

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 978 722**

51 Int. Cl.:

<b>C05G 3/90</b>	(2010.01)
<b>C05G 5/30</b>	(2010.01)
<b>C05C 9/00</b>	(2006.01)
<b>C05D 3/00</b>	(2006.01)
<b>C05D 5/00</b>	(2006.01)
<b>C05B 7/00</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2017 PCT/IB2017/051675**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.10.2017 WO17168288**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2017 E 17773392 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2024 EP 3436416**

54 Título: **Uso de una fuente de cationes para evitar la descomposición de los inhibidores de la ureasa triamida de ácido (tio)fosfórico cuando un fertilizante que contiene fósforo está presente**

30 Prioridad:

**01.04.2016 EP 16163525  
24.10.2016 EP 16195247**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.09.2024**

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)  
Carl-Bosch-Strasse 38  
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**STAAL, MAARTEN;  
REUVERS, JOHANNES G;  
ZERULLA, WOLFRAM;  
SCHMID, MARKUS y  
THIEL, UWE**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 978 722 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

- 5      Uso de una fuente de cationes para evitar la descomposición de los inhibidores de la ureasa triamida de ácido (tio)fosfórico cuando un fertilizante que contiene fósforo está presente
- 10     La presente invención se refiere al uso de una fuente de cationes (1) para evitar la descomposición de una triamida de ácido (tio)fosfórico (2).
- 15     En todo el mundo, la cantidad predominante y cada vez mayor del nitrógeno utilizado para fertilizar se emplea en forma de urea o de fertilizantes que contienen urea. La urea en sí, sin embargo, es una forma de nitrógeno que se absorbe muy poco o nada, siendo hidrolizada con relativa rapidez por la enzima ureasa, presente de forma ubicua en el suelo, para formar amoníaco y dióxido de carbono. En este proceso, en determinadas circunstancias, se emite amoníaco gaseoso a la atmósfera, que deja de estar disponible en el suelo para las plantas, lo que reduce la eficacia de la fertilización.
- 20     Se sabe que el grado de utilización del nitrógeno cuando se utilizan fertilizantes que contienen urea puede mejorarse esparciendo fertilizantes que contienen urea junto con sustancias capaces de inhibir o disminuir la escisión enzimática de la urea (para una revisión general, véase Kiss, S. Simihaiian, M. (2002) Improving Efficiency of Urea Fertilizers by Inhibition of Soil Urease Activity, ISBN 1-4020-0493-1, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Países Bajos).
- 25     Entre los inhibidores de la ureasa conocidos más potentes se encuentran las triamidas del ácido N-alquiltiofosfórico y las triamidas del ácido N-alquifosfórico, que se describen en EP 0 119 487, por ejemplo.
- 30     Además, pueden utilizarse mezclas de triamidas de ácido N-alquiltiofosfórico, tal como la triamida de ácido N-(n-butil)tiofosfórico (NBPT) y la triamida de ácido N-(n-propil)tiofosfórico (NPPT). Las mezclas y su preparación se describen en US 2010/218575 A1, por ejemplo.
- 35     Estos inhibidores de la ureasa se describen en la patente de EE. UU. No. 4,530,714, por ejemplo. Para que esta clase de compuesto pueda actuar como inhibidor de la ureasa, primero debe producirse una conversión a la forma oxo correspondiente. Esa forma reacciona posteriormente con la ureasa, provocando su inhibición.
- 40     Es aconsejable aplicar los inhibidores de la ureasa junto con la urea sobre o en el suelo, ya que así se garantiza que el inhibidor entre en contacto, junto con el fertilizante, con el suelo. El inhibidor de la ureasa puede incorporarse a la urea, por ejemplo, disolviéndolo en la masa fundida antes de la granulación o el prilado de la urea. Un proceso de este tipo se describe en la patente de EE. UU. No. 5,352,265, por ejemplo. Otra opción es aplicar el inhibidor de la ureasa a los gránulos o gránulos de urea, en forma de disolución, por ejemplo. Los procesos de aplicación correspondientes, y disolventes adecuados, se describen en US 2010/218575 A1, por ejemplo.
- 45     Es conocido en la técnica que la vida de almacenamiento del inhibidor de la ureasa es limitada en presencia de fertilizantes que contienen urea. Cuanto más alta sea la temperatura, más corta será la vida de almacenamiento. Si, por ejemplo, la urea se almacena en condiciones tropicales, una parte importante del inhibidor de la ureasa ha sufrido una descomposición, por lo general, tras aproximadamente cuatro semanas de almacenamiento.
- 50     Para abordar este problema, WO 2015/062667 divulga una composición que comprende un inhibidor de la ureasa de triamidas de ácido (tio)fosfórico en combinación con una amina funcionalizada para aumentar la estabilidad y la vida útil de almacenamiento de los inhibidores de la ureasa de triamidas de ácido (tio)fosfórico en presencia de fertilizantes que contienen urea.
- 55     US 2011/0154874 A1 divulga aditivos a base de aminas seleccionados de metildietanolamina, tetrahidroxipropiletildiamina trimetilaminoetiletanolamina, N,N,N',N'-tetrametil-1,6-hexanodiamina, N,N',N''-tris(dimetilaminopropil)hexahidrotiazina, y 2,2'-dimorfolinildietiléter.
- 60     La solicitud PCT PCT/IB2015/059864 divulga otros compuestos de amina como aditivos o materiales de recubrimiento para fertilizantes que contienen urea. DE 10 2012 025141 A1 divulga una composición que comprende sulfato de magnesio con urea y NBPT y/o NPPT. Pueden estar presentes otros nutrientes, tal como el fósforo.
- 65     US8 888 886 B1 y US2014/037570 A1 divulgan composiciones fertilizantes que contienen urea y comprenden NBPT y yeso con adición de fertilizante de P.
- 70     Sin embargo, se ha observado que surgen más problemas de estabilidad de los inhibidores de la ureasa de triamida de ácido (tio)fosfórico, si los inhibidores de la ureasa no sólo se utilizan junto con fertilizantes que contienen urea, sino también con un fertilizante adicional que contiene P, que es preferiblemente un fertilizante NPK, un fertilizante NP, un fertilizante PK o un fertilizante P. La presente invención se centra en este efecto desestabilizador adicional del fertilizante adicional que contiene P.
- 75     Por ejemplo, se ha observado que si los gránulos de urea, que han sido tratados con una formulación que comprende los inhibidores de la ureasa triamida de ácido N-n-butiltiofosfórico (NBPT) y triamida de ácido N-n-propiltiofosfórico (NPPT),

se mezclan con gránulos que comprenden superfosfato triple (TSP) se observa una descomposición de 50 a 90% en peso de los inhibidores de la ureasa se observa después de sólo un día dependiendo de la cantidad de TSP en la mezcla, mientras que no se observa ninguna descomposición después de un día en ausencia de gránulos de TSP.

5 Por lo tanto, fue un objeto de la presente invención proporcionar un agente estabilizador, que sea adecuado para prevenir la descomposición de los inhibidores de ureasa de triamida de ácido (tio)fosfórico, si los inhibidores de ureasa no sólo se aplican junto con fertilizantes que contienen urea, sino también con un fertilizante adicional que contiene P, que es preferiblemente un fertilizante NPK, un fertilizante NP, un fertilizante PK o un fertilizante P. A este respecto, otro de los objetivos era mejorar la vida de almacenamiento de las composiciones que comprenden la triamida de ácido (tio)fosfórico  
10 una mezcla de fertilizante que comprende un fertilizante que contiene urea y con un fertilizante adicional que contiene P que es preferiblemente un fertilizante NPK, un fertilizante NP, un fertilizante PK o un fertilizante P.

En particular, fue objeto de la presente invención evitar la descomposición de una triamida de ácido (tio)fosfórico, que es causada por el fertilizante adicional que contiene P, que es preferiblemente un fertilizante NPK, un fertilizante NP, un fertilizante PK o un fertilizante P, pero no por el fertilizante que contiene urea. A este respecto, se deseaba reducir la descomposición causada por el fertilizante adicional que contiene P de tal manera que menos de 10% en peso basado en la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico se descomponga debido a la influencia del fertilizante adicional que contiene P en un plazo de 15 días a una temperatura de 20 °C a 25 °C.  
15

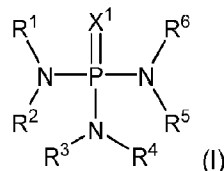
20 En relación con los objetos anteriores, se deseaba además proporcionar un agente estabilizador, toxicológicamente inobjetable, que no afecte negativamente al efecto inhibidor de la ureasa y/o a la actividad del ácido (tio)fosfórico, que pueda empaquetarse, transportarse y enviarse fácilmente y con seguridad, incluso en grandes cantidades, y que pueda manipularse y aplicarse fácilmente y con seguridad para el tratamiento del suelo, incluso en grandes cantidades.

25 En vista de los objetos anteriores, la presente invención se refiere al uso de una fuente de cationes (1) que comprende un catión  $C^{m+}$ , en donde

$C^{m+}$  es  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Li^+$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ , o un grupo de amonio cuaternario que comprende al menos tres grupos seleccionados de alquilo de  $C_1-C_2$  e hidroxialquilo de  $C_1-C_2$ ;  
30

en una composición A que comprende

(i) una triamida de ácido (tio)fosfórico (2) de acuerdo con la fórmula general (I)



en donde

35  $X^1$  es O o S;  
40  $R^1$  es alquilo de  $C_1-C_{20}$ , cicloalquilo de  $C_3-C_{20}$ , arilo de  $C_6-C_{20}$ , arilo de  $C_6-C_{20}$ -alquilo de  $C_1-C_4$ , o (di)alquilaminocarbonilo de  $C_1-C_6$ ;  
 $R^2$  es H, alquilo de  $C_1-C_{20}$ , cicloalquilo de  $C_3-C_{20}$ , arilo de  $C_6-C_{20}$ , arilo de  $C_6-C_{20}$ -alquilo de  $C_1-C_4$ , o (di)alquilaminocarbonilo de  $C_1-C_6$ ; o  
45  $R^1$  y  $R^2$  junto con el átomo de nitrógeno que los enlaza definen un radical heterocíclico saturado o insaturado de 5 o 6 miembros, que opcionalmente comprende 1 o 2 heteroátomos adicionales seleccionados del grupo que consiste en N, O y S; y  
 $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^5$ , y  $R^6$  se seleccionan independientemente de cada uno del grupo que consiste en H, halógeno y alquilo de  $C_1-C_4$ ;

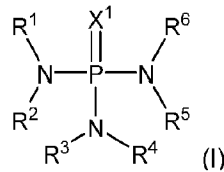
50 y

(ii) una mezcla de fertilizante (3) que comprende un fertilizante que contiene urea (3a) y un fertilizante adicional que contiene P (3b) que sea preferiblemente un fertilizante NPK, un fertilizante NP, un fertilizante PK o un fertilizante P;

55 para evitar la descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) en donde la fuente de cationes (1) es una sal, que comprende además un anión  $A^{n-}$ , en donde  $A^{n-}$  es F, Cl, Br, I,  $SO_4^{2-}$ ,  $NO_3^-$  o  $CH_3CO_2^-$ .

Además, la presente divulgación, fuera del objeto de las reivindicaciones se refiere a un método para evitar la descomposición de una triamida de ácido (tio)fosfórico (2) de acuerdo con la fórmula general (I)

60



en donde

- 5 X<sup>1</sup> es O o S;  
 R<sup>1</sup> es alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, o (di)alquilaminocarbonilo de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>;  
 R<sup>2</sup> es H, alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, o (di)alquilaminocarbonilo de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>; o  
 10 R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> junto con el átomo de nitrógeno que los enlaza definen un radical heterocíclico saturado o insaturado de 5 o 6 miembros, que opcionalmente comprende 1 o 2 heteroátomos adicionales seleccionados del grupo que consiste en N, O y S; y  
 R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, y R<sup>6</sup> se seleccionan independientemente de cada uno del grupo que consiste en H, halógeno y alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>;

15 en una composición A que comprende

(i) la triamida de ácido (tio)fosfórico (2);  
 y

20 (ii) una mezcla de fertilizante (3) que comprende un fertilizante que contiene urea (3a) y un fertilizante adicional que contiene P (3b) que sea preferiblemente un fertilizante NPK, un fertilizante NP, un fertilizante PK o un fertilizante P;

25 añadir una fuente de cationes (1) que comprende un catión C<sup>m+</sup> a la composición A, en donde C<sup>m+</sup> es Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Li<sup>+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Ag<sup>+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Hg<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Ba<sup>2+</sup>, o un grupo de amonio cuaternario que comprende al menos tres grupos seleccionados de alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub> e hidroxialquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>;

30 Sorprendentemente, los inventores de la presente invención han descubierto que la descomposición de una triamida de ácido (tio)fosfórico (2) como la definida anteriormente en una composición A que comprende la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) y una mezcla de fertilizantes (3) como la definida anteriormente puede evitarse utilizando o añadiendo una fuente de cationes (1) que comprenda un catión C<sup>m+</sup> como el definido anteriormente.

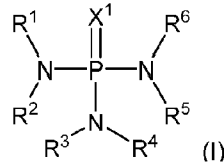
35 En particular, se ha descubierto que, mientras que el fertilizante que contiene P (3b) suele provocar una descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) de al menos un 10% en peso basado en la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico en un plazo de 15 días a una temperatura de 20 °C a 25 °C, si no hay presente ninguna fuente de cationes (1), la situación es completamente diferente si hay presente una fuente de cationes (1). En particular, se ha descubierto que la descomposición, provocada por el fertilizante que contiene P (3b), puede reducirse de tal manera que menos de 10% en peso basado en la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se descomponga debido a la influencia del fertilizante que contiene P (3b) en un plazo de 15 días a una temperatura de 20 °C a 25 °C, si está presente una fuente de cationes (1). Preferiblemente, la descomposición, que es causada por el fertilizante que contiene P (3b), puede reducirse de tal manera que menos del 10 % en peso basado en la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se descomponga debido a la influencia del fertilizante que contiene P (3b) en el plazo de 1 mes a una temperatura de 20 °C a 25 °C, si está presente una fuente de cationes (1).

45 La estabilidad de almacenamiento mejorada anteriormente descrita de las composiciones que comprenden una triamida de ácido (tio)fosfórico (2) y una mezcla de fertilizante (3) como la definida anteriormente es muy ventajosa desde el punto de vista comercial, ya que la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) puede aplicarse a la mezcla de fertilizante (3) en una fase temprana, y la composición resultante puede almacenarse hasta el momento de su esparcimiento por el suelo. Por consiguiente, no es necesario almacenar la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) y una mezcla de fertilizante (3) por separado y aplicar la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) a la mezcla de fertilizante (3) sólo poco antes de la aplicación al suelo, lo que complicaría la manipulación para el usuario. Además, las tasas de aplicación de las composiciones que comprenden la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) y la mezcla de fertilizantes (3) pueden reducirse, ya que la estabilidad de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se mejora durante el almacenamiento, de modo que hay más triamida de ácido (tio)fosfórico (2) disponible en el momento de aplicar la composición al suelo, lo que da lugar a una inhibición prolongada de la ureasa.

55 La presente divulgación, fuera del objeto de las reivindicaciones se refiere además a una mezcla M que comprende

(i) una fuente de cationes (1) que comprende un catión C<sup>m+</sup>, en donde C<sup>m+</sup> es Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Li<sup>+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Ag<sup>+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Hg<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Ba<sup>2+</sup>, o un grupo de amonio cuaternario que comprende al menos tres grupos seleccionados de alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub> e hidroxialquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>, y

(ii) una triamida de ácido (tio)fosfórico (2) de acuerdo con la fórmula general (I)



5 en donde

X<sup>1</sup> es O o S;

R<sup>1</sup> es alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, o (di)alquilaminocarbonilo de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>;

10 R<sup>2</sup> es H, alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, o (di)alquilaminocarbonilo de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>; o

R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> junto con el átomo de nitrógeno que los enlaza definen un radical heterocíclico saturado o insaturado de 5 o 6 miembros, que opcionalmente comprende 1 o 2 heteroátomos adicionales seleccionados del grupo que consiste en N, O y S; y

15 R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, y R<sup>6</sup> se seleccionan independientemente de cada uno del grupo que consiste en H, halógeno y alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>.

La mezcla M puede utilizarse ventajosamente para tratar una mezcla de fertilizante (3). Al proporcionar la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) en combinación con la fuente de cationes (1), la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se proporciona directamente en combinación con un agente estabilizador, de modo que al combinarse con la mezcla de fertilizante (3), la fuente de cationes (1) exhibirá su efecto ventajoso sobre la estabilidad de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2), tal como se ha descrito en detalle anteriormente.

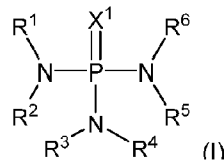
25 Además, la presente divulgación, fuera del objeto de las reivindicaciones se refiere a un gránulo G que comprende un fertilizante que contiene urea (3a) y/o un fertilizante que contiene P (3b) que es preferiblemente un fertilizante NPK, un fertilizante NP, un fertilizante PK o un fertilizante P, en donde el gránulo está recubierto con una fuente de cationes (1) que comprende un catión C<sup>m+</sup>, en donde

30 C<sup>m+</sup> es Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Li<sup>+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Ag<sup>+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Hg<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Ba<sup>2+</sup>, o un grupo de amonio cuaternario que comprende al menos tres grupos seleccionados de alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub> e hidroxialquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>.

El gránulo G es ventajoso porque el fertilizante (3a) y/o (3b) pueden suministrarse en combinación con el agente estabilizador, es decir, la fuente de cationes (1), de modo que, cuando se añada la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) como inhibidor de la ureasa, la fuente de cationes (1) exhibirá su efecto ventajoso sobre la estabilidad de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2), tal como se ha descrito en detalle anteriormente.

Además, la presente divulgación, fuera del objeto de las reivindicaciones se refiere a una composición B que comprende

40 (i) una triamida de ácido (tio)fosfórico (2) de acuerdo con la fórmula general (I)



en donde

45 X<sup>1</sup> es O o S;

R<sup>1</sup> es alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, o (di)alquilaminocarbonilo de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>;

R<sup>2</sup> es H, alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, o (di)alquilaminocarbonilo de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>; o

50 R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> junto con el átomo de nitrógeno que los enlaza definen un radical heterocíclico saturado o insaturado de 5 o 6 miembros, que opcionalmente comprende 1 o 2 heteroátomos adicionales seleccionados del grupo que consiste en N, O y S; y

R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, y R<sup>6</sup> se seleccionan independientemente de cada uno del grupo que consiste en H, halógeno y alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>;

55 (ii) una mezcla de fertilizante (3) que comprende un fertilizante que contiene urea (3a) y un fertilizante adicional que

contiene P (3b) que sea preferiblemente un fertilizante NPK, un fertilizante NP, un fertilizante PK o un fertilizante P; y  
 (iii) una fuente de cationes (1) que comprenda un catión  $C^{m+}$ , en donde

5  $C^{m+}$  es  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Li^+$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ , o un grupo de amonio cuaternario que comprende al menos tres grupos seleccionados de alquilo de  $C_1-C_2$  e hidroxialquilo de  $C_1-C_2$ ;

en donde la composición B se puede obtener mediante un procedimiento que comprende los siguientes pasos

(a1) tratar los gránulos que comprenden el fertilizante que contiene urea (3a) y la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) con la fuente de cationes (1);

10

(b1) mezclar los gránulos tratados del paso (a1) con gránulos que comprenden el fertilizante que contiene P (3b);

o mediante un procedimiento que comprende los siguientes pasos

(a2) tratar los gránulos que comprenden el fertilizante que contiene P (3b) con la fuente de cationes (1);

(b2) mezclar los gránulos tratados del paso a2) con gránulos que comprenden el fertilizante que contiene urea (3a) y la triamida de ácido (tio)fosfórico (2);

15

o mediante un procedimiento que comprende los siguientes pasos

(a3) mezclar los gránulos que comprenden el fertilizante que contiene urea (3a) y la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) con los gránulos que comprenden el fertilizante que contiene P (3b); y

(b3) tratar la mezcla del paso (a3) con la fuente de cationes (1);

o mediante un procedimiento que comprende los siguientes pasos

(a4) tratar los gránulos que comprenden la mezcla de fertilizante (3) con la triamida de ácido (tio)fosfórico (2); y

(b4) tratar los gránulos tratados del paso (a4) con la fuente de cationes (1);

20

o mediante un procedimiento que comprende los siguientes pasos

(a5) tratar los gránulos que comprenden la mezcla de fertilizante (3) con la fuente de cationes (1); y

(b5) tratar los gránulos tratados del paso a5) con la triamida de ácido (tio)fosfórico (2);

o mediante un procedimiento que comprende los siguientes pasos

(a6) proporcionar gránulos que contienen la mezcla de fertilizante (3); y

(b6) tratar los gránulos del paso (a6) con una mezcla, sólida o líquida, que comprenda la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) y la fuente de cationes (3);

25

o mediante un procedimiento que comprende los siguientes pasos

(a7) proporcionar gránulos que comprenden la mezcla de fertilizante (3) y la fuente de cationes (1); y

(b7) tratar los gránulos del paso a7) con la triamida de ácido (tio)fosfórico (2).

30

La composición B definida anteriormente comprende la triamida de ácido (tio)fosfórico (2), la mezcla de fertilizante (3) y la fuente de cationes (1) como agente estabilizador. Por consiguiente, la composición B presenta las propiedades ventajosas en términos de estabilidad que se han detallado anteriormente.

35

Además, la composición B se especifica en términos de procesos para combinar los diferentes componentes de la composición B. Los procesos dan lugar a características estructurales ventajosas de la composición B, que pueden potenciar el efecto estabilizador de la fuente de cationes (1).

40

La presente invención se describe en detalle a continuación. Las siguientes definiciones y realizaciones preferidas se aplican al uso (y a la composición A definida en la presente), al método (y a la composición A definida en la presente), a la mezcla M, al gránulo G y a la composición B definidos en la presente. Debe entenderse que las realizaciones preferidas se prefieren tanto por sí solas como en combinación.

Tal como se utiliza en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares de "un" y "una"

también incluyen los plurales respectivos, a menos que el contexto dicte claramente lo contrario.

El término "mezcla de fertilizante (3)" también se refiere a gránulos, cápsulas, compartimentos u otras unidades en las que tanto el fertilizante que contiene urea (3a) como el que contiene P (3b) están contenidos en un gránulo, cápsula, compartimento o unidad.

El término "al menos uno", tal como se utiliza en la presente, significa uno o más, preferiblemente uno o dos, y, por lo tanto, se refiere típicamente a compuestos individuales o mezclas/combinaciones.

La abreviatura %p o % en peso significa "porcentaje en peso".

El término "fuente de cationes", tal como se utiliza en la presente, se refiere a un compuesto o una composición que comprende un catión  $C^{m+}$ , en donde  $C^{m+}$  es  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Li^+$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ , o un grupo de amonio cuaternario que comprende al menos tres grupos seleccionados de alquilo de  $C_1$ - $C_2$  e hidroxialquilo de  $C_1$ - $C_2$ .

La fuente de cationes (1) es una sal, por ejemplo, una sal de la fórmula  $(C^{m+})_n(A^n)_m$ , en donde  $C^{m+}$  representa un catión como el definido anteriormente en donde m es 1, 2, o 3, y  $A^n$  representa un anión en donde n es 1, 2, o 3.

En cuanto a la selección de una sal adecuada, el catión de la sal es esencial. Los cationes preferidos  $C^{m+}$  incluyen  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Li^+$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ , o  $Ba^{2+}$ . En una realización preferida, la fuente de cationes (1) es, por lo tanto, una sal, que comprende un catión  $C^{m+}$  e incluye  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Li^+$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ , o  $Ba^{2+}$ . Un catión  $C^{m+}$  particularmente preferido es  $Mg^{2+}$  o  $Ca^{2+}$ . En una realización más preferida, la fuente de cationes es, por lo tanto, una sal, que comprende además un catión  $C^{m+}$ , en donde  $C^{m+}$  es  $Mg^{2+}$  o  $Ca^{2+}$ . En una realización particularmente preferida,  $C^{m+}$  es  $Ca^{2+}$ . En otra realización particularmente preferida,  $C^{m+}$  es  $Mg^{2+}$ .

Los aniones adecuados  $A^n$  incluyen F, Cl, Br, I,  $SO_4^{2-}$ ,  $NO_3^-$ , o  $CH_3CO_2^-$ . La fuente de cationes es, por lo tanto, una sal, que además comprende un anión  $A^n$ , en donde  $A^n$  es F, Cl, Br, I,  $SO_4^{2-}$ ,  $NO_3^-$ , o  $CH_3CO_2^-$ . En una realización más preferida, la fuente de cationes (1) es una sal, que comprende un anión  $A^n$ , en donde  $A^n$  es Cl o  $SO_4^{2-}$ . En una realización particularmente preferida,  $A^n$  es Cl. En otra realización particularmente preferida,  $A^n$  es  $SO_4^{2-}$ .

Las sales preferidas incluyen  $Al_2(SO_4)_3$ ,  $Fe(SO_4)$ ,  $Fe_2(SO_4)_3$ ,  $ZnSO_4$ ,  $CuSO_4$ ,  $CaSO_4$ ,  $AlCl_3$ ,  $FeCl_2$ ,  $FeCl_3$ ,  $ZnCl_2$ ,  $CuCl_2$ ,  $Mg(NO_3)_2$ ,  $Ca(NO_3)_2$ ,  $CaCl_2$ , y  $MgSO_4$ . Más preferiblemente, la sal es  $CaCl_2$  o  $MgSO_4$ . En una realización preferida, la fuente de cationes (1) es, por lo tanto, una sal, que se selecciona del grupo que consiste en  $Al_2(SO_4)_3$ ,  $Fe(SO_4)$ ,  $Fe_2(SO_4)_3$ ,  $ZnSO_4$ ,  $CuSO_4$ ,  $CaSO_4$ ,  $AlCl_3$ ,  $FeCl_2$ ,  $FeCl_3$ ,  $ZnCl_2$ ,  $CuCl_2$ ,  $Mg(NO_3)_2$ ,  $Ca(NO_3)_2$ ,  $CaCl_2$ , y  $MgSO_4$ , y es preferiblemente  $CaCl_2$  o  $MgSO_4$ . En una realización particularmente preferida, la sal es  $CaCl_2$ . En otra realización particularmente preferida, la sal es  $MgSO_4$ .

Debe entenderse que las sales pueden proporcionarse en forma anhidra o en forma de hidratos.

Los hidratos son sales que contienen moléculas de agua combinadas en una proporción definida como parte integral del cristal que están unidas a un centro metálico o que se han cristalizado con el complejo metálico. También se dice que tales hidratos contienen agua de cristalización o agua de hidratación. La notación "sal  $x \cdot nH_2O$ ", en donde n es el número de moléculas de agua por unidad de fórmula de la sal, se utiliza habitualmente para mostrar que una sal está hidratada. El "n" suele ser un número entero bajo en el rango de 1 a 12, y es, por ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 o 12, y es posible que se den números fraccionarios. Por ejemplo, en un monohidrato n es uno, y en un hexahidrato n es 6, y en un heptahidrato n es 7. En caso de que la fuente de cationes (1) o la sal sea  $MgSO_4$ , puede utilizarse preferiblemente sulfato de magnesio anhidro, sulfato de magnesio monohidratado, sulfato de magnesio heptahidratado o una mezcla de los mismos, siendo el más preferido el sulfato de magnesio monohidratado.

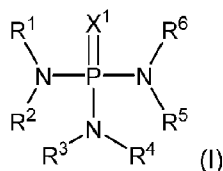
Debe entenderse que las sales tal como se utilizan en la presente también pueden ser sales dobles, es decir, sales que comprenden dos o más cationes y/o dos o más aniones. Pueden obtenerse por combinación de dos sales diferentes, que se cristalizan en la misma red iónica regular. Entre los ejemplos de sales dobles se incluyen los alumbres (con la fórmula general  $C_aC_b[SO_4]_2 \times 12H_2O$ ), en donde  $C_a$  y  $C_b$  representan cationes diferentes de los cuales  $C_a$  es  $C_a^+$  y  $C_b$  es  $C_b^+$ , o sales de Tutton (con la fórmula general  $[C_c]_2C_d[SO_4]_2 \times 6H_2O$ ), en donde  $C_c$  y  $C_d$  representan cationes diferentes de los cuales  $C_c$  es  $C_c^+$  y  $C_d$  es  $C_d^{2+}$ . Otros ejemplos de sales dobles incluyen el sulfato de amónico de hierro(II)  $((NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \times 6H_2O \times 6H_2O)$  y bromlita ( $BaCa(CO_3)_2$ ).

En una realización, la fuente de cationes (1) es una sal, que tiene una solubilidad de al menos 33 g/L en agua a una temperatura de 15 °C a 25 °C. Preferiblemente, la solubilidad es de al menos 100 g/L en agua a una temperatura de 15 °C a 25 °C. Debe entenderse que la solubilidad se mide en agua desionizada o destilada. Una cierta solubilidad de la sal es ventajosa en vista de que la sal puede disolverse fácilmente, y los cationes pueden liberarse así de la red cristalina.

Tal como se utiliza en la presente, el término "triamida de ácido (tio)fosfórico" abarca en cada caso las triamidas de ácido tiofosfórico y las triamidas de ácido fosfórico. Por lo tanto, el prefijo "(tio)", tal y como se utiliza en la presente, en cada caso indica que se trata de un grupo P=S o de un grupo P=O. Sin embargo, si se utiliza el prefijo "tio" sin paréntesis, esto indica que está presente un grupo P=S.

Cabe señalar que los términos “triamida de ácido (tio)fosfórico” y “triamida (tio)fosfórica” pueden utilizarse indistintamente.

5 Tal como se utilizan en la presente, las “triamidas de ácido (tio)fosfórico” pueden estar representadas por la siguiente fórmula general (I)



en donde

- 10 X<sup>1</sup> es O o S;  
 R<sup>1</sup> es alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, o (di)alquilaminocarbonilo de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>;  
 15 R<sup>2</sup> es H, alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>, arilo de C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, o (di)alquilaminocarbonilo de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>; o  
 R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> junto con el átomo de nitrógeno que los enlaza definen un radical heterocíclico saturado o insaturado de 5 o 6 miembros, que opcionalmente comprende 1 o 2 heteroátomos adicionales seleccionados del grupo que consiste en N, O y S; y  
 20 R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, y R<sup>6</sup> se seleccionan independientemente de cada uno del grupo que consiste en H, halógeno y alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>;

Los restos orgánicos mencionados en las definiciones anteriores de las variables son términos colectivos para las listas individuales de los miembros individuales del grupo. El prefijo C<sub>n</sub>-C<sub>m</sub> indica en cada caso el número posible de átomos de carbono en el grupo.

25 El término “alquilo”, tal como se utiliza en la presente, denota en cada caso un grupo alquilo de cadena recta o ramificada que tiene generalmente de 1 a 20 átomos de carbono, preferiblemente de 1 a 10 átomos de carbono, frecuentemente de 1 a 6 átomos de carbono, más preferiblemente de 1 a 4 átomos de carbono, por ejemplo, 3 o 4 átomos de carbono. Ejemplos de grupos alquilo son metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, 2-butilo, iso-butilo, terc-butilo, n-pentilo, 1-metilbutilo, 2-metilbutilo, 3-metilbutilo, 2,2-dimetilpropilo, 1-etilpropilo, n-hexilo, 1,1-dimetilpropilo, 1,2-dimetilpropilo, 1-metilpentilo, 2-metilpentilo, 3-metilpentilo, 4-metilpentilo, 1,1-dimetilbutilo, 1,2-dimetilbutilo, 1,3-dimetilbutilo, 2,2-dimetilbutilo, 2,3-dimetilbutilo, 3,3-dimetilbutilo, 1-etilbutilo, 2-etilbutilo, 1,1,2-trimetilpropilo, 1,2,2-trimetilpropilo, 1-etil-1-metilpropilo y 1-etil-2-metilpropilo. Los grupos alquilo preferidos son metilo, etilo, n-propilo, isopropilo, n-butilo, isobutilo, sec-butilo, terc-butilo, n-pentilo, isopentilo, neopentilo, terc-pentilo, hexilo, 2-metilpentilo, n-heptilo, n-octilo, 2-etilhexilo, isooctilo, nonilo, isononilo, decilo e isodecilo.

40 El término “cicloalquilo”, tal como se utiliza en la presente, denota en cada caso un radical cicloalifático monocíclico que tiene generalmente de 3 a 20 átomos de carbono, preferiblemente de 3 a 10 átomos de carbono, más preferiblemente de 3 a 6 átomos de carbono, tales como ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo, cicloheptilo, ciclooctilo, ciclononilo y ciclodecilo o ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo y ciclohexilo. El término “arilo” incluye los radicales aromáticos mono-, bi- o tricíclicos que suelen tener de 6 a 14, preferiblemente 6, 10 o 14 átomos de carbono. Los grupos arilo ejemplares incluyen fenilo, naftilo y antraceno. El fenilo se prefiere como grupo arilo.

45 El término “arilalquilo” se refiere a un arilo como el definido anteriormente, que está unido a través de un grupo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alquilo, en particular un grupo metilo (= arilmetilo), al resto de la molécula, ejemplos que incluyen el bencilo, 1-feniletilo, 2-feniletilo, etc.

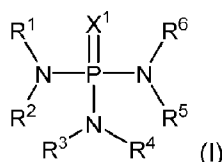
50 El término “heterociclo” o “heterocíclico” incluye radicales heterocíclicos monocíclicos no aromáticos de 5 o 6 miembros. Los radicales heterocíclicos no aromáticos generalmente comprenden 1 o 2 heteroátomos seleccionados de N, O y S como miembros del anillo, en donde los átomos S como miembros del anillo pueden estar presentes como S, SO o SO<sub>2</sub>. Los ejemplos de radicales heterocíclicos de 5 o 6 miembros comprenden anillos heterocíclicos no aromáticos saturados o insaturados, tal como oxiranilo, oxetanilo, tietanilo, tietanilo-S-óxido (S-oxotietanilo), tietanilo-S-dióxido (S-dioxotietanilo), pirrolidinilo, pirrolinilo, pirazolinilo, tetrahidrofuranilo, dihidrofuranilo, 1,3-dioxolanilo, tiolanilo, S-oxotiolanilo, S-dioxotiolanilo, dihidrotienilo, S-oxodihidrotienilo, S-dioxodihidrotienilo, oxazolidinilo, oxazolinilo, tiazolinilo, oxatiolanilo, piperidinilo, piperazinilo, piranilo, dihidropiranilo, tetrahidropiranilo, 1,3- y 1,4-dioxanilo, tiopiranilo, S-oxotiopiranilo, S-dioxotiopiranilo, dihidrotiopiranilo, S-oxodihidrotiopiranilo, S-dioxodihidrotiopiranilo, tetrahidrotiopiranilo, S-oxotetrahidrotiopiranilo, S-dioxotetrahidrotiopiranilo, morfolinilo, tiomorfolinilo, S-oxotiomorfolinilo, S-dioxotiomorfolinilo, tiazinilo, y similares. Ejemplos preferidos de radicales heterocíclicos son los grupos piperazinilo, morfolinilo, pirrolilo, pirazolilo, triazolilo, oxazolilo, tiazolilo e imidazolilo.

60 El término “(di)alquilaminocarbonilo” se refiere a un grupo (di)alquilamino, es decir, un grupo amino que comprende 1 o 2

sustituyentes alquilo, que está unido al resto de la molécula a través del átomo de carbono de un grupo carbonilo (C=O).

5 Debe entenderse que, preferiblemente, también los estereoisómeros, tautómeros, N-óxidos y sales de las triamidas de ácido (tio)fosfórico están cubiertos por el término "triamida de ácido (tio)fosfórico". Los estereoisómeros están presentes, si los compuestos contienen uno o más centros de quiralidad. En este caso, los compuestos estarán presentes en forma de diferentes enantiómeros o diastereómeros, si hay más de un centro de quiralidad. El término "triamida de ácido (tio)fosfórico" abarca preferiblemente todos los estereoisómeros posibles, es decir, enantiómeros simples o diastereómeros, así como mezclas de los mismos. Los tautómeros incluyen, por ejemplo, tautómeros de ceto-enol. Los N-óxidos pueden formarse en condiciones oxidativas, si están presentes grupos amino terciarios. Pueden formarse sales, por ejemplo, con los grupos amino básicos de las triamidas del ácido (tio)fosfórico. Los aniones, que proceden de un ácido, con el que puede haber reaccionado la amida del ácido (tio)fosfórico, son, por ejemplo, cloruro, bromuro, fluoruro, hidrosulfato, sulfato, dihidrogenofosfato, hidrogenofosfato, fosfato, nitrato, bicarbonato, carbonato, hexafluorosilicato, hexafluorofosfato, benzoato, y los aniones de los ácidos alcanóicos de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, preferiblemente formiato, acetato, propionato y butirato.

15 En una realización preferida, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) puede estar representada por la siguiente fórmula general (I)



20 en donde

25 X<sup>1</sup> es O o S;  
R<sup>1</sup> es alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, cicloalquilo de C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>, fenilo, o bencilo;  
R<sup>2</sup> es H, o alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>; y  
R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, y R<sup>6</sup> son cada uno H.

Preferiblemente, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) puede estar representada por la fórmula (I) anterior, en donde

30 X<sup>1</sup> es S;  
R<sup>1</sup> es alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, cicloalquilo de C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>, fenilo, o bencilo;  
R<sup>2</sup> es H, o alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>; y  
R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, y R<sup>6</sup> son cada uno H;

35 y en donde, aún más preferiblemente,

40 X<sup>1</sup> es S;  
R<sup>1</sup> es alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>;  
R<sup>2</sup> es H, o alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>; y  
R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, y R<sup>6</sup> son cada uno H.

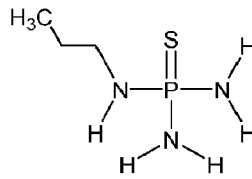
Debe entenderse que el término "triamida (2) de ácido (tio)fosfórico" también puede abarcar combinaciones de triamidas (2) de ácido (tio)fosfórico de acuerdo con la fórmula (I) definida anteriormente.

45 En una realización de la invención, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se selecciona del grupo que consiste en

50 Triamida de ácido N-bencil-N-metiltiofosfórico, triamida de ácido N,N-dietiltiofosfórico, triamida de ácido N-(n-butil)tiofosfórico, triamida de ácido N-isopropiltiofosfórico, triamida de ácido N-(n-hexil)tiofosfórico, triamida de ácido N-(sec-butil)tiofosfórico, triamida de ácido N,N-diethylfosfórico, triamida de ácido N-(n-propil)tiofosfórico, triamida de ácido N,N-diisopropiltiofosfórico, triamida de ácido N,N-dimetiltiofosfórico, triamida de ácido N-(n-octil)tiofosfórico, triamida de ácido N-(n-butil)fosfórico, triamida de ácido N-ciclohexiltiofosfórico, triamida de ácido N-bencil-N-metilfosfórico, triamida de ácido N,N-dimetiltiofosfórico, triamida de ácido N-ciclohexiltiofosfórico y combinaciones de las mismas.

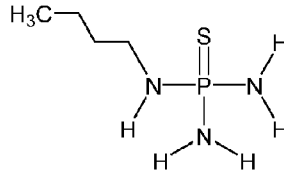
55 En una realización de la invención, la triamida del ácido (tio)fosfórico (2) es la triamida del ácido N-n-butiltiofosfórico (NBPT), la triamida del ácido N-n-propiltiofosfórico (NPPT), o una combinación de las mismas.

En una realización preferida de la invención, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) es la triamida de ácido N-n-propiltiofosfórico (NPPT) que tiene la siguiente fórmula química:



En otra realización preferida de la invención, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) es la triamida de ácido N-n-butiltiofosfórico (NBPT) que tiene la siguiente fórmula química:

5



En otra realización preferida de la invención, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) es una combinación de triamida de ácido N-n-butiltiofosfórico (NBPT) y triamida de ácido N-n-propiltiofosfórico (NPPT). Es particularmente preferible que la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) sea una combinación de NBPT y NPPT, que comprenda NBPT en cantidades de 40 a 95% en peso, más preferiblemente de 60 a 85% en peso, particularmente preferiblemente de 72 a 80% en peso, en cada caso basándose en el peso total de la combinación.

10

La mezcla de fertilizante (3) definida en la presente comprende un fertilizante que contiene urea (3a) y un fertilizante adicional que contiene P (3b) que es preferiblemente un fertilizante NPK, un fertilizante NP, un fertilizante PK o un fertilizante P.

15

Tal y como se utiliza en la presente, el término "fertilizante" abarca cualquier compuesto químico que mejore los niveles de nutrientes disponibles para las plantas y/o las propiedades químicas y físicas del suelo, promoviendo así, directa o indirectamente, el crecimiento, el rendimiento y la calidad de las plantas. Los fertilizantes suelen aplicarse a través del suelo (para su absorción por las raíces de las plantas) o por vía foliar (para su absorción a través de las hojas). El término "fertilizante" puede subdividirse dos categorías principales: a) fertilizantes orgánicos (compuestos de materia vegetal/animal descompuesta) y b) fertilizantes inorgánicos (compuestos de productos químicos y minerales). Los fertilizantes orgánicos incluyen estiércol, lodo, humus de lombriz, turba, algas, aguas residuales y guano. Los cultivos de abono verde también se cultivan regularmente para añadir nutrientes (especialmente nitrógeno) al suelo. Los fertilizantes orgánicos manufacturados incluyen composta, harina de sangre, harina de huesos y extractos de algas marinas. Otros ejemplos son las proteínas digeridas enzimáticamente, harina de pescado y harina de plumas. El residuo de cultivos en descomposición de años anteriores es otra fuente de fertilidad. Además, los minerales naturales, tal como el fosfato de roca minera, sulfato de potasa y piedra caliza, también se consideran fertilizantes inorgánicos. Los fertilizantes inorgánicos generalmente se fabrican a través de procesos químicos (tal como el proceso de Haber-Bosch), también utilizando depósitos naturales, mientras que los alteran químicamente (por ejemplo, superfosfato triple concentrado). Los fertilizantes inorgánicos naturales incluyen nitrato de sodio chileno, fosfato de roca minera y piedra caliza.

20

25

30

Tal como se utiliza en la presente, un "fertilizante que contiene urea (3a)" se define como un fertilizante que comprende al menos un componente seleccionado del grupo que consiste en urea, nitrato amónico de urea (UAN), isobutilidendiurea (IBDU), crotonilidendiurea (CDU) y urea formaldehído (UF), urea-acetaldehído y condensados de ureagloxal.

35

En una realización preferida de la invención, el fertilizante que contiene urea (3a) es urea.

40

En la calidad comercial habitual de los fertilizantes, la urea tiene una pureza de al menos 90%, y puede presentarse, por ejemplo, en forma cristalina, granulada, compactada, prensada o molida.

Tal como se utiliza en la presente, el "fertilizante que contiene P (3b)" es cualquier fertilizante que proporcione cualquier forma del elemento químico fósforo (P) o que contenga cualquier compuesto químico que incorpore el elemento químico fósforo (P), incluyendo, entre otros, los fertilizantes que contienen fosfato o los fertilizantes que contienen P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Preferiblemente, el fertilizante que contiene P se selecciona del grupo que consiste en un fertilizante NPK, un fertilizante NP, un fertilizante PK o un fertilizante P. Lo más preferible es que el fertilizante que contenga P sea un fertilizante NPK. Por supuesto, también pueden utilizarse combinaciones de estos fertilizantes como fertilizante adicional que contiene P (3b).

45

50

Los fertilizantes P, los fertilizantes K y los fertilizantes N son fertilizantes simples, es decir, fertilizantes que contienen sólo uno de los elementos nutritivos P, K y N. No obstante, debe entenderse que estos fertilizantes pueden comprender además al menos un elemento nutritivo adicional seleccionado de C, H, O, S, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo y B.

55

Entre los fertilizantes P preferidos se encuentran la escoria básica (fosfato Thomas), el superfosfato, el superfosfato triple,

la roca fosfórica parcialmente digerida, la roca fosfórica blanda, el fosfato dicálcico, el fosfato térmico (fundido), el fosfato de aluminio y combinaciones de los mismos.

5 Los fertilizantes NPK, fertilizantes NP y fertilizantes PK son fertilizantes multinutrientes, es decir, fertilizantes que comprenden combinaciones de los elementos nutritivos P, K y N, tal y como se indica con los términos "NPK", "NP" y "PK". No obstante, debe entenderse que estos fertilizantes pueden comprender además al menos un elemento nutritivo adicional seleccionado de C, H, O, S, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo y B.

10 Los fertilizantes NPK, los fertilizantes NP y los fertilizantes PK pueden suministrarse como fertilizantes complejos o como fertilizantes por mezcla a granel o mezclados. El término fertilizante complejo hace referencia a un fertilizante compuesto formado por la mezcla de ingredientes que reaccionan químicamente. En los fertilizantes a granel o mezclados, se mezclan dos o más fertilizantes granulados de tamaño similar para formar un fertilizante compuesto.

15 De acuerdo con los lineamientos de la CEE, los fertilizantes NPK deben contener al menos un 3% en peso de N más un 5% en peso de  $P_2O_5$  más un 5% en peso de  $K_2O$  y al menos un 20% en peso de nutrientes totales, con base en el peso total del fertilizante NPK. Los grados más utilizados (N- $P_2O_5$ - $K_2O$ , cada uno en % en peso) son

- relación de nutrientes 1 : 1 : 1:  
15-15-15, 16-16-16, 17-17-17
- 20 - relaciones de nutrientes 1 : 2 : 3 y 1 : 1,5 : 2:  
5-10-15, 6-12-18, 10-15-20
- relación de nutrientes 1 : 1 : 1,5 - 1,7:  
13-13-21, 14-14-20, 12-12-17
- relaciones de nutrientes 3 : 1 : 1 y 2 : 1 : 1:  
25 24-8-8, 20-10-10
- grados bajos en fosfatos:  
15-5-20, 15-9-15

30 El análisis mínimo para los fertilizantes NP de acuerdo con los lineamientos de la CEE es de 3% en peso de N y 5% en peso de  $P_2O_5$  y al menos 18% en peso de nutrientes totales, con base en el peso total del fertilizante NP. Los grados habituales son 20-20, 22-22, 26-14, 11-52, 16-48 y 18-46. Estos productos son apropiados para suelos ricos en potasio o cuando la potasa se suministra como un fertilizante por separado.

35 En el grupo de los fertilizantes PK, son posibles todas las combinaciones de los fertilizantes P y K simples enumerados anteriormente. En general, los materiales se muelen primero y luego se mezclan y granulan, de modo que se obtiene una mezcla bastante homogénea. Algunos productos también se elaboran por mezcla a granel. Los lineamientos de la CEE establecen un análisis mínimo de 5% en peso de  $P_2O_5$ , 5% en peso de  $K_2O$ , y al menos 18% en peso de nutrientes, con base en el peso total del fertilizante PK.

40 Se ha descubierto que, en particular, los fertilizantes que contienen fosfatos pueden causar problemas de estabilidad de las triamidas de ácido (tio)fosfórico (2).

45 En una realización de la invención, el fertilizante adicional que contiene P (3b) es, por lo tanto, un fertilizante que contiene fosfato, es decir, un fertilizante seleccionado del grupo formado por un fertilizante NPK, un fertilizante NP, un fertilizante PK y un fertilizante P, tal como se ha definido anteriormente.

50 En una realización de la invención, el fertilizante adicional que contiene P (3b) provoca una descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) de al menos un 10% en peso basado en la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico en un plazo de 15 días a una temperatura de 20 °C a 25 °C, si no está presente ninguna fuente de cationes (1) de acuerdo con la invención.

55 En una realización preferida, el fertilizante que contiene P (3b) se selecciona del grupo que consiste en fosfato monoamónico (MAP), fosfato diamónico (DAP), fosfato de calcio, superfosfato, superfosfato doble, superfosfato triple (TSP), roca fosfórica, polifosfato amónico (APP) y combinaciones de los mismos.

En una realización particularmente preferida, el fertilizante que contiene P (3b) es fosfato monoamónico (MAP).

En una realización particularmente preferida, el fertilizante que contiene P (3b) es fosfato diamónico (DAP).

60 En una realización particularmente preferida, el fertilizante que contiene P (3b) es fosfato de calcio.

En una realización particularmente preferida, el fertilizante que contiene P (3b) es superfosfato.

65 En una realización particularmente preferida, el fertilizante que contiene P (3b) es superfosfato doble.

En una realización particularmente preferida, el fertilizante que contiene P (3b) es superfosfato triple (TSP).

En una realización particularmente preferida, el fertilizante que contiene P (3b) es roca fosfórica.

En una realización particularmente preferida, el fertilizante que contiene P (3b) es polifosfato de amonio (APP).

Como ya se ha indicado anteriormente, la fuente de cationes (1) definida en la presente se utiliza en una composición A que comprende una triamida de ácido (tio)fosfórico (2) y una mezcla de fertilizante (3) que comprende un fertilizante que contiene urea (3a) y un fertilizante adicional que contiene P (3b) para evitar la descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2).

Los fertilizantes (3a) y (3b), así como la fuente de cationes (1), se han descrito con detalle anteriormente. Además, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se ha descrito con detalle anteriormente.

Tal como se utiliza en la presente, el término "evitar la descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2)" debe entenderse como se indica a continuación.

El fertilizante adicional que contiene P (3b) de acuerdo con la invención suele provocar una descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) de al menos un 1% en peso basado en la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico en un plazo de 15 días a una temperatura de 20 °C a 25 °C, si no está presente ninguna fuente de cationes (1) de acuerdo con la invención.

En el foco de la invención se encuentra un fertilizante adicional que contiene P (3b), que provoca una descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) de al menos un 5% en peso basado en la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico en un plazo de 15 días a una temperatura de 20 °C a 25 °C, si no está presente ninguna fuente de cationes (1) de acuerdo con la invención.

Aún más en el enfoque de la invención es un fertilizante adicional que contiene P (3b), que provoca una descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) de al menos el 10% en peso basado en la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico en 15 días a una temperatura de 20 °C a 25 °C, si no está presente ninguna fuente de cationes (1) de acuerdo con la invención.

La fuente de cationes (1) impide esta descomposición debido al efecto estabilizador que presentan los cationes  $C^{m+}$ .

Debe entenderse que una descomposición del ácido (tio)fosfórico (2) puede ser provocada adicionalmente por el fertilizante (3a). Sin embargo, tal como se utiliza en el contexto de la presente invención, el término "evitar la descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2)" se refiere preferiblemente a la descomposición, que es causada por el fertilizante que contiene P (3b), pero no por el fertilizante (3a). Por lo tanto, la presente invención se centra únicamente en los problemas de descomposición causados por el fertilizante que contiene P (3b) y, en este contexto, la fuente de cationes (1), tal como se define en la presente, puede utilizarse de forma beneficiosa.

La fuente de cationes (1) tal como se define en la presente reduce la descomposición causada por el fertilizante que contiene P (3b), de forma que menos del 50% en peso de la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se descompone debido a la influencia del fertilizante que contiene P (3b) en un plazo de 15 días a una temperatura de 20 °C a 25 °C. Preferiblemente, la fuente de cationes (1) tal como se define en la presente reduce la descomposición causada por el fertilizante que contiene P (3b), de tal manera que menos del 50% en peso de la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se descompone debido a la influencia del fertilizante que contiene P (3b) en el plazo de 1 mes a una temperatura de 20 °C a 25 °C. Más preferiblemente, la fuente de cationes (1) tal como se define en la presente reduce la descomposición, que es causada por el fertilizante que contiene P (3b), de tal manera que menos del 50% en peso basado en la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se descompone debido a la influencia del fertilizante que contiene P (3b) en el plazo de 2 meses a una temperatura de 20 °C a 25 °C.

La fuente de cationes (1) tal como se define en la presente reduce la descomposición causada por el fertilizante que contiene P (3b), de forma que menos del 20% en peso de la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se descompone debido a la influencia del fertilizante que contiene P (3b) en un plazo de 15 días a una temperatura de 20 °C a 25 °C. Preferiblemente, la fuente de cationes (1) tal como se define en la presente reduce la descomposición causada por el fertilizante que contiene P (3b), de tal manera que menos del 20% en peso de la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se descompone debido a la influencia del fertilizante que contiene P (3b) en el plazo de 1 mes a una temperatura de 20 °C a 25 °C. Más preferiblemente, la fuente de cationes (1) tal como se define en la presente reduce la descomposición, que es causada por el fertilizante que contiene P (3b), de tal manera que menos del 20% en peso basado en la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se descompone debido a la influencia del fertilizante que contiene P (3b) en el plazo de 2 meses a una temperatura de 20 °C a 25 °C.

La fuente de cationes (1) tal como se define en la presente reduce la descomposición causada por el fertilizante que contiene P (3b), de forma que menos del 10% en peso de la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se descompone debido a la influencia del fertilizante que contiene P (3b) en un plazo de 15 días a una temperatura de 20 °C a 25 °C. Preferiblemente, la fuente de cationes (1) tal como se define en la presente reduce la descomposición causada

5 por el fertilizante que contiene P (3b), de tal manera que menos del 10% en peso de la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se descompone debido a la influencia del fertilizante que contiene P (3b) en el plazo de 1 mes a una temperatura de 20 °C a 25 °C. Más preferiblemente, la fuente de cationes (1) tal como se define en la presente reduce la descomposición, que es causada por el fertilizante que contiene P (3b), de tal manera que menos del 10% en peso basado en la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se descompone debido a la influencia del fertilizante que contiene P (3b) en el plazo de 2 meses a una temperatura de 20 °C a 25 °C.

10 La cantidad de la triamida de ácido (tio)fosfórico en una muestra tras un cierto periodo de tiempo puede detectarse, por ejemplo, mediante HPLC utilizando el método DIN EN 16651. Para excluir un efecto desestabilizador causado por el fertilizante que contiene urea (3a), la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) puede suministrarse en combinación con un agente estabilizador, que impide la descomposición causada por el fertilizante (3a). Comparando la descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) en presencia del fertilizante (3a) únicamente, con la descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) en presencia de la mezcla de fertilizante (3) que comprende el fertilizante (3a) y el fertilizante que contiene P (3b), se puede determinar la descomposición causada por el fertilizante que contiene P (3b). Comparando este resultado con el resultado en el caso de que esté presente una fuente de cationes (1), se puede determinar en qué medida la fuente de cationes (1) impide la descomposición causada por el fertilizante que contiene P (3b).

20 Alternativamente, la cantidad de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) en una muestra tras un cierto periodo de tiempo puede determinarse indirectamente mediante la determinación de la eficacia inhibidora de la ureasa observable. La eficacia inhibidora de la ureasa puede determinarse mediante la prueba de Dräger, como se indica en los Ejemplos. La prueba de Dräger se basa en la determinación de la concentración de gas amoníaco que se desprende de una muestra de suelo tratado con un fertilizante que contiene urea una vez al día. En general, suele producirse cierta cantidad de amoníaco en un periodo de tiempo determinado en una muestra de suelo que se trata con un fertilizante que contiene urea debido a la degradación del fertilizante que contiene urea causada por la ureasa, que está presente en el suelo. Si el fertilizante que contiene urea se suministra en combinación con un inhibidor de la ureasa, tal como una triamida de ácido (tio)fosfórico (2), se ralentiza la degradación del fertilizante que contiene urea, por lo que se producirá una menor cantidad de amoníaco en el mismo periodo de tiempo. Por otra parte, si la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se ha descompuesto en cierta medida, por ejemplo, durante el almacenamiento, la producción de amoníaco se reducirá sólo en menor medida. La concentración de amoníaco medida tras un cierto periodo de tiempo puede correlacionarse así con la cantidad de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) en una muestra. Para excluir un efecto desestabilizador causado por el fertilizante que contiene urea (3a), la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) puede suministrarse en combinación con un agente estabilizador, que impide la descomposición causada por el fertilizante (3a). Comparando la descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) en presencia del fertilizante (3a) únicamente, con la descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) en presencia de la mezcla de fertilizante (3) que comprende el fertilizante (3a) y el fertilizante que contiene P (3b), se puede determinar la descomposición causada por el fertilizante que contiene P (3b). Comparando este resultado con el resultado en el caso de que esté presente una fuente de cationes (1), se puede determinar en qué medida la fuente de cationes (1) impide la descomposición causada por el fertilizante que contiene P (3b).

40 En una realización, la fuente de cationes (1) tal y como se define en la presente reduce la descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico, provocada por el fertilizante que contiene P (3b), de tal forma que tras un tiempo de almacenamiento de hasta 15 días a una temperatura de 20 °C a 25 °C,

45 la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) suministrada en una composición que comprende la mezcla de fertilizante (3) que incluye el fertilizante (3a) y el fertilizante que contiene P (3b) y la fuente de cationes (1) presenta al menos un 50% de la eficacia inhibidora de la ureasa de una triamida de ácido (tio)fosfórico (2) que se suministra en una composición que comprende el fertilizante (3a), pero ningún fertilizante que contiene P (3b), y ninguna fuente de cationes (1), en donde al menos un 50% de la eficacia inhibidora de la ureasa significa que el tiempo hasta que se alcanza un valor umbral de amoníaco se reduce como máximo un 50%.

50 Como se ha indicado anteriormente, el amoníaco se produce en una muestra de suelo tratada con las composiciones mencionadas y puede medirse de acuerdo con la prueba de Dräger.

55 Dependiendo de la muestra de suelo, los valores umbral típicos incluyen 600 ppm, 500 ppm, 400 ppm o 300 ppm. Estos valores umbral pueden alcanzarse, por ejemplo, tras un tiempo de 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 o 15 días, si la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se suministra en una composición que incluye el fertilizante (3a), pero no un fertilizante que contiene P (3b), ni una fuente de cationes (1).

60 Por ejemplo, en el caso de que se alcance un valor umbral de 600 ppm al cabo de 10 días, si la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se proporciona en una composición que comprende el fertilizante (3a), pero no el fertilizante que contiene P (3b), ni la fuente de cationes (1), debe entenderse que el valor umbral de 600 ppm se alcanza como muy pronto al cabo de 5 días, si la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se proporciona en una composición que comprende la mezcla de fertilizante (3) con el fertilizante (3a) y el fertilizante que contiene P (3b) y la fuente de cationes (1).

65 En una realización preferida, la fuente de cationes (1) tal y como se define en la presente reduce la descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico, provocada por el fertilizante que contiene P (3b), de tal forma que tras un tiempo de

almacenamiento de hasta 15 días a una temperatura de 20 °C a 25 °C,

la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) suministrada en una composición que comprende la mezcla de fertilizante (3) que incluye el fertilizante (3a) y el fertilizante que contiene P (3b) y la fuente de cationes (1) presenta al menos un 80% de la eficacia inhibidora de la ureasa de una triamida de ácido (tio)fosfórico (2) que se suministra en una composición que comprende el fertilizante (3a), pero ningún fertilizante que contiene P (3b), y ninguna fuente de cationes (1), en donde al menos un 80% de la eficacia inhibidora de la ureasa significa que el tiempo hasta que se alcanza un valor umbral de amoníaco se reduce como máximo un 20%.

Por ejemplo, en el caso de que se alcance un valor umbral de 600 ppm al cabo de 10 días, si la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se proporciona en una composición que comprende el fertilizante (3a), pero no el fertilizante que contiene P (3b), ni la fuente de cationes (1), debe entenderse que el valor umbral de 600 ppm se alcanza como muy pronto al cabo de 8 días, si la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se proporciona en una composición que comprende la mezcla de fertilizante (3) con el fertilizante (3a) y el fertilizante que contiene P (3b) y la fuente de cationes (1).

En una realización aún más preferida, la fuente de cationes (1) tal como se define en la presente reduce la descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico, provocada por el fertilizante que contiene P (3b), de tal manera que tras un tiempo de almacenamiento de hasta 15 días a una temperatura de 20 °C a 25 °C, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) suministrada en una composición que incluye la mezcla de fertilizante (3) que comprende el fertilizante (3a) y el fertilizante que contiene P (3b) y la fuente de cationes (1) presenta al menos el 90% de la eficacia inhibidora de la ureasa de

una triamida de ácido (tio)fosfórico (2) que se suministra en una composición que comprende el fertilizante (3a), pero ningún fertilizante que contiene P (3b), y ninguna fuente de cationes (1), en donde al menos un 90% de la eficacia inhibidora de la ureasa significa que el tiempo hasta que se alcanza un valor umbral de amoníaco se reduce como máximo un 10%.

Por ejemplo, en el caso de que se alcance un valor umbral de 600 ppm al cabo de 10 días, si la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se proporciona en una composición que comprende el fertilizante (3a), pero no el fertilizante que contiene P (3b), ni la fuente de cationes (1), debe entenderse que el valor umbral de 600 ppm se alcanza como muy pronto al cabo de 9 días, si la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se proporciona en una composición que comprende la mezcla de fertilizante (3) con el fertilizante (3a) y el fertilizante que contiene P (3b) y la fuente de cationes (1).

En relación con las realizaciones anteriores, se prefiere que el tiempo de almacenamiento sea de hasta 1 mes, preferiblemente de hasta dos meses o incluso más.

Además, se prefiere en relación con las realizaciones anteriores que la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se proporcione en cada caso en combinación con una amina (4) como se define en detalle más adelante, con el fin de excluir un efecto desestabilizador causado por el fertilizante que contiene urea (3a), ya que la amina (4) actúa como un agente estabilizador, que impide la descomposición causada por el fertilizante (3a). Cabe señalar, sin embargo, que la amina (4) no suele impedir la descomposición causada por el fertilizante que contiene P (3b). Para ello, se utiliza la fuente de cationes (1) de acuerdo con la presente invención.

La presente divulgación, fuera del objeto de las reivindicaciones, también se refiere a una mezcla M que comprende una fuente de cationes (1) y una triamida de ácido (tio)fosfórico (2). La fuente de cationes (1) y la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se han descrito con detalle anteriormente.

La mezcla M comprende además una mezcla de fertilizante (3) que comprende un fertilizante que contiene urea (3a) y un fertilizante adicional que contiene P (3b) que sea preferiblemente un fertilizante NPK, un fertilizante NP, un fertilizante PK o un fertilizante P. Los fertilizantes (3a) y (3b) se han descrito con detalle anteriormente.

La presente divulgación, fuera del objeto de las reivindicaciones también se refiere a un gránulo G que comprende un fertilizante que contiene urea (3a) y/o un fertilizante que contiene P (3b), en donde el gránulo está recubierto con una fuente de cationes (1). Los fertilizantes (3a) y (3b), así como la fuente de cationes (1), se han descrito con detalle anteriormente.

Tal y como se utiliza en la presente, el término "gránulo" se refiere en general a partículas, que se encuentran preferiblemente entre dos tamaños de malla generalmente dentro del rango de 1 a 4 mm. Los gránulos pueden tener una forma esférica o casi esférica hecha por solidificación de gotas en caída libre en aire u otro medio fluido (por ejemplo, aceite). Además del fertilizante, el gránulo puede contener también una sustancia para evitar la aglomeración o para controlar la velocidad de disolución o mejorar la condición física del gránulo. La sustancia puede incorporarse al gránulo o aplicarse como una capa que lo rodea. Debe entenderse que el fertilizante (3a) y el fertilizante que contiene P (3b) pueden suministrarse solos o juntos en gránulos. Un experto sabe que los gránulos pueden fabricarse granulando sólidos, suspensiones líquidas o fundidos de acuerdo con los procesos estándar conocidos en la técnica.

Tal como se utiliza en la presente, "recubierto" significa que el gránulo G que comprende el fertilizante (3a) y/o (3b) está

5 tratado en la superficie con la fuente de cationes (1). El tratamiento puede realizarse con la fuente de cationes (1) en forma seca, preferiblemente en polvo, de tal manera que el gránulo esté rodeado por un recubrimiento en polvo. Alternativamente, el tratamiento puede realizarse preparando una disolución de la fuente de cationes (1) y tratando el gránulo con la disolución. A continuación, el disolvente de la disolución puede evaporarse parcial o totalmente. Los disolventes preferidos a este respecto comprenden dimetilsulfóxido (DMSO), dimetilformamida (DMF), agua y combinaciones de los mismos. El tratamiento con la disolución puede dar lugar, al menos en parte, a una incorporación de la fuente de cationes (1) al gránulo.

10 El gránulo se trata adicionalmente con una triamida de ácido (tio)fosfórico (2). La triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se ha descrito con detalle anteriormente.

15 Tal como se utiliza en el contexto del gránulo G, "tratado con una triamida de ácido (tio)fosfórico (2)" significa que los gránulos están tratados en la superficie con la triamida de ácido (tio)fosfórico (2). A este respecto, el tratamiento de la superficie significa preferiblemente que se ha pulverizado una formulación líquida de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) sobre el gránulo, de modo que se forma preferiblemente un recubrimiento de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) que rodea el gránulo.

20 Debe entenderse que el gránulo G se obtiene aplicando primero el recubrimiento con la fuente de cationes (1) y aplicando después el recubrimiento de triamida de ácido (tio)fosfórico (2) o viceversa. El gránulo G también puede comprender un recubrimiento que comprende tanto la fuente de cationes (1) como la triamida de ácido (tio)fosfórico (2), que se obtiene preferiblemente aplicando simultáneamente (1) y (2), por ejemplo, en forma de la mezcla M definida en la presente.

25 La presente divulgación, fuera del objeto de las reivindicaciones también se refiere a una composición B, que comprende una fuente de cationes (1), una triamida de ácido (tio)fosfórico (2) y una mezcla de fertilizante (3), y se define, entre otros, por el proceso mediante el cual se puede obtener la composición, en donde se ofrecen 7 opciones. La fuente de cationes (1), la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) y la mezcla de fertilizante (3) se han descrito con detalle anteriormente.

La composición B puede obtenerse mediante

- (a1) tratar los gránulos que comprenden el fertilizante que contiene urea (3a) y la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) con la fuente de cationes (1);
- (b1) mezclar los gránulos tratados del paso (a1) con gránulos que comprenden el fertilizante que contiene P (3b).

30 La composición B puede obtenerse mediante

- (a2) tratar los gránulos que comprenden el fertilizante que contiene P (3b) con la fuente de cationes (1);
- (b2) mezclar los gránulos tratados del paso a2) con gránulos que comprenden el fertilizante que contiene urea (3a) y la triamida de ácido (tio)fosfórico (2).

35 En otra realización, la composición B se puede obtener mediante los siguientes

- (a3) mezclar los gránulos que comprenden el fertilizante que contiene urea (3a) y la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) con los gránulos que comprenden el fertilizante que contiene P (3b); y
- (b3) tratar la mezcla del paso (a3) con la fuente de cationes (1).

En otra realización, la composición B se puede obtener mediante los siguientes

- (a4) tratar los gránulos que comprenden la mezcla de fertilizante (3) con la triamida de ácido (tio)fosfórico (2); y
- (b4) tratar los gránulos tratados del paso (a4) con la fuente de cationes (1).

40 En otra realización, la composición B se puede obtener mediante los siguientes

- (a5) tratar los gránulos que comprenden la mezcla de fertilizante (3) con la fuente de cationes (1); y
- (b5) tratar los gránulos tratados del paso a5) con la triamida de ácido (tio)fosfórico (2).

En otra realización, la composición B se puede obtener mediante los siguientes

- (a6) proporcionar gránulos que contienen la mezcla de fertilizante (3); y
- (b6) tratar los gránulos del paso (a6) con una mezcla, sólida o líquida, que comprenda la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) y la fuente de cationes (1).

45

En otra realización, la composición B se puede obtener mediante los siguientes

- (a7) proporcionar gránulos que comprenden la mezcla de fertilizante (3) y la fuente de cationes (1); y
- (b7) tratar los gránulos del paso a7) con la triamida de ácido (tio)fosfórico (2).

5 Salvo que se indique lo contrario, el término "gránulo" debe entenderse tal como se ha definido anteriormente en relación con el gránulo G. En donde se indique, los gránulos pueden comprender, además del fertilizante (3a) y/o el fertilizante que contiene P (3b), la triamida de ácido (tio)fosfórico (2). En este caso, a menos que se indique lo contrario, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) puede estar incorporada en el gránulo o puede estar presente como una capa que rodea el gránulo.

10 Tal como se utiliza en el contexto de los procesos por los que se puede obtener la composición B, "tratar los gránulos con la fuente de cationes (1)" significa que los gránulos se tratan en la superficie con la fuente de cationes (1). El tratamiento puede realizarse con la fuente de cationes (1) en forma seca, preferiblemente en polvo, de tal manera que el gránulo esté rodeado por un recubrimiento en polvo. Alternativamente, el tratamiento puede realizarse preparando una disolución de la fuente de cationes (1) y tratando el gránulo con la disolución. A continuación, el disolvente de la disolución puede evaporarse parcial o totalmente. Los disolventes preferidos a este respecto comprenden dimetilsulfóxido (DMSO), dimetilformamida (DMF), agua y combinaciones de los mismos. El tratamiento con la disolución puede dar lugar, al menos  
15 en parte, a una incorporación de la fuente de cationes (1) al gránulo.

20 Del mismo modo, "tratar una mezcla de gránulos con la fuente de cationes (1)" significa que los gránulos de la mezcla se tratan en la superficie con la fuente de cationes (1). El tratamiento puede realizarse con la fuente de cationes (1) en forma seca, preferiblemente en polvo, de tal manera que los gránulos estén rodeados por un recubrimiento en polvo. Alternativamente, el tratamiento puede realizarse preparando una disolución de la fuente de cationes (1) y tratando los gránulos con la disolución. A continuación, el disolvente de la disolución puede evaporarse parcial o totalmente. Los disolventes preferidos a este respecto comprenden dimetilsulfóxido (DMSO), dimetilformamida (DMF), agua y combinaciones de los mismos. El tratamiento con la disolución puede dar lugar, al menos en parte, a una incorporación  
25 de la fuente de cationes (1) a los gránulos.

En caso de que la fuente de cationes (1) sea  $MgSO_4$  cuando se trata una mezcla de gránulos con la fuente de cationes (1), se utiliza preferiblemente sulfato de magnesio en forma de polvo.

30 En caso de que la fuente de cationes (1) se utilice en forma de polvo cuando se trate una mezcla de gránulos con la fuente de cationes (1), el tamaño promedio de las partículas de la fuente de cationes (1) es preferiblemente inferior a 1 mm, más preferiblemente inferior a 750  $\mu m$ , más preferiblemente inferior a 500  $\mu m$ , de manera particularmente más preferible inferior a 250  $\mu m$ , de manera particularmente más preferible inferior a 150  $\mu m$ , de manera particularmente más preferible inferior a 100  $\mu m$ , particularmente inferior a 50  $\mu m$ . En caso de que la fuente de cationes (1) se utilice en forma de polvo  
35 cuando se trate una mezcla de gránulos con la fuente de cationes (1), el tamaño promedio de las partículas de la fuente de cationes (1) es preferiblemente superior a 1  $\mu m$ , más preferiblemente superior a 5  $\mu m$ , más preferiblemente superior a 10  $\mu m$ , de manera particularmente más preferible superior a 25  $\mu m$ , de manera particularmente más preferible superior a 40  $\mu m$ , de manera particularmente más preferible superior a 60  $\mu m$ , particularmente superior a 90  $\mu m$ . El tamaño promedio de las partículas se mide mediante análisis granulométrico con diferentes conjuntos de tamices estándar.  
40

45 En caso de que la fuente de cationes (1) sea  $MgSO_4$  y se utilice en forma de polvo cuando se trate una mezcla de gránulos con la fuente de cationes (1), el tamaño promedio de las partículas de la fuente de cationes (1) es preferiblemente inferior a 1 mm, más preferiblemente inferior a 750  $\mu m$ , más preferiblemente inferior a 500  $\mu m$ , de manera particularmente preferible inferior a 250  $\mu m$ , de manera particularmente más preferible inferior a 150  $\mu m$ , de manera particularmente más preferible inferior a 100  $\mu m$ , particularmente inferior a 50  $\mu m$ . En caso de que la fuente de cationes (1) se utilice en forma de polvo cuando se trate una mezcla de gránulos con la fuente de cationes (1), el tamaño promedio de las partículas de la fuente de cationes (1) es preferiblemente superior a 1  $\mu m$ , más preferiblemente superior a 5  $\mu m$ , más preferiblemente superior a 10  $\mu m$ , de manera particularmente más preferible superior a 25  $\mu m$ , de manera particularmente más preferible superior a 40  $\mu m$ , de manera particularmente más preferible superior a 60  $\mu m$ , particularmente superior a 90  $\mu m$ . El tamaño promedio de las partículas se mide mediante análisis granulométrico con diferentes conjuntos de tamices estándar.  
50

55 En caso de que la fuente de cationes (1), en particular  $MgSO_4$ , se utilice en forma de polvo cuando se trate una mezcla de gránulos con la fuente de cationes (1), la adherencia de la fuente de cationes (1) sobre gránulos de fertilizante (en particular gránulos de fertilizante que contiene urea (3a) y/o gránulos de fertilizante (3b) seleccionados del grupo que consiste en un fertilizante NPK, un fertilizante NP, un fertilizante NK, un fertilizante PK, un fertilizante P un fertilizante K y un fertilizante N) pueden mejorarse añadiendo un adhesivo, preferiblemente añadiendo un adhesivo seleccionado del grupo de adhesivos descritos en US5656571A o en WO2012/168210 A1 o un adhesivo polimérico u otro adhesivo utilizado en la técnica anterior para la adhesión de la formulación agroquímica a la semilla.

60 Un "adhesivo" es un material o una sustancia que aumenta la firmeza de adherencia de los sólidos finamente divididos o de otros materiales solubles o insolubles en agua a una superficie sólida, y que puede medirse en términos de resistencia al tiempo o a la acción mecánica. Normalmente, los adhesivos son sustancias como el látex u otros adhesivos que mejoran la fijación de los sólidos finamente divididos a una superficie sólida.

5 Tal como se utiliza en el contexto de los procesos por los que se puede obtener la composición B, "tratar los gránulos con la triamida de ácido (tio)fosfórico (2)" significa que los gránulos se tratan en la superficie con la triamida de ácido (tio)fosfórico (2). A este respecto, el tratamiento de la superficie significa preferiblemente que se pulveriza una formulación líquida de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) sobre el gránulo, de modo que se forma preferiblemente un recubrimiento de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) que rodea el gránulo.

10 Tal como se utiliza en el contexto de los procesos por los que se puede obtener la composición B, "tratar los gránulos con una mezcla que comprende la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) y la fuente de cationes (1)" significa que los gránulos se tratan en la superficie con la mezcla correspondiente. En este sentido, el tratamiento de superficie significa preferiblemente que se pulveriza sobre el gránulo una formulación líquida de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) y la fuente de cationes (1). En una realización alternativa, el tratamiento de superficie también significa que se pulveriza sobre el gránulo una formulación sólida de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) y la fuente de cationes (1).

15 En relación con el uso definido anteriormente (y la composición A definida a este respecto), el método (y la composición A definida a este respecto), la mezcla M, el gránulo G y la composición B de acuerdo con la invención, se prefiere generalmente que la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se proporcione en combinación con al menos una amina (4). La amina (4) exhibe típicamente un efecto estabilizador sobre la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) en términos de una descomposición causada por el fertilizante que contiene urea (3a).

20 Por lo tanto, las formulaciones líquidas de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) comprenden preferiblemente una triamida de ácido (tio)fosfórico (2) y una amina (4).

25 En general, la(s) amina(s) (4) puede(n) ser cualquier amina, es decir, cualquier compuesto químico que tenga al menos un grupo amino, incluyendo (pero sin limitarse a)

- aminas primarias, secundarias y terciarias,
- aminas lineales, ramificadas y cíclicas,
- aminas alifáticas y aromáticas,
- 30 - aminas monoméricas, oligoméricas y poliméricas,
- aminas biogénicas y no biogénicas.

35 Preferiblemente, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se proporciona en combinación con al menos una amina (4) seleccionada del grupo que consiste en

- (4a) una poliamina polimérica; y
- (4b) una amina que no contiene más de un grupo amino y al menos tres grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> alcoxi- o hidroxisustituídos R<sup>21</sup>, en donde al menos uno de los grupos R<sup>21</sup> es diferente de los otros grupos R<sup>21</sup>; y
- (4c) una amina que contiene no más de un grupo amino y al menos dos grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> alcoxi- o hidroxisustituídos R<sup>22</sup>, en donde al menos uno de los grupos R<sup>22</sup> porta el sustituyente alcoxi o hidroxil en un átomo de carbono secundario o terciario, y en donde al menos uno de los grupos R<sup>22</sup> es diferente al otro u otros grupos R<sup>22</sup>; y
- (4d) una amina que contiene al menos un grupo alquilo de C<sub>8</sub> a C<sub>40</sub> saturado o insaturado R<sup>23</sup>; y
- (4e) una amina heterocíclica saturada o insaturada que contiene al menos un átomo de oxígeno como átomo de anillo y que no contiene otro grupo alcoxi; y
- (4f) una amina que tiene un punto de ebullición superior a 100 °C, preferiblemente superior a 150 °C, más preferiblemente superior a 200 °C a presión ambiente (100 kPa (1 bar)), y
- (4g) una amina primaria, y
- (4h) una amina secundaria, y
- (4i) una amina terciaria,
- (4j) una amina que no contiene más de un grupo amino y al menos dos grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> alcoxi- o hidroxisustituídos R<sup>22</sup>,
- (4k) una amina que no contiene más de un grupo amino y al menos tres grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> alcoxi- o hidroxisustituídos R<sup>22</sup>,
- (4l) una amina que no contiene más de un grupo amino y al menos tres grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> alcoxi o hidroxisustituídos R<sup>41</sup>, en donde todos los grupos R<sup>41</sup> dentro de dicha amina son idénticos, y
- (4 m) una amina que contiene no más de un grupo amino y al menos dos grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> alcoxi- o hidroxisustituídos R<sup>42</sup>, en donde al menos uno de los grupos R<sup>42</sup> porta el sustituyente alcoxi o hidroxil en un átomo de carbono secundario o terciario, y en donde todos los grupos R<sup>42</sup> con dicha amina son idénticos, y
- (4n) una amina seleccionada del grupo que consiste en metildietanolamina, tetrahidroxipropiletildiamina,

trimetilaminoetilanolamina, N,N,N',N'-tetrametil-1,6-hexanodiamina, N,N',N"-  
 tris(dimetilaminopropil)hexahidrotiazina y 2,2'-dimorfolinildietiléter, y

(4o) una amina seleccionada del grupo que consiste en (L 10), (L11), (L12), (L13), (L14), (L15), (L16), (L17), (L18),  
 (L19), (L20), (L21), (L22), (L23), (L24) y (L29) según se divulga en la solicitud PCT PCT/IB2015/059864.

La amina (4) es (4a) una poliamina polimérica.

5 Generalmente, (4a) puede ser cualquier poliamina polimérica, y es preferiblemente una polialquilenimina o polivinilamina,  
 más preferiblemente una polialquilenimina, más preferiblemente una polietilenimina, polipropilenimina o polibutilenimina,  
 particularmente una polietilenimina.

10 De acuerdo con una realización, (4a) es preferiblemente cualquier poliamina polimérica que comprenda etilenimina (-  
 CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>NH-) como unidades monoméricas, incluyendo homopolímeros y cualquier copolímero de etilenimina, y es  
 preferiblemente un homopolímero de etilenimina. Los co-polímeros pueden ser alternantes, periódicos, estadísticos o co-  
 polímeros en bloque.

15 En general, (4a) puede ser de cualquier estructura polimérica, por ejemplo, un polímero lineal, un polímero en anillo, un  
 polímero reticulado, un polímero ramificado, un polímero en estrella, un polímero en peine, un polímero en cepillo, un  
 polímero dendronizado o un dendrímero, etc. De acuerdo con una realización, (4a) es un polímero esencialmente lineal,  
 y es preferiblemente un polímero lineal.

20 Las polietileniminas que pueden utilizarse son homopolímeros de polietilenimina que pueden estar presentes en forma no  
 reticulada o reticulada. Los homopolímeros de polietilenimina pueden prepararse mediante procesos conocidos, como los  
 descritos, por ejemplo, en R6mpps (Chemie Lexikon, 8a edición, 1992, páginas 3532-3533), o en Ullmanns Enzyklopädie  
 der Technischen Chemie, 4a edición, 1974, vol. 8, páginas 212-213. y la literatura allí citada. Tienen un peso molecular en  
 el rango de aproximadamente 200 a 1 000 000 g/mol. Los productos comerciales correspondientes están disponibles, por  
 ejemplo, bajo el nombre Lupasol® de BASF SE.

25 La polietilenimina (4a) es preferiblemente una polietilenimina con un grado de ramificación comprendido entre 0,1 y 0,95  
 (también denominada "polietilenimina altamente ramificada"), y más preferiblemente una polietilenimina con un grado de  
 ramificación en el rango de 0,25 a 0,90, más preferiblemente una polietilenimina con un grado de ramificación en el rango  
 de 0,30 a 0,80, y lo más preferiblemente una polietilenimina con un grado de ramificación en el rango de 0,50 a 0,80.

30 Las polietileniminas muy ramificadas se caracterizan por su alto grado de ramificación, que puede determinarse, por  
 ejemplo, mediante espectroscopia <sup>13</sup>C-NMR, preferiblemente en D<sub>2</sub>O, y se define como se indica a continuación:

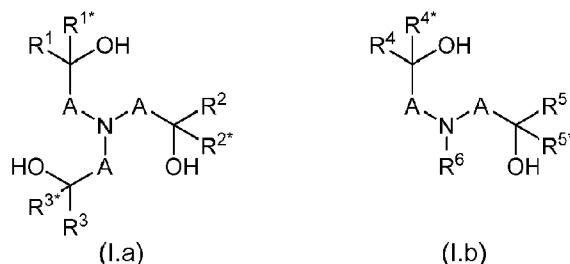
$$\text{Grado de ramificación} = D+T/D+T+L$$

35 D (dendrítico) equivale al porcentaje de grupos amino terciarios, L (lineal) equivale al porcentaje de grupos amino  
 secundarios, y T (terminal) equivale al porcentaje de grupos amino primarios.

40 Generalmente, la poliamina polimérica (4a) puede tener diferentes pesos moleculares promedio en peso. El peso  
 molecular medio en peso de (4a) es preferiblemente de al menos 200, más preferiblemente de al menos 400, más  
 preferiblemente de al menos 550, particularmente de al menos 650, por ejemplo, de al menos 750. El peso molecular  
 promedio en peso de (4a) es preferiblemente no superior a 10.000, más preferiblemente no superior a 4.000, más  
 preferiblemente no superior a 1.900, particularmente no superior a 1.500, por ejemplo, no superior a 1.350. El peso  
 molecular promedio en peso puede determinarse mediante cromatografía de permeación en gel (GPC) estándar conocida  
 por el experto en la técnica.

45 La amina (4) es una polietilenimina, preferiblemente una polietilenimina como se define anteriormente.

50 Otra clase de poliaminas incluye los polímeros obtenibles por condensación de al menos un compuesto seleccionado de  
 N-(hidroxialquil)aminas de las fórmulas (I.a) y/o (I.b),



en donde

A se seleccionan independientemente de alquileo de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>;

5 R<sup>1</sup>, R<sup>1\*</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>2\*</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>3\*</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>4\*</sup>, R<sup>5</sup>, y R<sup>5\*</sup> se seleccionan de forma independiente de hidrógeno, alquilo, cicloalquilo o arilo, en donde los al menos tres radicales mencionados pueden estar opcionalmente sustituidos; y R<sup>6</sup> se selecciona de hidrógeno, alquilo, cicloalquilo o arilo, que pueden estar opcionalmente sustituidos.

10 Se prefieren las polietanolaminas. A este respecto, se prefieren las polietanolaminas, en donde el producto de condensación de los compuestos de las fórmulas (I.a) y/o (I.b) como se define anteriormente, A es alquileo de C<sub>1</sub>, y R<sup>1</sup>, R<sup>1\*</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>2\*</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>3\*</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>4\*</sup>, R<sup>5</sup>, y R<sup>5\*</sup> son cada uno H, y R<sup>6</sup> se selecciona de hidrógeno e hidroxialquilo de C<sub>2</sub>.

La poliamina es una polietanolamina, que está disponible comercialmente bajo el nombre comercial Lupasol® EO.

15 La amina (4) es (4b) una amina que no contiene más de un grupo amino y al menos tres grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> alcoxi- o hidroxi-sustituidos R<sup>21</sup>, en donde al menos uno de los grupos R<sup>21</sup> es diferente de los otros grupos R<sup>21</sup>.

El número de grupos R<sup>21</sup> dentro de (4b) es de al menos 3, preferiblemente de 3 a 5, más preferiblemente de 3 a 4, y más preferiblemente de 3.

20 El número de átomos de carbono en cada grupo R<sup>21</sup> dentro de (4b) es de 2 a 12, preferiblemente de 2 a 9, más preferiblemente de 2 a 7, más preferiblemente de 2 a 5, de manera particularmente preferible de 2 a 4, en particular de 2 a 3, por ejemplo 3, en donde dicho número de átomos de carbono no incluye átomos de carbono en ningún grupo alcoxi ni en ningún otro sustituyente de R<sup>21</sup>.

25 Los grupos R<sup>21</sup> dentro de (4b) son alcoxi- o hidroxi-sustituidos, preferiblemente hidroxi-sustituidos. Para una amina (4b), entre los al menos tres grupos R<sup>21</sup>, al menos uno de los grupos R<sup>21</sup> es diferente a los otros grupos R<sup>21</sup>, preferiblemente uno de los grupos R<sup>21</sup> es diferente a los otros grupos R<sup>21</sup>.

30 Preferiblemente, al menos uno de los grupos R<sup>21</sup>, más preferiblemente al menos dos de los grupos R<sup>21</sup>, lo más preferiblemente al menos tres de los grupos R<sup>21</sup>, particularmente todos los grupos R<sup>21</sup> está o están unidos covalentemente al grupo amino de la amina (4b).

La amina (4b)

35 - es una amina que contiene no más de un grupo amino y al menos tres grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>8</sub>, o preferiblemente C<sub>2</sub> a C<sub>5</sub> hidroxi-sustituidos R<sup>21</sup>, en donde al menos uno de los grupos R<sup>21</sup> es diferente de los otros grupos R<sup>21</sup>,  
 - es preferiblemente una amina que no contiene más de un grupo amino y al menos tres grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>3</sub> hidroxi-sustituidos R<sup>21</sup>, en donde al menos uno de los grupos R<sup>21</sup> es diferente de los otros grupos R<sup>21</sup>,  
 40 - es más preferiblemente una amina que no contiene más de un grupo amino y tres grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>3</sub> R<sup>21</sup> hidroxi-sustituidos que están unidos covalentemente al grupo amino, en donde uno de los grupos R<sup>21</sup> es diferente de los otros grupos R<sup>21</sup>, y  
 - es, por ejemplo, una amina seleccionada del grupo que consiste en Bis(hidroxietyl)-isopropanolamina (DEIPA), y 1,1'-((2-hidroxietyl)imino)dipropan-2-ol.

45 Alternativamente, la amina (4b) es una amina N(R<sup>21</sup>)<sub>3</sub> en donde R<sup>21</sup> es un grupo alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub>, preferiblemente de C<sub>2</sub> a C<sub>7</sub>, más preferiblemente de C<sub>2</sub> a C<sub>3</sub> alcoxi- o hidroxi-sustituido, preferiblemente hidroxilo-sustituido, y en donde uno de los grupos R<sup>21</sup> es diferente al otro grupo R<sup>21</sup>.

50 Alternativamente, la amina (4b) es una amina N(R<sup>21</sup>)<sub>3</sub> en donde R<sup>21</sup> es un grupo alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub>, preferiblemente de C<sub>2</sub> a C<sub>7</sub>, más preferiblemente de C<sub>2</sub> a C<sub>3</sub> alcoxi- o hidroxi-sustituido, preferiblemente hidroxilo-sustituido, y en donde uno de los grupos R<sup>21</sup> es diferente al otro grupo R<sup>21</sup>, y en donde al menos uno de los grupos R<sup>21</sup> porta el sustituyente alcoxi o hidroxi en un átomo de carbono secundario o terciario.

55 Alternativamente, la amina (4) es (4c) una amina que contiene no más de un grupo amino y al menos dos grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> alcoxi- o hidroxi- sustituidos R<sup>22</sup>, en donde al menos uno de los grupos R<sup>22</sup> porta el sustituyente alcoxi o hidroxi en un átomo de carbono secundario o terciario, y en donde al menos uno de los grupos R<sup>22</sup> es diferente al otro u otros grupos R<sup>22</sup>.

60 El número de grupos R<sup>22</sup> dentro de (4c) es de al menos 2, preferiblemente de 2 a 5, más preferiblemente de 2 a 4, y más preferiblemente de 2 a 3, por ejemplo, 2.

65 El número de átomos de carbono en cada grupo R<sup>22</sup> dentro de (4c) es de 2 a 12, preferiblemente de 2 a 9, más preferiblemente de 2 a 7, más preferiblemente de 2 a 5, de manera particularmente preferible de 2 a 4, en particular de 2 a 3, por ejemplo 3, en donde dicho número de átomos de carbono no incluye átomos de carbono en ningún grupo alcoxi ni en ningún otro sustituyente de R<sup>22</sup>.

Los grupos  $R^{22}$  dentro de (4c) son alcoxi- o hidroxi-sustituídos, preferiblemente hidroxi-sustituídos. Para una amina (4c), entre los al menos dos grupos  $R^{22}$ , al menos uno de los grupos  $R^{22}$  es diferente al otro u otros grupos  $R^{22}$ , preferiblemente uno de los grupos  $R^{22}$  es diferente al otro u otros grupos  $R^{22}$ .

5 Preferiblemente al menos uno de los grupos  $R^{22}$ , más preferiblemente al menos dos de los grupos  $R^{22}$ , lo más preferiblemente todos los grupos  $R^{22}$  está o están unidos covalentemente al grupo amino de la amina (4c).

Preferiblemente, al menos uno de los grupos  $R^{22}$ , más preferiblemente uno de los grupos  $R^{22}$  porta el sustituyente alcoxi o hidroxi en un átomo de carbono secundario o terciario, particularmente en un átomo de carbono secundario.

10

Alternativamente, la amina (4c)

- es una amina que contiene como máximo un grupo amino y al menos dos grupos alquilo de  $C_2$  a  $C_7$  hidroxi-sustituídos  $R^{22}$ , en donde al menos uno de los grupos  $R^{22}$  porta el sustituyente hidroxi en un átomo de carbono secundario o terciario, y en donde al menos uno de los grupos  $R^{22}$  es diferente del otro u otros grupos  $R^{22}$ ,

15

- es más preferiblemente una amina que contiene no más de un grupo amino y al menos dos grupos alquilo de  $C_2$  a  $C_4$  hidroxi-sustituídos  $R^{22}$ , en donde al menos uno de los grupos  $R^{22}$  porta el sustituyente hidroxi en un átomo de carbono secundario, y en donde al menos uno de los grupos  $R^{22}$  es diferente del otro u otros grupos  $R^{22}$ ,

20

- es más preferiblemente una amina que contiene no más de un grupo amino y dos grupos alquilo de  $C_2$  a  $C_3$  hidroxi-sustituídos  $R^{22}$  que están unidos covalentemente al grupo amino de la amina (4c), en donde al menos uno de los grupos  $R^{22}$  porta el sustituyente hidroxi en un átomo de carbono secundario, y en donde uno de los grupos  $R^{22}$  es diferente del otro grupo  $R^{22}$ ,

- es, por ejemplo, una amina seleccionada del grupo que consiste en 1-((2-hidroxi)etil)amino)-propan-2-ol, y N-metil-N-hidroxi)etil-isopropanolamina.

25

Preferiblemente la amina (4c) es una amina  $R^{24}N(R^{22})_2$  en donde  $R^{24}$  es H o un grupo alquilo de  $C_1$  a  $C_{12}$ , preferiblemente de  $C_1$  a  $C_7$ , más preferiblemente de  $C_1$  a  $C_3$ , y  $R^{22}$  es un grupo alquilo de  $C_2$  a  $C_{12}$ , preferiblemente de  $C_2$  a  $C_7$ , más preferiblemente de  $C_2$  a  $C_3$  alcoxi- o hidroxi-sustituído, preferiblemente hidroxi-sustituído, y en donde al menos uno de los grupos  $R^{22}$  porta el sustituyente hidroxi en un átomo de carbono secundario, y en donde uno de los grupos  $R^{22}$  es diferente del otro grupo  $R^{22}$ .

30

Alternativamente, la amina (4) es (4d) una amina que contiene al menos un grupo alquilo saturado o insaturado  $C_8$  a  $C_{40}$   $R^{23}$ .

35

El número de átomos de carbono en cada grupo  $R^{23}$  dentro de (4d) es de 8 a 40, preferiblemente de 8 a 32, más preferiblemente de 8 a 24, lo más preferiblemente de 8 a 19, de manera particularmente preferible de 8 a 16.

El grupo  $R^{23}$  dentro de (4d) es saturado o insaturado, preferiblemente insaturado.

40

Alternativamente, la amina (4d) contiene al menos un grupo alcoxi o hidroxi, más preferiblemente al menos un grupo alcoxi y al menos un grupo hidroxi, más preferiblemente al menos dos grupos alcoxi y al menos un grupo hidroxilo, particularmente al menos cuatro grupos alcoxi y al menos un grupo hidroxilo.

Por ejemplo, (4d) es una amina seleccionada del grupo que consiste en: cocoalquilamina etoxilada (2), cocoalquilamina etoxilada (5), cocoalquilamina etoxilada (15), oleilamina etoxilada (2), lauril-dimetilamina, oleil-dimetilamina y etoxilato de 2-propilheptilamina (5 EO), etoxilato de 2-propilheptilamina (10 EO) y etoxilato de 2-propilheptilamina (20 EO).

45

En una realización preferida, la amina (4) es cocoalquilamina etoxilada (2).

50

En una realización preferida, la amina (4) es cocoalquilamina etoxilada (5).

En una realización preferida, la amina (4) es cocoalquilamina etoxilada (15).

En una realización preferida, la amina (4) es oleilamina etoxilada (2).

55

En una realización preferida, la amina (4) es lauril-dimetilamina.

En una realización preferida, la amina (4) es oleil-dimetilamina.

60

En una realización preferida, la amina (4) es etoxilato de 2-propilheptilamina (5EO).

En una realización preferida, la amina (4) es etoxilato de 2-propilheptilamina (10 EO)

En una realización preferida, la amina (4) es etoxilato de 2-propilheptilamina (20 EO).

65

Alternativamente, la amina (4) es (4e) una amina heterocíclica saturada o insaturada que contiene al menos un átomo de

oxígeno como átomo de anillo y que no contiene otro grupo alcoxi.

El término "amina heterocíclica" designa un compuesto heterocíclico en el que al menos un átomo del anillo heterocíclico es un átomo de nitrógeno.

La amina heterocíclica (4e) es saturada o insaturada, preferiblemente saturada.

La amina heterocíclica (4e) contiene preferiblemente un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros, más preferiblemente un anillo de 5 o 6 miembros, más preferiblemente un anillo de 6 miembros.

La amina heterocíclica (4e) contiene al menos uno, más preferiblemente de 1 a 3, lo más preferiblemente de 1 a 2, particularmente un átomo o átomos de oxígeno como átomos de anillo del anillo heterocíclico.

La amina heterocíclica (4e) es preferiblemente una morfolina o un derivado de morfolina, más preferiblemente N-alquil morfolina, más preferiblemente N-metilo, N-etilo, N-propilo o N-butil morfolina, por ejemplo, N-metil morfolina.

Preferiblemente, la amina (4) es N-metil morfolina.

Alternativamente, la amina (4) es (4f) una amina que tiene un punto de ebullición superior a 100 °C, preferiblemente superior a 150 °C, más preferiblemente superior a 200 °C a presión ambiente (100 kPa (1 bar)).

Tales aminas se describen en US 2011/0154874 A1. Por consiguiente, las aminas preferidas (4f) son aminas secundarias y/o terciarias, por ejemplo, metildietanolamina, tetrahidroxipropiletildiamina, trimetilaminoetiletanolamina, N,N,N',N'-tetrametil-1,6-hexanodiamina, N,N',N''-tris(dimetilaminopropil)hexahidrotiazina y 2,2'-dimorfolinildietiléter.

Alternativamente, la amina (4) es

(4g) una amina primaria; o

(4h) una amina secundaria; o

(4i) una amina terciaria.

En relación con los ejemplos anteriores relativos a (4g), (4h) y (4i), el término "amina" debe entenderse preferiblemente como un compuesto orgánico, en el que al menos un grupo amino está unido a un átomo de carbono. En una amina primaria, un grupo NH<sub>2</sub> está unido a un átomo de carbono, en una amina secundaria, un grupo NR<sup>A</sup>H está unido a un átomo de carbono, y en una amina terciaria un grupo NR<sup>A</sup>R<sup>B</sup> está unido a un átomo de carbono, en donde R<sup>A</sup> y R<sup>B</sup> pueden seleccionarse individualmente de alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, di(alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)amino-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, y una cadena de alquileo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, que está unido al átomo de carbono al que está unido el grupo NR<sup>A</sup>H o NR<sup>A</sup>R<sup>B</sup> de modo que se forma un anillo heterocíclico, o R<sup>A</sup> y R<sup>B</sup> pueden, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, formar un anillo heterocíclico de 5 a 10 miembros, preferiblemente de 5 a 6 miembros, en donde el heterociclo puede comprender 1, 2 o 3 átomos de nitrógeno adicionales, y en donde los átomos de N, si están presentes, están individualmente sustituidos por H, alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, di(alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)amino-alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, o por una cadena de alquileo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, que se une al átomo de carbono al que está unido el grupo NR<sup>A</sup>R<sup>B</sup>, de modo que se forma otro anillo heterocíclico. Si el átomo de carbono al que está unido el grupo NH<sub>2</sub>, NR<sup>A</sup>H, o NR<sup>A</sup>R<sup>B</sup> no forma parte de un anillo heterocíclico, que se forma con R<sup>A</sup> o R<sup>B</sup> es preferiblemente parte de un grupo alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, o un grupo di(alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)amino-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, de modo que el grupo amino puede estar representado por la fórmula alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-NH<sub>2</sub>, alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-NR<sup>A</sup>H, o alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-NR<sup>A</sup>R<sup>B</sup>, o por la fórmula di(alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)amino-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-NH<sub>2</sub>, di(alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)amino-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-NR<sup>A</sup>H, o di(alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)amino-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-NR<sup>A</sup>R<sup>B</sup>, en donde R<sup>A</sup> y R<sup>B</sup> pueden seleccionarse individualmente de alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, y di(alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)amino-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, o bien R<sup>A</sup> y R<sup>B</sup> pueden, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, formar un anillo heterocíclico de 5 a 10 miembros, preferiblemente de 5 a 6 miembros, en donde el heterociclo puede comprender 1, 2 o 3 átomos de nitrógeno heteroátomos adicionales, y en donde los átomos de N, si están presentes, están individualmente sustituidos por H, alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, o di(alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)amino-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>.

Alternativamente, la amina (4) es una amina terciaria, en donde están presentes 2 grupos amino terciarios, y que puede estar representada por la fórmula R<sup>a</sup>R<sup>b</sup>N-(alquileo de C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>)-NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>, en donde R<sup>a</sup>, R<sup>b</sup>, R<sup>c</sup>, y R<sup>d</sup> se seleccionan independientemente entre sí de alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, o R<sup>a</sup> y R<sup>b</sup> y/o R<sup>c</sup> y R<sup>d</sup> pueden formar junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos un anillo heterocíclico de 5 a 10 miembros, preferiblemente de 5 a 6 miembros, en donde el heterociclo puede comprender 1, 2 o 3 heteroátomos adicionales seleccionados de N, O y S, en donde el átomo de N, si está presente, está además sustituido por alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>. Preferiblemente, R<sup>a</sup>, R<sup>b</sup>, R<sup>c</sup> y R<sup>d</sup> se seleccionan independientemente entre sí de alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>.

Alternativamente, la amina (4) se selecciona de N,N,N',N'-tetrametil-1,6-hexanodiamina, N,N,N',N'-tetrametil-1,3-propanodiamina, N,N',N''-tris(dimetilaminopropil)-hexahidrotiazina y trietildiamina (DABCO).

Alternativamente, la amina (4) es N,N,N',N'-tetrametil-1,6-hexanodiamina (CAS [111-18-2]; o la amina (4) es N,N,N',N'-

tetrametil-1,3-propanodiamina (CAS [110-95-2]; o la amina (4) es N,N',N''-tris(dimetilaminopropil)hexahidrotiazina; o la amina (4) es trietilendiamina (DABCO, disponible como Lupragen® N201 de BASF).

Alternativamente, la amina (4) es

(4j) una amina que no contiene más de un grupo amino y al menos dos grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> alcoxi- o hidroxi-sustituidos R<sup>22</sup>; o

(4k) una amina que no contiene más de un grupo amino y al menos tres grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> alcoxi- o hidroxi-sustituidos R<sup>22</sup>; o

(4l) una amina que no contiene más de un grupo amino y al menos tres grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> alcoxi o hidroxi-sustituidos R<sup>41</sup>, en donde todos los grupos R<sup>41</sup> dentro de dicha amina son idénticos.

Alternativamente, la amina (4) es (4m) una amina que contiene no más de un grupo amino y al menos dos grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> alcoxi- o hidroxi-sustituidos R<sup>42</sup>, en donde al menos uno de los grupos R<sup>42</sup> porta el sustituyente alcoxi o hidroxi en un átomo de carbono secundario o terciario, y en donde todos los grupos R<sup>42</sup> con dicha amina son idénticos.

En el contexto de los ejemplos anteriores (4j) a (4m), la amina (4) puede ser en una realización un alcohol amínico.

Los alcoholes amínicos también pueden denominarse alcanolaminas y se caracterizan porque comprenden al menos un grupo hidroxilo y al menos un grupo amino.

Los alcoholes amínicos pueden estar representados por la fórmula (H)<sub>a</sub>N(hidroxi-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>)<sub>b</sub>, preferiblemente por la fórmula (H)<sub>a</sub>N(hidroxi-alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>)<sub>b</sub>, en donde a es 0 o 1, y b es 2 cuando a es 1 y 3 cuando a es 0. A este respecto, debe entenderse que el término "hidroxi-alquilo" define un grupo alquilo que comprende al menos uno, preferiblemente 1, 2 o 3 grupos hidroxilo, de manera especialmente preferible un grupo hidroxilo. Los grupos hidroxi-alquilo ejemplares incluyen hidroximetilo, 2-hidroxietilo, 2-hidroxipropilo y 3-hidroxipropilo.

Se prefiere que el alcohol amínico comprenda no más de un grupo amino y al menos tres grupos alquilo de C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>, preferiblemente alquilo de C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>, hidroxilo-sustituidos, en donde al menos uno de estos grupos alquilo hidroxilo-sustituidos es diferente de los demás grupos alquilo hidroxilo-sustituidos.

Es aún más preferido que el alcohol amínico comprenda no más de un grupo amino y al menos tres grupos alquilo de C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub> hidroxilo-sustituidos, en donde al menos uno de estos grupos alquilo hidroxilo-sustituidos es diferente de los otros grupos alquilo hidroxilo-sustituidos.

Es aún más preferido que el alcohol amínico comprenda no más de un grupo amino y al menos tres grupos alquilo de C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub> hidroxilo-sustituidos, que están unidos covalentemente al grupo amino, en donde al menos uno de estos grupos alquilo hidroxilo-sustituidos es diferente de los otros grupos alquilo hidroxilo-sustituidos.

Los alcoholes amínicos pueden estar representados por la fórmula genérica A (H)<sub>x</sub>N((CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-OH)<sub>n</sub>, en donde m es 1, 2 o 3, x es 0 o 1, y n es 2 cuando x es 1 y 3 cuando x es 0, o mediante la fórmula genérica B (H)<sub>y</sub>N((CH<sub>2</sub>)-CHOH-CH<sub>3</sub>)<sub>z</sub>, de tal manera que la longitud de la cadena carbonada en donde se encuentra el grupo hidroxilo secundario es 3, y es 0 o 1, y z es 2 cuando y es 1, y 3 cuando y es 0.

Los alcoholes amínicos pueden estar representados por la fórmula (alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-<sub>2</sub>N-(alquilenos de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)-N(alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)(hidroxialquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>). Un alcohol amínico ejemplar a este respecto es la N,N,N'-trimetilaminoetiletanolamina.

Los aminoalcoholes preferidos pueden seleccionarse del grupo que consiste en etanolamina, dietanolamina, dietanolamina de metilo, dietanolamina de butilo, monoisopropanolamina, diisopropanolamina, diisopropanolamina de metilo, trietanolamina, tetrahidroxipropiletildiamina, trimetilaminoetiletanolamina, N,N-bis(2-hidroxietil)isopropanolamina, N,N,N'-trimetilaminoetiletanolamina y N,N,N',N'-tetrakis(2-hidroxipropil)etilendiamina.

Los alcoholes amínicos preferidos incluyen la etanolamina, la dietanolamina, la dietanolamina de metilo, la dietanolamina de butilo, la monoisopropanolamina, la diisopropanolamina, la diisopropanolamina de metilo, la trietanolamina, la tetrahidroxipropiletildiamina y la trimetilaminoetiletanolamina.

Un alcohol amínico preferido es la trietanolamina.

Otro alcohol amínico preferido es la N,N-bis(2-hidroxietil)isopropanolamina, también conocida como dietanolisopropanolamina (DEIPA).

Otro alcohol amínico preferido es la N,N,N'-trimetilaminoetiletanolamina (CAS [2212-32-0], disponible como Lupragen® N400 de BASF).

Otro alcohol amínico preferido es la N,N,N',N'-tetrakis(2-hidroxiopropil)etilendiamina (CAS [102-60-3]).

En el contexto de los ejemplos anteriores, fuera del objeto de las reivindicaciones (4j) a (4m), la amina (4) puede ser en otra realización una amina éter.

5

Las éter aminas se caracterizan porque comprenden al menos un grupo éter y al menos un grupo amino.

10

15

Las éter aminas pueden estar representadas por la fórmula genérica  $NR^aR^b-(CH_2)_n-[O-(CH_2)_m]_p-NR^cR^d$ , en donde n es 1, 2, 3, 4 o 5, m es 1, 2, 3, 4 o 5, p es 1, 2, 3, 4 o 5, y  $R^a$ ,  $R^b$ ,  $R^c$ , y  $R^d$  se seleccionan independientemente entre sí de H y alquilo de  $C_1-C_4$ , o  $R^a$  y  $R^b$  y/o  $R^c$  y  $R^d$  pueden formar junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos un anillo heterocíclico de 5 a 10 miembros, preferiblemente de 5 a 6 miembros, en donde el heterociclo puede comprender 1, 2 o 3 heteroátomos adicionales seleccionados de N, O y S, en donde el átomo de N, si está presente, está además sustituido por H o alquilo de  $C_1-C_4$ . Preferiblemente n es 1 o 2, m es 1 o 2, p es 1 o 2,  $R^a$ ,  $R^b$ ,  $R^c$  y  $R^d$  se seleccionan cada uno independientemente de alquilo de  $C_1-C_2$ , o  $R^a$  y  $R^b$  y  $R^c$  y  $R^d$  forman, cada uno junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, un anillo heterocíclico de 5 o 6 miembros, en donde el heterociclo puede comprender 1 heteroátomo adicional seleccionado de N, O y S, en donde el átomo de N, si está presente, está además sustituido por un grupo alquilo de  $C_1-C_2$ .

20

Las éter aminas son anillos heterocíclicos de 5 a 10 miembros, preferiblemente de 5 o 6 miembros, que comprenden un átomo de oxígeno y un átomo de nitrógeno para formar los grupos amino y éter necesarios, y en donde el átomo de nitrógeno está además sustituido por H, alquilo de  $C_1-C_{10}$ , haloalquilo de  $C_1-C_{10}$ ,  $C(=O)H$ , o  $C(=O)$ alquilo de  $C_1-C_{10}$ . Son particularmente preferidos los compuestos de morfolina, en donde el átomo de nitrógeno está sustituido por alquilo de  $C_1-C_4$ , haloalquilode  $C_1-C_4$ ,  $C(=O)H$ , o  $C(=O)$ alquilo de  $C_1-C_4$ , preferiblemente por alquilo de  $C_1-C_4$ ,  $C(=O)H$ , o  $C(=O)CH_3$ .

25

Las éter aminas preferidas incluyen dimorfolinodietiléter, bis(2-dimetil-aminoetil)éter, N-acetilmorfolina y N-formilmorfolina.

Preferiblemente, la amina (4) es dimorfolinodietiléter (disponible como Lupragen® N106 de BASF).

30

Preferiblemente la amina (4) es bis(2-dimetil-aminoetil)éter (CAS [3033-62-3], disponible como Lupragen® N205 de BASF).

Preferiblemente, la amina (4) es un compuesto de morfolina seleccionado de N-acetilmorfolina y N-formilmorfolina.

Las aminas (4l) o (4m) son preferiblemente

35

(L217) trietanolamina,  
(L218) tripropanolamina,  
(L219) diisopropanolamina,  
(L220) triisopropanolamina,  
(L221) dietanolamina, o  
(L222) metildipropanolamina.

40

Preferiblemente, la amina (4) es (L217) trietanolamina.

Preferiblemente, la amina (4) es (L218) tripropanolamina.

45

Preferiblemente, la amina (4) es (L219) diisopropanolamina.

Preferiblemente, la amina (4) es (L220) triisopropanolamina.

50

Preferiblemente, la amina (4) es (L221) dietanolamina.

Preferiblemente, la amina (4) es (L222) metildipropanolamina.

55

De acuerdo con otro ejemplo, fuera del objeto de las reivindicaciones, la amina (4) es (4n) una amina seleccionada del grupo que consiste en metildietanolamina, tetrahidroxiopropiletildiamina, trimetilaminoetiletanolamina, N,N,N',N'-tetrametil-1,6-hexanodiamina, N,N',N''-tris(dimetilaminopropil)hexahidrotiazina, y 2,2'-dimorfolinildietiléter.

En un ejemplo, fuera del objeto de las reivindicaciones, la amina (4) es metildietanolamina.

60

En un ejemplo, fuera del objeto de las reivindicaciones, la amina (4) es tetrahidroxiopropiletildiamina.

En un ejemplo, fuera del objeto de las reivindicaciones, la amina (4) es trimetilaminoetiletanolamina.

En un ejemplo, fuera del objeto de las reivindicaciones, la amina (4) es N,N,N',N'-tetrametil-1,6-hexanodiamina.

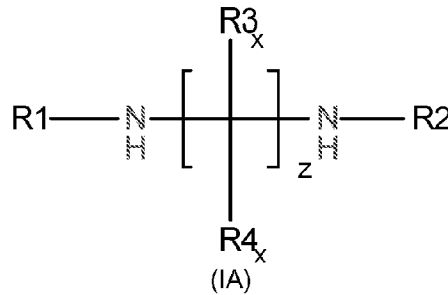
65

En un ejemplo, fuera del objeto de las reivindicaciones, la amina (4) es N,N',N''-tris(dimetilaminopropil)hexahidrotiazina.

En un ejemplo, fuera del objeto de las reivindicaciones, la amina (4) es 2,2'-dimorfolinildietil éter.

De acuerdo con otro ejemplo, fuera del objeto de las reivindicaciones, la amina (4) es (4o) una amina seleccionada del grupo que consiste en (L10), (L11), (L12), (L13), (L14), (L15), (L16), (L17), (L18), (L19), (L20), (L21), (L22), (L23), (L24) y (L29) según se divulga en la solicitud PCT PCT/IB2015/059864.

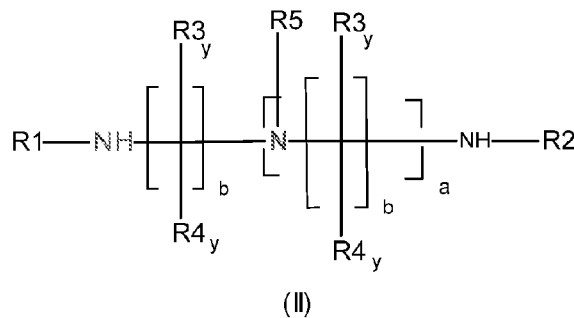
Preferiblemente, la amina (4) es (L10) una alquilendiamina alifática de acuerdo con la fórmula general (IA)



en donde los radicales se definen como se indica a continuación:

R1 y R2 son simultáneamente o cada uno independientemente hidrógeno, alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub>, aralquilo de C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>, arilo de C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub>, o cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub>, en donde opcionalmente, preferiblemente obligatoriamente, uno o más grupos CH<sub>2</sub> han sido sustituidos por O, NH o NR10; o  
 alternativamente, R1 y R2 representan conjuntamente un alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub> lineal o ramificado, aralquilo de C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>, arilo de C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub>, o cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub>, en donde opcionalmente, preferiblemente obligatoriamente, uno o más grupos CH<sub>2</sub> han sido sustituidos por O, NH o NR10; y  
 R3<sub>x</sub> y R4<sub>x</sub> son simultáneamente o cada uno independientemente hidrógeno, alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub> lineal o ramificado, aralquilo de C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>, arilo de C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub>, o cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub> en donde opcionalmente, preferiblemente obligatoriamente, uno o más grupos CH<sub>2</sub> han sido sustituidos por O, NH o NR10; y  
 R10 es alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub>, aralquilo de C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>, arilo de C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, o cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub> lineal o ramificado; y  
 z es un valor de 2 a 20, preferiblemente de 2 a 12; y  
 x es un índice que puede asumir todos los valores de 1 a z.

Preferiblemente la amina (4) es (L11) una polialquilenamina oligomérica de acuerdo con la fórmula general (II)



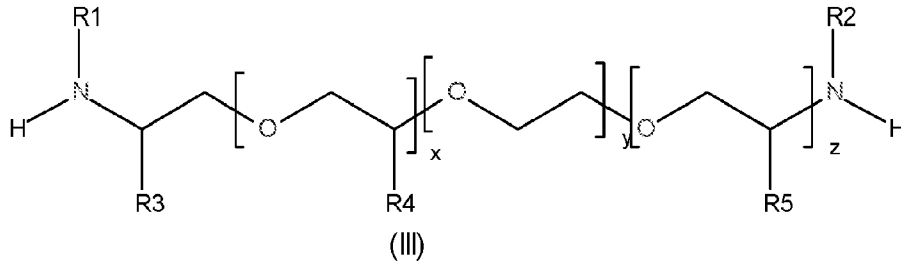
en donde los radicales se definen cada uno como se indica a continuación:

R1, R2 y R5 son simultáneamente o cada uno independientemente hidrógeno, alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub> lineal o ramificado, aralquilo de C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>, arilo de C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub>, o cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub>, en donde opcionalmente, preferiblemente obligatoriamente, uno o más grupos CH<sub>2</sub> han sido sustituidos por O, NH o NR10; y  
 dos de los tres radicales R1, R2 y R5 están unidos covalentemente entre sí para formar un alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub>, aralquilo de C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>, arilo de C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub>, o cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub> lineal o ramificado, en donde opcionalmente, preferiblemente obligatoriamente, uno o más grupos CH<sub>2</sub> han sido sustituidos por O, NH o NR10, y el restante de los tres radicales R1, R2 y R5 es hidrógeno, alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub>, aralquilo de C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>, arilo de C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub>, o cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub> lineal o ramificado, en donde opcionalmente, preferiblemente obligatoriamente, uno o más grupos CH<sub>2</sub> han sido sustituidos por O, NH o NR10; y  
 R3<sub>y</sub> y R4<sub>y</sub> son simultáneamente o cada uno independientemente hidrógeno, alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub> lineal o ramificado, aralquilo de C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>, arilo de C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub>, o cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub> en donde opcionalmente, preferiblemente obligatoriamente, uno o más grupos CH<sub>2</sub> han sido sustituidos por O, NH o NR10;  
 R10 es alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub>, aralquilo de C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>, arilo de C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, o cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub> lineal o ramificado;  
 a es un valor de 2 a 5;

b es un valor de 2 a 12;  
e y es un índice que puede asumir todos los valores entre 1 y b.

Preferiblemente, la amina (4) es (L12) una polieteramina de acuerdo con la fórmula general (III):

5

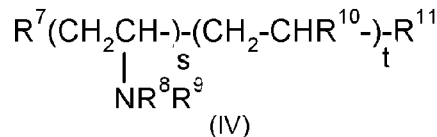


en donde los radicales se definen cada uno como se indica a continuación:

- 10 R1 y R2 son simultáneamente o cada uno independientemente hidrógeno, alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub> lineal o ramificado, aralquilo de C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>, arilo de C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub>, o cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub>, en donde opcionalmente, preferiblemente obligatoriamente, uno o más grupos CH<sub>2</sub> han sido sustituidos por O, NH o NR<sub>10</sub>; y  
alternativamente, R1 y R2 representan conjuntamente un alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub> lineal o ramificado, aralquilo de C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>, arilo de C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub>, o cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub>, en donde opcionalmente, preferiblemente obligatoriamente, uno o más grupos CH<sub>2</sub> han sido sustituidos por O, NH o NR<sub>10</sub>; y  
15 R3, R4 y R5 son simultáneamente o cada uno independientemente hidrógeno, alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub> lineal o ramificado, aralquilo de C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>, arilo de C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub>, o cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub> en el que opcionalmente, preferiblemente obligatoriamente, uno o más grupos CH<sub>2</sub> han sido sustituidos por O, NH o NR<sub>10</sub>;  
R10 es alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>12</sub>, aralquilo de C<sub>7</sub> a C<sub>12</sub>, arilo de C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, o cicloalquilo de C<sub>3</sub> a C<sub>8</sub> lineal o ramificado;  
20 x, y y z son cada uno independientemente un valor de 0 a 100, y la suma de x, y, y z es al menos 2.

Preferiblemente, la amina (4) es

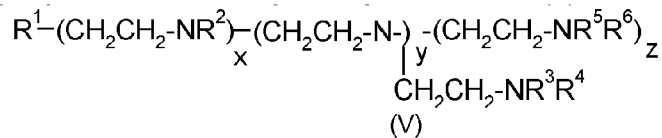
- (L13) un polímero relacionado con la polivinilamina seleccionado del grupo que consiste en  
25 (L501) polivinilamina,  
(L502) una polivinilamina de acuerdo con la fórmula general (IV)



- 30 que tiene una masa molar promedio (Mw) de 200 a 2.000.000 g/mol y en donde R<sup>7</sup> a R<sup>11</sup> son independientes entre sí hidrógeno, alquilo, alcoxi, polioxitileno, hidroxialquilo, (alquil)carboxi, fosfonoalquilo, alquilamino de C<sub>1</sub> a C<sub>20</sub> lineal o ramificado, radicales de formamidilo, pirrolidonilo, radicales de imidazolilo, radicales de alquenilo de C<sub>2</sub> a C<sub>20</sub> o arilo de C<sub>6</sub> a C<sub>20</sub>, ariloxi, o-hidroxibenzoílo, ftalimidoílo, o-carboxamidobenzoílo, o-(alcoxicarbonilo de C<sub>1</sub>- a C<sub>8</sub>)benzoílo, o-Aminobenzoil, o-(Mono-alquilamino de C<sub>1</sub> a C<sub>8</sub>)benzoílo, o-(Di-alquilamino de C<sub>1</sub> a C<sub>8</sub>)benzoílo, 2-Ciano-3,3-difenilacriloil, o radicales de m-Bencimidazolil-p-hidroxibenzoil que pueden estar opcionalmente sustituidos de nuevo, en donde s es un número entero, t es 0 o un número entero, en donde la suma de s y t debe elegirse de forma que la masa molar promedio se encuentre dentro del rango especificado,  
(L503) polialilamina,  
(L504) poli(cloruro de dialildimetilamonio),  
40 (L505) polivinilformamida catiónica,  
(L506) polivinilpirrolidona catiónica,  
(L507) polivinilacetamida catiónica,  
(L508) polivinilmetilformamida catiónica,  
(L509) polivinilmetilacetamida catiónica,  
45 (L510) poli(dimetilaminopropilmetacrilamida),  
(L511) poli(acrilato de dimetilaminoetilo),  
(L512) poli(acrilato de dietilaminoetilo),  
(L513) poli(cloruro de acriloletiltrimetilamonio),  
(L514) poli(cloruro de acrilamido propiltrimetilamonio),  
50 (L515) poli(cloruro de metacrilamidotripiltrimetilamonio),  
(L516) poli(acrilamida catiónica),  
(L517) poli(vinilpiridina),  
(L518) bromuro de hexadimetrina,

(L519) poli(dimetilamina-co-epiclorhidrina),  
 (L520) poli(dimetilamina-co-epiclorhidrina-co-etilendiamina),  
 (L521) poli(amidoamina-epiclorhidrina),  
 (L522) poliamidoaminas lineales, ramificadas o hiperramificadas, o  
 (L523) poliamidoaminas con una masa molar (MW) promedio de 1.000 a 200.000 g/mol, y  
 (L524) almidón catiónico, o co-polímeros que contienen N-vinilformamida, alilamina, cloruro de dialildimetilamonio, N-vinilacetamida, N-vinilpirrolidona, N-metil-N-vinilformamida, N-metil-N-vinilacetamida, dimetilaminopropilmetacrilamida, acrilato de dimetilaminoetilo, acrilato de dietilaminoetilo, cloruro de acriloleiltrimetilamonio o cloruro de metacrilamidopropiltrimetilamonio en forma de unidades polimerizadas y, si se desea, en forma escindida, y las sales de los mismos cuando los polímeros son polímeros básicos.

Preferiblemente, la amina (4) es (L14) una polietilenimina de acuerdo con la fórmula general (V)

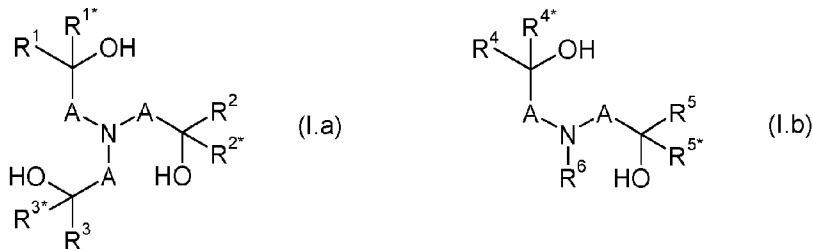


que tiene una masa molar (MW) promedio de 200 a 1.000.000 g/mol, y en donde

R<sup>1</sup> a R<sup>6</sup> son, independientemente entre sí, hidrógeno, alquilo, alcoxi, polioxialquileo, polioxietileno, hidroxialquilo, (alquil)carboxi, fosfonoalquilo, radicales alquilamino de C<sub>1</sub> a C<sub>20</sub>, radicales de alqueno de C<sub>2</sub> a C<sub>20</sub>, o radicales de arilo, ariloxi, hidroxiarilo, arilcarboxi o arilamino de C<sub>6</sub> a C<sub>20</sub>, que están opcionalmente sustituidos, y R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>5</sup> pueden ser, independientemente entre sí, opcionalmente cada uno adicionalmente otras cadenas poliméricas de polietilenimina, y R<sup>1</sup> puede ser opcionalmente un NR<sup>3</sup>R<sup>4</sup> o un radical NH<sub>2</sub>, y x, y, y z son, independientemente entre sí, 0 o un número entero, en donde la suma de x, y, y z debe elegirse de forma que la masa molar promedio se encuentre dentro del rango especificado.

Preferiblemente, la amina (4) es (L15) una polietilenimina de acuerdo con la fórmula general (V) en donde al menos uno de los radicales R<sup>2</sup> a R<sup>6</sup> es un radical polioxialquileo.

Preferiblemente, la amina (4) es un polímero obtenible por el proceso (L16P) que comprende el paso L16a)L16a) de condensación de al menos un compuesto seleccionado de las N-(hidroxialquil)aminas de las fórmulas (I.a) y/o (I.b),

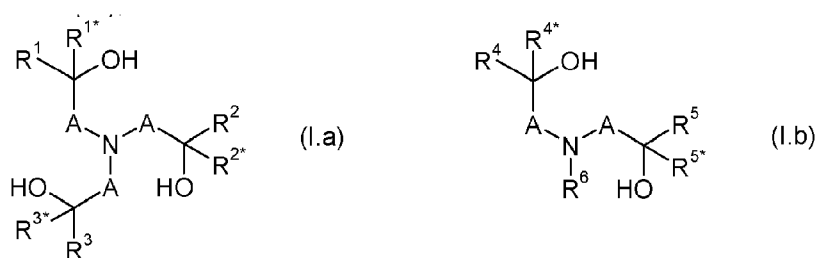


en donde

A se seleccionan independientemente de alquileo de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>;  
 R<sup>1</sup>, R<sup>1\*</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>2\*</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>3\*</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>4\*</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>5\*</sup> se seleccionan independientemente de hidrógeno, alquilo, cicloalquilo o arilo, en donde los tres últimos radicales mencionados pueden estar opcionalmente sustituidos; y R<sup>6</sup> se selecciona de hidrógeno, alquilo, cicloalquilo o arilo, que pueden estar opcionalmente sustituidos.

Preferiblemente, la amina (4) es

(L17) un polímero obtenible por el procedimiento (L17P) que comprende las dos pasos L17a) y L17b)  
 L17a) condensación de al menos un compuesto seleccionado de N-(hidroxialquil)aminas de las fórmulas (I.a) y/o (I.b),



en donde

5 A se seleccionan independientemente de alquileo de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>;  
 R<sup>1</sup>, R<sup>1\*</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>2\*</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>3\*</sup>, R<sup>4</sup>, R<sup>4\*</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>5\*</sup> se seleccionan independientemente de hidrógeno, alquilo, cicloalquilo o arilo, en donde los tres últimos radicales mencionados pueden estar opcionalmente sustituidos; y  
 R<sup>6</sup> se selecciona de hidrógeno, alquilo, cicloalquilo o arilo, que pueden estar opcionalmente sustituidos; y

10 L17b) hacer reaccionar al menos una parte de los grupos hidroxí restantes y/o, si están presentes, al menos una parte de los grupos amino secundarios del poliéter proporcionado en el paso L17a) con al menos un óxido de alquileo.

Preferiblemente, la amina (4) es (L18) un derivado obtenible por cuaternización, protonación, sulfatación y/o fosfatación del polímero (L16) o (L17).

15 Preferiblemente la amina (4) es (L19) poliaminas dendríticas o sus precursores seleccionados de

(L554) N,N,N',N'-tetraaminopropilalquilendiamina,

20 (L555) aminas dendríticas obtenibles a partir de N,N,N',N'-tetraaminopropilalquilendiamina por amino-n-propilación (por ejemplo, conocidas como N14-, N30-, N62- y N128-amina de acuerdo con el número de sus átomos de nitrógeno),

(L556) N,N,N',N'-tetraaminopropilendiamina,

(L557) aminas dendríticas obtenibles a partir de N,N,N',N'-tetraaminopropilendiamina por amino-n-propilación (por ejemplo conocidas como N14-, N30-, N62- y N128-amina de acuerdo con el número de sus átomos de nitrógeno),

(L558) N,N,N',N'-tetraaminopropilpropilendiamina,

25 (L559) aminas dendríticas obtenibles a partir de N,N,N',N'-tetraaminopropilpropilendiamina por amino-n-propilación (por ejemplo conocidas como N14-, N30-, N62- y N128-amina de acuerdo con el número de sus átomos de nitrógeno),

(L560) N,N,N',N'-tetraaminopropilbutilendiamina,

30 (L561) aminas dendríticas obtenibles a partir de N,N,N',N'-tetraaminopropilbutilendiamina por amino-n-propilación (por ejemplo conocidas como N14-, N30-, N62- y N128-amina de acuerdo con el número de sus átomos de nitrógeno),

Preferiblemente, la amina (4) es (L20) una poliamina bicíclica, tricíclica o policíclica superior.

Preferiblemente, la amina (4) es (L21) una amina que no contiene más de un grupo amino y dos grupos alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> alcoxi o hidroxí-sustituidos R<sup>21a</sup>, y un grupo alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub> R<sup>21b</sup>, en donde el grupo R<sup>21a</sup> porta el sustituyente alcoxi o hidroxí en un átomo de carbono secundario o terciario, y en donde los dos grupos R<sup>21a</sup> son idénticos.

Preferiblemente, la amina (4) es (L22) una amina que no contiene más de un grupo amino y un grupo alquilo de C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> alcoxi- o hidroxí-sustituido R<sup>22a</sup>, y dos grupos alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub> R<sup>22b</sup>, en donde los dos grupos R<sup>22b</sup> son idénticos.

40 Preferiblemente, la amina (4) es (L23) una imidazolidinona N-sustituída en uno o dos de sus átomos de nitrógeno con grupos alquilo R<sup>23</sup> en donde R<sup>23</sup> puede estar opcionalmente sustituido con grupos OH.

Preferiblemente, la amina (4) es (L24) una morfolina N-sustituída con grupos alquilo R<sup>24</sup>, en donde R<sup>24</sup> puede estar opcionalmente sustituida con grupos OH.

45 Preferiblemente, la amina (4) es (L29) un homopolímero de aminoácidos.

Las combinaciones preferidas de la fuente de cationes (1) y la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se definen en la siguiente Tabla A.

50

Tabla A

(1) + (2)	(1)	(2)
A-1	CaCl <sub>2</sub>	NBPT
A-2	CaCl <sub>2</sub>	NPPT
A-3	CaCl <sub>2</sub>	NBPT+NPPT

ES 2 978 722 T3

(1) + (2)	(1)	(2)
A-4	MgSO <sub>4</sub>	NBPT
A-5	MgSO <sub>4</sub>	NPPT
A-6	MgSO <sub>4</sub>	NBPT+NPPT
A-7	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT
A-8	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT
A-9	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT+NPPT
A-10	FeSO <sub>4</sub>	NBPT
A-11	FeSO <sub>4</sub>	NPPT
A-12	FeSO <sub>4</sub>	NBPT+NPPT
A-13	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT
A-14	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT
A-15	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT+NPPT
A-16	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT
A-17	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT
A-18	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT+NPPT
A-19	CuSO <sub>4</sub> ,	NBPT
A-20	CuSO <sub>4</sub> ,	NPPT
A-21	CuSO <sub>4</sub> ,	NBPT+NPPT
A-22	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT
A-23	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT
A-24	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT+NPPT

5 Las combinaciones preferidas de la fuente de cationes (1) y el fertilizante (3a) se definen en la siguiente Tabla B.

Tabla B

(1) + (3a)	(1)	(3a)
B-1	CaCl <sub>2</sub>	U
B-2	MgSO <sub>4</sub>	U
B-3	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	U
B-4	FeSO <sub>4</sub>	U
B-5	ZnCl <sub>2</sub>	U
B-6	ZnSO <sub>4</sub>	U
B-7	CuSO <sub>4</sub> ,	U
B-8	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	U

U = urea

10 Las combinaciones preferidas de la fuente de cationes (1) y el fertilizante que contiene P (3b) se definen en la siguiente Tabla C.

Tabla C

(1) + (3b)	(1)	(3b)
C-1	CaCl <sub>2</sub>	MAP
C-2	CaCl <sub>2</sub>	DAP

## ES 2 978 722 T3

(1) + (3b)	(1)	(3b)
C-3	CaCl <sub>2</sub>	CP
C-4	CaCl <sub>2</sub>	SP
C-5	CaCl <sub>2</sub>	DSP
C-6	CaCl <sub>2</sub>	TSP
C-7	CaCl <sub>2</sub>	PR
C-8	CaCl <sub>2</sub>	APP
C-9	MgSO <sub>4</sub>	MAP
C-10	MgSO <sub>4</sub>	DAP
C-11	MgSO <sub>4</sub>	CP
C-12	MgSO <sub>4</sub>	SP
C-13	MgSO <sub>4</sub>	DSP
C-14	MgSO <sub>4</sub>	TSP
C-15	MgSO <sub>4</sub>	PR
C-16	MgSO <sub>4</sub>	APP
C-17	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	MAP
C-18	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	DAP
C-19	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	CP
C-20	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	SP
C-21	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	DSP
C-22	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	TSP
C-23	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	PR
C-24	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	APP
C-25	FeSO <sub>4</sub>	MAP
C-26	FeSO <sub>4</sub>	DAP
C-27	FeSO <sub>4</sub>	CP
C-28	FeSO <sub>4</sub>	SP
C-29	FeSO <sub>4</sub>	DSP
C-30	FeSO <sub>4</sub>	TSP
C-31	FeSO <sub>4</sub>	PR
C-32	FeSO <sub>4</sub>	APP
C-33	ZnCl <sub>2</sub>	MAP
C-34	ZnCl <sub>2</sub>	DAP
C-35	ZnCl <sub>2</sub>	CP
C-36	ZnCl <sub>2</sub>	SP
C-37	ZnCl <sub>2</sub>	DSP
C-38	ZnCl <sub>2</sub>	TSP
C-39	ZnCl <sub>2</sub>	PR
C-40	ZnCl <sub>2</sub>	APP
C-41	ZnSO <sub>4</sub>	MAP
C-42	ZnSO <sub>4</sub>	DAP

(1) + (3b)	(1)	(3b)
C-43	ZnSO <sub>4</sub>	CP
C-44	ZnSO <sub>4</sub>	SP
C-45	ZnSO <sub>4</sub>	DSP
C-46	ZnSO <sub>4</sub>	TSP
C-47	ZnSO <sub>4</sub>	PR
C-48	ZnSO <sub>4</sub>	APP
C-49	CuSO <sub>4</sub>	MAP
C-50	CuSO <sub>4</sub>	DAP
C-51	CuSO <sub>4</sub>	CP
C-52	CuSO <sub>4</sub>	SP
C-53	CuSO <sub>4</sub>	DSP
C-54	CuSO <sub>4</sub>	TSP
C-55	CuSO <sub>4</sub>	PR
C-56	CuSO <sub>4</sub>	APP
C-57	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	MAP
C-58	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	DAP
C-59	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	CP
C-60	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	SP
C-61	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	DSP
C-62	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	TSP
C-63	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	PR
C-64	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	APP

CP = fosfato de calcio  
 SP = superfosfato  
 DSP = superfosfato doble  
 PR = roca fosfórica

Las abreviaturas restantes corresponden a las utilizadas anteriormente.

- 5 Las combinaciones preferidas de la fuente de cationes (1) y los fertilizantes (3a) y (3b) se definen en la siguiente Tabla D.

Tabla D

(1) + (3a)/(3 b)	(1)	(3a)	(3b)
D-1	CaCl <sub>2</sub>	U	MAP
D-2	CaCl <sub>2</sub>	U	DAP
D-3	CaCl <sub>2</sub>	U	CP
D-4	CaCl <sub>2</sub>	U	SP
D-5	CaCl <sub>2</sub>	U	DSP
D-6	CaCl <sub>2</sub>	U	TSP
D-7	CaCl <sub>2</sub>	U	PR
D-8	CaCl <sub>2</sub>	U	APP
D-9	MgSO <sub>4</sub>	U	MAP
D-10	MgSO <sub>4</sub>	U	DAP
D-11	MgSO <sub>4</sub>	U	CP

ES 2 978 722 T3

(1) + (3a)/(3 b)	(1)	(3a)	(3b)
D-12	MgSO <sub>4</sub>	U	SP
D-13	MgSO <sub>4</sub>	U	DSP
D-14	MgSO <sub>4</sub>	U	TSP
D-15	MgSO <sub>4</sub>	U	PR
D-16	MgSO <sub>4</sub>	U	APP
D-17	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	U	MAP
D-18	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	U	DAP
D-19	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	U	CP
D-20	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	U	SP
D-21	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	U	DSP
D-22	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	U	TSP
D-23	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	U	PR
D-24	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	U	APP
D-25	FeSO <sub>4</sub>	U	MAP
D-26	FeSO <sub>4</sub>	U	DAP
D-27	FeSO <sub>4</sub>	U	CP
D-28	FeSO <sub>4</sub>	U	SP
D-29	FeSO <sub>4</sub>	U	DSP
D-30	FeSO <sub>4</sub>	U	TSP
D-31	FeSO <sub>4</sub>	U	PR
D-32	FeSO <sub>4</sub>	U	APP
D-33	ZnCl <sub>2</sub>	U	MAP
D-34	ZnCl <sub>2</sub>	U	DAP
D-35	ZnCl <sub>2</sub>	U	CP
D-36	ZnCl <sub>2</sub>	U	SP
D-37	ZnCl <sub>2</sub>	U	DSP
D-38	ZnCl <sub>2</sub>	U	TSP
D-39	ZnCl <sub>2</sub>	U	PR
D-40	ZnCl <sub>2</sub>	U	APP
D-41	ZnSO <sub>4</sub>	U	MAP
D-42	ZnSO <sub>4</sub>	U	DAP
D-43	ZnSO <sub>4</sub>	U	CP
D-44	ZnSO <sub>4</sub>	U	SP
D-45	ZnSO <sub>4</sub>	U	DSP
D-46	ZnSO <sub>4</sub>	U	TSP
D-47	ZnSO <sub>4</sub>	U	PR
D-48	ZnSO <sub>4</sub>	U	APP
D-49	CuSO <sub>4</sub>	U	MAP
D-50	CuSO <sub>4</sub>	U	DAP
D-51	CuSO <sub>4</sub>	U	CP

(1) + (3a)/(3 b)	(1)	(3a)	(3b)
D-52	CuSO <sub>4</sub>	U	SP
D-53	CuSO <sub>4</sub>	U	DSP
D-54	CuSO <sub>4</sub>	U	TSP
D-55	CuSO <sub>4</sub>	U	PR
D-56	CuSO <sub>4</sub>	U	APP
D-57	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	U	MAP
D-58	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	U	DAP
D-59	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	U	CP
D-60	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	U	SP
D-61	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	U	DSP
D-62	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	U	TSP
D-63	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	U	PR
D-64	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	U	APP

Las abreviaturas son las mismas que las utilizadas en las Tablas B y C.

5 Las combinaciones preferidas de la fuente de cationes (1), la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) y los fertilizantes (3a) y (3b) se definen en la Tabla E a continuación. En la Tabla E, "NBPT+NPPT" se abrevia como "NYPT".

Tabla E

(1)+(2)+ (3a)/(3b)	(1)	(2)	(3a )	(3b)
E-1	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	MAP
E-2	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	DAP
E-3	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	CP
E-4	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	SP
E-5	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	DSP
E-6	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	TSP
E-7	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	PR
E-8	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	APP
E-9	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	MAP
E-10	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	DAP
E-11	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	CP
E-12	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	SP
E-13	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	DSP
E-14	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	TSP
E-15	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	PR
E-16	CaCl <sub>2</sub>	NBPT	U	APP
E-17	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	MAP
E-18	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DAP
E-19	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	CP
E-20	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	SP
E-21	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DSP
E-22	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	TSP

ES 2 978 722 T3

(1)+(2)+ (3a)/(3b)	(1)	(2)	(3a )	(3b)
E-23	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	PR
E-24	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	APP
E-25	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	MAP
E-26	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DAP
E-27	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	CP
E-28	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	SP
E-29	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DSP
E-30	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	TSP
E-31	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	PR
E-32	MgSO <sub>4</sub>	NBPT	U	APP
E-33	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	MAP
E-34	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	DAP
E-35	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	CP
E-36	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	SP
E-37	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	DSP
E-38	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	TSP
E-39	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	PR
E-40	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	APP
E-41	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	MAP
E-42	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	DAP
E-43	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	CP
E-44	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	SP
E-45	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	DSP
E-46	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	TSP
E-47	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	PR
E-48	CaCl <sub>2</sub>	NPPT	U	APP
E-49	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	MAP
E-50	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DAP
E-51	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	CP
E-52	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	SP
E-53	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DSP
E-54	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	TSP
E-55	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	PR
E-56	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	APP
E-57	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	MAP
E-58	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DAP
E-59	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	CP
E-60	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	SP
E-61	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DSP
E-62	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	TSP

ES 2 978 722 T3

(1)+(2)+ (3a)/(3b)	(1)	(2)	(3a )	(3b)
E-63	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	PR
E-64	MgSO <sub>4</sub>	NPPT	U	APP
E-65	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	MAP
E-66	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	DAP
E-67	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	CP
E-68	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	SP
E-69	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	DSP
E-70	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	TSP
E-71	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	PR
E-72	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	APP
E-73	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	MAP
E-74	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	DAP
E-75	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	CP
E-76	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	SP
E-77	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	DSP
E-78	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	TSP
E-79	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	PR
E-80	CaCl <sub>2</sub>	NYPT	U	APP
E-81	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	MAP
E-82	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DAP
E-83	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	CP
E-84	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	SP
E-85	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DSP
E-86	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	TSP
E-87	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	PR
E-88	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	APP
E-89	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	MAP
E-90	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DAP
E-91	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	CP
E-92	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	SP
E-93	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DSP
E-94	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	TSP
E-95	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	PR
E-96	MgSO <sub>4</sub>	NYPT	U	APP
E-97	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	MAP
E-98	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	DAP
E-99	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	CP
E-100	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	SP
E-101	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	DSP
E-102	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	TSP

ES 2 978 722 T3

(1)+(2)+ (3a)/(3b)	(1)	(2)	(3a )	(3b)
E-103	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	PR
E-104	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	APP
E-105	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	MAP
E-106	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	DAP
E-107	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	CP
E-108	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	SP
E-109	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	DSP
E-110	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	TSP
E-111	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	PR
E-112	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NBPT	U	APP
E-113	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	MAP
E-114	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DAP
E-115	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	CP
E-116	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	SP
E-117	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DSP
E-118	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	TSP
E-119	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	PR
E-120	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	APP
E-121	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	MAP
E-122	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DAP
E-123	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	CP
E-124	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	SP
E-125	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DSP
E-126	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	TSP
E-127	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	PR
E-128	FeSO <sub>4</sub>	NBPT	U	APP
E-129	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	MAP
E-130	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	DAP
E-131	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	CP
E-132	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	SP
E-133	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	DSP
E-134	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	TSP
E-135	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	PR
E-136	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	APP
E-137	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	MAP
E-138	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	DAP
E-139	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	CP
E-140	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	SP
E-141	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	DSP
E-142	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	TSP

ES 2 978 722 T3

(1)+(2)+ (3a)/(3b)	(1)	(2)	(3a )	(3b)
E-143	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	PR
E-144	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NPPT	U	APP
E-145	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	MAP
E-146	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DAP
E-147	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	CP
E-148	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	SP
E-149	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DSP
E-150	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	TSP
E-151	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	PR
E-152	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	APP
E-153	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	MAP
E-154	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DAP
E-155	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	CP
E-156	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	SP
E-157	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DSP
E-158	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	TSP
E-159	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	PR
E-160	FeSO <sub>4</sub>	NPPT	U	APP
E-161	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	MAP
E-162	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	DAP
E-163	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	CP
E-164	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	SP
E-165	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	DSP
E-166	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	TSP
E-167	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	PR
E-168	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	APP
E-169	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	MAP
E-170	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	DAP
E-171	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	CP
E-172	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	SP
E-173	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	DSP
E-174	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	TSP
E-175	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	PR
E-176	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	NYPT	U	APP
E-177	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	MAP
E-178	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DAP
E-179	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	CP
E-180	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	SP
E-181	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DSP
E-182	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	TSP

## ES 2 978 722 T3

(1)+(2)+ (3a)/(3b)	(1)	(2)	(3a )	(3b)
E-183	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	PR
E-184	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	APP
E-185	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	MAP
E-186	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DAP
E-187	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	CP
E-188	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	SP
E-189	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DSP
E-190	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	TSP
E-191	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	PR
E-192	FeSO <sub>4</sub>	NYPT	U	APP
E-193	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	MAP
E-194	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	DAP
E-195	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	CP
E-196	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	SP
E-197	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	DSP
E-198	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	TSP
E-199	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	PR
E-200	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	APP
E-201	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	MAP
E-202	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	DAP
E-203	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	CP
E-204	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	SP
E-205	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	DSP
E-206	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	TSP
E-207	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	PR
E-208	ZnCl <sub>2</sub>	NBPT	U	APP
E-209	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	MAP
E-210	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DAP
E-211	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	CP
E-212	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	SP
E-213	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DSP
E-214	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	TSP
E-215	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	PR
E-216	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	APP
E-217	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	MAP
E-218	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DAP
E-219	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	CP
E-220	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	SP
E-221	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DSP
E-222	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	TSP

ES 2 978 722 T3

(1)+(2)+ (3a)/(3b)	(1)	(2)	(3a )	(3b)
E-223	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	PR
E-224	ZnSO <sub>4</sub>	NBPT	U	APP
E-225	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	MAP
E-226	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	DAP
E-227	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	CP
E-228	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	SP
E-229	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	DSP
E-230	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	TSP
E-231	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	PR
E-232	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	APP
E-233	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	MAP
E-234	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	DAP
E-235	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	CP
E-236	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	SP
E-237	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	DSP
E-238	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	TSP
E-239	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	PR
E-240	ZnCl <sub>2</sub>	NPPT	U	APP
E-241	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	MAP
E-242	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DAP
E-243	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	CP
E-244	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	SP
E-245	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DSP
E-246	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	TSP
E-247	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	PR
E-248	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	APP
E-249	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	MAP
E-250	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DAP
E-251	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	CP
E-252	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	SP
E-253	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DSP
E-254	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	TSP
E-255	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	PR
E-256	ZnSO <sub>4</sub>	NPPT	U	APP
E-257	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	MAP
E-258	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	DAP
E-259	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	CP
E-260	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	SP
E-261	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	DSP
E-262	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	TSP

ES 2 978 722 T3

(1)+(2)+ (3a)/(3b)	(1)	(2)	(3a )	(3b)
E-263	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	PR
E-264	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	APP
E-265	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	MAP
E-266	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	DAP
E-267	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	CP
E-268	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	SP
E-269	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	DSP
E-270	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	TSP
E-271	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	PR
E-272	ZnCl <sub>2</sub>	NYPT	U	APP
E-273	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	MAP
E-274	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DAP
E-275	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	CP
E-276	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	SP
E-277	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DSP
E-278	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	TSP
E-279	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	PR
E-280	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	APP
E-281	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	MAP
E-282	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DAP
E-283	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	CP
E-284	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	SP
E-285	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DSP
E-286	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	TSP
E-287	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	PR
E-288	ZnSO <sub>4</sub>	NYPT	U	APP
E-289	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	MAP
E-290	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DAP
E-291	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	CP
E-292	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	SP
E-293	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DSP
E-294	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	TSP
E-295	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	PR
E-296	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	APP
E-297	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	MAP
E-298	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DAP
E-299	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	CP
E-300	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	SP
E-301	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	DSP
E-302	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	TSP

ES 2 978 722 T3

(1)+(2)+ (3a)/(3b)	(1)	(2)	(3a )	(3b)
E-303	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	PR
E-304	CuSO <sub>4</sub>	NBPT	U	APP
E-305	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	MAP
E-306	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	DAP
E-307	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	CP
E-308	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	SP
E-309	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	DSP
E-310	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	TSP
E-311	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	PR
E-312	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	APP
E-313	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	MAP
E-314	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	DAP
E-315	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	CP
E-316	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	SP
E-317	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	DSP
E-318	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	TSP
E-319	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	PR
E-320	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NBPT	U	APP
E-321	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	MAP
E-322	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DAP
E-323	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	CP
E-324	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	SP
E-325	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DSP
E-326	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	TSP
E-327	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	PR
E-328	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	APP
E-329	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	MAP
E-330	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DAP
E-331	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	CP
E-332	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	SP
E-333	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	DSP
E-334	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	TSP
E-335	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	PR
E-336	CuSO <sub>4</sub>	NPPT	U	APP
E-337	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	MAP
E-338	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	DAP
E-339	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	CP
E-340	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	SP
E-341	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	DSP
E-342	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	TSP

ES 2 978 722 T3

(1)+(2)+ (3a)/(3b)	(1)	(2)	(3a )	(3b)
E-343	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	PR
E-344	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	APP
E-345	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	MAP
E-346	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	DAP
E-347	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	CP
E-348	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	SP
E-349	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	DSP
E-350	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	TSP
E-351	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	PR
E-352	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NPPT	U	APP
E-353	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	MAP
E-354	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DAP
E-355	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	CP
E-356	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	SP
E-357	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DSP
E-358	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	TSP
E-359	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	PR
E-360	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	APP
E-361	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	MAP
E-362	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DAP
E-363	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	CP
E-364	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	SP
E-365	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	DSP
E-366	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	TSP
E-367	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	PR
E-368	CuSO <sub>4</sub>	NYPT	U	APP
E-369	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NYPT	U	MAP
E-370	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NYPT	U	DAP
E-371	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NYPT	U	CP
E-372	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NYPT	U	SP
E-373	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NYPT	U	DSP
E-374	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NYPT	U	TSP
E-375	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NYPT	U	PR
E-376	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NYPT	U	APP
E-377	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NYPT	U	MAP
E-378	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NYPT	U	DAP
E-379	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NYPT	U	CP
E-380	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NYPT	U	SP
E-381	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NYPT	U	DSP
E-382	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NYPT	U	TSP

## ES 2 978 722 T3

(1)+(2)+ (3a)/(3b)	(1)	(2)	(3a )	(3b)
E-383	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	NYPT	U	PR
E-384	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	NYPT	U	APP

Las abreviaturas son las mismas que las utilizadas en las Tablas B y C.

5 Debe entenderse que en cada caso de las realizaciones preferidas enumeradas en las Tablas A y E anteriores, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2), es decir, NBPT, NPPT o NBPT + NPPT, puede proporcionarse preferiblemente en combinación con una amina (4) como se ha definido anteriormente.

10 En relación con el uso (y la composición A definida en la presente), el método (y la composición A definida en la presente), la mezcla M, el gránulo G y la composición B definidos en la presente, se prefiere que la fuente de cationes (1) se proporcione en cierta cantidad mínima con base en la mezcla de fertilizante (3) o el fertilizante que contiene P (3b) con el fin de exhibir el efecto estabilizador.

15 Preferiblemente, la fuente de cationes (1) se utiliza en una cantidad de al menos 0,25% en peso sobre el peso total de la mezcla de fertilizante (3), o en una cantidad de al menos 0,5% en peso sobre el peso total del fertilizante que contiene P (3b).

20 Más preferiblemente, la fuente de cationes (1) se utiliza en una cantidad de al menos 0,375% en peso sobre el peso total de la mezcla de fertilizante (3), o en una cantidad de al menos 0,75% en peso sobre el peso total del fertilizante que contiene P (3b).

Aún más preferiblemente, la fuente de cationes (1) se utiliza en una cantidad de al menos 0,5% en peso sobre el peso total de la mezcla de fertilizante (3), o en una cantidad de al menos 1% en peso sobre el peso total del fertilizante que contiene P (3b).

25 Preferiblemente, la fuente de cationes (1) se utiliza en una cantidad de al menos 1% en peso sobre el peso total de la mezcla de fertilizante (3), o en una cantidad de al menos 2% en peso sobre el peso total del fertilizante que contiene P (3b).

30 Preferiblemente, la fuente de cationes (1) se utiliza en una cantidad de como máximo 20% en peso sobre el peso total de la mezcla de fertilizante (3), o en una cantidad de como máximo 40% en peso sobre el peso total del fertilizante que contiene P (3b).

35 Preferiblemente, la fuente de cationes (1) se utiliza en una cantidad de como máximo 10% en peso sobre el peso total de la mezcla de fertilizante (3), o en una cantidad de como máximo 20% en peso sobre el peso total del fertilizante que contiene P (3b).

40 Más preferiblemente, la fuente de cationes (1) se utiliza en una cantidad de como máximo 5% en peso sobre el peso total de la mezcla de fertilizante (3), o en una cantidad de al menos 10% en peso sobre el peso total del fertilizante que contiene P (3b).

En particular, la fuente de cationes (1) se utiliza en una cantidad de como máximo 2,5% en peso sobre el peso total de la mezcla de fertilizante (3), o en una cantidad de al menos 5% en peso sobre el peso total del fertilizante que contiene P (3b).

45 Preferiblemente, la fuente de cationes (1) se utiliza en una cantidad tal que no presenta ningún efecto inhibitor de la ureasa por sí misma.

50 Estas cantidades se aplican especialmente a la situación en la que la fuente de cationes (1) es una sal como se define anteriormente.

Un experto conoce además cantidades adecuadas de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) y opcionalmente de la amina (4) con base en el fertilizante (3a).

55 En un ejemplo preferido, fuera del objeto de las reivindicaciones, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se utiliza en una cantidad de al menos 0,005% en peso sobre el peso total del fertilizante (3a).

En un ejemplo más preferido, fuera del objeto de las reivindicaciones, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se utiliza en una cantidad de al menos 0,01% en peso sobre el peso total del fertilizante (3a).

60 En un ejemplo aún más preferido, fuera del objeto de las reivindicaciones, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se utiliza en una cantidad de al menos 0,05% en peso sobre el peso total del fertilizante (3a).

En otro ejemplo preferido, fuera del objeto de las reivindicaciones, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se utiliza en una cantidad de como máximo el 20% en peso sobre el peso total del fertilizante (3a).

5 En otro ejemplo preferido, fuera del objeto de las reivindicaciones, la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se utiliza en una cantidad de como máximo el 10% en peso sobre el peso total del fertilizante (3a).

10 Estas cantidades se aplican especialmente a la situación en la que la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) es NBPT o NPPT, o la combinación de NBPT y NPPT. En relación con la combinación de NBPT y NPPT, debe entenderse que las cantidades anteriores se refieren a la combinación y no a los compuestos individuales.

Si está presente en la composición, la amina (4) se utiliza en una cantidad de al menos 0,005% en peso sobre el peso total del fertilizante (3a).

15 En un ejemplo más preferido, fuera del objeto de las reivindicaciones, la amina (4) se utiliza en una cantidad de al menos 0,01% en peso sobre el peso total del fertilizante (3a).

20 En un ejemplo aún más preferido, fuera del objeto de las reivindicaciones, la amina (4) se utiliza en una cantidad de al menos 0,05% en peso sobre el peso total del fertilizante (3a).

En otro ejemplo preferido, fuera del objeto de las reivindicaciones, la amina (4) se utiliza en una cantidad de como máximo el 20% en peso sobre el peso total del fertilizante (3a).

25 En otro ejemplo preferido, fuera del objeto de las reivindicaciones, la amina (4) se utiliza en una cantidad de como máximo el 10% en peso sobre el peso total del fertilizante (3a).

Debe entenderse que las composiciones A y B, la mezcla M y el gránulo G pueden comprender además auxiliares, tales como disolventes, portadores sólidos, tensoactivos, adyuvantes, espesantes, bactericidas, agentes anticongelantes, agentes antiespumantes, colorantes, adhesivos, aglutinantes, conservantes, antioxidantes y odorantes.

30 Los auxiliares adecuados son los disolventes, portadores líquidos, portadores sólidos o materiales de relleno, tensoactivos, dispersantes, emulsionantes, humectantes, adyuvantes, solubilizantes, potenciadores de la penetración, coloides protectores, agentes de adhesión, espesantes, agentes retenedores de humedad, compatibilizantes, bactericidas, agentes anticongelantes, agentes antiespumantes, colorantes, adhesivos y aglutinantes.

35 Los disolventes y portadores líquidos adecuados son el agua y los disolventes orgánicos, tales como las fracciones de aceite mineral de punto de ebullición medio a alto, por ejemplo, queroseno, gasóleo; aceites de origen vegetal o animal; hidrocarburos alifáticos, cíclicos y aromáticos, por ejemplo, tolueno, parafina, tetrahidronaftaleno, naftalenos alquilados; alcoholes, por ejemplo, etanol, propanol, butanol, ciclohexanol; glicoles; DMSO; cetonas, por ejemplo, ciclohexanona; ésteres, por ejemplo, lactatos, carbonatos, ésteres de ácidos grasos, gamma-butirolactona; ácidos grasos; fosfonatos; aminas; amidas, por ejemplo, N-metilpirrolidona, dimetil-amidas de ácidos grasos; y mezclas de los mismos.

40 Los portadores sólidos o materiales de relleno adecuados son las tierras minerales, por ejemplo, silicatos, geles de sílice, talco, caolines, caliza, cal, tiza, arcillas, dolomita, tierra de diatomeas, bentonita, sulfato de calcio, sulfato de magnesio, óxido de magnesio; polisacáridos, por ejemplo, celulosa, almidón; fertilizantes, por ejemplo, sulfato de amonio, fosfato de amonio, nitrato de amonio, ureas; productos de origen vegetal, por ejemplo, harina de cereales, harina de corteza de árbol, harina de madera, harina de cáscara de nuez, y mezclas de los mismos.

45 Los tensoactivos adecuados son compuestos activos superficiales, tales como tensoactivos aniónicos, catiónicos, no iónicos y anfotéricos, polímeros en bloque, polielectrolitos, y mezclas de los mismos. Tales tensoactivos se pueden utilizar como emulsificador, dispersante, solubilizante, humectante, potenciador de la penetración, coloide protector o adyuvante. Ejemplos de tensoactivos se enumeran en McCutcheon, Vol. 1: Emulsifiers & Detergents, McCutcheon's Directories, Glen Rock, EE. UU., 2008 (International Ed. o North American Ed.).

50 Los tensoactivos aniónicos adecuados son sales alcalinas, alcalinotérricas o amónicas de sulfonatos, sulfatos, fosfatos, carboxilatos, y mezclas de los mismos. Ejemplos de sulfonatos son los alquilarilsulfonatos, difenilsulfonatos, sulfonatos de alfa-olefina, sulfonatos de lignina, sulfonatos de ácidos grasos y aceites, sulfonatos de alquilfenoles etoxilados, sulfonatos de arilfenoles alcoxilados, sulfonatos de naftalenos condensados, sulfonatos de dodecibencenos y tridecibencenos, sulfonatos de naftalenos y alquilnaftalenos, sulfosuccinatos o sulfosuccinamatos. Ejemplos de sulfatos son los sulfatos de ácidos grasos y aceites, de alquil fenoles etoxilados, de alcoholes, de alcoholes etoxilados, o de ésteres de ácidos grasos. Ejemplos de fosfatos son los ésteres de fosfato. Ejemplos de carboxilatos son alquil carboxilatos, alcohol carboxilado o etoxilatos de alquilfenol.

60 Los tensoactivos no iónicos adecuados son alcoxilatos, amidas de ácidos grasos N-sustituidos, óxidos de amina, ésteres, tensoactivos a base de azúcar, tensoactivos poliméricos, y mezclas de los mismos. Ejemplos de alcoxilatos son compuestos tales como alcoholes, alquilfenoles, aminas, amidas, aril fenoles, ácidos grasos o ésteres de ácidos grasos

- que han sido alcoxilados con 1 a 50 equivalentes. Se puede emplear óxido de etileno y/u óxido de propileno para la alcoxilación, preferiblemente óxido de etileno. Ejemplos de amidas de ácidos grasos N-sustituidas son las glucamidas de ácidos grasos o las alcanolamidas de ácidos grasos. Ejemplos de ésteres son los ésteres de ácidos grasos, ésteres de glicerol o monoglicéridos. Ejemplos de tensoactivos a base de azúcar son los sorbitanos, sorbitanos etoxilados, sacarosa y ésteres de glucosa, o alquilpoli-glucósidos. Ejemplos de tensoactivos poliméricos son homo- o co-polímeros de vinilpirrolidona, vinilalcoholes o vinilacetato.
- Los tensoactivos catiónicos adecuados son los tensoactivos cuaternarios, por ejemplo, compuestos de amonio cuaternario con uno o dos grupos hidrófobos, o sales de aminas primarias de cadena larga. Los tensoactivos anfotéricos adecuados son alquilbetaínas e imidazolininas. Los polímeros en bloque adecuados son polímeros en bloque tipo A-B o A-B-A que comprenden bloques de óxido de polietileno y óxido de polipropileno o tipo A-B-C que comprende alcohol, óxido de polietileno y óxido de polipropileno. Los polielectrolitos adecuados son poliácidos o polibases. Ejemplos de poliácidos son las sales alcalinas de poliacrílico o polímeros peine de poliácido. Ejemplos de polibases son las polivinilaminas o polietilenaminas.
- Los adyuvantes adecuados son compuestos que por sí mismos tienen una actividad pesticida mínima o incluso nula. Algunos ejemplos son tensoactivos, aceites minerales o vegetales, y otros auxiliares. Otros ejemplos se enumeran en Knowles, Adjuvants and Additives, Agrow Reports OS256, T&F Informa UK, 2006, capítulo 5.
- Los espesantes adecuados son polisacáridos (por ejemplo, goma xantana, carboximetilcelulosa), arcillas anorgánicas (modificadas orgánicamente o no modificadas), policarboxilatos y silicatos.
- Los bactericidas adecuados son los derivados de bronopol e isotiazolinona, como alquilisotiazoli-nonas y benzisotiazolinonas.
- Los agentes anticongelantes adecuados son etilenglicol, propilenglicol, urea y glicerina. Los agentes antiespumantes adecuados son siliconas, alcoholes de cadena larga y sales de ácidos grasos. Los colorantes adecuados (por ejemplo, en rojo, azul o verde) son pigmentos de baja solubilidad en agua y tintes solubles en agua. Los ejemplos son
- colorantes inorgánicos, tales como óxido de hierro, óxido de titanio, hexacianoferrato de hierro,
  - tintes de complejo metálico, tales como los tintes de complejo de cromo, por ejemplo, Amarillo Orasol 141,
  - colorantes orgánicos, tales como los colorantes alizarina-, azo- y ftalocianina.
- Los colorantes preferidos son los tintes de complejo metálico, más preferiblemente los tintes de complejo de cromo, por ejemplo, Amarillo Orasol 141.
- Los adhesivos o aglutinantes adecuados son polivinilpirrolidonas, polivinilacetatos, alcoholes polivinílicos, poliacrilatos, ceras biológicas o sintéticas, y éteres de celulosa.
- Entre los conservantes adecuados se encuentran, por ejemplo, el benzoato de sodio, el ácido benzoico, el ácido sórbico y derivados de los mismos.
- Los antioxidantes adecuados incluyen sulfitos, ácido ascórbico, tocoferol, acetato de tocoferol, tocotri-enol, melatonina, caroteno, betacaroteno, ubiquinol y derivados de los mismos. Se prefiere el acetato de tocoferol como antioxidante.
- Entre los odorantes adecuados se incluyen los materiales de perfumería que se mencionan, por ejemplo, en US 7 182 537, incluyendo alo-ocimeno, Ciclohexanopropionato de alilo, Heptanoato de alilo, trans-Anetol, ben-zilbutirato, Canfeno, Cadineno, Carvacrol, Tiglato de cis-3-hexenilo, Citronelol, Acetato de citronelilo, Nitrilo de citronelilo, Propionato de citronelilo, Acetato de ciclohexiletilo, Aldehído de decilo (Capraldehído), Dihidromircenol, Acetato de dihidromircenilo, 3,7-Dimetil-1-octanol, Dife-nilóxido, Acetato de fenquilo (acetato de 1,3,3-trimetil-2-norbornanil), Acetato de geranilo, Formiato de geranilo, Nitrilo de geranilo, Isobutirato de cis-3-hexenilo, Neopentanoato de hexilo, Tiglato de hexilo, alfa-Ionona, Etil vainillina L80, Isoeugenol, Cinamato de metilo, Dihidrojasmonato de metilo, Metil beta-naftil cetona, Fenoxi etil isobutirato, Vainillina L28, Acetato de isobornilo, Benzoato de isobutilo, Acetato de isononilo, Alcohol isononílico (3,5,5-trimetil-1-hexanol), Acetato de isopulegilo, Laur-aldehído, d-Limoneno, Acetato de linalilo, Acetato de (-)-L-mentilo, Metil Chavicol (Estragol), Metil n-nonil acetaldehído, Metil octil acetaldehído, beta-Mirceno, Acetato de nerilo, Acetato de nonilo, Nonaldehído, p-Cimeno, alfa-Pineno, beta-Pineno, alfa-Terpineno, gamma-Terpineno, Acetato de alfa-terpinilo, Tetrahidrolinalol, Tetrahidromircenol, 2-Undecenal, Verdor (acetato de o-t-butilciclohexilo), Vertenex (acetato de 4-terc-butilciclohexilo). Se prefiere el nitrilo de citronelilo como odorante.
- La presente invención se ilustra adicionalmente mediante los siguientes ejemplos.

### Ejemplos

Materiales:

Inhibidores de la ureasa:

El inhibidor de la ureasa "U1" se obtuvo de BASF SE. Composición:

- 18,75% en peso de triamida N-butilfosforotioica (NBPT, Número CAS: 94317-64-3)
- 5 • 6,25 % en peso de triamida N-propilfosforotioica (NPPT, Número CAS: 916809-14-8)
- 15 - 25 % en peso de estabilizante
- 30 - 40 % en peso de alcohol bencílico (Número CAS: 100-51-6)
- 10 - 20 % en peso de Agnique AMD 3 L (Número CAS: 35123-06-9)
- 0,5 - 2 % en peso de colorante
- 10 • 0,5 - 2 % en peso de odorante

Fertilizantes:

La urea (Piagran 46) se obtuvo de SKW Piesteritz.

15

Se utilizó cualquiera de los siguientes fertilizantes como fertilizante adicional que contiene P:

Fosfato diamónico (DAP)  
Superfosfato triple (TSP)  
20 Fertilizante 16-8-22

20

Fuente de cationes:

Como fuente de cationes, se utilizó cualquiera de las siguientes sales:

25

Sulfato de magnesio anhidro ( $MgSO_4$ )  
Sulfato de magnesio heptahidratado ( $MgSO_4 \times 7H_2O$ )  
Cloruro de calcio anhidro ( $CaCl_2$ )  
Sulfato de calcio dihidratado ( $CaSO_4 \times 2H_2O$ )  
30 Nitrato de calcio ( $Ca(NO_3)_2$ )  
Sulfato de cobre ( $CuSO_4$ )  
Sulfato de hierro ( $FeSO_4$ )  
Sulfato de zinc ( $ZnSO_4$ )  
Cloruro de zinc ( $ZnCl_2$ )  
35 Sulfato de aluminio ( $Al_2(SO_4)_3$ )

30

35

40 Detalles experimentales generales: para la preparación de la urea tratada con U1, se añadieron 3 kg de gránulos de fertilizante de urea a una mezcladora ERWEKA (tambor de mezcla de dimensiones: 50 cm de diámetro, 20 cm de altura). Se enciende la mezcladora (27 RPM) y se pulveriza la formulación U1 sobre la urea con una jeringa. Después, la mezcla de fertilizante/U1 se mezcla durante 3 minutos

40

45 Para la prueba de Dräger, se añaden 150 g de tierra de Limburgerhof (Alemania) a un frasco de boca ancha de 500 ml (9 cm de diámetro). Se añaden gránulos de fertilizante y se distribuyen uniformemente por el suelo. La cantidad de fertilizante añadida corresponde a 115 mg de urea-N. A continuación, se humedecen la tierra y el fertilizante con un chorro fino de agua (1 ml). Después, el frasco se cierra con una tapa. En el centro de la tapa se hace un agujero en el que se coloca una probeta de gas amoníaco (Dräger, Ammoniak 20/a-D 8101301, Diffusionsröhrchen). La ureasa, presente de forma natural en el suelo, hidroliza la urea en dióxido de carbono y amoníaco. La concentración de gas amoníaco se lee una vez al día en la escala del tubo de difusión Dräger. Todas las pruebas se realizan por duplicado.

45

50 El contenido de principio activo en la urea se analizó mediante HPLC (cromatografía líquida de alta presión) utilizando el método DIN EN 16651. En el caso de las mezclas a granel, los gránulos de urea se separaron de los demás fertilizantes antes de disolverlos en agua para el análisis por HPLC.

50

55 Para la preparación de mezclas de fertilizante seco, se añaden 10 g de urea tratada con un inhibidor de la ureasa y 10 g del otro fertilizante a un frasco pequeño. Tras cerrar el frasco, se mezclan los fertilizantes agitando enérgicamente el frasco. A continuación, el frasco cerrado se guarda a temperatura ambiente en un lugar oscuro. Al final del tiempo de almacenamiento, se extraen los gránulos de urea y se prueban mediante la prueba de Dräger.

55

**Ejemplo 1 (Ejemplo comparativo):**

60

Los gránulos de urea tratados con un 0,04% en peso de principio activo U1 se mezclaron con gránulos de fertilizante TSP (superfosfato triple). Tras el mezclado, las muestras se almacenaron en recipientes cerrados a temperatura ambiente. Tras 1 día de almacenamiento, los gránulos de urea se separaron de los gránulos de TSP y la concentración de principio activo (i.a.) en la urea se analizó mediante HPLC. La Tabla 1 muestra que cuando los gránulos de urea tratados con U1

se mezclan con gránulos de TSP, 50 - 90 % de a.i. se degrada en un día, dependiendo de la cantidad de TSP en la mezcla.

Tabla 1: Análisis de a.i. tras separar la urea de las mezclas de TSP

	a.i. de U1 (% en peso)	a.i. restante (%)
Urea	0,037	100
Urea/TSP 2:1	0,017	45,9
Urea/TSP 1:1	0,005	13,5
Urea/TSP 1:2	0,003	8,1

5 **Ejemplo 2 (Ejemplo comparativo):**

La urea tratada con U1 (0,04% en peso activo sobre la urea) se mezcló con diferentes fertilizantes fosfatados en una relación de 1:1% en peso. Estas mezclas se almacenaron en recipientes cerrados a temperatura ambiente durante 8 días. Después, se separaron los gránulos de urea y se sometieron a la prueba de Dräger. Se analizaron las siguientes muestras:

10

- Muestra 1: Urea
- Muestra 2: Urea tratada con un 0,04% en peso de principio activo U1
- Muestra 3: Urea tratada con un 0,04% en peso de principio activo U1, mezclada después con TSP en una relación de 50:50% en peso.
- Muestra 4: Urea tratada con un 0,04% en peso de principio activo U1, mezclada después con DAP en una relación de 50:50% en peso.

Cada experimento se realizó dos veces (muestras a y b). Como puede verse en la Tabla 2a, se alcanza una concentración de 600 ppm de NH<sub>3</sub> con la urea no tratada al cabo de 2 días. El tratamiento con 0,04 % en peso de principio activo U1 inhibe eficazmente la actividad de la ureasa y sólo después de 9 días se alcanza una concentración de NH<sub>3</sub> de 600 ppm. En el caso de los gránulos de urea tratados con U1, que se mezclaron con fertilizantes fosfatados, se observa una clara reducción de la eficacia de U1. La concentración de 600 ppm de NH<sub>3</sub> se alcanza a los 3 días con TSP y a los 4 días con DAP. La repetición de la prueba de Dräger después de almacenar las mezclas durante 36 días (Tabla 2b), ya no muestra inhibición de la ureasa para las muestras de TSP y DAP (> 1500 ppm NH<sub>3</sub> después de 3 días).

15

Tabla 2a: Emisión tras un periodo de almacenamiento de 9 días

Tiempo (días)	Emisión de amoníaco (ppm)							
	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4	
	a	b	a	b	a	b	a	b
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	20	0	0	0	0	0	0	0
2	650	500	20	0	150	100	75	50
3	>1500	>1500	20	20	600	600	250	250
4			50	50	1500	1500	600	600
5			100	100	>1500	>1500	1200	1200
6			200	200			>1500	>1500
7			300	300				
10			900	800				

20

Tabla 2b: Emisión tras un periodo de almacenamiento de 36 días

Tiempo (días)	Emisión de amoníaco (ppm)							
	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4	
	a	b	a	b	a	b	a	b
0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	>1500	>1500	50	50	>1500	>1500	>1500	>1500

## ES 2 978 722 T3

Tiempo (días)	Emisión de amoníaco (ppm)							
	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4	
	a	b	a	b	a	b	a	b
4			75	75				
5			150	125				
6			250	250				
7			300	400				
8			450	500				
9			700	800				
10			800	950				

### Ejemplo 3:

5 Se añadieron 10 g de urea tratada con U1 y 0,5 g de sulfato de magnesio a un frasco y se mezclaron agitando el frasco. Después, se añadieron 10 gramos de fertilizante fosfatado y se mezclaron agitando el frasco.

Muestra 1: urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1 (muestra comparativa)

Muestra 2: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,5 g de MgSO<sub>4</sub>, 10 g de TSP

Muestra 3: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,5 g de MgSO<sub>4</sub>, 10 g de DAP

10 A continuación, el frasco cerrado se guardó a temperatura ambiente en un lugar oscuro. Después de 0,5, 2, 4 y 6 meses se sacaron los gránulos de urea del frasco y se probaron con la prueba de Dräger. Como puede observarse en las Tablas 3a y 3b, un 2,5% en peso de sulfato de magnesio puede evitar la degradación del U1 en mezclas que contengan fertilizantes fosfatados o hasta 6 meses.

Tabla 3a: Emisión tras 0,5 meses de almacenamiento

Tiempo (días)	Emisiones de amoníaco (ppm)					
	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3	
	a	b	a	b		
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
2	20	0	20	50	0	0
3	20	20	100	150	20	20
4	50	50	300	300	50	50
5	100	100	550	600	100	100
6	200	200	1000	1000	200	200
7	300	300	1500	1400	300	400
10	900	800	>1500	>1500	800	1100

15 Tabla 3b: Emisión tras 2, 4 o 6 meses de almacenamiento

Tiempo (días)	Emisión de amoníaco (ppm)											
	2 meses de almacenamiento de la mezcla NP				4 meses de almacenamiento de la mezcla NP				6 meses de almacenamiento de la mezcla NP			
	Muestra 1		Muestra 3		Muestra 1		Muestra 3		Muestra 1		Muestra 3	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tiempo (días)	Emisión de amoníaco (ppm)											
	2 meses de almacenamiento de la mezcla NP				4 meses de almacenamiento de la mezcla NP				6 meses de almacenamiento de la mezcla NP			
	Muestra 1		Muestra 3		Muestra 1		Muestra 3		Muestra 1		Muestra 3	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	10	10	20	20	0	0	0	0
3	20	20	20	20	20	20	20	20	0	0	5	5
4	22	22	40	30	na	na	na	na	5	5	20	20
5	35	35	60	50	40	30	50	50	10	10	40	40
6	50	50	100	100	50	50	75	100	30	30	50	60
7	100	100	250	200	100	100	175	200	50	50	75	100
8	190	190	350	280	150	125	250	250	60	60	110	140
9	250	250	500	300	200	200	300	350	80	80	200	200
10	275	275	550	350	225	275	400	475	100	100	250	250
11					300	325	500	600	180	180	320	320
12					450	400	700	800	280	280	450	400
13									320	300	600	500

nd: datos no disponibles

**Ejemplo 4:**

5 Se añadieron 10 g de urea tratada con U1 y 0,25 gramos de sulfato de magnesio y se mezclaron agitando el frasco. Después, se añadieron 10 g de fertilizante fosfatado y se mezclaron agitando el frasco.

Muestra 1: 10 g de urea, 0,25 g de MgSO<sub>4</sub>

Muestra 2: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 10 g de DAP

Muestra 3: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,25 g de MgSO<sub>4</sub>, 10 g de DAP

10

A continuación, el frasco cerrado se guardó a temperatura ambiente en un lugar oscuro. Al cabo de 1 mes se sacaron los gránulos de urea del frasco y se probaron con la prueba de Dräger. Como puede observarse en la Tabla 4, el sulfato de magnesio por sí solo no inhibe la actividad de la ureasa, pero impide la degradación de U1 en mezclas de fertilizantes que contienen DAP.

Tabla 4

Tiempo (días)	emisión de amoníaco (ppm)					
	1a	1b	2a	2b	3a	3b
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	20	0	0
2	800	775	825	750	0	0
3	>1500	>1500	>1500	>1500	20	20
4					30	50
5					50	60
6					100	100
7					200	200
8					300	300

## ES 2 978 722 T3

Tiempo (días)	emisión de amoníaco (ppm)					
	1a	1b	2a	2b	3a	3b
9					350	350
10					450	475

### Ejemplo 5:

5 Se añadieron 10 gramos de urea tratada con U1 y 0,5 gramos de sal a un frasco y se mezclaron agitando el frasco. Después, se añadieron 10 gramos de DAP y se mezclaron agitando el frasco.

Muestra 1: urea

Muestra 2: urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1

Muestra 8: 10 g de urea tratada con 0,04 % en peso de principio activo U1, 0,25 g de sulfato de magnesio anhidro

Muestra 9: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,25 g de sulfato de magnesio anhidro, 10 g de DAP

Muestra 10: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,25 de sulfato de magnesio heptahidratado, 10 g de DAP

Muestra 11: 10 g de urea tratada con 0,04 % en peso de principio activo U1 0,25 g de sulfato de calcio deshidratado, 10 g de DAP

Muestra 12: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1 0,25 g de cloruro de calcio anhidro, 10 g de DAP

10 A continuación, el frasco cerrado se guardó a temperatura ambiente en un lugar oscuro. Después de 18 días, los gránulos de urea se sacaron del frasco y se probaron con la prueba de Dräger. Como se muestra en la Tabla 5, el sulfato de magnesio por sí solo no inhibe la enzima ureasa. El sulfato de magnesio heptahidratado impide la degradación del U1 con la misma eficacia que el sulfato de magnesio anhidro, lo que demuestra que las propiedades desecantes del sulfato de magnesio no intervienen en la prevención de la degradación del U1. También otras sales que aportan cationes, como el sulfato de calcio y el cloruro de calcio, son eficaces para evitar la degradación del U1.

15

Tabla 5 (parte 1)

Tiempo (días)	Emisión de amoníaco (ppm)								
	1		2		8				
	a	b	a	b	a	b			
0	0	0	0	0	0	0	0		
3	>1500	>1500	20	20	>1500		>1500		
4			25	25					
5			50	50					
6			75	75					
7			125	125					
8			200	200					
9			300	300					
10			400	350					
Tiempo (días)	9		10		11		12		
	a	b	a	b	a	b	a	b	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	25	20	20	20	25	25	20	15	
4	50	30	45	35	50	60	25	20	
5	100	50	60	60	150	150	50	50	
6	150	100	100	125	300	300	100	75	

Tiempo (días)	Emisión de amoníaco (ppm)							
	1		2		8			
	a	b	a	b	a	b	a	b
7	300	300	200	275	500	500	200	125
8	450	300	300	475	800	800	300	275
9	525	350	475	525	1100	1100	450	325
10	700	475	525	800	1400	1300	525	425

**Ejemplo 6:**

5 Se añadieron 10 g de urea tratada con U1 y diferentes cantidades de sulfato de magnesio a un frasco y se mezclaron agitando el frasco. Después, se añadieron 10 g de DAP y se mezclaron agitando el frasco. A continuación, el frasco cerrado se guardó a temperatura ambiente en un lugar oscuro. Después de 5 días, los gránulos de urea se sacaron del frasco y se probaron con la prueba de Dräger. Se analizaron las siguientes muestras:

- Muestra 1: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,5 g de sulfato de magnesio anhidro, 10 g de DAP
- Muestra 2: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,25 g de sulfato de magnesio anhidro, 10 g de DAP
- Muestra 3: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,18 g de sulfato de magnesio anhidro, 10 g de DAP
- Muestra 4: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,11 g de sulfato de magnesio anhidro, 10 g de DAP
- Muestra 5: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,05 g de sulfato de magnesio anhidro, 10 g de DAP

10 Como puede observarse en la Tabla 6, tras 5 días de almacenamiento de la mezcla NP tan sólo un 0,25% en peso de MgSO<sub>4</sub> es eficaz para evitar la degradación de U1.

Tabla 6: Emisión con diversas concentraciones de MgSO<sub>4</sub>

Tiempo (Días)	Emisión de amoníaco (ppm)									
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10	15	15	10	15	20	15	15	20	20
3	20	25	30	20	25	30	30	25	30	40
4	30	50	40	40	50	50	50	50	80	90
5	50	75	60	60	90	75	90	90	150	150
6	100	150	125	125	150	125	175	175	250	275
7	200	250	225	250	225	225	275	275	400	400
8	300	350	300	350	350	300	400	350	550	550
9	425	500	425	500	475	425	500	500	800	800
10	680	780	580	780	650	650	800	780	1000	1080

15 **Ejemplo 7:**

20 Se añadieron 10 g de urea tratada con el principio activo U1 al 0,04% en peso y 0,25 g de sulfato de magnesio a un frasco y se mezclaron agitando el frasco. Después, se añadieron 10 g de DAP y se mezclaron agitando el frasco. A continuación, el frasco cerrado se guardó a temperatura ambiente en un lugar oscuro. Al cabo de 5 meses se sacaron los gránulos de urea del frasco y se probaron con la prueba de Dräger. Como puede verse en la Tabla 7, un 1,25% en peso de sulfato de magnesio puede evitar la degradación del U1 en mezclas que contengan DAP durante un máximo de 5 meses.

- Muestra 1: urea  
 Muestra 2: urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1  
 Muestra 3: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 10 g de DAP  
 Muestra 4: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,25 g de sulfato de magnesio anhidro, 10 g de DAP

Tabla 7: Emisión tras un almacenamiento de 5 meses con 1,25% en peso de MgSO<sub>4</sub>.

Tiempo (Días)	Emisión de amoníaco (ppm)							
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	4a	4b
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	50	80	0	0	70	30	0	0
3	1000	900	0	0	900	800	0	0
4	>1500	>1500	5	10	>1500	>1500	20	20
5			10	20			30	20
6			40	20			50	50
7			50	40			100	100
8			60	50			120	150
9			80	70			200	200
10			150	100			300	300
11			220	180			450	400
12			300	220			600	600
13			380	400			780	780

**Ejemplo 8:**

5

La urea se trató con diferentes inhibidores de la ureasa basados en NBPT (0,04% en peso de principio activo sobre la urea).

10

Se añadieron 10 g de la urea tratada y 0,5 g de sulfato de magnesio a un frasco y se mezclaron agitando el frasco. Después, se añadieron 10 g de DAP y se mezclaron agitando el frasco. A continuación, el frasco cerrado se guardó a temperatura ambiente en un lugar oscuro. Al cabo de 3 semanas se sacaron los gránulos de urea del frasco y se probaron con la prueba de Dräger. Se analizaron las siguientes muestras:

- Muestra 1: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1  
 Muestra 2: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 10 g de DAP  
 Muestra 3: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,5 g de sulfato de magnesio anhidro, 10 g de DAP  
 Muestra 4: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,5 g de cloruro de calcio anhidro, 10 g de DAP  
 Muestra 5: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo Agrotain Advance  
 Muestra 6: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo Agrotain Advance, 10 g de DAP  
 Muestra 7: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo Agrotain Advance, 0,5 g de sulfato de magnesio anhidro, 10 g de DAP  
 Muestra 8: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo Agrotain Advance, 0,5 g de cloruro de calcio anhidro, 10 g de DAP  
 Muestra 9: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo Agrotain Ultra  
 Muestra 10: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo Agrotain Ultra, 10 g de DAP  
 Muestra 11: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo Agrotain Ultra, 0,5 g de sulfato de magnesio anhidro, 10 g de DAP

## ES 2 978 722 T3

Muestra 12: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo Agrotain Ultra, 0,5 g de cloruro de calcio anhidro, 10 g de DAP

Como puede observarse en la Tabla 8 a, b y c para todos los productos probados la degradación del principio activo tiene lugar en presencia de DAP dando lugar a una eficacia significativamente reducida. La adición de MgSO<sub>4</sub> o CaCl<sub>2</sub> elimina la influencia del DAP en el rendimiento de los inhibidores de la ureasa probados en mezclas de urea/DAP.

5

Tabla 8a: Emisión con U1

Tiempo (Días)	Emisión de amoníaco (ppm)							
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	4a	4b
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	10	10	0	0	0	0
2	10	10	45	30	5	5	5	5
3	20	20	150	100	20	20	20	20
4	30	30	400	400	35	35	35	35
5	50	50	800	800	50	50	50	50
6	100	90	1350	1250	100	100	75	60
7	200	120	>1500	>1500	120	180	100	100
8	250	200			200	250	200	150
9	300	300			300	300	300	200
10	400	400			300	400	350	300
11	500	500			450	500	500	400

Tabla 8b: Emisión con Agrotain Advance

Tiempo (Días)	Emisión de amoníaco (ppm)							
	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	10	10	0	20	0	0
2	5	5	50	40	5	25	5	5
3	20	20	300	200	20	50	20	20
4	35	35	1000	800	35	100	35	35
5	50	50	>1500	>1500	50	100	50	50
6	60	100			100	200	75	75
7	120	180			180	300	120	120
8	200	250			200	350	200	200
9	300	300			300	450	300	280
10	350	400			400	500	350	350
11	500	500			500	700	500	500

10

Tabla 8c: Emisión con Agrotain Ultra

Tiempo (Días)	Emisión de amoníaco (ppm)							
	9a	9b	10a	10b	11a	11b	12a	12b
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	10	10	0	0	0	0
2	10	10	25	40	10	10	5	10

Tiempo (Días)	Emisión de amoníaco (ppm)							
	9a	9b	10a	10b	11a	11b	12a	12b
3	20	20	300	400	20	20	20	20
4	35	35	1300	1500	35	35	35	35
5	50	50	>1500	>1500	50	50	50	50
6	75	60			100	100	100	100
7	150	120			180	180	180	180
8	200	200			250	200	250	250
9	350	300			350	350	350	350
10	500	350			500	500	500	500
11	650	500			600	600	600	600

**Ejemplo 9:**

5 Se trató un fertilizante 16-8-22 de mezcla húmeda con una disolución de CaCl<sub>2</sub> disuelta en DMSO. Para la preparación de la disolución de CaCl<sub>2</sub>, se disolvieron 8 g de CaCl<sub>2</sub> en 100 g de DMSO. Se trataron 50 gramos de fertilizante con 8,4 gramos de disolución de CaCl<sub>2</sub>. El fertilizante se dejó secar durante 2 días a temperatura ambiente. A continuación, el fertilizante se trató con U1 para obtener una concentración de principio activo U1 en el fertilizante de 0,04% en peso. Tras 10 1 mes de almacenamiento en un frasco cerrado a temperatura ambiente en un lugar oscuro, se probó el fertilizante con la prueba de Dräger. Se analizaron las siguientes muestras:

- Muestra 1: Fertilizante 16-8-22 tratado con principio activo U1
- Muestra 2: Fertilizante 16-8-22 tratado con disolución de CaCl<sub>2</sub>
- Muestra 3: Fertilizante 16-8-22 tratado con disolución de CaCl<sub>2</sub> y principio activo U1

Como puede verse en la Tabla 9, CaCl<sub>2</sub> es capaz de evitar la degradación del principio activo U1 en los fertilizantes de mezcla húmeda.

15 Tabla 9: Emisión de un fertilizante NPK de mezcla húmeda tratado con una disolución de CaCl<sub>2</sub>

Tiempo (Días)	Emisión de amoníaco (ppm)					
	1a	1b	2a	2b	3a	3b
0	0	0	0	0	0	0
1	10	20	2	15	0	0
2	35	50	20	30	20	20
3	100	50	70	150	25	25
4	300	200	450	650	50	50
5	750	550	1500	>1500	75	75
6	1500	1500	>1500		100	100
7	>1500	>1500			200	200
8					350	350
10					650	650
11					900	900
12					1350	1500
13					>1500	>1500
14						

**Ejemplo 10:**

Se añadieron 10 gramos de urea tratada con U1 y 0,5 gramos de sal a un frasco y se mezclaron agitando el frasco.

## ES 2 978 722 T3

Después, se añadieron 10 gramos de DAP y se mezclaron agitando el frasco.

- Muestra 10,1: urea
- Muestra 10,2: urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1
- Muestra 10,3: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 10 g de DAP
- Muestra 10,4: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,5 g de  $Al_2(SO_4)_3$ , 10 g de DAP
- Muestra 10,5: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,5 g de  $FeSO_4$ , 10 g de DAP
- Muestra 10,6: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,5 g de  $ZnCl_2$ , 10 g de DAP
- Muestra 10,7: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,5 g de  $ZnSO_4$ , 10 g de DAP
- Muestra 10,8: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,5 g de  $CuSO_4$ , 10 g de DAP
- Muestra 10,9: 10 g de urea tratada con 0,04% en peso de principio activo U1, 0,5 g de  $Ca(NO_3)_2$ , 10 g de DAP

5 A continuación, el frasco cerrado se guardó a temperatura ambiente en un lugar oscuro. Después de 14 días, los gránulos de urea se sacaron del frasco y se probaron con la prueba de Dräger. Como se muestra en las Tablas 10a y 10b, todas las sales probadas reducen el efecto del DAP en la degradación de U1 en mezclas de fertilizantes que contienen DAP.

Tabla 10a

Emisión de amoníaco (ppm)					
Tiempo (Días)	Muestra 10,1	Muestra 10,2	Muestra 10,3	Muestra 10,4	Muestra 10,5
0	0	0	0	0	0
1	5	0	0	0	0
2	510	0	20	0	10
3	>1500	20	100	20	20
4		30	400	50	50
5		40	650	100	100
6		50	1150	250	200
7		75	>1500	400	300
8		120		600	550
10		200		825	800

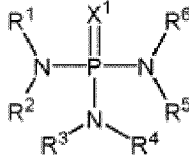
Tabla 10b

Emisión de amoníaco (ppm)				
Tiempo (Días)	Muestra 10,6	Muestra 10,7	Muestra 10,8	Muestra 10,9
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	10	10	0	0
3	25	30	50	20
4	50	50	15	50
5	60	80	30	60
6	100	120	50	120
7	200	200	70	270
8	400	350	100	450
10	550	500	200	600

REIVINDICACIONES

1. Un uso de una fuente de cationes (1) que comprende un catión  $C^{m+}$ , en donde  $C^{m+}$  es  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Li^+$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ , o un grupo de amonio cuaternario que comprende al menos tres grupos seleccionados de alquilo de  $C_1-C_2$  e hidroxialquilo de  $C_1-C_2$ ; en una composición A que comprende

(i) una triamida de ácido (tio)fosfórico (2) de acuerdo con la fórmula general (I)



(I)

10 en donde

$X^1$  es O o S;

$R^1$  es alquilo de  $C_1-C_{20}$ , cicloalquilo de  $C_3-C_{20}$ , arilo de  $C_6-C_{20}$ , arilo de  $C_6-C_{20}$ -alquilo de  $C_1-C_4$ , o (di)alquilaminocarbonilo de  $C_1-C_6$ ;

$R^2$  es H, alquilo de  $C_1-C_{20}$ , cicloalquilo de  $C_3-C_{20}$ , arilo de  $C_6-C_{20}$ , arilo de  $C_6-C_{20}$ -alquilo de  $C_1-C_4$ , o (di)alquilaminocarbonilo de  $C_1-C_6$ ; o

$R^1$  y  $R^2$  junto con el átomo de nitrógeno que los enlaza definen un radical heterocíclico saturado o insaturado de 5 o 6 miembros, que opcionalmente comprende 1 o 2 heteroátomos adicionales seleccionados del grupo que consiste en N, O, y S; y

$R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^5$ , y  $R^6$  se seleccionan independientemente de cada uno del grupo que consiste en H, halógeno y alquilo de  $C_1-C_4$ ;

y

(ii) una mezcla de fertilizante (3) que comprende un fertilizante que contiene urea (3a) y un fertilizante adicional que contiene P (3b) que sea preferiblemente un fertilizante NPK, un fertilizante NP, un fertilizante PK o un fertilizante P;

para evitar la descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2)

en donde la fuente de cationes (1) es una sal, que comprende además un anión  $A^n$ , en donde  $A^n$  es  $F^-$ ,  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $NO_3^-$  o  $CH_3CO_2^-$ .

2. El uso de conformidad con la reivindicación 1, en donde la fuente de cationes (1) es una sal, que comprende un catión  $C^{m+}$ , en donde  $C^{m+}$  es  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Li^+$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$  o  $Ba^{2+}$ .

3. El uso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde la fuente de cationes (1) es una sal, que tiene una solubilidad de al menos 33 g/L en agua a una temperatura de 15 °C a 25 °C.

4. El uso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la fuente de cationes (1) es una sal, que se selecciona de  $CaCl_2$  o  $MgSO_4$ .

5. El uso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) es triamida de ácido N-n-butiltiofosfórico (NBPT), triamida de ácido N-n-propiltiofosfórico (NPPT), o una combinación de las mismas.

6. El uso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el fertilizante que contiene P (3b) provoca una descomposición de la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) de al menos un 10% en peso basado en la cantidad total de la triamida de ácido (tio)fosfórico en un plazo de 15 días a una temperatura de 20 °C a 25 °C, si no está presente ninguna fuente de cationes (1).

7. El uso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el fertilizante (3a) es urea y/o el fertilizante que contiene P (3b) se selecciona del grupo que consiste en fosfato monoamónico (MAP), fosfato diamónico (DAP), fosfato de calcio, superfosfato, superfosfato doble, superfosfato triple (TSP), roca fosfórica, polifosfato amónico (APP) y combinaciones de los mismos.

8. El uso de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la triamida de ácido (tio)fosfórico (2) se proporciona en combinación con al menos una amina (4).