que contiene carbonato de calcio de superficie tratada usado de acuerdo con la presente invención es un producto de la reacción del mineral que contiene carbonato de calcio con dióxido de carbono y al menos un ácido soluble en agua en un medio acuoso, donde el dióxido de carbono se forma in situ mediante el tratamiento con ácido y/o se suministra de una fuente externa.

25

La expresión "tratamiento con ácido" con el significado de la presente invención se refiere a la reacción del mineral que contiene carbonato de calcio o del carbonato

de calcio precipitado y el al menos un ácido soluble en agua en el medio acuoso. Mediante esta reacción se puede formar dióxido de carbono in situ en el medio acuoso.

- 5 Se entiende que un mineral que contiene carbonato de calcio (GCC) es una forma natural de carbonato de calcio, extraída de las rocas sedimentarias tales como piedra caliza o tiza, o de rocas metamórficas de mármol. Se sabe que el carbonato de calcio existe principalmente como tres clases de cristales polimorfos: calcita, aragonita y vaterita. Se considera que la calcita, que es el cristal polimorfo más
- 10 común, es la forma cristalina más estable del carbonato de calcio. Menos común es la aragonita, que tiene una estructura cristalina ortorrómbica de agujas discreta o agrupada en racimos. La vaterita es el polimorfo de carbonato de calcio más raro y generalmente es inestable. El carbonato de calcio natural es casi exclusivamente del polimorfo calcítico, del cual se dice que es trigonal-romboédrico y representa al
- 15 más estable de los polimorfos de carbonato de calcio. La fuente del carbonato de calcio puede comprender otros componentes adicionales de origen natural tales como carbonato de magnesio, silicato de aluminio, etc. El término "fuente" del carbonato de calcio con el significado de la presente invención se refiere al mineral de origen natural del cual se obtiene el carbonato de calcio.

20

De acuerdo con una realización de la presente invención, el mineral que contiene carbonato de calcio se selecciona del grupo que consiste en mármol, tiza, dolomita, piedra caliza y mezclas de estos.

- 25 De acuerdo con una realización de la presente invención, el mineral que contiene carbonato de calcio se obtiene por molido seco. De acuerdo con otra realización de la presente invención, el mineral que contiene carbonato de calcio se obtiene por

molido húmedo y opcionalmente secado posterior.

En general, el paso de molido se puede realizar con cualquier dispositivo de molido convencional, por ejemplo, en condiciones tales que la pulverización resulte predominantemente de impactos con un cuerpo secundario, es decir, en uno o varios entre: un molino de bolas, un molino de rodillos, un molino vibratorio, un triturador de rodillos, un molino de impacto centrífugo, un molino de burbujeo vertical, un molino de rozamiento, un molino de púas, un molino de martillo, un pulverizador, un triturador, un desaglutinante, una cortadora de cuchillas, y otros equipos conocidos por el experto en la técnica. En el caso en que el mineral que contiene carbonato de calcio contuviera un mineral que contiene carbonato de calcio húmedo, el paso de molido se puede realizar en condiciones tales que tenga lugar un molido autógeno y/o mediante molino de bolas horizontal, y/u otros procesos similares conocidos por el experto en la técnica. Cabe destacar que los mismos métodos de molido se pueden usar para el molido seco del mineral que contiene carbonato de calcio. El mineral que contiene carbonato de calcio con proceso húmedo así obtenido se puede lavar y enjuagar mediante procesos muy conocidos, por ejemplo, floculación, filtrado o evaporación forzada antes del secado. El paso siguiente de secado se puede llevar a cabo en un solo paso tal como secado por atomización, o en al menos dos pasos. También es común que dicho material se someta a un paso de beneficio (tal como un paso de flotación, blanqueado o separación magnética) para eliminar impurezas.

En una realización preferida, el mineral que contiene carbonato de calcio se muele antes de convertirlo en la forma de superficie tratada. El paso de molido se puede llevar a cabo con cualquier dispositivo de molido convencional tal como un molino triturador conocido por el experto en la técnica.

En un proceso preferido, el mineral que contiene carbonato de calcio, ya sea finamente dividido, tal como mediante molido, o no, se suspende en agua para producir una suspensión. Preferentemente, la suspensión tiene un contenido de sólidos dentro del rango de 1 a 80 % en peso, más preferentemente 3 a 60 % en peso, y aún con mayor preferencia 5 a 40 % en peso, sobre la base del peso total de la suspensión.

En un paso siguiente, se agrega al menos un ácido soluble en agua a la suspensión acuosa que contiene el mineral que contiene carbonato de calcio o carbonato de calcio precipitado. En general, el al menos un ácido puede ser cualquier ácido libre soluble en agua seleccionado entre ácidos fuertes, ácidos medianamente fuertes o ácidos débiles, o mezclas de estos, generando iones H_3O^+ en las condiciones de preparación.

De acuerdo con una realización, el al menos un ácido soluble en agua es un ácido libre seleccionado entre ácidos fuertes que tienen un pK_a de 0 o menos a 20°C. De acuerdo con otra realización, el al menos un ácido soluble en agua es un ácido libre seleccionado entre ácidos medianamente fuertes que tienen un valor pK_a entre 0 y 2,5 a 20°C. Si el pK_a a 20°C es 0 o menos, el ácido se selecciona preferentemente entre ácido sulfúrico, ácido clorhídrico o mezclas de estos. Si el pK_a a 20°C es entre 0 y 2,5, el ácido se selecciona preferentemente entre H_2SO_3 , H_3PO_4 , ácido oxálico o mezclas de estos. De acuerdo con una realización preferida, el al menos un ácido soluble en agua es H_3PO_4 .

De acuerdo con la presente invención, pK_a es el símbolo que representa el $\log_{10}$ negativo de la constante de disociación ácida asociado con un hidrógeno ionizable

dado en un ácido dado y es indicativo del grado natural de disociación de este hidrógeno de este ácido en equilibrio en agua y a una temperatura dada. Dichos valores pK_a se pueden hallar en libros de texto de referencia, tales como Harris, D. C. *"Quantitative Chemical Analysis"* 3ra Edición, 1991, W.H. Freeman & Co. (EE.UU.), ISBN 0-7167-2170-8, o CRC *Handbook of Chemistry and Physics*, 1994-1995 75ta edición, 8-43 a 8-55, CRC Press Inc., 1995.

De forma adicional o alternativa, el al menos un ácido soluble en agua también puede ser una sal ácida soluble en agua que sea capaz de generar iones H_3O^+ en las condiciones de preparación, por ejemplo, HSO_4^- o $H_2PO_4^-$, estando al menos parcialmente neutralizada por un catión correspondiente tal como Li^+ , Na^+ o K^+ , o HPO_4^{2-} , estando al menos parcialmente neutralizada por un catión correspondiente tal como Li^+ , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} o Ca^{2+} . Por lo tanto, el al menos un ácido soluble en agua también puede ser una mezcla de uno o varios ácidos solubles en agua y una o varias sales ácidas solubles en agua.

De acuerdo con inclusive otra realización, el al menos un ácido soluble en agua es un ácido débil que tiene un valor pK_a mayor que 2,5 y menor o igual que 7 a $20^\circ C$ y que tiene formado un anión correspondiente que es capaz de formar sales de calcio solubles en agua. De acuerdo con una realización preferida, el ácido débil tiene un valor pK_a entre 2,6 y 5 a $20^\circ C$, y más preferentemente el ácido débil se selecciona del grupo que consiste en ácido acético, ácido fórmico, ácido propanoico y mezclas de estos.

En el caso de utilizar un ácido débil, luego de agregar dicho ácido a la suspensión acuosa que contiene el mineral que contiene carbonato de calcio o carbonato de calcio precipitado, se debe agregar además al menos una sal soluble en agua, la

que en el caso de una sal que contenga hidrógeno tiene un pK_a mayor que 7 a 20°C y el anión de la sal del cual es capaz de formar sales de calcio insolubles en agua. El catión de dicha sal soluble en agua se selecciona preferentemente del grupo que consiste en potasio, sodio, litio y mezclas de estos. En una realización más preferida, dicho catión es sodio. Cabe señalar que, según la carga del anión, pueden estar presentes más de uno de dichos cationes para proporcionar un compuesto iónico eléctricamente neutro. El anión de dicha sal soluble en agua se selecciona preferentemente del grupo que consiste en fosfato, fosfato dihidrógeno, fosfato monohidrógeno, oxalato, silicato, mezclas de estos e hidratos de estos. En una realización más preferida, dicho anión se selecciona del grupo que consiste en fosfato, fosfato dihidrógeno, fosfato monohidrógeno, mezclas de estos e hidratos de estos. En la realización más preferida, dicho anión se selecciona del grupo que consiste en fosfato dihidrógeno, fosfato monohidrógeno, mezclas de estos e hidratos de estos. El agregado de sal soluble en agua se puede realizar por goteo o en un solo paso. En el caso de agregado por goteo, este agregado preferentemente tiene lugar dentro de un período de 15 minutos. Es más preferible agregar dicha sal en un paso.

De acuerdo con la presente invención, el al menos un ácido soluble en agua se puede seleccionar del grupo que consiste en ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido sulfuroso, ácido fosfórico, ácido cítrico, ácido oxálico, ácido acético, ácido fórmico y mezclas de estos. Preferentemente, el al menos un ácido soluble en agua se selecciona entre el grupo que consiste en ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido sulfuroso, ácido fosfórico, ácido oxálico, $H_2PO_4^-$ estando al menos parcialmente neutralizado por un catión correspondiente tal como Li^+ , Na^+ o K^+ , HPO_4^{2-} estando al menos parcialmente neutralizado por un catión correspondiente tal como Li^+ , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} o Ca^{2+} , y mezclas de estos, más preferentemente el al menos un ácido

soluble en agua se selecciona del grupo que consiste en ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido sulfuroso, ácido fosfórico, ácido oxálico o mezclas de estos, y con la mayor preferencia, el al menos un ácido soluble en agua es ácido fosfórico.

- 5 De acuerdo con la presente invención, el al menos un ácido soluble en agua puede ser una mezcla de uno o varios ácidos solubles en agua. Por ejemplo, el al menos un ácido soluble en agua es una mezcla de ácido fosfórico y ácido cítrico. El único o los varios ácidos solubles en agua se pueden agregar de forma simultánea o sucesiva.

10

- El al menos un ácido soluble en agua se puede agregar a la suspensión como una solución concentrada o una solución más diluida. De acuerdo con la presente invención, la relación molar del al menos un ácido soluble en agua con el mineral que contiene carbonato de calcio o carbonato de calcio precipitado puede ser entre
- 15 0,01 y 0,6, preferentemente entre 0,05 y 0,55, y más preferentemente entre 0,1 y 0,5. Como una alternativa, también es posible agregar al agua el al menos un ácido soluble en agua antes de suspender el mineral que contiene carbonato de calcio o el carbonato de calcio precipitado.

- 20 En un paso siguiente, el mineral que contiene carbonato de calcio se trata con dióxido de carbono. El dióxido de carbono se puede formar in situ mediante el tratamiento con ácido y/o se puede suministrar desde una fuente externa. Si para el tratamiento con ácido del mineral que contiene carbonato de calcio se usa un ácido fuerte tal como ácido sulfúrico o ácido clorhídrico o un ácido medianamente
- 25 fuerte como ácido fosfórico, el dióxido de carbono se forma automáticamente en una cantidad suficiente para obtener la concentración molar requerida. De forma alternativa o adicional, el dióxido de carbono se puede suministrar desde una fuente

externa.

El tratamiento con ácido y el tratamiento con dióxido de carbono se pueden llevar a cabo simultáneamente, lo cual es el caso cuando se usa un ácido fuerte o medianamente fuerte. También es posible llevar a cabo en primer lugar el tratamiento ácido, por ejemplo, con un ácido medianamente fuerte que tiene un pK_a dentro del rango de 0 a 2,5 a 20°C, donde el dióxido de carbono se forma in situ, y así, el tratamiento con dióxido de carbono se llevará a cabo simultáneamente de manera automática con el tratamiento ácido, seguido del tratamiento adicional con dióxido de carbono suministrado desde una fuente externa.

Preferentemente, la concentración de dióxido de carbono gaseoso en la suspensión es, en términos de volumen, tal que la relación (volumen de la suspensión):(volumen del CO_2 gaseoso) es entre 1:0,05 y 1:20, inclusive más preferentemente entre 1:0,05 y 1:5.

El paso de tratamiento con ácido y/o el paso de tratamiento con dióxido de carbono se puede repetir al menos una vez, más preferentemente varias veces.

Posteriormente al tratamiento con ácido y al tratamiento con dióxido de carbono, el pH de la suspensión acuosa, medido a 20°C, naturalmente alcanza un valor mayor que 6,0, preferentemente mayor que 6,5, más preferentemente mayor que 7,0, aún más preferentemente mayor que 7,5, con lo cual se prepara el mineral que contiene carbonato de calcio de superficie tratada como una suspensión acuosa que tiene un pH mayor que 6,0, preferentemente mayor que 6,5, más preferentemente mayor que 7,0, aun más preferentemente mayor que 7,5. Si se permite que la suspensión acuosa alcance el equilibrio, el pH es mayor que 7. Un pH mayor que 6,0 se puede

ajustar sin el agregado de una base cuando la agitación de la suspensión acuosa se continúa durante un período suficiente, preferentemente 1 hora a 10 horas, más preferentemente 1 a 5 horas.

- 5 Alternativamente, antes de alcanzar el equilibrio, lo cual ocurre con un pH mayor que 7, el pH de la suspensión acuosa se puede aumentar hasta un valor mayor que 6 al agregar una base posteriormente al tratamiento con dióxido de carbono. Se puede usar cualquier base convencional tal como hidróxido de sodio o hidróxido de potasio.

10

De acuerdo con la presente invención, el mineral que contiene carbonato de calcio de superficie tratada puede obtenerse mediante un proceso que comprende los siguientes pasos:

- (a) proporcionar una suspensión de mineral que contiene carbonato de calcio;
- 15 (b) agregar al menos un ácido soluble en agua que tiene un valor de pK_a de 0 o menos a 20°C o que tiene un valor de pK_a entre 0 y 2,5 a 20°C a la suspensión del paso (a); y
- (c) tratar la suspensión del paso (a) con dióxido de carbono antes,
- 20 durante o después del paso (b).

De acuerdo con la presente invención, al menos un ácido soluble en agua que tiene un valor de pK_a de 0 o menos a 20°C se puede agregar en el paso (b) a la suspensión del paso (a). El al menos un ácido soluble en agua que tiene un valor

25 de pK_a de 0 a 2,5 a 20°C se puede agregar en el paso (b) a la suspensión del paso (a).

El dióxido de carbono usado en el paso (c) se puede formar in situ mediante el tratamiento del paso (b) y/o se puede suministrar desde una fuente externa.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el mineral que contiene
5 carbonato de calcio de superficie tratada puede obtenerse mediante un proceso que comprende los siguientes pasos:

- (a) proporcionar un mineral que contiene carbonato de calcio;
- (b) proporcionar al menos un ácido soluble en agua;
- (c) proporcionar dióxido de carbono gaseoso;
- 10 (d) poner en contacto dicho mineral que contiene carbonato de calcio del paso (a) con el al menos un ácido soluble en agua del paso (b) y con el dióxido de carbono del paso (c);

donde

- (i) el al menos un ácido soluble en agua del paso (b) tiene un pK_a mayor
15 que 2,5 y menor o igual que 7 a 20°C y se forma un anión correspondiente capaz de formar una sal de calcio soluble en agua; y
- (ii) luego de poner el al menos un ácido soluble en agua en contacto con el mineral que contiene carbonato de calcio, se proporciona adicionalmente al menos una sal soluble en agua, la cual en el caso de una sal que contiene
20 hidrógeno tiene un pK_a mayor que 7 a 20°C y el anión de la sal del cual es capaz de formar sales de calcio insolubles en agua.

De acuerdo con la presente invención, el mineral que contiene carbonato de calcio se puede hacer reaccionar con el al menos un ácido soluble en agua y/o el dióxido
25 de carbono en presencia de al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en silicato, óxido de magnesio, ácido cítrico, sulfato de aluminio, nitrato de aluminio, cloruro de aluminio y mezclas de estos. Estos componentes se pueden

agregar a una suspensión acuosa que comprende el mineral que contiene carbonato de calcio antes de agregar el al menos un ácido soluble en agua y/o dióxido de carbono.

- 5 El mineral que contiene carbonato de calcio de superficie tratada que se ha de usar en la presente invención se puede proporcionar en forma seca o como una suspensión.

De acuerdo con la presente invención, el mineral que contiene carbonato de calcio
10 de superficie tratada puede comprender una sal de calcio insoluble, al menos parcialmente cristalina de un anión del al menos un ácido soluble en agua que se forma en la superficie del mineral que contiene carbonato de calcio o carbonato de calcio precipitado. De acuerdo con una realización, la sal de calcio insoluble, al menos parcialmente cristalina de un anión del al menos un ácido soluble en agua
15 cubre la superficie del mineral que contiene carbonato de calcio al menos parcialmente, preferentemente por completo. Según el al menos un ácido soluble en agua empleado, el anión puede ser sulfato, sulfito, fosfato, citrato, oxalato, acetato y/o formato.

20 *Carbonato de calcio precipitado de superficie tratada:*

Como ya se describió anteriormente en la presente, el vehículo sólido en partículas también puede ser un material de superficie tratada preparado a partir de carbonato de calcio precipitado, es decir, carbonato de calcio precipitado de superficie tratada
25 como se describe en EP 2 070 991 B1.

Un "carbonato de calcio precipitado" (*PCC*, por sus siglas en inglés) con el

significado de la presente solicitud es un material sintético y, en general, se puede obtener por precipitación a continuación de una reacción de dióxido de carbono e hidróxido de calcio (cal hidratada) en un medio acuoso, o mediante precipitación en presencia de un calcio y una fuente de carbonato en agua. Por ejemplo, el

5 carbonato de calcio precipitado puede ser el producto obtenido al introducir sales de calcio y carbonato (por ejemplo, cloruro de calcio y carbonato de sodio) en un medio acuoso. Tales carbonatos de calcio precipitados pueden tener una estructura vaterítica, calcítica o aragonítica y se describen, por ejemplo, en EP 2 447 213 A1, EP 2 524 898 A1, EP 2 371 766 A1 y WO 2013/142473.

10

De acuerdo con una realización de la presente invención, el carbonato de calcio precipitado se selecciona del grupo que consiste en carbonatos de calcio precipitados que tienen formas cristalinas mineralógicas aragoníticas, vateríticas o calcíticas, y mezclas de estas.

15

A los fines de la presente invención, el carbonato de calcio precipitado de superficie tratada puede obtenerse al poner en contacto carbonato de calcio precipitado con iones H_3O^+ y con aniones que están solubilizados en un medio acuoso y son capaces de formar sales de calcio insolubles en agua, en un medio acuoso para

20 formar una suspensión de carbonato de calcio precipitado de superficie tratada, donde dicho carbonato de calcio precipitado de superficie tratada comprende una sal de calcio, insoluble, al menos parcialmente cristalina de dicho anión formada en la superficie de al menos parte del carbonato de calcio precipitado.

25 Dichos iones calcio solubilizados corresponden a un exceso de iones calcio solubilizados en relación con los iones calcio solubilizados generados por la disolución de carbonato de calcio precipitado por iones H_3O^+ , donde dichos iones

H_3O^+ se proporcionan solamente en la forma de un contraión para el anión, es decir, mediante la adición del anión en la forma de un ácido o sal ácida no cálcica, y en ausencia de cualquier otro ión calcio u otra fuente generadora de ión calcio.

- 5 En una realización, un proceso para preparar carbonato de calcio precipitado de superficie tratada comprende los siguientes pasos:
 - (a) proporcionando carbonato de calcio precipitado;
 - (b) proporcionando H_3O^+ iones;
 - (c) proporcionando al menos un anión capaz de formar sales de calcio
- 10 insolubles en agua, dicho anión solubilizado en un medio acuoso; y
 - (d) poner en contacto el carbonato de calcio precipitado del paso (a) con dicho H_3O^+ iones del paso (b) y con dicho al menos un anión del paso (c) para formar una suspensión de carbonato de calcio precipitado de superficie tratada;
- 15 caracterizado porque durante el paso (d) se proporciona un exceso de iones de calcio solubilizados; y

dicho carbonato de calcio precipitado de superficie tratada comprende una sal de calcio insoluble y al menos parcialmente cristalina de dicho anión formada en la superficie de al menos parte del carbonato de calcio precipitado proporcionado en el paso (a).

20

- A los fines de la presente solicitud, se definen materiales "insolubles" como aquellos que, cuando se mezclan con 100 ml de agua desionizada y filtrada a 20°C para recuperar el filtrado líquido, proporcionan una cantidad menor o igual que 0,1 g de material sólido recuperado luego de evaporación a 95 a 100°C de 100 g de dicho
- 25 filtrado líquido. Se definen materiales "solubles" como materiales que conducen a la recuperación de una cantidad mayor que 0,1 g de material sólido luego de evaporación a 95 a 100°C de 100 g de dicho filtrado líquido. A fin de evaluar si un

material es un material insoluble o soluble con el significado de la presente invención, el tamaño de la muestra es mayor que 0,1 g, preferentemente 0,5 g o más.

- 5 Preferentemente, la suspensión tiene un contenido de sólidos dentro del rango de 1 a 80 % en peso, más preferentemente 3 a 60 % en peso, y aún con mayor preferencia 5 a 40 % en peso, sobre la base del peso total de dicha suspensión.

En dicho proceso, los iones H_3O^+ del paso (b) se pueden proporcionar mediante
10 una o más de las siguientes rutas:

IB: agregado de un ácido soluble en agua o una sal ácida de dicho anión;

IIB: agregado de un ácido soluble en agua o sal ácida lo cual sirve simultáneamente para proporcionar el total o una parte de dicho exceso de iones calcio solubilizados, es decir, por el agregado directo de iones calcio solubles y/o
15 por disolución del material de partida para liberar iones calcio.

En el caso de la ruta IIB, dicho ácido soluble en agua o sal ácida que sirve simultáneamente para proporcionar la totalidad o una parte de dicho exceso de iones calcio solubilizados se selecciona preferentemente del grupo que consiste en
20 ácidos que comprenden azufre, tales como ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido perclórico, ácido fórmico, ácido láctico, ácido acético, ácido nítrico y sus sales ácidas, tales como sus sales ácidas de calcio solubles en agua.

El anión del paso (c) se puede seleccionar entre uno o más de los siguientes:
25 aniones que comprenden fosfato tales como PO_4^{3-} y HPO_4^{2-} , aniones oxalato ($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$), aniones que comprenden carbonato en la forma de CO_3^{2-} , aniones fosfonato, aniones succinato o aniones fluoruro.

Los iones calcio solubilizados en exceso proporcionados durante el paso (d) se pueden proporcionar mediante una o más de las siguientes rutas:

- IA: agregado de una sal de calcio neutra o ácida soluble en agua;
- 5 IIA: agregado de un ácido soluble en agua o una sal no cálcica neutra o ácida que genera una sal de calcio neutra o ácida soluble en agua in situ.

En una realización preferida, dicho exceso de iones calcio solubilizados se proporciona mediante la ruta IA, más preferentemente estos se pueden seleccionar
10 entre una o más de las fuentes a continuación: CaCl_2 o $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

En general, el proceso precedente también se puede usar para producir carbonato de calcio de superficie tratada a partir de mineral que contiene carbonato de calcio.

15 En otra realización preferida, el carbonato de calcio precipitado se muele antes de convertirlo en la forma de superficie tratada. Dicho paso de molido se puede llevar a cabo con cualquier dispositivo de molido convencional tal como un molino triturador conocido por el experto en la técnica.

20 (b) El compuesto agroquímico

De acuerdo con la presente invención, un compuesto agroquímico se carga en el vehículo sólido en partículas de la invención a fin de mejorar la eficacia de dicho compuesto agroquímico. El compuesto agroquímico se puede seleccionar entre
25 fungicidas, herbicidas, insecticidas, fertilizantes, micronutrientes, fitohormonas y mezclas de estos, preferentemente el compuesto agroquímico puede ser un fungicida, más preferentemente un fungicida que contiene fenil amidas (fungicida

PA) o un fungicida que contiene amidas de ácido carboxílico (fungicida CAA), aún más preferentemente un fungicida seleccionado de benalaxil, kiralaxil, furalaxil, metalaxil, mefenoxam, oxadixil, ofurace, dimetomorf, flumorf, pirimorf, bentiavalicarb, iprovalicarb, valifenalato, mandipropamida, aún más
 5 preferentemente metalaxil y dimetomorf, y con la mayor preferencia dimetomorf.

De acuerdo con otra realización preferida, el compuesto agroquímico es un herbicida que tiene un código FRAC (Comité de Acción de Resistencia a Fungicidas, por sus siglas en inglés) 4 (sitio diana código A1) o 40 (sitio diana
 10 código H5) de acuerdo con la lista de códigos FRAC 2014.

Los herbicidas adecuados que representan un compuesto agroquímico de acuerdo con la presente invención también incluyen acetoclor, acifluorfen, aclonifen, alaclor, ametrina, amidosulfuron, aminopiridil, amitrol, anilofos, asulam, atrazina,
 15 azafenidina, azimsulfuron, benazolin, benfluralin, bensulfuron-metil, bentazona, bifenox, binalafos, bispiribac-sodio, bromacil, bromoxinil, butaclor, butoxidim, cafenstrol, carbetamida, carfentrazona-etil, cloridazona, Clorimuron-etil, clorobromuron, clorotoluron, clorsulfuron, cinidon-etil, cinosulfuron, cletodim, Clomazona, Clopiralid, Cloransulam-metil, Clorsulfuron, Cianazina, Cicloato,
 20 Ciclosulfamuron, Cicloxidim, Dalapon, Desmedifam, Dicamba, Diclobenil, Diclormid, Diclosulam, Diflufenican, Dimefuron, Dimepipeato, Dimetaclor, Dimetenamida, Diquat, Diuron, Esprocarb, Etalfluralina, Etametsulfuron-metil, Etofumesata, Etoxisulfuron, Fentrazamida, Flazasulfuron, Florasulam, Flucloralina, Flufenacet, Flumetsulam, Flumioxazina, Fluometuron, Flupirsulfuron-metil,
 25 Flurocloridona, Fluroxipir, Flurtamona, Fomesafen, Foramsulfuron, Glufosinato, Hexazinona, Imazametabenz-m, Imazamox, mazapic, Imazapir, Imazaquina, Imazetapir, Imazosulfuron, Iodosulfuron, Ioxinil, Isoproturon, Isoxabeno, Isoxaflutol,

Lactofeno, Lenacil, Linuron, Mefenacet, Mesosulfuron-Metil, Mesotriona, Metamitrona, Metazaclor, Metabenzthiazuron, Metobromuron, Metolacclor, Metosulam, Metoxuron, Metribuzina, Metsulfuron-metil, Molinato, MSMA, Napropamida, Nicosulfuron, Norflurazona, Orizalina, Oxadiargil, Oxadiazona,

5 Oxasulfuron, Oxifluorfen, Paraquat, Pendimetalina, Fenmedifam, Picloram, Pretilaclor, Profoxdim, Prometrina, Propanil, Propisoclor, Propoxicarbazona, Propizamida, Prosulfocarb, Prosulfuron, Piraflufen-etil, Pirazosulfuron, Piridato, Piritiobac, Quinclorac, Quinmerac, Rimsulfuron, Setoxidim, Simazina, S-Metolachlor, Sulcotrione, Sulfentrazone, Sulfosulfuron, Tebuthiuron, Tepraloxydim,

10 Terbutylazine, Terbutryn, Tifensulfuron-metil, Tiobencarb, Tralkoxidim, Tri-allato, Triasulfuron, Tribenuron-metil, Triclopir, Trifloxysulfuron, Trifluralina, Triflusulfuron-metil, Tritosulfuron, y mezclas y combinaciones de estos. Los herbicidas preferidos son Acetoclor, Atrazina, Dicamba, Glufosinato, Paraquat, glifosato, 2,4-D y mezclas y combinaciones de estos.

15

Los fungicidas adecuados que representan un compuesto agroquímico de acuerdo con la presente invención también incluyen acibenzolar-S-metil, aldimorf, amisulbrom, anilazina, azaconazole, azoxistrobina, benalaxil, benodanil, benomil, bentiavalicarb, binapacril, bifenil, bitertanol, blastidina-S, boscalid, bromuconazol,

20 bupirimato, captafol, captan, carbendazim, carboxin, carpropamida, cloroneb, clorotalonil, clozolinato, ciazofamida cobre, ciflufenamida, cimoxanil, ciproconazol, ciprodinil, diclofuanid, diclocimet, diclomezina, dicloran, dietofencarb, difenoconazol, diflumetorim, dimetirimol, dimetomorf, dimoxistrobina, diniconazol, dinocap, ditianon, dodemorf, dodina, edifenfos, enestrobina, epoxiconazol,

25 etaconazol, etaboxam, etirimol, etridiazol, famoxadona, fenamidona, fenarimol, fenbuconazol, fenfuram, fenhexamida, fenoxanil, fenpiclonil, fenpropidin, fenpropimorf, acetato de fentin, cloruro de fentin, hidróxido de fentin, ferbam,

ferimzona, fluazinam, fludioxonil, fiumorf, fluopicolida, fluoxastrobina, fluquinconazol, fusiclaxol, fusiclaxamida, flutolanil, flutriafol, folpet, fosetil-Al, ftalida, fuberidazol, furalaxil, furametpir, guazatina, hexaconazol, himexazol, imazalil, imibenconazol, iminoctadina, iodocarb, ipconazol, iprobenfos (IBP), iprodiona, 5 iprovalicarb, isoprotiolano, isotianil, kasugamicina, kresoxim-metil, laminarin, mancozeb, mandipropamida, maneb, material biológico, mepanipirim, mepronil, meptildinocap, metalaxil, metalaxil-M, metconazol, metasulfocarb, metiram, metominostrobin, metrafenona, aceites minerales, aceites orgánicos, miclobutanil, naftifina, nuarimol, octilinona, ofurace, origin, orisastrobina, oxadixil, ácido 10 oxolínico, oxpoconazol, oxicarboxina, oxitetraciclina, pefurazoato, penconazol, pencicuron, pentiopirad, ácido fosforoso y, picoxistrobina, piperalina, polioxina, bicarbonato de potasio, probenazol, procloraz, procimidona, propamocarb, propiconazol, propineb, proquinazid, protiocarb, protioconazol, piraclostrobin, pirazofos, piribencarb, piributicarb, pirifenox, pirimetanil, piroquilon, quinoxifen, 15 quintozeno (PCNB), sales, siltiofam, simeconazol, espiroxamina, estreptomina, azufre, tebuconazol, tecloftalam, tecnazeno (TCNB), terbinafina, tetraconazol, tiabendazol, tifluzamida, tiofanato, tiofanato-metil, tiram, tiadinil, tolclorfenmetil, tolilfuanid, triadimefon, triadimenol, triazoxida, triciclazol, tridemorf, trifloxistrobin, triflumizol, triforina, triticonazol, validamicina, valifenal, vinclozolin, zineb, ziram y 20 zoxamida, y mezclas y combinaciones de estos. Otros fungicidas que representan un compuesto agroquímico de acuerdo con la presente invención incluyen 1-butil-1-(2,4-diclorofenil)-2-(1,2,4-triazol-1-il) etanol (nombre común hexaconazol), 1-[(2-clorofenil)metil]-1-(1,1-dimetiletil)-2-(1,2,4-triazol-1-il)etanol, 1-(4-fluorofenil)-1-(2-fluorofenil)-2-(1,2,4-triazol-1-il) etanol (nombre común flutriafol), metil (E)-2-[2-[6-(2-cianofenoxi)pirimidin-4-iloxi]fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-[6-(2-tioamido- 25 fenoxi)pirimidin-4-iloxi]fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-[6-(2-

- fluorofenoxi)pirimidin-4-iloxi]fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-[6-(2,6-difluorofenoxi)pirimidin-4-iloxi]fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-[3-(pirimidin-2-iloxi)fenoxi]fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-[3-(5-metilpirimidin-2-iloxi)fenoxi]fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-[3-(fenil-sulfoniloxi)fenoxi]fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-[3-[4-nitrofenoxi]fenoxi]fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-fenoxifenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-(3,5-dimetilbenzoi)pirrol-1-il]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-(3-metoxifenoxi)fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-(2-feniletan-1-il)fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-(3,5-diclorofenoxi)piridin-3-il]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-(2-(3-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)fenoxi)fenil)-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-(2-[3-(alfa-hidroxibenzil)fenoxi]fenil)-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-(2-(4-fenoxipiridin-2-iloxi)fenil)-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-(3-n-propiloxifenoxi)fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-(3-isopropiloxifenoxi)fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-[3-(2-fluorofenoxi)fenoxi]fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-(3-etoxifenoxi)fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-(4-tert-butilpiridin-2-iloxi)fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-[3-(3-cianofenoxi)fenoxi]fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-(3-metilpiridin-2-iloximetil)fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-[6-(2-metilfenoxi)pirimidin-4-iloxi]fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-(5-bromopiridin-2-iloximetil)fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-(3-(3-iodopiridin-2-iloxi)fenoxi)fenil]-3-metoxiacrilato, metil (E)-2-[2-[6-(2-cloropiridin-3-iloxi)pirimidin-4-iloxi]fenil]-3-metoxiacrilato, (E),(E)-metil 2-[2-(5,6-dimetilpirazin-2-ilmetiloximinometil)fenil]-3-metoxiacrilato, (E)-metil 2-[2-[6-(6-metilpiridin-2-iloxi)pirimidin-4-iloxi]fenil]-3-metoxiacrilato, (E),(E)-metil 2-[2-(3-metoxifenil)metiloximinometil]fenil]-3-metoxiacrilato, (E)-metil 2-[2-[6-(2-azidofenoxi)pirimidin-4-iloxi]fenil]-3-metoxiacrilato, (E),(E)-metil 2-[2-[6-fenilpirimidin-4-il)metiloximinometil]fenil]-3-metoxiacrilato, (E),(E)-metil 2-[2-[4-clorofenil)metiloximinometil]fenil]-3-metoxiacrilato, (E)-metil 2-[2-[6-(2-n-propilfenoxi)-1,3,5-triazin-4-iloxi]fenil]-3-metoxiacrilato, (E),(E)-metil 2-[2-[3-

nitrofenil)metiloximinometil]fenil}-3-metoxiacrilato, (RS)-4-(4-clorofenil)-2-fenil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-ilmetil)butironitrilo, 1-[(2RS,4RS;2RS,4RS)-4-bromo-2-(2,4-diclorofenil)tetrahidrofurfuril]-1H-1,2,4-triazol, 3-(2,4-diclorofenil)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)-quinazolin-4(3H)-ona, (RS)-2,2-dimetil-3-(2-clorobenzil)-4-(1H-1,2,4-triazol-1-il)butan-3-ol. El más preferido de los fungicidas de acuerdo con la presente invención es dimetomorf.

Los insecticidas adecuados que representan un compuesto agroquímico de acuerdo con la presente invención incluyen querosén o bórax, compuestos orgánicos botánicos o naturales (nicotina, piretrina, estircnina y rotenona), hidrocarburos clorados (DDT, lindano, clordano), organofosfatos (malatión y diazinón), carbamatos (carbaril y propoxur), naftalenos fumigantes (naftalina) y benceno, piretroides sintéticos y mezclas y combinaciones de estos.

Los fertilizantes adecuados que representan un compuesto agroquímico de acuerdo con la presente invención incluyen fertilizantes orgánicos e inorgánicos y mezclas de estos. Los fertilizantes también pueden comprender micronutrientes que incluyen hierro, cinc, manganeso, magnesio, cobre, calcio, boro, cobalto, hierro (azufre), sulfato, cloro y molibdeno. En la presente, un micronutriente es un nutriente cuyo nivel natural hallado en plantas es 0,01 % en peso o menor. Las fuentes de micronutrientes son, por ejemplo, óxidos, hidróxidos, sales, carbonatos, cloruros, nitratos, sulfatos, secuestrantes, quelantes y complejos. Los óxidos típicos incluyen FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄, ZnO, ZnO₂, CaO, CaO₂, MnO, MnO₂, Mn₂O₃, Mn₂O₇, Mn₃O₄, MgO, CuO, Cu₂O, B₂O₃, MoO, MoO₂, MoO₃, Mo₂O₃, Mo₂O₅, CoO y Co₃O₄.

25

Las fitohormonas adecuadas que representan un compuesto agroquímico de acuerdo con la presente invención incluyen auxinas, abscísicos, brasinoesteroides,

jasmonatos, ácidos traumáticos, citocininas, isoflavonoides, giberelinas y etileno, o una mezcla de estos.

Los ejemplos de fitohormonas también incluyen ácido salicílico, ácido acetil
5 salicílico, ácido indolacético, ácido giberélico, ácido gálico, citocinina, ácido abscísico y etileno.

Se prefiere especialmente que el compuesto agroquímico usado de acuerdo con la presente invención tenga una solubilidad absoluta en agua a 20°C menor que 10
10 g/l, preferentemente menor que 1,0 g/l, y con la mayor preferencia menor que 0,1 g/l. La eficacia mejorada es especialmente ventajosa y se observa especialmente en los compuestos agroquímicos que tienen escasa solubilidad ya que estos compuestos pueden tener una tendencia a ser menos eficaces en comparación con los compuestos que son fácilmente solubles en agua.

15

(c) La composición agroquímica y su uso

La presente invención se relaciona con el uso de un vehículo sólido en partículas para mejorar la eficacia de un compuesto agroquímico cargado en dicho vehículo,
20 donde el vehículo sólido en partículas comprende o es un mineral que contiene carbonato de calcio de superficie tratada y/o un carbonato de calcio precipitado de superficie tratada.

Asimismo, la presente invención se relaciona con una composición que comprende:

- 25 (a) al menos un compuesto agroquímico; y
(b) un vehículo sólido en partículas;
caracterizado porque dicho al menos un compuesto agroquímico es un

fungicida seleccionado del grupo que consiste en benalaxil, kiralaxil, furalaxil, metalaxil, mefenoxam, oxadecil, ofurace, dimetomorf, flumorf, pirimorf, bentiavalicarb, iprovalicarb, valifenalato, mandipropamida; y

- 5 el vehículo sólido en partículas comprende un mineral que contiene carbonato de calcio de superficie tratada y/o un carbonato de calcio precipitado de superficie tratada; y

el compuesto agroquímico se carga sobre dicho vehículo sólido en partículas.

- 10 Se ha de entender que las realizaciones relacionadas con el uso de la invención descrita anteriormente y a continuación también se aplican a la composición de la invención.

- 15 De acuerdo con la presente invención, puede resultar preferible que el vehículo sólido en partículas sea un mineral que contenga carbonato de calcio de superficie tratada y/o un carbonato de calcio precipitado de superficie tratada y no comprenda ningún otro compuesto distinto del compuesto agroquímico cargado en dicho vehículo.

- 20 En general, la carga del compuesto agroquímico en el vehículo de carbonato de calcio de superficie tratada se efectúa al poner en contacto el vehículo en partículas con una solución o suspensión del compuesto agroquímico en un medio o solvente adecuado, por ejemplo, acetona o agua. Luego del recubrimiento o la asociación con el compuesto agroquímico, el líquido en exceso se puede eliminar, por ejemplo, 25 mediante filtración, y opcionalmente, secado. Con respecto al secado del vehículo en partículas cargado, es preferible aplicar un método de secado bien controlado, tal como un secado suave por atomización o secado en horno. La superficie y/o

los poros accesibles del vehículo en partículas está/n total o parcialmente cargados o recubiertos con compuesto agroquímico a través del proceso precedente o el paso de contacto.

- 5 Alternativamente, el compuesto agroquímico se puede cargar sobre dicho vehículo sólido en partículas por medio de:
 - i) técnica de humedad incipiente, es decir, impregnar el vehículo sólido en partículas con una solución del agroquímico en un mezclador apropiado (por ejemplo; un mezclador de lecho fluido); o
 - 10 ii) técnica de impregnación termofusible, es decir, impregnar el vehículo sólido en partículas con una fusión del agroquímico en un mezclador calorífico apropiado (por ejemplo; un mezclador de lecho fluido).

Por lo tanto, en una realización la composición comprende:

- 15 (a) al menos un compuesto agroquímico; y
 - (b) un vehículo sólido en partículas;
- caracterizada porque el vehículo sólido en partículas comprende un mineral que contiene carbonato de calcio de superficie tratada y/o un carbonato de calcio precipitado de superficie tratada; y
- 20 el compuesto agroquímico se carga sobre dicho vehículo sólido en partículas por medio de:
 - (i) evaporación de solvente en un evaporador giratorio; o
 - (ii) humedad incipiente; o
 - (iii) técnica de impregnación por termofusión.

25

La impregnación por humedad incipiente (abreviada IW o IWI, por sus siglas en inglés), también llamada impregnación capilar o impregnación seca, es una técnica

comúnmente usada para cargar una sustancia activa en y sobre un material sólido en partículas con área superficial porosa y/o elevada.

- Si se trata de cargar un ingrediente activo, tal como un compuesto agroquímico, en un polvo de partículas porosas el procedimiento es como sigue a continuación:
- El ingrediente activo se disuelve en una solución acuosa u orgánica. Luego, la solución que contiene el ingrediente activo se agrega a una cantidad de polvo que contiene el mismo volumen de poros que el volumen de la solución que se agregó. La acción de capilaridad arrastra la solución dentro de los poros. El polvo se deberá agitar o sacudir para facilitar y acelerar la distribución del líquido. El polvo luego se puede secar para expulsar los componentes volátiles dentro de la solución, preferentemente bajo vacío, depositando el ingrediente activo sobre la superficie interior y exterior de las partículas. El perfil de la concentración del compuesto impregnado depende de las condiciones de la transferencia másica dentro de los poros durante la impregnación y el secado.

- La impregnación por termofusión es una técnica comúnmente usada para cargar compuestos fundibles sobre y dentro de un material sólido en partículas con área superficial porosa y/o elevada. Generalmente, el polvo se calienta hasta una temperatura superior al punto de fusión del compuesto activo y luego se combina con el compuesto activo fundido en un dispositivo térmico adecuado tal como un extrusor o un mezclador reja de arado, un amasador o un mezclador de lecho fluido. La cantidad de ingrediente activo fundido deberá dosificarse en una cantidad por debajo del volumen de poros intrapartícula disponible del polvo poroso en cuestión si se debe mantener la forma en polvo.

El vehículo en partículas cargado obtenido que se carga con uno o más compuestos

agroquímicos se puede aplicar de acuerdo con métodos muy conocidos en la técnica. Este puede usarse en forma seca, por ejemplo, como un polvo o granulado, o en forma líquida, por ejemplo, como una suspensión, preferentemente una suspensión acuosa. La suspensión se puede aplicar usando un vaporizador de polvo, un vaporizador manual, una regadera, un aspersor o un dispositivo irrigador. La proporción de dilución generalmente está comprendida dentro del rango de 3:1 (agua:vehículo cargado) y 10.000:1, y preferentemente entre 5:1 y 8.000:1. De acuerdo con la presente invención, es preferible que el vehículo sólido en partículas se use para mejorar la eficacia de un compuesto agroquímico cargado sobre dicho vehículo en una formulación o composición acuosa, preferentemente en una formulación acuosa con el vehículo sólido en partículas presente en una cantidad de entre 0,5 a 75 % en peso, más preferentemente 1 a 60 % en peso, aún más preferentemente 2 a 50 % en peso, y con la mayor preferencia 5 a 25 % en peso, sobre la base del peso total de la formulación acuosa.

El vehículo en partículas cargado de acuerdo con la presente invención usualmente se diluye o suspende en agua, y luego, según la variedad del ingrediente activo agroquímico y según el uso que se pretende, la suspensión resultante se puede vaporizar sobre la tierra agrícola, la tierra no agrícola tal como bosques, pasturas, campos de golf, árboles a la vera del camino, caminos, banquinas y pantanos, o sistemas de agua, tales como estanques, cisternas, ríos, cursos de agua y sistemas de drenaje. El vehículo en partículas cargado se puede aplicar al área en la que se desea controlar el crecimiento vegetal, antes o después de la emergencia de las plantas objetivo, por ejemplo, vaporizando sobre la superficie del suelo o sobre el follaje de las plantas.

Generalmente, la cantidad de compuesto agroquímico aplicada está comprendida

dentro del rango de 0,001 kg/ha a 25 kg/ha, preferentemente 0,01 a 5 kg/ha, más preferentemente 0,1 a 2 kg/ha, y con la mayor preferencia 0,2 a 1 kg/ha. La composición agroquímica que contiene el vehículo en partículas de la invención cargado con uno o compuestos agroquímicos, preferentemente suspendidos en
5 agua, puede comprender otros aditivos tales como tensioactivos, desespumantes, diluyentes, solventes, agentes de compatibilidad, espesantes, agentes para control de la deriva, pigmentos, fragancia y agentes quelantes.

De acuerdo con la presente invención, es preferible que el vehículo sólido en
10 partículas se use en una relación de peso de entre 1.000:1 y 1:1, preferentemente 500:1 y 2:1, y con la mayor preferencia 200:1 y 3:1 en base a los pesos secos en relación con el peso del compuesto agroquímico.

La eficacia mejorada proporcionada de acuerdo con la presente invención,
15 preferentemente permite un número significativamente reducido de aplicaciones del compuesto agroquímico en el sitio a tratar en comparación con la aplicación de un compuesto agroquímico idéntico observada en ausencia del portador en partículas de la invención en condiciones idénticas o comparables. Preferentemente, la formulación o composición de la invención necesita aplicarse con una frecuencia
20 menor al 20%, preferentemente con una frecuencia menor al 30%, 40%, 50%, 60% o 70% a fin de lograr la misma eficacia observada para un compuesto agroquímico idéntico en ausencia del vehículo en partículas de la invención en condiciones idénticas o comparables. La formulación o composición agroquímica de la invención preferentemente se puede usar en conjunto con otras composiciones agroquímicas
25 o puede comprender otras composiciones agroquímicas, por ejemplo, formulaciones o composiciones que contienen una fuente de cobre tal como sulfato tribásico de cobre o cloruro tribásico de cobre, preferentemente sulfato tribásico de

cobre.

En una realización de la presente invención, el compuesto agroquímico cargado en el vehículo se usa junto con una fuente de cobre (por ejemplo, sulfato tribásico de cobre o cloruro tribásico de cobre), preferentemente para la prevención o el tratamiento de un hongo o un organismo de tipo fúngico (por ejemplo, *Plasmopara viticola*) en una planta huésped. El uso de una fuente de cobre como aditivo puede resultar útil para reducir la incidencia de resistencias contra dicho compuesto agroquímico.

10

En los casos en que el compuesto agroquímico cargado en el vehículo se usa junto con una fuente de cobre, la proporción de aplicación de dicho compuesto agroquímico puede estar comprendida entre 0,001 kg/ha y 25 kg/ha, preferentemente 0,01 y 5 kg/ha, más preferentemente 0,1 y 2 kg/ha y con la mayor preferencia 0,2 y 1 kg/ha, y la proporción de aplicación de la fuente de cobre está comprendida entre 0,001 kg/ha y 25 kg/ha, preferentemente 0,01 y 5 kg/ha, más preferentemente 0,1 y 2 kg/ha y con la mayor preferencia 0,2 y 1 kg/ha. Estas proporciones de aplicación se pueden aplicar particularmente a los casos en que el compuesto agroquímico es dimetomorf y la fuente de cobre es sulfato tribásico de cobre.

20

Para este fin, dicho sulfato tribásico de cobre puede usarse preferentemente en la forma de gránulos solubles en agua tales como Cupravit® Bio Evolution de Bayer Crop Science. No obstante, la fuente de cobre (por ejemplo, sulfato tribásico de cobre o cloruro tribásico de cobre) también se puede usar en forma de un polvo mojable donde la fuente de cobre se carga o se mezcla con un vehículo o sustancia sólido (por ejemplo, caolinita).

25

La formulación o composición de la invención que contiene un vehículo sólido en partículas para mejorar la eficacia de un compuesto agroquímico cargado en dicho vehículo, caracterizada porque el vehículo sólido en partículas comprende un mineral que contiene carbonato de calcio de superficie tratada y/o un carbonato de calcio precipitado de superficie tratada es especialmente adecuada para la prevención o el tratamiento de un hongo o un organismo de tipo fúngico en una planta huésped, siendo el compuesto agroquímico un fungicida, donde el hongo o el organismo de tipo fúngico preferentemente es un oomiceto, preferentemente *Perenosporales* y con la mayor preferencia *Plasmopara viticola*. La planta huésped puede ser papa, tomate, maíz, tabaco o vid, y preferentemente es vid.

El término "eficacia" con el significado de la presente invención se puede referir tanto a la eficacia PESSEV (gravedad de la plaga) como a la eficacia PESINC (incidencia de la plaga) como se definió anteriormente en la presente y toma en cuenta los controles sin tratamiento. En algunas realizaciones, de acuerdo con la presente invención, el término eficacia se refiere solamente a la eficacia PESSEV o la eficacia PESINC la cual puede aplicar especialmente en casos en los que el compuesto agroquímico es dimetomorf.

20

Cuando se usa una sustancia específica (por ejemplo, un vehículo) para "mejorar la eficacia" de un compuesto agroquímico, esto generalmente significa que el efecto beneficioso provocado por ese compuesto agroquímico es mayor cuando se observa en presencia de dicha sustancia específica (por ejemplo, el vehículo) que el del compuesto agroquímico idéntico observado en ausencia de dicha sustancia específica (por ejemplo, el vehículo) y en condiciones idénticas o comparables, preferentemente en un lugar idéntico, con parámetros de referencia, dosis, período

de aplicación y condiciones ambientales idénticos.

No obstante, de acuerdo con una realización alternativa, el término "mejorar la eficacia" incluye tanto la eficacia PESSEV como la eficacia PESINC y significa que

5 el efecto beneficioso causado por el compuesto agroquímico es mayor que el del compuesto agroquímico idéntico en formulaciones comerciales y observado en condiciones idénticas o comparables (un lugar idéntico, con parámetros de referencia, dosis, período de aplicación y condiciones ambientales idénticos). En los casos en que el compuesto agroquímico se selecciona de fungicidas PA (*ácido*

10 *fosforoso, por sus siglas en inglés*) o fungicidas CAA (*amidas del ácido carboxílico, por sus siglas en inglés*) y particularmente dimetomorf, estas formulaciones comerciales incluyen Forum[®] R3B (FR3B) y Forum[®] 50 WP (F50), donde se pueden preferir Forum[®] 50 WP (F50).

Descripción de las figuras:

- Fig. 1a: Resultados de la primera evaluación en hojas con respecto a la gravedad de la plaga PESSEV y la incidencia de la plaga PESINC después de la aplicación D.
- 5
- Fig. 1b: Resultados de la primera evaluación en racimos con respecto a la gravedad de la plaga PESSEV y la incidencia de la plaga PESINC después de la aplicación D.
- 10
- Fig. 1c: Resultados de la evaluación de la eficacia PESSEV después de la aplicación D.
- Fig. 2a: Resultados de la primera evaluación en hojas con respecto a la gravedad de la plaga PESSEV y la incidencia de la plaga PESINC después de la aplicación F.
- 15
- Fig. 2b: Resultados de la primera evaluación en racimos con respecto a la gravedad de la plaga PESSEV y la incidencia de la plaga PESINC después de la aplicación F.
- 20
- Fig. 2c: Resultados de la evaluación de la eficacia PESSEV después de la aplicación F.
- Fig. 3a: Resultados de la primera evaluación en hojas con respecto a la gravedad de la plaga PESSEV y la incidencia de la plaga PESINC después de la aplicación G.
- 25

Fig. 3b: Resultados de la primera evaluación en racimos con respecto a la gravedad de la plaga PESSEV y la incidencia de la plaga PESINC después de la aplicación G.

- 5 Fig. 3c: Resultados de la evaluación de la eficacia PESSEV después de la aplicación G.

Ejemplos

- 10 Se puede comprender mejor el alcance e interés de la invención sobre la base de los siguientes ejemplos destinados a ilustrar las realizaciones de la presente invención. No obstante, dichos ejemplos de ninguna manera se han de interpretar como una limitación al alcance de las reivindicaciones.

15 **Ejemplo 1 - Preparación de carbonato de calcio de superficie tratada (SRCC 1)**

- En un recipiente de tratamiento, se prepararon 330 litros de una suspensión acuosa de mineral que contiene carbonato de calcio mediante el ajuste del contenido de sólidos de un carbonato de calcio de piedra caliza molida obtenida de Omya SAS,
- 20 Orgon, con un tamaño de partícula medio basado en peso de 1,3 μm , según se determinó mediante sedimentación, de forma tal que se obtuvo un contenido de sólidos de 10 % en peso sobre la base del peso total de la suspensión acuosa.

- Mientras se mezclaba la suspensión a una velocidad de punta de mezcla de 12,7
- 25 m/s, se agregaron a dicha suspensión 10,6 kg de una solución acuosa que contenía 30 % en peso de ácido fosfórico, sobre la base del peso total de la solución acuosa, a lo largo de un período de 12 minutos a una temperatura de 70°C. Después de

agregar el ácido, la suspensión se agitó durante 5 minutos más, antes de extraerla del recipiente y secarla. Durante el tratamiento con ácido, se formó dióxido de carbono en la suspensión acuosa in situ.

- 5 El carbonato de calcio de superficie tratada SRCC1 obtenido tenía un volumen específico de poros inyectados intrapartícula de $0,871 \text{ g/cm}^3$ para el rango de diámetros de poros de $0,004$ a $0,4 \text{ }\mu\text{m}$ (usando un porosímetro de mercurio Autopore IV 9500 de Micromeritics con una presión máxima aplicada de 414 MPa con un tiempo de equilibrio usado en cada paso de presión de 20 segundos; el
- 10 material de muestra se selló en un penetrómetro de polvo con cámara de 5 ml para análisis), un diámetro medio de grano en volumen (d_{50}) de $7,3 \text{ }\mu\text{m}$ y un d_{98} de $16,6 \text{ }\mu\text{m}$ medidos por difracción láser (Malvern Mastersizer 2000) y un área superficial específica de $52,1 \text{ m}^2/\text{g}$.

15 Ejemplo 2 - Preparación de composiciones con carbonato de calcio de superficie tratada (SRCC 1) como vehículo

- En el presente ejemplo, el carbonato de calcio de superficie tratada (SRCC1) se cargó con diferentes cantidades de dimetomorf (DM). El dimetomorf fue provisto
- 20 por Chemos GmbH, Regenstauf, Alemania, y tenía una pureza $> 98\%$.

Las cantidades de reactivos usadas se pueden observar en la Tabla 1 a continuación.

- 25 Las respectivas cantidades de DM descritas en la Tabla 1 a continuación se disolvieron en 700 ml de acetona (p.a. de Sigma-Aldrich) en un vial Erlenmeyer de 2 litros a temperatura ambiente.

Se colocaron 100 g de polvo de carbonato de calcio de superficie tratada (SCRR1) en un vial de 5 litros con base redonda y se agregó al vial la solución DM/Acetona. Luego, el vial con base redonda se montó en un aparato Rotavapor, cuyo baño de agua se había calentado hasta una temperatura de 40°C. La rotación del aparato

5 Rotavapor se inició sin aplicar vacío alguno. Después de 30 minutos de rotación, la temperatura del baño de agua se elevó hasta 45°C y se aplicó un vacío de 470 mbar. Después de la aparente evaporación de la acetona, el vacío se disminuyó a < 50 mbar durante al menos 30 minutos para lograr la completa evaporación de la acetona. El polvo de carbonato de calcio de superficie tratada cargado con el DM y

10 también sometido a secado se descargó del vial y se usó en pruebas ulteriores.

Nro. de muestra	Carga DM	
	(g DM por 100 g SRCC1)	(% en peso sobre el peso total)
SRCC1-0,5 DM	0,50	0,50
SRCC1-5 DM	5,26	5,00
SRCC1-25 DM	25,00	20,00

Tabla 1

Ejemplo 3 - Pruebas de aplicación con dimetomorf (DM)

15

Las pruebas de aplicación se llevaron a cabo en Piedmont, Italia. En estas pruebas, se aplicaron tres proporciones de dosificación diferentes de tres de las muestras mencionadas anteriormente (SRCC1-0,5 DM, SRCC1-5 DM, SRCC1-25 DM) contra añublo lanoso (downy mildew) en viñedos y se evaluaron su eficacia y

20 selectividad. Además, también se evaluó el desempeño en comparación con fungicidas disponibles comercialmente.

Compuestos agroquímicos y formulaciones usadas en las pruebas:

	Cupravit® Bio Evolution (CBE):	gránulos de sulfato tribásico de cobre (TBCS) solubles en agua, de Bayer Cropscience
5	Forum® R3B (FR3B):	polvo mojable, mezcla de dimetomorf (DM) y sulfato tribásico de cobre (TBCS), de BASF Crop Protection Italia
	Forum® 50 WP (F50):	polvo mojable de dimetomorf, de BASF
	SRCC1-0,5 DM:	de acuerdo con el Ejemplo 2
	SRCC1-5 DM:	de acuerdo con el Ejemplo 2
10	SRCC1-25 DM:	de acuerdo con el Ejemplo 2

Pruebas con tratamientos fungicidas:

Prueba Nro.	Descripción del tratamiento	FO (p/p)	FO propelente	FO proporción [kg/ha]	Proporción IA [kg IA/ha]	Fecha de apl.	Destr. cultivo
T1	<i>Control sin tratar</i>	-	-	-	-	-	-
T2	SRCC1-0,5 DM + CBE: - DM - TBCS (como CBE)	0,5% 30%	WP WG	4.2 2.8	0.021 0.84	ABCDEFGF	Y
T3	SRCC1-5 DM + CBE: - DM - TBCS (como CBE)	5% 30%	WP WG	4.2 2.8	0.21 0.84	ABCDEFGF	Y
T4	SRCC1-25 DM: - DM	20%	WP	1.25	0.25	ABCDEFGF	Y
T5	FR3B: - DM - TBCS	6% 24%	WP	3.5	1.05 0.21 0.84	ABCDEFGF	Y
T6	F50: - DM	50%	WP	0.5	0.25	ABCDEFGF	Y

Tabla 2

15

FO = formulación

IA = ingrediente activo

WP = polvo mojable, es decir, una formulación en polvo para aplicar como suspensión después de dispersión en agua

WG = granulado dispersable en agua, es decir, una formulación que consiste en
5 gránulos que se han de aplicar después de desintegración y dispersión en agua

S = Sí

Configuración de la prueba:

- | | | |
|----|--------------------------|--|
| 10 | Réplicas: | 4 |
| | Tratamientos sin tratar: | 1 (sin ningún tratamiento con fines comparativos) |
| | Conducta: | (GLP) Buena práctica de laboratorio
(GEP) Buena práctica experimental; GEP sin protección |
| | Diseño: | Bloque completo aleatorio (RCB) |
| 15 | Unidades de tratamiento: | Tamaño de la unidad experimental tratada "Lote";
ancho del tamaño unitario: 2,5 metros
longitud del tamaño unitario: 13,5 metros |
| | Volumen de aplicación: | 700 l/ha (líquido usado: agua) |
| | Tamaño de la mezcla: | 12 litros |

20

Se evaluó la eficacia contra *Plasmopara viticola* y la selectividad en el cultivo de los productos de prueba SRCC1-0,5 DM y SRCC1-5 DM ambos aplicados en una mezcla con sulfato tribásico de cobre (Cupravit Bio Evoluion WG), respectivamente, en los tratamientos T2 y T3. Estos productos de ensayo se compararon con FR3B
25 como referencia en el tratamiento T5.

También se evaluó la eficacia de SRCC1-25 DM en el tratamiento T4 y se comparó

con la referencia F50 vaporizada en el tratamiento T6.

Durante el período total de pruebas se realizaron siete aplicaciones experimentales (ABCDEFG) con los productos de ensayo y de referencia. El intervalo de
5 vaporización fue de 10 a 12 días, según las condiciones meteorológicas. Los detalles de aplicación se describen en la Tabla 3 y la Tabla 4 a continuación.

Descripción de aplicación							
	A	B	C	D	E	F	G
Método de aplicación	8/5/2014	20/5/2014	29/5/2014	10/6/2014	20/6/2014	30/6/2014	10/7/2014
Hora de Inicio	8:40	17:00	15:00	8:10	14:30	13:00	7:30
Hora de finalización	9:30	18:00	15:40	8:45	15:30	14:00	8:30
Método de aplicación	ROCÍO	ROCÍO	ROCÍO	ROCÍO	ROCÍO	ROCÍO	ROCÍO
Método de aplicación	BROFOL	BROFOL	BROFOL	BROFOL	BROFOL	BROFOL	BROFOL
Nombre del operador	PV, DP	DR, DP	DP, DR	DP, PV	PV, DP	DR, DP	DP, DR
Temp. aire [°C]	13,3	19,0	24,0	23,5	27,4	30,0	21,4
RH [%]	83	68	59	61	47	50	57
Viento [m/s]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rocío (S/N)	N	N	N	N	N	N	N

Humedad del suelo	Húmedo	Seco	Húmedo	Seco	Húmedo	Seco	Húmedo
Nubosidad [%]	90	100	40	90	0	0	0
Próximo humedecimiento	19/5/2014	22/5/2014	31/5/2014	13/6/2014	25/6/2014	1/7/2014	12/7/2014
Δt próximo humedecimiento [d]	11	2	2	3	5	1	1

Tabla 3

Equipo de aplicación				
	A, B	C	D	E, F, G
Tipo de equipo	KNAMOT	KNAMOT	KNAMOT	KNAMOT
Operación presión [kPa]	1.200	1.200	1.200	1.200
Tipo de boquilla	Ventilador plano	Ventilador plano	Ventilador plano	Ventilador plano
Tamaño de boquilla	Yamaha D6	Yamaha D6	Yamaha D6	Yamaha D6
Separación de boquillas [cm]	2	2	2	2
Boquillas por fila	2	2	2	2
Calibración [ml/min]	2.000	2.000	2.000	2.000
Líneas de siembra aplicadas	2	2	2	2
Sustancia vehículo	AGUA	AGUA	AGUA	AGUA
Volumen rociado [l/ha]	300	400	500	700
Tamaño de mezcla [l]	5	7	9	12
Tipo de propelente	BOMBA	BOMBA	BOMBA	BOMBA

Mezcla en tanque (S/N)	S	S	S	S
-----------------------------------	---	---	---	---

Tabla 4

Se observaron los primeros síntomas de *Plasmopara viticola* en las hojas y racimos control sin tratar (T1) a mediados de junio como resultado de las favorables condiciones meteorológicas. Debido a las lluvias frecuentes en junio y julio, la enfermedad se desarrolló rápidamente en hojas y racimos. En términos de desarrollo de la enfermedad, las lluvias más importantes fueron las de mediados de junio.

En esta prueba de acuerdo con la presente invención, la presión de la enfermedad se evaluó a través de dos parámetros estándar:

(i) PESSEV

= la gravedad de la plaga (es decir, la intensidad) determinada como el área infectada por racimo u hoja en %; y

(ii) PESINC

= la incidencia de la plaga (es decir, la frecuencia) determinada en % de racimos y hojas infectadas.

Estos dos parámetros se usaron para calcular las eficacias de la composición agroquímica como sigue a continuación:

Eficacia PESSEV [%]

$$= (\text{PESSEV}_{\text{sin tratar}} - \text{PESSEV}_{\text{tratada}}) / \text{PESSEV}_{\text{sin tratar}} \times 100$$

Eficacia PESINC [%]

$$= (\text{PESINC}_{\text{sin tratar}} - \text{PESINC}_{\text{tratada}}) / \text{PESINC}_{\text{sin tratar}} \times 100.$$

Resultados:

La primera evaluación se realizó el 18 de junio de 2014. Sobre las hojas control sin tratar se observó 16,2% de gravedad con respecto a moho lanoso y 76,4% de
 5 incidencia, mientras que en los racimos, la gravedad y la incidencia fueron 61,0% y 98,0%, respectivamente. Todos los tratamientos mostraron un buen control de la enfermedad, diferenciándose de manera significativa del control sin tratar.

Con respecto a la gravedad, tanto en hojas como racimos, el tratamiento T2
 10 (SRCC1-0,5 DM + CBE) y T3 (SRCC1-5 DM + CBE) no mostraron diferencia significativa con la referencia T5 (FR3B). En cuanto a la incidencia, tanto en hojas como en racimos, el tratamiento T3 (SRCC1-5 DM + CBE) no mostró diferencia significativa con respecto a la referencia, mientras que T2 (SRCC1-0,5 DM + CBE) mostraron un nivel más bajo de control de la enfermedad que la referencia. En las
 15 hojas y los racimos, el tratamiento T4 (SRCC1-25 DM) no mostró diferencias significativas con la referencia T6 (F50).

La segunda evaluación se realizó el 30 de junio de 2014. Sobre las hojas control sin tratar se observó 49,7% de gravedad con respecto a moho lanoso y 92,3% de
 20 incidencia, mientras que en los racimos, la gravedad y la incidencia fueron 76,1% y 98,3%, respectivamente. En términos de gravedad, tanto en hojas como racimos, todos los tratamientos se diferenciaron solo numéricamente del control sin tratar.

Con respecto a la incidencia, tanto en hojas como racimos, el tratamiento T2
 25 (SRCC1-0,5 DM + CBE) y T3 (SRCC1-5 DM + CBE) no mostraron ninguna diferencia con la referencia T5 (FR3B). En cuanto a gravedad, tanto en hojas como racimos, el tratamiento T3 (SRCC1-5 DM + CBE) no mostró diferencia numérica

con la referencia mientras que T2 (SRCC1-0,5 DM + CBE) mostró un control menor de la enfermedad en comparación con la referencia.

En las hojas y los racimos, el tratamiento T4 (SRCC1-25 DM) no mostró ninguna diferencia numérica con la referencia T6 (F50).

5

La tercera evaluación se realizó el 18 de julio de 2014. Sobre las hojas control sin tratar se observó 89,5% de gravedad con respecto a moho lanoso y 100% de incidencia, mientras que en los racimos, la gravedad y la incidencia fueron 95,4% y 100%, respectivamente. En términos de gravedad, tanto en hojas como racimos,
10 todos los tratamientos se diferenciaron numéricamente del control sin tratar.

En cuanto a la incidencia, tanto en hojas como racimos, el tratamiento T2 (SRCC1-0,5 DM + CBE) con 90,5% (hojas) y 88,8% (racimos) y T3 (SRCC1-5 DM + CBE) con 72,8% (hojas) y 71,5% (racimos) no mostró ninguna diferencia
15 numérica con la referencia T5 (FR3B) que mostró 75,0% y 75,3% en hojas y racimos, respectivamente. En cuanto a gravedad, tanto en hojas como racimos, el tratamiento T3 (SRCC1-5 DM + CBE) con 13,9% (hojas) y 12,2% (racimos) no mostró ninguna diferencia numérica con la referencia que mostró 14,1% y 15,9% en hojas y racimos, respectivamente, mientras que T2 (SRCC1-0,5 DM + CBE) con
20 33,1% (hojas) y 34,1% (racimos) mostró un control menor de la enfermedad en comparación con la referencia.

En las hojas, el tratamiento T4 (SRCC1-25 DM) con 35,2% de gravedad y 93,8% de incidencia no mostró diferencias significativas en comparación con la referencia
25 T6 (F50) que mostró 46,3% de gravedad y 100,0% de incidencia. En los racimos, el tratamiento T4 (SRCC1-25 DM) con 36,3% de gravedad y 96,5% de incidencia no mostró diferencias significativas en comparación con la referencia T6 (F50) que

mostró 46,6% de gravedad y 100,0% de incidencia.

Se pudo observar un efecto significativo de proporción de la dosis para el dimetomorf como ingrediente activo (IA) entre T2 (SRCC1-0.5 DM + CBE a 0,021 kg DM/ha) y T3 (SRCC1-5 DM + CBE a 0,21 kg DM/ha) tanto en hojas como racimos.

Conclusión:

Los datos de esta prueba revelan un buen control de moho lanoso proporcionado mediante el ensayo de los productos SRCC1-0,5 DM, SRCC1-5 DM y SRCC1-25 DM de acuerdo con la presente invención en términos de incidencia de la enfermedad en presencia de un muy alto grado de ataque de la enfermedad (85,4% de gravedad en hojas y 87,4% de gravedad en racimos).

No se pudo observar una diferencia significativa entre SRCC1-5 DM + CBE y FR3B mientras que SRCC1-0.5 DM + CBE mostró un menor nivel de control de la enfermedad que FR3B.

Se pudo observar un efecto significativo de proporción de la dosis para el dimetomorf como ingrediente activo (IA) entre T2 (SRCC1-0.5 DM + CBE a 0,021 kg DM/ha) y T3 (SRCC1-5 DM + CBE a 0,21 kg DM/ha) tanto en hojas como racimos.

No se pudo observar una diferencia significativa entre SRCC1-25 DM (T4) y F50 (T6).

Se pudo observar un efecto significativo del cobre en el control del moho lanoso.

No se observaron síntomas fitotóxicos en hojas y racimos de vid (variedad Dolcetto) en ninguno de los tratamientos en los que se aplicaron los ensayos y productos de referencia.