

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 379**

51 Int. Cl.:

A01N 25/12 (2006.01)
A01N 25/14 (2006.01)
A01N 39/02 (2006.01)
A01N 43/40 (2006.01)
A01N 43/54 (2006.01)
A01N 43/76 (2006.01)
A01N 43/90 (2006.01)
A01N 47/36 (2006.01)
A01P 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.01.2013 PCT/US2013/022876**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.08.2013 WO13112675**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2013 E 13703944 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 2811830**

54 Título: **Composiciones herbicidas sólidas mejoradas con coadyuvante incorporado**

30 Prioridad:

25.01.2012 US 201261590388 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.11.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DAVE, HITESHKUMAR;
LIU, LEI;
LI, MEI y
OUSE, DAVID**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 689 379 T3

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

DESCRIPCIÓN

Composiciones herbicidas sólidas mejoradas con coadyuvante incorporado

Campo

5 Se proporcionan en la presente memoria composiciones herbicidas sólidas mejoradas, tales como gránulos y polvos, que comprenden uno o más herbicidas y uno o más coadyuvantes incorporados, y métodos para su preparación y uso. Tales composiciones sólidas mejoradas muestran una estabilidad mejorada y una eficacia herbicida aceptable sobre las malas hierbas en diversos cultivos.

Antecedentes

10 Las formulaciones agroquímicas generalmente se diseñan basándose en las necesidades del cliente y las propiedades fisicoquímicas de los ingredientes activos, por ejemplo, la solubilidad del ingrediente activo en agua o disolventes no acuosos. Existen dos categorías principales de formulaciones, formulaciones sólidas y formulaciones líquidas.

15 Los productos granulados que contienen ingredientes activos agrícolas representan una clase de formulaciones sólidas que actualmente se utilizan cada vez más debido a su relativa seguridad en comparación con las formulaciones líquidas y debido a las ventajas que ofrecen en relación al ahorro en costes de embalaje y transporte. Los productos granulados, p. ej., en forma de gránulos emulsionables (EG, por sus siglas en inglés), gránulos dispersables en agua (DG, por sus siglas en inglés) y gránulos (GR, por sus siglas en inglés) para aplicaciones de difusión pueden utilizarse para el control de insectos, malas hierbas, hongos patógenos y nematodos y se utilizan a menudo en suelo y ambientes acuáticos. Debido al peso de la partícula, los gránulos utilizados en aplicaciones aéreas pueden presentar un riesgo reducido procedente de la deriva por inespecificidad en comparación con las aplicaciones pulverizadas líquidas aéreas.

20 Los productos en forma de polvo o polvo mojable (WP, por sus siglas en inglés) que contienen ingredientes activos agrícolas representan clases adicionales de formulaciones sólidas que también se utilizan en la agricultura y difieren de los gránulos principalmente por su tamaño de partícula más pequeño. Los gránulos típicamente tienen un intervalo de tamaño entre aproximadamente 200 y aproximadamente 4000 micrómetros (Wikipedia: Granulación - fabricación de gránulos) y son mucho más grandes que las partículas en las formulaciones en polvo y, por lo tanto, presentan un riesgo respiratorio menor. Los productos granulados se pueden producir a partir de polvos o polvos mojables en un procedimiento de granulación o aglomeración.

25 Los ingredientes activos, en forma de sólidos o líquidos, se pueden formular como gránulos e incluyen insecticidas, herbicidas, fungicidas, nematocidas y reguladores del crecimiento de las plantas. Las formulaciones de gránulos generalmente contienen una cantidad relativamente pequeña de los ingredientes activos ya que los gránulos frecuentemente no se diluyen con un disolvente portador tal como agua antes de su uso, sino que se aplican directamente al área de interés, como, por ejemplo, suelo o agua. Una vez aplicados, los ingredientes activos contenidos en los gránulos se liberan al área de aplicación, típicamente tras la exposición al agua.

30 Los gránulos agrícolas que contienen ingredientes activos también contienen ingredientes sólidos inertes que pueden servir como un diluyente y/o ayudar a mantener los gránulos en un estado estable y sólido. Estos ingredientes inertes sólidos pueden incluir, por ejemplo, arcillas, almidones, sílices, sulfatos, cloruros, lignosulfonatos, hidratos de carbono tales como dextrinas, celulosas alquiladas, goma xantana y gomas de guaseed, y polímeros sintéticos tales como poli(alcoholes vinílicos), poli(acrilatos de sodio), poli(óxidos de etileno), polivinilpirrolidonas y polímeros de urea/formaldehído como PergoPak® M (marca registrada de Albemarle Corporation). Los ingredientes activos contenidos en un gránulo pueden fundirse en un líquido, disolverse en un disolvente o dispersarse en un líquido, que puede rociarse posteriormente sobre o absorberse en los ingredientes inertes sólidos. En ausencia de ingredientes inertes sólidos eficaces, los gránulos secos pueden ser físicamente inestables y, en el caso de partículas sólidas, descomponerse lentamente formando polvillo o polvo o, en el caso de gránulos que contienen coadyuvantes líquidos incorporados, formarse lentamente gotitas líquidas grandes como resultado de la maduración de Ostwald. Muchos ingredientes sólidos inertes utilizados en formulaciones de gránulos agrícolas generalmente tienen buena solubilidad o dispersibilidad en agua.

35 El arroz es un importante cultivo de cereales que se cultiva en muchas partes del mundo y se cultiva bajo condiciones húmedas y secas. El control de malas hierbas en el arroz es muy importante para mantener altos niveles de productividad agrícola. El uso de gránulos de herbicida para el control de malas hierbas en arrozales inundados y campos es una práctica agronómica muy común en muchas regiones productoras de arroz. Se necesitan nuevos productos granulados de herbicida que ofrezcan un rendimiento mejorado en relación con los productos actuales.

40 Cihalofop-butilo, éster butílico de ácido (2*R*)-2-[4-(4-ciano-2-fluorofenoxi)fenoxi]propanoico (Núm. CAS 122008-78-0), es un miembro de la clase de herbicidas del ácido ariloxifenoxipropiónico, que son conocidos en la técnica como Herbicidas *fop*, y se utiliza para controlar malas hierbas herbáceas en arroz. Cihalofop-butilo se comercializa como herbicida Clincher® (marca registrada de Dow AgroSciences LLC), y se comercializa formulaciones en gránulos (GR), aceite en agua (EW, por sus siglas en inglés) y productos concentrados emulsionables (EC, por sus siglas en inglés), y muestra una buena selectividad en arroz cuando se utiliza tanto aplicaciones en tierras secas como sobre arrozales

inundados.

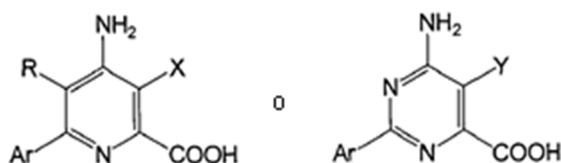
Las formulaciones granuladas comerciales existentes de cihalofop-butilo contienen cantidades relativamente grandes de ingredientes sólidos inertes tales como cloruro de potasio, arcilla o almidón combinados con cantidades relativamente pequeñas de coadyuvantes incorporados tales como disolventes aromáticos. El limitado contenido de coadyuvante incorporado de los productos granulados actuales puede limitar el rendimiento biológico del herbicida de cihalofop-butilo debido a un efecto coadyuvante herbicida mínimo.

En la presente memoria se describe una mejora de las composiciones herbicidas en gránulos o polvo descritas en la Publicación de Solicitud de Patente de los EE. UU 2012/0015811 A1, publicada el 19 de enero, 2012. Tales composiciones mejoradas muestran estabilidad de almacenamiento mejorada en diversos entornos y ofrecen una eficacia herbicida aceptable cuando se utilizan para controlar malas hierbas en arrozales inundados o campos, u otros cultivos.

Compendio

En una realización, se proporcionan en la presente memoria composiciones herbicidas sólidas mejoradas que contienen un coadyuvante incorporado con una estabilidad mejorada en ambientes húmedos y de alta compresión, que comprende:

- a) al menos un herbicida, que se selecciona de la clase de inhibidores de las enzimas ACCasa y ALS, en donde el inhibidor de ACCasa se selecciona del grupo que consiste en cletodim, clodinafop-propargilo, cicloxidim, cihalofop-butilo, fenoxaprop-etilo, fluzafop-P-butilo, haloxifop-metilo, haloxifop-P-metilo, metamifop, propaquizafop, quizalofop-P-etilo, quizalofop-P-tefurilo, profoxidim y setoxidim, o se selecciona entre compuestos de la Fórmula



en donde

Ar representa un grupo fenilo sustituido con uno a cuatro sustituyentes seleccionados independientemente entre halógeno, alquilo C₁-C₆, alcoxi C₁-C₆, alcoxialquilo C₂-C₄, alcoxicarbonilo C₂-C₆, alquiltio C₁-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalcoxi C₁-C₆, haloalcoxialquilo C₂-C₄, haloalquilcarbonilo C₂-C₄, haloalquiltio C₁-C₆, -OCH₂CH₂-, -OCH₂CH₂CH₂-, -OCH₂O-, o -OCH₂CH₂O-;

R representa H o F;

X representa Cl o vinilo; e

Y representa Cl, vinilo o metoxi;

y sus sales y ésteres;

en donde los uno o más herbicidas están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 1 gramo por kilogramo (g/kg) a aproximadamente 200 g/kg en relación al peso total de la composición;

- b) uno o más coadyuvantes incorporados, en donde los uno o más coadyuvantes incorporados están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 50 g/kg a aproximadamente 750 g/kg en relación al peso total de la composición; y

- c) uno o más oligómeros o polímeros solubles en agua, sólidos, en donde los uno o más polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 700 g/kg en relación al peso total de la composición; y

en donde la composición no comprende hidrato de carbono sólido.

La presente descripción igualmente se refiere a gránulos herbicidas mejorados o polvos herbicidas mejorados que contienen coadyuvante incorporado.

También se proporcionan en la presente memoria métodos para preparar las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria.

También se proporcionan en la presente memoria métodos para el empleo de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 muestra datos comparativos de Calorimetría de Barrido Diferencial (DSC) (gráficos de flujo de calor dentro o fuera de una muestra frente a temperatura) de una realización de la composición herbicida sólida mejorada descrita en la presente memoria, Polvo B (que no contiene hidratos de carbono), en comparación con una realización de una composición de referencia, Polvo C (que contiene hidratos de carbono).

Descripción detallada

Los ingredientes activos agrícolas que tienen baja solubilidad en agua a veces pueden ser difíciles de aplicar eficazmente a los cultivos para eliminar las plagas. Esta situación es particularmente compleja cuando los ingredientes activos no se aplican directamente al follaje de las plantas, tales como, por ejemplo, cuando los productos granulados de herbicida se utilizan para controlar malas hierbas en arrozal inundado y otros ambientes acuáticos. Los gránulos de herbicida aplicados al arrozal inundado normalmente se añaden directamente al agua en el arrozal y tienen muy poco contacto directo con el follaje de la planta durante la aplicación. Por ejemplo, el cihalofop-butilo es un ingrediente activo herbicida que cuando se aplica al agua en forma de gránulo, requiere el uso de un coadyuvante incorporado para proporcionar la administración y captación necesarias del herbicida en las malas hierbas diana y la expresión de niveles aceptables de control de malas hierbas. Los gránulos que son capaces de contener altos niveles de coadyuvantes incorporados pueden ofrecer un control mejorado de malas hierbas en ambientes acuáticos, tales como, por ejemplo, el arrozal inundado, sobre una base de gramos de ingrediente activo por hectárea (gai/ha gramos de ingrediente activo/hectárea).

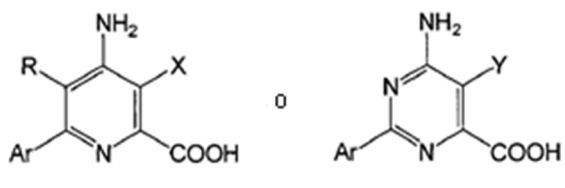
Los productos agrícolas sólidos tales como los gránulos y polvos de herbicidas pueden ser susceptibles de cambios físicos no deseables durante la preparación y el almacenamiento, tales como, por ejemplo, apelmazamiento o adherencia de los gránulos o polvos. Tales cambios físicos pueden hacer que los productos en gránulos y en polvo sean difíciles de manipular, o difíciles de dispersar en agua o mezclar con otros productos granulados o en polvo. El escrutinio adecuado de las composiciones agrícolas sólidas candidatas debe realizarse bajo una variedad de condiciones de almacenamiento con el fin de desarrollar productos con propiedades físicas aceptables para su uso en los mercados de productos químicos agrícolas actuales.

I. Composiciones sólidas mejoradas

En una realización, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria comprenden al menos un ingrediente activo herbicida, uno o más coadyuvantes incorporados, y uno o más polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos. En una realización, tales composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria no comprenden hidratos de carbono sólidos.

En una realización, se proporciona en la presente memoria una composición herbicida sólida que comprende:

- a) al menos un herbicida seleccionado de la clase de inhibidores de las enzimas ACCasa y ALS, en donde el inhibidor de ACCasa se selecciona del grupo que consiste en cletodim, clodinafop-propargilo, cicloxidim, chalofof-butilo, fenoxaprop-etilo, fluazifop-P-butilo, haloxifop-metilo, haloxifop-P-metilo, metamifop, propaquizafop, quizalofop-P-etilo, quizalofop-P-tefurilo, profoxidim y setoxidim, y compuestos de Fórmula



en donde

Ar representa un grupo fenilo sustituido con uno a cuatro sustituyentes seleccionados independientemente entre halógeno, alquilo C₁-C₆, alcoxi C₁-C₆, alcoxialquilo C₂-C₄, alcocarbonilo C₂-C₆, alquiltio C₁-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalcoxi C₁-C₆, haloalcoxialquilo C₂-C₄, haloalquilcarbonilo C₂-C₄, haloalquiltio C₁-C₆, -OCH₂CH₂-, -OCH₂CH₂CH₂-, -OCH₂O-, o -CH₂CH₂O;

R representa H o F;

X representa Cl o vinilo; e

Y representa Cl, vinilo o metoxi;

y sus sales y ésteres;

en donde los uno o más herbicidas están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 1 gramo por kilogramo (g/kg) a aproximadamente 200 g/kg en relación al peso total de la composición;

b) uno o más coadyuvantes incorporados, en donde los uno o más coadyuvantes incorporados están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 50 g/kg a aproximadamente 750 g/kg en relación al peso total de la composición; y

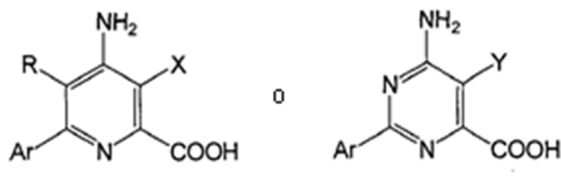
5 c) uno o más polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos, en donde los uno o más polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 700 g/kg en relación al peso total de la composición;

en donde la composición no comprende hidrato de carbono sólido.

10 En una realización, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria consisten esencialmente en uno o más ingredientes activos herbicidas, uno o más coadyuvantes incorporados, y uno o más polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos. En una realización, tales composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria pueden contener uno o más ingredientes activos desde el punto de vista agrícola, adicionales, que incluyen, pero no se limitan a, plaguicidas, fungicidas, insecticidas, nematocidas, reguladores del crecimiento de las plantas y protectores; y/o uno o más excipientes adicionales aceptables desde el punto de vista agrícola distintos de hidrato de carbono sólido.

15 En una realización, se proporciona en la presente memoria una composición herbicida sólida que consiste esencialmente en:

20 a) al menos un herbicida seleccionado de los inhibidores de la clase de las enzimas ACCasa y ALS, en donde el inhibidor de ACCasa se selecciona del grupo que consiste en cletodim, clodinafop-propargilo, cicloxim, chalofof-butilo, fenoxaprop-etilo, fluazifop-P-butilo, haloxifop-metilo, haloxifop-P-metilo, metamifop, propaquizafop, quizalofop-P-etilo, quizalofop-P-tefurilo, profoxidim y setoxidim, y compuestos de la Fórmula



en donde

25 Ar representa un grupo fenilo sustituido con uno a cuatro sustituyentes seleccionados independientemente entre halógeno, alquilo C₁-C₆, alcoxi C₁-C₆, alcoxialquilo C₂-C₄, alcocarbonilo C₂-C₆, alquiltio C₁-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalcoxi C₁-C₆, haloalcoxialquilo C₂-C₄, haloalquilcarbonilo C₂-C₄, haloalquiltio C₁-C₆, -OCH₂CH₂-, -OCH₂CH₂CH₂-, -OCH₂O-, o -CH₂CH₂O-;

R representa H o F;

X representa Cl o vinilo; e

Y representa Cl, vinilo o metoxi;

30 y sus sales y ésteres;

en donde los uno o más herbicidas están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 1 gramo por kilogramo (g/kg) a aproximadamente 200 g/kg en relación al peso total de la composición;

35 b) uno o más coadyuvantes incorporados, en donde los uno o más coadyuvantes incorporados están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 50 g/kg a aproximadamente 750 g/kg en relación al peso total de la composición; y

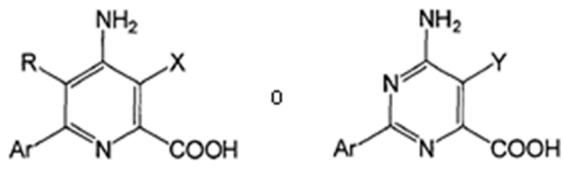
c) uno o más polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos, en donde los uno o más polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 700 g/kg en relación al peso total de la composición;

en donde la composición no comprende hidrato de carbono sólido.

40 En una realización, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria consisten en uno o más ingredientes activos herbicidas, uno o más coadyuvantes incorporados, y uno o más polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos. En una realización, tales composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria no contienen hidratos de carbono sólidos, y pueden contener uno o más ingredientes activos desde el punto de vista agrícola, adicionales, que incluyen, pero no se limitan a, plaguicidas, fungicidas, insecticidas, nematocidas, reguladores del crecimiento de las plantas y protectores, y/o uno o más excipientes adicionales aceptables desde el punto de vista agrícola.

En una realización, se proporciona en la presente memoria una composición herbicida sólida que consiste en:

- a) al menos un herbicida seleccionado de la clase de inhibidores de las enzimas ACCasa y ALS, en donde el inhibidor de ACCasa se selecciona del grupo que consiste en cletodim, clodinafop-propargilo, cicloxidim, cihalofop-butilo, fenoxaprop-etilo, fluazifop-P-butilo, haloxifop-metilo, haloxifop-P-metilo, metamifop, propaquizafop, quizalofop-P-etilo, quizalofop-P-tefurilo, profoxidim y setoxidim, y compuestos de la Fórmula



en donde

Ar representa un grupo fenilo sustituido con uno a cuatro sustituyentes seleccionados independientemente entre halógeno, alquilo C₁-C₆, alcoxi C₁-C₆, alcoxialquilo C₂-C₄, alcoxicarbonilo C₂-C₆, alquiltio C₁-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalcoxi C₁-C₆, haloalcoxialquilo C₂-C₄, haloalquilcarbonilo C₂-C₄, haloalquiltio C₁-C₆, -OCH₂CH₂-, -OCH₂CH₂CH₂-, -OCH₂O-, o -OCH₂CH₂O-;

R representa H o F;

X representa Cl o vinilo; e

Y representa Cl, vinilo o metoxi;

y sus sales y ésteres;

en donde los uno o más herbicidas están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 1 gramo por kilogramo (g/kg) a aproximadamente 200 g/kg en relación al peso total de la composición;

b) uno o más coadyuvantes incorporados, en donde los uno o más coadyuvantes incorporados están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 50 g/kg a aproximadamente 750 g/kg en relación al peso total de la composición; y

c) uno o más polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos, en donde los uno o más polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 700 g/kg en relación al peso total de la composición;

en donde la composición no comprende hidrato de carbono sólido.

En una realización, sin desear estar limitada por la teoría, la presencia de al menos aproximadamente 200 g/kg de uno o más polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos en las composiciones proporcionadas en la presente memoria proporciona composiciones estabilizadas que contienen altos niveles de coadyuvantes incorporados. Las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria omiten el ingrediente hidrato de carbono sólido en composiciones de referencia, que pueden, bajo ciertas condiciones, causar inestabilidad.

Las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria incluyen aquellas composiciones agrícolas sólidas que contienen ingredientes activos e ingredientes inertes, e incluyen gránulos, gránulos dispersables, gránulos emulsionables, polvos, polvos mojables y similares. En una realización, la composición herbicida sólida mejorada descrita en la presente memoria es un gránulo. En una realización, la composición herbicida sólida mejorada descrita en la presente memoria es un polvo. En una realización, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria comprenden adicionalmente uno o más ingredientes inertes adicionales. En una realización, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria comprenden adicionalmente uno o más ingredientes activos desde el punto de vista agrícola adicionales (p.ej., plaguicidas, herbicidas, fungicidas, insecticidas, nematocidas, reguladores del crecimiento de las plantas o protectores).

Se ha descubierto sorprendentemente que las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria muestran una estabilidad mejorada tras la eliminación del ingrediente hidrato de carbono sólido presente en las composiciones de referencia. Las composiciones herbicidas sólidas estables se definen generalmente como aquellas que son estables física y químicamente en los entornos en los que se producen y almacenan. Eliminando el ingrediente hidrato de carbono sólido presente en las composiciones de referencia, las composiciones mejoradas descritas en la presente memoria pueden conservar mejor su forma física original y son menos susceptibles a cambios físicos no deseables que podrían evitar que fluyan libremente y sean fáciles de manipular y aplicar a los cultivos.

Según se utiliza en la presente memoria, a menos que se indique lo contrario, los hidratos de carbono sólidos se definen como monosacáridos, disacáridos o polisacáridos, o mezclas de los mismos, con buena solubilidad o

dispersibilidad en agua. Sin embargo, según se utiliza en la presente memoria, los hidratos de carbono sólidos no incluyen ningún compuesto que no sea azúcar (*p. ej.*, un polímero u oligómero, o un coadyuvante), incluso si dicho compuesto no azucarado está unido covalentemente o complejado no covalentemente con uno o varios hidratos de carbono. Además, se debe entender que ciertas composiciones herbicidas sólidas que tienen una cantidad residual de hidratos de carbono sólidos (*p. ej.*, menos de 10 g/kg, menos de 9 g/kg, menos de 8 g/kg, menos de 7 g/kg, menos de 6 g/kg, menos de 5 g/kg, menos de 4 g/kg, menos de 3 g/kg, menos de 2 g/kg, o menos de 1 g/kg,) se consideran equivalentes a las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria. Por lo tanto, las expresiones, tales como "no comprenden hidratos de carbono sólidos", "no contienen hidratos de carbono sólidos", "omiten hidratos de carbono sólidos" o "eliminación de hidratos de carbono sólidos", según se utilizan en la presente memoria, significan que no se encuentra presente una cantidad significativa de hidratos de carbono sólidos (*p. ej.*, no superior a 10 g/kg, no superior a 9 g/kg, no superior a 8 g/kg, no superior a 7 g/kg, no superior a 6 g/kg, no superior a 5 g/kg, no superior a 4 g/kg, no mayor de 3 g/kg, no mayor de 2 g/kg, o no mayor de 1 g/kg en relación al peso total de la composición).

A. Ingredientes activos herbicidas

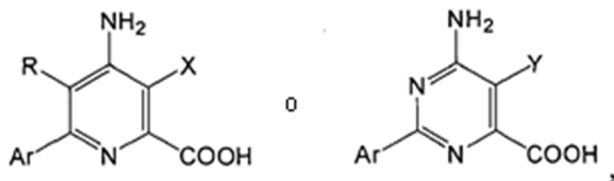
En una realización, los ingredientes activos herbicidas de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria pueden seleccionarse entre la clase de herbicidas inhibidores de la enzima ACCasa (acetil coenzima A carboxilasa) y la clase herbicidas inhibidores de enzimas ALS (acetolactato sintasa). Los ingredientes activos herbicidas inhibidores de ACCasa que se conocen en la técnica como herbicidas "fop" y "dim" incluyen, pero no se limitan a, cletodim, clodinafop-propargilo, cicloxidim, cihalofop-butilo, fenoxaprop-etilo, fluazifop-P-butilo, haloxifop-metilo, haloxifop-P-metilo, metamifop, propaquizafop, quizalofop-P-etilo, quizalofop-P-tefurilo, profoxidim y setoxidim y derivados de los mismos. Los ingredientes activos herbicidas inhibidores de ALS incluyen, pero no se limitan a, azimsulfuron, bensulfuron-metilo, bispiribac-Na, cinosulfuron, cloransulam-metilo, ciclosulfamuron, diclosulam, etoxisulfurón, florasulam, flucetosulfuron, flumetsulam, halosulfuron-metilo, metazosulfuron, metosulam, metsulfurón-metilo, penoxsulam, primisulfurón-metilo, propirisulfurón, pirazosulfurón-etilo, piribenzoxim, pirifalida, piriminobac-metilo, pirimisulfan, piroxsulam, imazamox, imazapir, imazetapir, imazosulfurón y triafamona y derivados de los mismos.

En una realización, los ingredientes activos herbicidas de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria tienen una solubilidad en agua de menos de aproximadamente 3.000 ppm, menos de aproximadamente 1.000 ppm o menos de aproximadamente 100 ppm. En una realización, los ingredientes activos herbicidas de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria tienen una solubilidad en agua de menos de aproximadamente 20.000 partes por millón (ppm), menos de aproximadamente 10.000 ppm, menos de aproximadamente 5.000 ppm, menos de aproximadamente 4.000 ppm, menos de aproximadamente 2.000 ppm, menos de aproximadamente 500 ppm, o menos de aproximadamente 200 ppm.

En una realización, los uno o más ingredientes activos herbicidas están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 1 g/kg a aproximadamente 200 g/kg o de aproximadamente 2 g/kg a aproximadamente 75 g/kg en relación al peso total de la composición. En una realización, los uno o más ingredientes activos herbicidas están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 1 g/kg a aproximadamente 150 g/kg, de aproximadamente 1 g/kg a aproximadamente 125 g/kg, de aproximadamente 1 g/kg a aproximadamente 100 g/kg, de aproximadamente 1 g/kg a aproximadamente 75 g/kg, de aproximadamente 3 g/kg a aproximadamente 75 g/kg, de aproximadamente 5 g/kg a aproximadamente 75 g/kg, de aproximadamente 10 g/kg a aproximadamente 75 g/kg, de aproximadamente 15 g/kg a aproximadamente 75 g/kg en relación al peso total de la composición.

En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria contienen al menos uno de cihalofop-butilo, penoxsulam, bensulfurón-metilo, azimsulfurón, imazosulfurón y fenoxaprop-P-etilo. En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria contienen al menos uno de cihalofop-butilo, penoxsulam y bensulfuron-metilo.

En algunas realizaciones, los ingredientes activos herbicidas de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria pueden seleccionarse entre compuestos de la Fórmula



en donde

Ar representa un grupo fenilo sustituido con uno a cuatro sustituyentes seleccionados independientemente entre halógeno, alquilo C₁-C₆, alcoxi C₁-C₆, alcoxialquilo C₂-C₄, alcoxycarbonilo C₂-C₆, alquiltio C₁-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalcoxi C₁-C₆, haloalcoxialquilo C₂-C₄, haloalquilcarbonilo C₂-C₄, haloalquiltio C₁-C₆, -OCH₂CH₂-, -OCH₂CH₂CH₂-, -OCH₂O-, o -OCH₂CH₂O-;

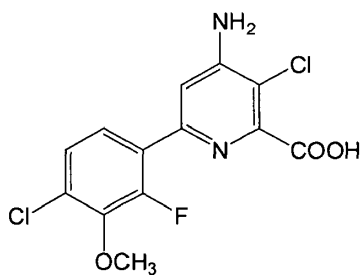
R representa H o F;

X representa Cl o vinilo; e

Y representa Cl, vinilo o metoxi;

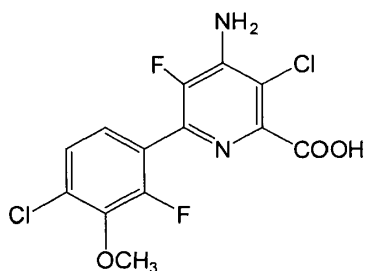
- 5 y sus sales y ésteres, como se describe, por ejemplo, en los Documentos US7314849 B2, US7300907 B2, US7786044 B2 y US7642220 B2.

En una realización específica, los herbicidas adecuados incluyen un compuesto de la Fórmula



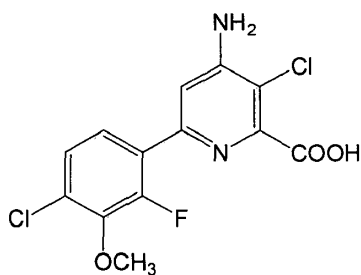
y sus ésteres alquílicos C₁-C₆ o sus sales derivadas, tales como, por ejemplo, el éster metílico, al que se hace referencia en la presente memoria como Compuesto A.

- 10 En una realización específica, los herbicidas adecuados incluyen un compuesto de la Fórmula



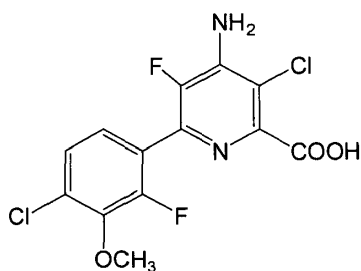
y sus ésteres alquílicos C₁-C₁₂, y arilalquílicos C₇-C₁₂ o sales derivadas, tales como, por ejemplo, el éster bencílico, denominado en la presente memoria Compuesto B.

- 15 En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria comprenden, como ingredientes activos herbicidas, el compuesto de la Fórmula



o un éster alquílico C₁-C₆ o sal derivada del mismo, tal como, por ejemplo, el éster metílico, y al menos uno de cihalofop-butilo, diclosulam, cloransulam-metilo, florasulam, penoxsulam, piroxsulam, bensulfurón-metilo, azimsulfurón, imazosulfurón o fenoxaprop-P-etilo.

- 20 En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria comprenden, como ingredientes activos herbicidas, el compuesto de la Fórmula



o un éster alquílico C₁-C₁₂ o arilalquílico C₇-C₁₂ o sal derivada del mismo, tal como, por ejemplo, el éster bencílico y al menos uno de cihalofop-butilo, fenoxaprop-etilo, haloxifop-P-metilo, metamifop, profoxidim, azimsulfurón, bensulfurón-metilo, bispiribac-Na, etoxisulfurón, flucetosulfurón, halosulfurón-metilo, iofensulfurón, metazosulfurón, metsulfurón-metilo, penoxsulam, propirisulfurón, pirazosulfurón-etilo, piribenzoxim, piriftalida, pirimisulfán, imazosulfurón o triafamona.

B. Coadyuvante incorporado

Los coadyuvantes son ingredientes importantes en productos químicos agrícolas y se pueden definir como sustancias que pueden aumentar la actividad biológica del ingrediente activo, pero que no son significativamente biológicamente activos por sí mismos. Los coadyuvantes colaboran con la efectividad del ingrediente activo, tal como, por ejemplo, mejorando el suministro y la absorción de un herbicida en una mala hierba diana que conduce a un mejor control biológico.

Los coadyuvantes, en forma de sólidos o líquidos, se pueden añadir directamente a un producto agrícola formulado, tal como un gránulo, para proporcionar un mejor rendimiento del producto tras la aplicación. Los coadyuvantes utilizados comúnmente pueden incluir, por ejemplo, tensioactivos, propagadores, petróleo y aceites y disolventes derivados de plantas y agentes humectantes. Los ejemplos de coadyuvantes utilizados comúnmente incluyen, pero no se limitan a, aceite de parafina, aceites de pulverización hortícolas (p.ej., aceite de verano), aceite de semilla de colza metilado, aceite de soja metilado, aceite vegetal altamente refinado y similares, ésteres de ácidos grasos y polioles, ésteres polietoxilados, alcoholes etoxilados, alquilpolisacáridos y mezclas, etoxilatos de aminas, etoxilatos de ésteres de ácidos grasos de sorbitán, ésteres de polietilenglicol, tensioactivos a base de organosilicona, terpolímeros de etileno y acetato de vinilo, ésteres etoxilados de alquil aril fosfato y similares. Estos y otros coadyuvantes se describen en el *"Compendium of Herbicide Adjuvants, 9ª Edición"*, editado por Bryan Young, Dept. of Plant, Soil, and Agricultural Systems, Southern Illinois University MC-4415, 1205 Lincoln Drive, Carbondale, IL 62901, que está disponible para consultar en Internet en <http://www herbicide-adjuvants.com/>.

El término "coadyuvante incorporado" se refiere a uno o más coadyuvantes que se han añadido a una formulación particular, tal como un gránulo o formulación líquida, en la fase de fabricación del producto, en lugar de en el punto de utilización del producto tal como como, por ejemplo, a una solución de pulverización. El empleo de coadyuvantes incorporados simplifica la utilización de productos agroquímicos para el usuario final mediante la reducción del número de ingredientes que deben medirse y aplicarse individualmente.

Los coadyuvantes incorporados de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas pueden estar en forma de un líquido o un sólido, y pueden incluir uno o más de un tensioactivo no iónico o un líquido no miscible con agua. En una realización, el coadyuvante incorporado de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas es uno o más líquidos inmiscibles en agua. En una realización, el coadyuvante incorporado de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas es uno o más tensioactivos no iónicos.

Los tensioactivos no iónicos que se pueden emplear como coadyuvantes incorporados incluyen, pero no se limitan a, ésteres de ácidos grasos y polioles, ésteres polietoxilados, alcoholes polietoxilados, alquilpolisacáridos tales como alquilpoliglucósidos y mezclas de los mismos, etoxilados de aminas, etoxilatos de ésteres de ácidos grasos de sorbitán, tensioactivos a base de organosilicona, terpolímeros de etileno y acetato de vinilo, ésteres de alquil aril fosfato etoxilados y ésteres de sacarosa de ácidos grasos.

Los líquidos inmiscibles en agua que pueden utilizarse como coadyuvantes incorporados generalmente tienen menos de aproximadamente 1 por ciento en volumen de solubilidad en agua y pueden incluir, pero no se limitan a, fracciones de petróleo o hidrocarburos tales como aceite mineral, queroseno, aceites parafínicos, fracciones mixtas de naftaleno y alquilnaftaleno, disolventes aromáticos, particularmente bencenos sustituidos con alquilo tales como fracciones de xileno o propilbenceno, y similares; aceites derivados de plantas tales como aceite de soja, aceite de colza, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de girasol, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de linaza, aceite de palma, aceite de cacahuete, aceite de cártamo, aceite de sésamo, aceite de tung y similares; ésteres de los aceites derivados de plantas anteriores tales como estearato de 2-etilhexilo, oleato de *n*-butilo, miristato de isopropilo, dioleato de propilenglicol y similares; y ésteres de diácidos tales como succinato de di-octilo, adipato de di-butilo, ftalato di-octilo, ftalato de ditridecilo y similares.

5 En ciertas realizaciones, los coadyuvantes incorporados incluyen una o más fracciones de petróleo o hidrocarburos tales como aceite mineral, aceites parafínicos y disolventes aromáticos como xileno, fracciones de propilbenceno, fracciones de alquilnaftaleno y similares; aceites derivados de plantas tales como aceite de soja, aceite de colza, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de girasol, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de linaza, aceite de palma, aceite de cacahuete, aceite de cártamo, aceite de sésamo, aceite de tung y similares; ésteres C₁-C₆ de aceites derivados de plantas tales como aceites de semillas metilados; ésteres de diácidos tales como succinato de di-octilo, adipato de di-butilo, ftalato de di-octilo, ftalato de ditridecilo y similares; ésteres de ácidos grasos de polioles, ésteres polietoxilados, alcoholes polietoxilados, alquil polisacáridos tales como alquil poliglucósidos y mezclas de los mismos, etoxilatos de aminas, etoxilatos de ésteres de ácidos grasos de sorbitán, tensioactivos a base de organosiliconas, terpolímeros de etileno y acetato de vinilo, ésteres de alquil aril fosfato etoxilados y ésteres de ácidos grasos de sacarosa.

15 En algunas realizaciones, el coadyuvante incorporado de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas es uno o más de un hidrocarburo parafínico derivado del petróleo, un hidrocarburo aromático derivado del petróleo, un aceite derivado de una planta o un éster C₁-C₆ de un aceite derivado de plantas. En algunas realizaciones, el coadyuvante incorporado de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas es uno o más de un aceite de semilla, o un éster C₁-C₆ de aceite derivado de plantas. En algunas realizaciones, el coadyuvante incorporado de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas es soyato de metilo.

20 En algunas realizaciones, los coadyuvantes incorporados de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 50 g/kg a aproximadamente 750 g/kg, de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 600 g/kg., o de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 600 g/kg en relación al peso total de la composición.

25 En algunas realizaciones, los coadyuvantes incorporados de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 100 g/kg a aproximadamente 700 g/kg, de aproximadamente 150 g/kg a aproximadamente 650 g/kg. , de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 650 g/kg, de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 600 g/kg, de aproximadamente 250 g/kg a aproximadamente 600 g/kg, de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 600 g/kg, de aproximadamente 325 g/kg a aproximadamente 550 g/kg, de aproximadamente 350 g/kg a aproximadamente 500 g/kg, de aproximadamente 375 g/kg a aproximadamente 450 g/kg, de aproximadamente 375 g/kg a aproximadamente 425 g/kg, o de aproximadamente 380 g/kg a aproximadamente 420 g/kg en relación al peso total de la composición. En algunas realizaciones, la cantidad de los coadyuvantes incorporados en la composición es de aproximadamente 75 g/kg a aproximadamente 750 g/kg, de aproximadamente 100 g/kg a aproximadamente 750 g/kg, de aproximadamente 125 g/kg a aproximadamente 750 g/kg, de aproximadamente 150 g/kg a aproximadamente 750 g/kg, de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 750 g/kg, de aproximadamente 250 g/kg a aproximadamente 750 g/kg, de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 750 g/kg, de aproximadamente 350 g/kg a aproximadamente 750 g/kg, de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 700 g/kg, de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 600 g/kg, de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 550 g/kg, o de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 500 g/kg en relación al peso total de la composición.

40 En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria no contienen metilnaftaleno. En algunas realizaciones, cuando las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria comprenden poli(alcohol vinílico), las composiciones herbicidas sólidas mejoradas no contienen metilnaftaleno.

C. Polímero u oligómero soluble en agua, sólido

45 Los polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas incluyen uno o más de un polímero u oligómero sintético o parcialmente sintético que se hincha, se dispersa o se disuelve en agua a temperatura ambiente. Los polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos típicos incluyen lignosulfonatos, productos condensados de alquilnaftaleno sulfonato y formaldehído, poli(alcoholes vinílicos), poli(acrilatos), poli(óxidos de etileno) y polivinilpirrolidonas, y copolímeros, derivados y mezclas de los mismos.

50 En ciertas realizaciones, los polímeros u oligómeros solubles en agua sólidos de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas incluyen poli(alcoholes vinílicos) derivados de la hidrólisis de poli(acetato de vinilo), que varían en el grado de hidrólisis de aproximadamente 87 a aproximadamente 99%, de los cuales Selvol® 205 (marca registrada de Sekisui Chemical Co., Ltd.) es un ejemplo, lignosulfonatos, p.ej., lignosulfonato de sodio, de los cuales Borresperse® NA (marca registrada de Borregaard LignoTech) es un ejemplo, y productos condensados de alquilnaftaleno sulfonato y formaldehído, de los cuales Morwet® D425 (marca registrada de Akzo Nobel) es un ejemplo, y copolímeros, derivados y mezclas de los mismos.

55 En ciertas realizaciones, el polímero u oligómero soluble en agua, sólido de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas es uno o más de un lignosulfonato, un poli(alcohol vinílico) con un grado de hidrólisis de aproximadamente 87 a aproximadamente 99 por ciento, o un producto condensado de alquilnaftaleno sulfonato y formaldehído. En ciertas realizaciones, el polímero u oligómero soluble en agua, sólido de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas es uno o más de un poli(alcohol vinílico) o un lignosulfonato. En ciertas

realizaciones, el polímero u oligómero soluble en agua, sólido de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas es uno o más de un poli(alcohol vinílico) derivado de la hidrólisis de poli(acetato de vinilo), que varían en el grado de hidrólisis de aproximadamente 87 a aproximadamente 99%.

5 En una realización, los polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 700 g/kg, o de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 600 g/kg en relación al peso total de la composición.

10 En una realización, los polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 250 g/kg a aproximadamente 650 g/kg, de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 600 g/kg, de aproximadamente 325 g/kg a aproximadamente 550 g/kg, de aproximadamente 350 g/kg a aproximadamente 525 g/kg, de aproximadamente 375 g/kg a aproximadamente 500 g/kg, de aproximadamente 400 g/kg a aproximadamente 475 g/kg, o de aproximadamente 425 g/kg a aproximadamente 450 g/kg en relación al peso total de la composición. En una
15 realización, los polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 650 g/kg, de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 600 g/kg, de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 550 g/kg, de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 500 g/kg, de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 450 g/kg, de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 400 g/kg, de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 300 g/kg, de aproximadamente 250 g/kg a aproximadamente 650 g/kg, de aproximadamente 250 g/kg a aproximadamente 600 g/kg, de aproximadamente 250 g/kg a aproximadamente 550 g/kg, de
20 aproximadamente 250 g/kg a aproximadamente 500 g/kg, de aproximadamente 250 g/kg a aproximadamente 450 g/kg, de aproximadamente 250 g/kg a aproximadamente 400 g/kg, de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 650 g/kg, de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 600 g/kg, de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 550 g/kg, o de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 500 g/kg en relación al peso total de la composición.

25 En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria no contienen poli(alcohol vinílico). En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria contienen poli(alcohol vinílico), en donde el poli(alcohol vinílico) tiene un grado de hidrólisis de aproximadamente 87 a aproximadamente 99% en moles. En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria contienen poli(alcohol vinílico) en una cantidad de menos de aproximadamente 20%, menos de aproximadamente 15%, menos de aproximadamente 10%, menos de aproximadamente 9%, menos de aproximadamente 8%, menos que aproximadamente 7%, menos de aproximadamente 6%, menos de aproximadamente 5%, menos de aproximadamente 4%, menos de aproximadamente 3%, menos de aproximadamente 2%, o menos de aproximadamente 1% p/p en relación al peso total del composición. En algunas realizaciones, el poli(alcohol vinílico) está presente en las composiciones en una cantidad de aproximadamente 1%, aproximadamente 2%, aproximadamente 3%, aproximadamente 4%, aproximadamente 5%, aproximadamente 6%, aproximadamente 7%, aproximadamente 8%, aproximadamente 9%, o aproximadamente 10% p/p en relación al peso total de la composición. Tales composiciones herbicidas comprenden uno o más polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos, distintos de poli(alcohol vinílico) (p.ej., lignosulfonato de sodio) y la cantidad total de polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos es superior a aproximadamente el 20% p/p en relación al peso total de la composición.

D. Propiedades de estabilidad

45 En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria proporcionan mejor estabilidad química y física durante el procesamiento y almacenamiento y se dispersan fácilmente cuando se agregan al agua, en un tanque de pulverización antes de la aplicación por pulverización o directamente a un entorno acuático, tal como, por ejemplo, un arrozal inundado o campo, donde proporcionan niveles aceptables de actividad biológica cuando se utilizan para controlar plagas específicas. La estabilidad mejorada de las composiciones herbicidas sólidas descritas en la presente memoria incluye, pero no se limita a, la inhibición de fugas o pérdida de ingredientes contenidos en las composiciones herbicidas sólidas, particularmente ingredientes líquidos tales como
50 ingredientes activos líquidos o coadyuvantes líquidos incorporados. La estabilidad de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas es particularmente mejorada en casos en que está presente una carga elevada (p.ej., > 150 g/kg o > 200 g/kg) de ingredientes líquidos, tales como coadyuvantes incorporados líquidos. Las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria proporcionan mejor estabilidad física cuando se almacenan en una variedad de entornos, tales como, pero no limitados a, temperatura elevada, humedad elevada, y/o compresión a peso elevado. En entornos de alta humedad, por ejemplo, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas tienen una tendencia reducida a apelmazarse, pegarse o degradarse, y/o a la fuga de sus ingredientes líquidos, particularmente en presencia de una compresión de alto peso, como la que se produce durante el almacenamiento del producto en pilas de contenedores flexibles, tales como bolsas de papel, plástico o tela. La cantidad de humedad que una composición particular puede absorber en un ambiente de temperatura y humedad definidas se puede describir por
60 su contenido de humedad en equilibrio.

En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria muestran

- una estabilidad mejorada a temperaturas mayores o iguales a aproximadamente 54°C durante un período de al menos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 u 8 días, mientras que estén bajo compresión de peso en un entorno de baja humedad (p.ej., <30% de humedad relativa). En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria muestran estabilidad mejorada a temperaturas mayores o iguales a aproximadamente 40°C durante un período de al menos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 u 8 días, mientras que bajo la compresión de peso y en una humedad ambiente moderada (p.ej., 45% de humedad relativa). En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria muestran una estabilidad mejorada a temperaturas ambiente mayores o iguales a aproximadamente 20°C durante un período de al menos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 u 8 días, mientras se encuentran bajo compresión de peso y en ambiente de alta humedad (p.ej., 65% de humedad relativa).
- 5 En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria proporcionan buena estabilidad en condiciones de secado a alta temperatura (p.ej., de aproximadamente 80°C a aproximadamente 150°C) a las que se someten durante la preparación, ya que se dispersan fácilmente cuando se vierten en agua y conservan su eficacia biológica cuando se aplican, por ejemplo, mediante aplicación por pulverización a plagas de malas hierbas diana.
- 10 En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria proporcionan estabilidad mejorada a temperaturas mayores o iguales a aproximadamente 54°C durante un período de al menos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12 o 14 días, y se dispersan fácilmente cuando se vierten en agua y retienen el mismo o similar perfil de tamaño de partícula que cuando se preparan inicialmente.
- 15 En otras realizaciones, la estabilidad relativa de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria puede determinarse por análisis térmico. Esto se puede realizar utilizando un método termoanalítico, tal como Calorimetría de barrido diferencial (DSC), donde se mide el flujo de calor hacia o desde una muestra con relación a un patrón inerte a medida que la temperatura de la muestra aumenta lentamente. Las muestras que absorben o producen calor generalmente experimentan una transformación química o física, tal como, pero sin limitarse a, un cambio de fase tal como fusión, cristalización o transición vítrea, una descomposición química, una oxidación o una reacción química. Las temperaturas a las que ocurren tales transformaciones inducidas térmicamente son indicativas de la estabilidad relativa de tales composiciones. Las composiciones que tienen eventos térmicos que ocurren a temperaturas más bajas son generalmente menos estables que aquellas con eventos térmicos que ocurren a altas temperaturas.
- 20
- 25

E. Métodos de preparación

- 30 Un aspecto adicional de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria se refiere a los métodos para preparar las composiciones herbicidas sólidas mejoradas. En una realización, las formulaciones de gránulos pueden producirse utilizando uno o más de los siguientes métodos de procesamiento: (1) granulación en artesana, (2) aglomeración de mezcla, (3) granulación por extrusión, (4) granulación de lecho fluido, (5) granulación por pulverización o aglomeración, y (6) granulación en tambor. En algunas realizaciones, los gránulos se pueden preparar utilizando una prensa de pélets. Es importante considerar las propiedades fisicoquímicas del ingrediente activo y los aditivos cuando se elige el procedimiento que se va a utilizar. G. A. Bell y D. A. Knowles en "Chemistry and Technology of Agrochemical Formulations", D. A. Knowles, editor, (Kluwer Academic Publishers, 1998), páginas 41-114, incorporadas a la presente memoria como referencia, describen los tipos de gránulos utilizados en formulaciones químicas agrícolas y proporcionan referencias a la producción de estas formulaciones sólidas. En una realización, las formulaciones en polvo se pueden producir mediante secado al vacío, secado por evaporación rotatoria, secado por pulverización, secado en tambor u otros métodos de procesamiento que son bien conocidos por los expertos en la técnica.
- 35
- 40

- En cualquiera de los métodos de procesamiento descritos en la presente memoria, se pueden añadir ingredientes inertes opcionales a una composición antes, durante o después del procesamiento para mejorar el procesamiento o mejorar las propiedades de calidad, estabilidad o dispersión finales en agua del polvo o gránulo. Estos ingredientes inertes opcionales pueden incluir, pero no se limitan a, aditivos de vertibilidad, aditivos de estabilidad tales como, por ejemplo, antioxidantes para estabilizar el coadyuvante incorporado, y agentes antiapelmazantes tales como, por ejemplo, sílices precipitadas hidrófilas, sílices y arcillas ahumadas hidrófilas, agentes antiespumantes, agentes humectantes, aglutinantes, agentes dispersantes, diluyentes sólidos y portadores.
- 45

- 50 En la presente memoria también se proporcionan ejemplos en los que se utilizan aditivos sólidos para estabilizar líquidos insolubles en agua durante el procesamiento para fabricar polvos estables. Los ejemplos de tales aditivos son gelatina, glicina, caseína, polímeros solubles en agua tales como poli(alcohol vinílico) y polivinilpirrolidona. Algunas de estas aplicaciones se describen, por ejemplo, en los Documentos US 4,244,836 y WO 2006/076943. Sin embargo, se han realizado esfuerzos muy limitados para estabilizar los altos niveles de coadyuvantes incorporados durante el procesamiento para producir gránulos o polvos agrícolas.
- 55

Un ejemplo de un método para preparar las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria comprende:

- (1) mezclar todos los polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos en agua para formar una fase acuosa;

(2) mezclar los coadyuvantes incorporados y los ingredientes activos solubles en aceite o dispersables en aceite para formar una fase oleosa;

(3) añadir la fase oleosa preparada en la etapa (2) a la fase acuosa preparada en la etapa (1) bajo homogeneización de alto cizallamiento para proporcionar una mezcla; y

5 (4) secar la mezcla preparada en (3) para proporcionar las composiciones herbicidas sólidas mejoradas en forma de un gránulo o polvo.

En algunas realizaciones, el método para preparar las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria comprende adicionalmente (5) aglomerar opcionalmente el polvo herbicida preparado en la etapa (4) mediante un procedimiento de granulación de bajo cizallamiento para preparar un gránulo herbicida. La forma más
10 óptima de poner en práctica los métodos descritos en la presente memoria para preparar las composiciones de gránulos o polvos herbicidas mejoradas descritas en la presente memoria puede ser determinada fácilmente por un experto normal en la técnica a la vista de la presente descripción.

Un método especialmente adecuado para preparar las composiciones herbicidas sólidas mejoradas implica tomar la mezcla obtenida en la etapa 3 del método de preparación descrito anteriormente y secarla por pulverización para proporcionar las composiciones herbicidas sólidas mejoradas en forma de un polvo o un gránulo. El polvo mejorado
15 puede procesarse adicionalmente en el gránulo mejorado utilizando un método de granulación de bajo cizallamiento tal como granulación en artesa, aglomeración en lecho fluido o aglomeración por pulverización. Se desea el uso de tales métodos de procesamiento de bajo cizallamiento para minimizar el daño mecánico al gránulo mejorado y la pérdida del coadyuvante incorporado.

20 En otra realización, se proporcionan en la presente memoria composiciones herbicidas sólidas mejoradas, tales como un gránulo o un polvo, preparado de acuerdo con un método descrito en la presente memoria.

F. Realizaciones adicionales de ingredientes activos

En otra realización, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria comprenden
25 adicionalmente uno o más ingredientes activos desde el punto de vista agrícola, adicionales, que incluyen ingredientes activos plaguicidas, reguladores del crecimiento de las plantas o protectores. Estos ingredientes activos de plaguicidas, reguladores del crecimiento de las plantas y protectores pueden incluir uno o más de un herbicida, un insecticida, un fungicida, un nematocida, un regulador de crecimiento de la planta o un protector de herbicida.

En una realización, los herbicidas adecuados que pueden estar presentes en las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria incluyen, pero no se limitan a, 2,4-D, acetoclor, acifluorfen, alaclor, amidosulfuron, aminopiridil, aminotriazol, tiocianato de amonio, anilifos, benfuresato, bentazon, benticarb, benzobiciclon, benzofenap, bifenox, bromobutida, butaclor, cafenstrol, carfentrazona, clorimuron, clorprofam, clomazona, clomeprop, clopiralid, cumiluron, daimuron, diclofop, diflufenican, dimepiperato, dimetametrina, diquat, ditiopir, EK2612, EPTC, esprocarb, ET-751, etbenzanid, fenoxaprop-etilo + isoxidifen-etilo, fenoxasulfona, fentrazamida, flazasulfuron, flufenacet, flufenpir, flumioxazin, flupirsulfuron, fluoxipir, fomesafen, foramsulfuron,
30 glufosinato, glifosato, imazametabenz, imazapic, imazapir, imazaquin, indanofan, indaziflam, ioxinil, ipfencarbazona, isoxaben, MCPA, MCPB, mefenacet, mesosulfuron, mesotriona, metolaclo, molinato, monosulfuron, MSMA, ortosulfamuron, orizalina, oxadiargyl, oxadiazon, oxaziclomefona, oxifluorfen, paraquat, pendimetalin, pentoxazona, petoxamid, picloram, pinoxaden, piperofos, pretilaclo, prohexadiona, propaclor, propanil, propisoclor, propizamida, prosulfocarb, prosulfuron, piributicarb, piraclonil, pirazogil, pirazolinato, pirazoxifen, piridato, quinoclamina, quinclorac, S-3252, saflufenacil, simazina, simetrina, s-metolaclo, sulcotriona, sulfentrazona, sulfosato, tefuriltriona, tepraloxidim,
40 tenilclor, tiazopir, tiobencarb, triclopir, trifluralin, trinexapac, y tritosulfuron.

En una realización, los insecticidas adecuados que pueden estar presentes en las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria incluyen, pero no se limitan a, abamectina, acefato, acetamidrid, acrinatrina, *alfa*-cipermetrina, *alfa*-endosulfán, azadiractina, azinfos-etilo, azinfos-metilo, bendiocarb, benfuracarb,
45 bensultap, *beta*-ciflutrina, *beta*-cipermetrina, bifentrina, bufencarb, buprofezin, butacarb, cadusafos, carbarilo, carbofurano, carbosulfan, cartap, hidrocloreuro de cartap, clorantraniliprol, clorfenapir, clorfenvinfos, clorfluzaron, clormefos, clorpirifos, clorpirifos-metilo, cromafenocida, clotianidin, ciantraniliprol, ciflutrina, cihalotriona, cipermetrina, deltametrina, diazinón, dicrotofos, diflubenzurón, dimetoato dinotefurano, disulfoton, emamectina, emamectin benzoato, endosulfán, endotion, endrina, EPN, esfenvalerato, etafos, etiofencarb, etion, etiprol, etoato-metilo, etofenprox, fenamifos, fenazaflor, fenetacarb, fenitrotrion, fenobucarb, fenpropatrina, fensulfotion, fentión, fention-etilo, fenvalerato, fipronil, flonicamid, flubendiamida, flucirinato, fonofos, fufenozida, furatiocarb, *gamma*-cihalotriona, *gamma*-HCH, halfenprox, halofenocida, heptenofos, hiquincarb, imidacloprid, indoxacarb, isazofos, isobenzan, isocarbofos, isofenfos, isofenfos-metilo, isoprocarb, isotioato, isoxation, kinoprene, *lambda*-cihalotriona, lepimectina, lufenurón, malatión, metamidofos, metomilo, metoxifenozida, mevinfos, mexacarbato, milbemectina, monocrotofos, nitenpiram,
50 novalurón, ometoato, oxamilo, oxidemeton-metilo, oxideprofos, oxidisulfoton, paratión, paratión-metilo, penflurón, permetrina, fentoato, forato, fosadona, fosfolan, fosmet, fosfamidona, pirimetafos, pirimicarb, pirimifos-etilo, pirimifos-metilo, primidofos, profenofos, proflutrin, promecarb, propafos, propoxur, protiofos, pimetozina, pirafluprol, piridalilo, pirifluquinazon, piriprol, piriproxifen, spinetoram, spinosad, spirotetramat, sulfoxaflor, sulprofos, *tau*flualinato,

tebufenozida, tebufenpirad, teflubenzurón, teflutrina, tetrametilflutrina, *zeta*-cipermetrina, tiaclopid, tiametoxam, ticrofos, tiociclam, tiociclam oxalato, tiodicarb, tiometon, tiosultap, tiosultap-disodio, tiosultap-monosodio, thuringiensina, tolfenpirad, triazofos, triflumuron, y *zeta*-cipermetrina.

5 En una realización, los fungicidas adecuados que pueden estar presentes en las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria incluyen, pero no se limitan a, triciclazol, ftalida, carpropamida, piroquilon, diclocimet, fenoxanil, probenazol, isoprotiolano, iprobenfos, isotianil, tiadinil, kasugamicina, flutolanil, mepronil, pencicurón, polioxinas, validamicina, tocofos-metilo, boscalid, pentiopirad, tifulzamida, bixafen, fluopiram, isopirazam, propiconazol, difenoconazol, fenbuconazol, ipconazol, triadimefón, hexaconazol, azoxistrobina, metaminostrobin, orisasbina y acibenzolar-S-metilo. En una realización, algunos de estos fungicidas pueden no ser eficaces para el control de enfermedades cuando se aplican en el momento de la aplicación de un gránulo de herbicida porque la propagación de enfermedades fúngicas y los ciclos de crecimiento pueden no coincidir con los ciclos de crecimiento de malas hierbas seleccionadas. El uso eficaz y el tiempo de aplicación de estos fungicidas pueden ser fácilmente determinados por un experto en la técnica.

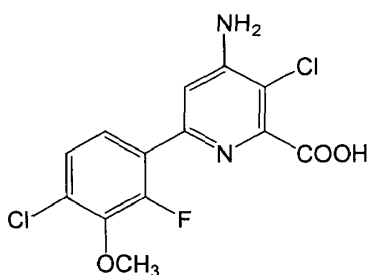
15 En una realización, los protectores de herbicidas adecuados que pueden estar presentes en las composiciones herbicidas sólidas mejoradas incluyen, pero no se limitan a, benoxacor, bentiocarb, cloquintocet, cloquintocet-mexilo, daimuron, diclormid, diciclonon, dimepiperato, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, proteínas harpin, isoxadifen-etilo, mepfenpir-dietilo, mefenato, MG 191, MON 4660, anhídrido naftálico (AN), oxabetrinil, R29148, y amiduros de ácido *n*-fenil-sulfonilbenzoico.

20 En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria contienen, en relación con la composición total, de aproximadamente 0,1 g/kg a aproximadamente 100 g/kg, de aproximadamente 1 g/kg a aproximadamente 100 g/kg, o de aproximadamente 1 g/kg a aproximadamente 50 g/kg de cloquintocet o cloquintocet-mexilo.

25 En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria contienen, en peso, en relación con los ingredientes activos del herbicida, de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 3 veces, de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 2 veces, o de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1 vez la cantidad de cloquintocet o cloquintocet-mexilo. En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria contienen cloquintocet o cloquintocet-mexilo en una cantidad en peso, de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 3 veces, de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 2 veces, o de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1 vez, con relación a otros ingredientes activos del herbicida.

30 En algunas realizaciones, los reguladores de crecimiento de plantas adecuados que pueden estar presentes en las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria incluyen, pero no se limitan a, 2,4-D, 2,4-DB, IAA, IBA, naftalenoacetamida, ácido α -naftalenoacético, cinetina, zeatina, etefón, aviglicina, 1-metilciclopropeno (1-MCP), etefón, giberelinas, ácido giberélico, ácido abscísico, ancimidol, flurprimidol, mefluidida, paclobutrazol, tetciclacis, uniconazol, brassinólida, brassinólida-etilo y etileno.

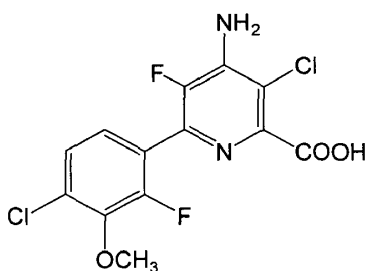
35 En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria contienen el compuesto herbicida de la Fórmula.



40 o un éster alquílico C₁-C₆ o sal derivada del mismo, tal como, por ejemplo, el éster metílico al que se hace referencia en la presente memoria como Compuesto A, y al menos uno de cloransulam-metilo, diclosulam, florasulam, flumetsulam, metosulam, penoxsulam, piroxsulam, 2,4-D, aminopirialid, clopiralid, diflufenican, fluroxipir-metilo, picloram, o propizamida, o derivados de los mismos, y, opcionalmente, el protector de herbicida cloquintocet o cloquintocet-mexilo.

En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria contienen el herbicida Compuesto A, y florasulam, y, opcionalmente, el protector de herbicida cloquintocet-mexilo.

45 En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria contienen el compuesto herbicida de la Fórmula.



o un éster alquílico C₁-C₁₂ arilalquílico C₇-C₁₂ o sal derivada del mismo, tal como, por ejemplo, el éster bencílico, y al menos uno de 2,4-D, benfuresato, benzobiciclón, bromobutida, butaclor, clomazona, daimurón, ipfencarbazona, MCPA, MCPB, mefenacet, molinato, ortosulfamuron, oxadiargyl, oxadiazon, oxaziclomefona, pentoxazona, petoxamid, pretilaclor, propanil, piributicarb, piraclonil, pirazolinato, quinclorac, tefuriltriona, tenilclor, tiobencarb o triclopír, o derivados de los mismos.

En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria contienen el herbicida cihalofop-butilo y penoxsulam.

G. Ingredientes compatibles adicionales

Además de las composiciones y métodos expuestos anteriormente, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria se pueden emplear combinadas con uno o más ingredientes compatibles adicionales. Estos ingredientes compatibles adicionales pueden incluir, por ejemplo, uno o más ingredientes activos agroquímicos, tensioactivos, colorantes, fertilizantes, micronutrientes, feromonas y muchos otros ingredientes adicionales que proporcionan utilidad funcional, tales como, por ejemplo, estabilizadores tales como antioxidantes para estabilizar el coadyuvante incorporado, agentes fragantes y dispersantes. Cuando las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria se utilizan combinadas con ingredientes activos adicionales, las composiciones reivindicadas actualmente se pueden formular con el otro ingrediente activo o ingredientes activos como composiciones sólidas, mezclas en tanque de agua con el otro ingrediente activo o ingredientes activos para su aplicación como pulverización o aplicada secuencialmente con el otro ingrediente activo o ingredientes activos en aplicaciones sólidas o de pulverización separadas.

Los tensioactivos utilizados convencionalmente en la técnica de formulación y que pueden utilizarse opcionalmente en las presentes formulaciones se describen, Entre otros, en "McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual", MC Publishing Corp., Ridgewood, Nueva Jersey, 1998 y en "Encyclopedia of Surfactants", Vol. I-III, Chemical Publishing Co., Nueva York, 1980-81. Estos agentes tensioactivos pueden ser de carácter aniónico, catiónico o no iónico y pueden emplearse como agentes emulsionantes, agentes humectantes, agentes de suspensión o para otros fines. Los agentes tensioactivos típicos incluyen, pero no se limitan a, sales alquilsulfato, tales como dietanol-lauril sulfato de amonio; sales alquilarilsulfonato, tales como dodecibenceno-sulfonato de calcio; productos de adición de alquilfenol-óxido de alquileo, tales como productos etoxilados de nonilfenol-C₁₈; jabones, tales como estearato de sodio; sales alquilnaftalenosulfonato, tales como dibutil-naftalenosulfonato sódico; ésteres dialquílicos de sales sulfo-succinato, tales como di(2-etilhexil)sulfo-succinato sodio; aminas cuaternarias, tales como cloruro de lauriltrimetilamonio; copolímeros de bloque de óxido de etileno y óxido de propileno; y sales de ésteres mono y dialquil-fosfato.

A menudo, algunos de estos tensioactivos se pueden emplear indistintamente como un coadyuvante agrícola, como un portador líquido o como un agente tensioactivo.

En una realización, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria no contienen polvo de tipo mineral (p.ej., arcilla). En una realización, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas proporcionadas en la presente memoria contienen polvo de tipo mineral (p.ej., arcilla) en una cantidad de menos de aproximadamente 60%, menos de aproximadamente 50%, menos de aproximadamente 40%, menos de aproximadamente 30%, menos de aproximadamente 25%, menos de aproximadamente 20%, menos de aproximadamente 15%, menos de aproximadamente 10%, o menos de aproximadamente 5% p/p en relación al peso total de la composición.

H. Métodos para controlar malas hierbas

Otra realización de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria se refiere a un método para controlar malas hierbas emitiendo o añadiendo las composiciones herbicidas sólidas mejoradas o pulverizando una solución o mezcla acuosa preparada a partir de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas en entornos acuáticos, tales como arrozales, estanques, lagos y flujos de agua, y similares, para el control de vegetación no deseada. En una realización, una cantidad eficaz desde el punto de vista herbicida de la composición herbicida sólida mejorada, o una solución o mezcla de pulverización acuosa preparada a partir de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas se aplica a una zona con agua para proporcionar un control adecuado de malas hierbas no deseadas. Las composiciones herbicidas sólidas mejoradas o soluciones de pulverización o mezclas preparadas a partir de las

composiciones herbicidas sólidas mejoradas son particularmente útiles para el control de hierbas, malas hierbas de hoja ancha y juncia en arrozales inundados o campos.

5 Otra realización de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria se refiere a un método para controlar vegetación no deseada que comprende añadir las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas a un portador tal como agua y emplear la solución acuosa resultante o la mezcla que contiene el ingrediente activo herbicida disperso para su aplicación mediante pulverización para controlar vegetación no deseada en ambientes de cultivo o no cultivo. En una realización, se aplica una cantidad eficaz desde el punto de vista herbicida de la mezcla de pulverización acuosa derivada de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas, por ejemplo, a un área de suelo o follaje de plantas diana para proporcionar un control adecuado de plagas de plantas no deseadas. Las soluciones de pulverización o las mezclas preparadas a partir de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas son particularmente útiles para el control de hierbas y/o malas hierbas de hoja ancha en campos de cultivo de cereales.

10 En una realización, se proporciona en la presente memoria un método para controlar la vegetación no deseada en un entorno acuático, que comprende difundir, pulverizar o añadir una cantidad eficaz desde el punto de vista herbicida de una composición herbicida sólida proporcionada en la presente memoria, al entorno acuático antes de la emergencia o después de la emergencia de la vegetación no deseada.

15 En una realización, se proporciona en la presente memoria un método para controlar la vegetación no deseada en un arrozal inundado, que comprende difundir, pulverizar o añadir una cantidad eficaz desde el punto de vista herbicida de una composición herbicida sólida proporcionada en la presente memoria, al arrozal inundado antes de la emergencia o después de la emergencia de la vegetación no deseada.

20 En otra realización, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria pueden emplearse adicionalmente para controlar la vegetación no deseada en muchos cultivos que se han vuelto tolerantes o resistentes a ellos o a otros herbicidas mediante manipulación genética o mediante mutación y selección. Las composiciones descritas pueden, adicionalmente, utilizarse junto con glifosato, glufosinato, dicamba, imidazolinonas o 2,4-D en cultivos tolerantes al glifosato, tolerantes al glufosinato, tolerantes a dicamba, tolerantes a imidazolinona o tolerantes a 2,4-D. En algunas realizaciones, generalmente se prefiere emplear las composiciones descritas combinadas con herbicidas que son selectivos para el cultivo que se está tratando y que complementan el espectro de malas hierbas controladas por estos compuestos a la tasa de aplicación empleada. En algunas realizaciones, generalmente se prefiere aplicar las composiciones descritas y otros herbicidas complementarios al mismo tiempo, como una formulación de combinación o como una mezcla de tanque. De forma similar, las composiciones descritas pueden utilizarse junto con inhibidores de acetolactato sintasa en cultivos tolerantes a inhibidores de acetolactato sintasa.

I. Realizaciones adicionales

35 En un procedimiento ilustrativo para preparar las composiciones herbicidas sólidas mejoradas, se prepara una fase acuosa mezclando en agua los ingredientes solubles en agua o dispersables en agua que incluyen, pero no se limitan a, los polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos y, opcionalmente, cualquier ingrediente activo o ingredientes inertes adicionales. Se prepara una fase oleosa mezclando juntos los ingredientes solubles en aceite que incluyen, pero no se limitan a, coadyuvantes incorporados e ingredientes activos solubles en aceite o ingredientes inertes adicionales. La fase oleosa se agrega lentamente a la fase acuosa bajo homogeneización de alto cizallamiento hasta que se alcanza la mezcla deseada. La mezcla a continuación se seca para proporcionar la composición herbicida sólida mejorada en forma de gránulo o polvo. El polvo puede, opcionalmente, procesarse adicionalmente para proporcionar una forma granular de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria. En una realización, se proporcionan en la presente memoria composiciones herbicidas sólidas preparadas de acuerdo con un procedimiento descrito en la presente memoria.

40 En una realización ilustrativa, una composición herbicida sólida que contiene un coadyuvante incorporado proporcionado en la presente memoria comprende:

- 45 a) ingrediente activo herbicida que comprende cihalofop-butilo, en una cantidad de aproximadamente 2 g/kg a aproximadamente 75 g/kg (p.ej., de aproximadamente 10 g/kg a aproximadamente 60 g/kg) en relación a la composición total;
- 50 b) ingrediente activo herbicida que comprende penoxsulam, en una cantidad de aproximadamente 0 g/kg a aproximadamente 20 g/kg (p.ej., de aproximadamente 0 g/kg a aproximadamente 5 g/kg) en relación a la composición total;
- c) coadyuvante incorporado que comprende soyato de metilo, en una cantidad de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 600 g/kg (p.ej., de aproximadamente 350 g/kg a aproximadamente 450 g/kg) en relación a la composición total;
- 55 d) polímero u oligómero soluble en agua, sólido, que comprende un poli(alcohol vinílico) hidrolizado al 87-99%, en una cantidad de aproximadamente 10 g/kg a aproximadamente 100 g/kg (p.ej., aproximadamente 20 g/kg) en relación a la composición total;

e) polímero u oligómero soluble en agua, sólido, que comprende lignosulfonato de sodio, en una cantidad de aproximadamente 150 g/kg a aproximadamente 600 g/kg (p. ej., de aproximadamente 450 g/kg a aproximadamente 550 g/kg) en relación a la composición total; y

f) opcionalmente, otros ingredientes de formulación inerte;

5 y en donde la composición herbicida sólida no comprende hidrato de carbono sólido.

En una realización ilustrativa, una composición herbicida sólida que contiene un coadyuvante incorporado proporcionado en la presente memoria comprende:

10 a) ingrediente activo herbicida que comprende el Compuesto A, en una cantidad de aproximadamente 2 g/kg a aproximadamente 75 g/kg (p.ej., de aproximadamente 5 g/kg a aproximadamente 30 g/kg) en relación a la composición total;

b) principio activo herbicida que comprende florasulam, en una cantidad de aproximadamente 0 g/kg a aproximadamente 50 g/kg (p.ej., de aproximadamente 2 g/kg a aproximadamente 25 g/kg) en relación a la composición total;

15 c) coadyuvante incorporado que comprende Agnique ME 12-18, en una cantidad de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 700 g/kg (p.ej., de aproximadamente 500 g/kg a aproximadamente 700 g/kg) en relación a la composición total;

d) polímero u oligómero soluble en agua, sólido, que comprende un poli(alcohol vinílico) hidrolizado al 87-99%, en una cantidad de aproximadamente 10 g/kg a aproximadamente 100 g/kg (p.ej., aproximadamente 20 g/kg) en relación a la composición total;

20 e) polímero u oligómero soluble en agua, sólido, que comprende lignosulfonato de sodio, en una cantidad de aproximadamente 150 g/kg a aproximadamente 600 g/kg (p.ej., de aproximadamente 250 g/kg a aproximadamente 500 g/kg) en relación a la composición total;

f) opcionalmente, cloquintocet (p.ej., en una cantidad de aproximadamente 5 g/kg a aproximadamente 30 g/kg en relación a la composición total); y

25 g) opcionalmente, otros ingredientes de formulación inerte;

y en donde la composición herbicida sólida no comprende hidrato de carbono sólido.

Además, las composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria se pueden combinar opcionalmente con otras composiciones en gránulo o en polvo que contienen ingredientes activos adicionales para formar composiciones que contienen, por ejemplo, una combinación físicamente uniforme de gránulos o una combinación de polvos físicamente uniforme. Estas combinaciones de composiciones de gránulos y polvos que contienen dos o más ingredientes activos se pueden usar, por ejemplo, para controlar malas hierbas no deseadas en entornos acuáticos tales como arrozales inundados y campos.

J. Ejemplos

35 Las realizaciones descritas y los siguientes ejemplos tienen fines ilustrativos y no se pretende que limiten el alcance de las reivindicaciones. Otras modificaciones, usos o combinaciones con respecto a las composiciones descritas en la presente memoria serán evidentes para un experto en la técnica sin apartarse del espíritu y alcance de la presente descripción.

Ejemplo 1

40 Preparación de Composiciones Herbicidas Sólidas Mejoradas Que Son Polvos Que Contienen Cihalofop-butilo y Altos Niveles de un Coadyuvante Incorporado

Se preparó una fase oleosa disolviendo 5,4 gramos de cihalofop-butilo en 39,4 gramos de soyato de metilo (coadyuvante incorporado, Agnique® ME 18S-U; Cognis). Se preparó una fase acuosa disolviendo 10 gramos de una solución acuosa al 20% (p/p) de Selvol® 205 de poli(alcohol vinílico), Sekisui Chemical Co., Ltd.) y 51,5 gramos de lignosulfonato sódico (Borresperse® NA; Borregaard LignoTech) en 95,64 gramos de agua. La fase oleosa se añadió a continuación lentamente a la fase acuosa mientras se mezclaba con un mezclador de alto cizallamiento Silverson durante 30 minutos a aproximadamente 11.000 rpm para producir una mezcla de gotitas de aceite dispersas en agua con un diámetro medio volumétrico (d_{50}) de aproximadamente 1 - 2 micras medido utilizando un analizador de partículas de difracción láser Malvern Mastersizer 2000. Una vez que se obtuvo el tamaño de gota deseado, la mezcla se secó por pulverización en un secador por pulverización BUCHI 290 con una velocidad de alimentación de 300 ml/h (temperatura de entrada: 135°C, temperatura de salida: 90°C) para proporcionar un sólido seco (Polvo A; Tabla 1) con un contenido de agua residual de 2 a 3 por ciento en peso con respecto al peso total de la muestra. El diámetro medio volumétrico de las partículas sólidas producidas a partir del Polvo A varió de 2 a 4 micras tras la redispersión del Polvo

5 A en agua. Se añadió sílice (1,5 g; Hi-Sil™ 233, disponible de PPG Industries Inc., Monroeville, PA) al polvo A para mejorar sus características de flujo. El polvo B y el polvo comparativo C se prepararon de manera similar al polvo A utilizando los ingredientes que se muestran en la tabla 1. También de manera similar al polvo A y utilizando los ingredientes que se muestran en la tabla 1, se prepararon el Polvo A1 y el Polvo A2 (ambos contienen penoxsulam) añadiendo Herbicida Granite SC (240 g/l Penoxsulam, Dow AgroSciences) a la mezcla acuosa en aceite seca, previamente pulverizada anterior que contenía cihalofop-butilo.

Tabla 1. Composición de los Polvos A, A1, A2, B y Polvo Comparativo C

Ingredientes	Polvo A (% en peso)	Polvo A1 (% en peso)	Polvo A2 (% en peso)	Polvo B (% en peso)	Polvo comparativo C (% en peso)
cihalofop-butilo (CB)	5,4	3,6	1,8	1,35	1,35
impureza en tec, (CB)	0,2	0,13	0,07	0,05	0,05
penoxsulam	0	0,48	0,24	0	0
soyato de metilo (coadyuvante incorporado)	39,4	41,27	43,13	43,6	43,6
lignosulfonato de sodio	51,5	50,46	50,83	53	21
sacarosa (hidrato de carbono)	0	0	0	0	32
poli(alcohol vinílico)	2	2	2	2	2
ácido cítrico	0	1,78	1,79	0	0
inertes en el herbicida Granite SC	0	0,28	0,14	0	0
sílice	1,5	0	0	0	0

Ejemplo 2

10 Preparación de Composiciones Herbicidas Sólidas Mejoradas Que Son Polvos Que Contienen Compuesto A, Florasulam, Cloquintocet-mexilo y un Alto Nivel de Coadyuvante Incorporado

15 Los Polvos D-G se prepararon tal como se describe, utilizando los ingredientes y las cantidades que se muestran en la Tabla 2. Se preparó una fase oleosa disolviendo (con calentamiento y sonicación si fuera necesario) o dispersando (con mezcla de cizallamiento muy alta) el Compuesto A y cloquintocet-mexilo (CQM) en Agnique ME 12-18 (coadyuvante incorporado). Se preparó una fase acuosa disolviendo lignosulfonato de sodio (Borresperse NA; Lignotech, Inc.) y poli(alcohol vinílico) (PVA; Selvol™ 205; Sekisui Specialty Chemicals America, LLC) en agua. La fase oleosa se añadió lentamente a la fase acuosa mientras se mezclaba con un mezclador de alto cizallamiento Silverson a aproximadamente 3.000 rpm si la carga de aceite es inferior a 60% en peso seco, o a 6.000 rpm si la carga de aceite es superior al 60% en peso seco, hasta que el tamaño de partícula medio volumétrico (d_{50}) de las gotitas de la emulsión fue de aproximadamente 5-10 micras (μm). Una vez que se obtuvo el tamaño de emulsión deseado, se añadió una suspensión de florasulam en agua (45% en peso) mezclando para proporcionar una suspoemulsión. La suspoemulsión se agitó con una barra de agitación magnética y se secó alimentándola en un secador por pulverización Buchi 290 con una temperatura de entrada de 135°C a un caudal de líquido de 300 ml/h. El polvo secado por pulverización obtenido tenía un contenido de humedad de 3-5% en peso y tras la redispersión en agua mostró un perfil de tamaño de partícula similar a la emulsión a partir de la cual se produjo.

20

25

Tabla 2. Composición de Polvos D, E, F y G

Ingredientes	Polvo D (% en peso)	Polvo E (% en peso)	Polvo F (% en peso)	Polvo G (% en peso)
Compuesto A	0,64	1,28	2,55	0,64
Florasulam	0,50	1,00	2,00	0,5
CQM	0,62	1,24	2,47	0,62
Agnique ME 12-18 (coadyuvante incorporado)	50,00	50,00	50,00	70
poli(alcohol vinílico)	2,00	2,00	2,00	2
lignosulfonato de sodio	46,24	44,49	40,97	26,24
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Ejemplo 3

Ensayo de Estabilidad de Composiciones Herbicidas Sólidas Mejoradas

5 *Pruebas de compresión y humedad:*

El Polvo B y el Polvo comparativo C se sometieron a ensayos de compresión en ambientes de temperatura y humedad variables.

10 Procedimiento de ensayo: se colocaron muestras de 10 g de Polvo B y Polvo Comparativo C en recipientes de vidrio cilíndrico separados (vasos de precipitado de vidrio de 150 ml con un diámetro interno de 4,5 cm). Se colocaron aproximadamente 835 g de peso sobre las muestras de polvo (52,53 g/cm²) colocando una botella de vidrio (un poco menos de 4,5 cm de diámetro) llena de esferas de metal sobre los polvos. Cada una de estas muestras se colocó después en 3 diferentes condiciones de almacenamiento durante 8 días cada una: (1) 54°C @ <30% de humedad relativa, (2) temperatura ambiente @ 65% de humedad relativa, y (3) 40°C @ 45% humedad relativa. Las tres muestras se inspeccionaron para determinar la estabilidad al apelmazamiento y la fuga del coadyuvante oleoso (soyato de metilo) después de 8 días de almacenamiento y los resultados se enumeran en la Tabla 3. De una manera similar a 15 la descrita aquí, otras composiciones herbicidas sólidas mejoradas descritas en la presente memoria se pueden someter a ensayo para determinar la estabilidad de almacenamiento en condiciones de alta compresión y humedad.

Tabla 3. Estabilidad de Almacenamiento del Polvo B y Polvo Comparativo C en Condiciones de Alta Compresión (52,53 g/cm²) y Humedad

Condiciones de Almacenamiento	Polvo B (0% en peso de sacarosa)	Polvo comparativo C (32% en peso de sacarosa)
	Puntuación de Estabilidad de Almacenamiento ¹	
54°C/8 días/<30% de humedad relativa	1	4
temperatura ambiente/8 días/65% de humedad relativa	1	5
40°C/8 días/45% de humedad relativa	2	5

¹Puntuación de estabilidad de almacenamiento:

1 - Alta estabilidad (ausencia o apelmazamiento ligero para formar grumos que se convierten fácilmente de nuevo en polvo con una ligera presión, sin fugas de aceite coadyuvante);

2 - Estabilidad moderada (apelmazamiento moderado para formar grumos que se convierten de nuevo en polvo con

una presión moderada, sin fugas de aceite coadyuvante);

3 - Baja estabilidad (apelmazamiento intenso para formar grumos duros que se convierten de nuevo en polvo con alta presión, sin fugas de aceite coadyuvante);

4 - Inestable (apelmazamiento severo para formar grumos que no se deshacen a alta presión, alguna fuga de aceite coadyuvante);

5 - Muy inestable (apelmazamiento severo para formar un vidrio duro, fuga intensa de aceite coadyuvante contenido).

Redispersión de las composiciones herbicidas sólidas mejoradas en agua:

La distribución del tamaño de partícula del Polvo E y varias muestras de Polvo E que se habían almacenado a 54°C se determinaron dispersando las muestras en agua y midiendo la distribución del tamaño de partícula utilizando un Malvern Mastersizer 2000 (datos mostrados en la Tabla 4). Los datos indican que el Polvo E era muy estable tanto para la preparación como para las condiciones de almacenamiento.

Tabla 4. Análisis del Tamaño de Partículas del Polvo E después del Almacenamiento Acelerado a 54°C y la Redispersión en Agua

Condiciones de almacenamiento	Tamaño de partícula (µm)
	d (0,5)
Inicial	2,4
5 días a 54°C	2,5
10 días a 54°C	2,5
15 días a 54°C	2,3

Análisis de calorimetría de barrido diferencial:

El polvo B y el Polvo Comparativo C se analizaron mediante calorimetría de barrido diferencial (DSC) en un analizador DSC TA Instruments (modelo Q2000). Como se muestra en la Figura 1, las dos muestras mostraron perfiles de propiedades térmicas claramente diferentes como se indica por la aparición de los diversos eventos térmicos (endotermias y exotermias) a diferentes temperaturas. Debido a que los eventos térmicos mostrados por el Polvo B ocurrieron a una temperatura mucho más alta que aquellos mostrados por el Polvo C, este método indica que el Polvo B tiene una mejor estabilidad. Estos resultados están de acuerdo con los resultados del ensayo de estabilidad de almacenamiento que se muestran en la Tabla 3.

Ejemplo 4

Empleo de las Composiciones Herbicidas Sólidas Mejoradas que son Polvos que Contienen Altos Niveles de Coadyuvante Incorporado para el Control de Malas Hierbas

20 Materiales y métodos:

Propagación de plantas

En este experimento, se utilizó una tierra para macetas Metro-mix 360® a base de turba. Metro-mix es un medio de cultivo que consiste en 35 a 45% de Coconut Coir Pith procesada especialmente, 10 a 20% de vermiculita de calidad hortícola, 15 a 25% de Ash Bark procesada, 20 a 30% de Canadian Sphagnum Peat Moss y nutrientes patentados y otros ingredientes. Se plantaron varias semillas de cada especie, cada una en macetas cuadradas de 10 cm separadas. El material vegetal se propagó en la zona de invernadero E2, Global Dow AgroSciences Headquarters (Indianápolis, Indiana, EE. UU.) Y se mantuvo a una temperatura de 18 a 20°C y una humedad relativa del 50 al 60%. La luz natural se complementó con lámparas suspendidas de haluro metálico de 1000 vatios con una iluminación promedio de 500 µE m⁻² s⁻¹ de radiación fotosintética activa durante 16 horas cada día. Las plantas se regaron por encima antes del tratamiento y se regaron por debajo después del tratamiento.

Aplicación de herbicida

5 Los tratamientos se aplicaron con un rociador de orugas, fabricado por Allen Machine Works (Midland, Michigan). El rociador de oruga fue calibrado para administrar 94 L/ha utilizando una boquilla de pulverización de ventilador uniforme 8002E a 2,76 bares de presión a una velocidad de 3,1 km/h (1,9 mph). Se añadieron cantidades apropiadas de producto formulado a los viales de pulverización calculados mediante el paquete de soporte lógico ARM8 (Gylling Data Management Inc.). Las alicuotas de herbicida se diluyeron con agua potable limpia de Indianápolis hasta un volumen total de 60 ml. No se agregaron coadyuvantes a la solución de pulverización. Los tratamientos se evaluaron 20 días después de la aplicación por pulverización y los datos se expresan en porcentaje de control de las cuatro especies de malas hierbas (Tabla 5).

10 Especies de malas hierbas evaluadas:

Mala Hierba	Nombre latino	Código Bayer	Etapa de crecimiento
Bledo	<i>Amaranthus retroflexus</i>	AMARE	3 a 4 hojas
Genizo	<i>Chenopodium album</i>	CHEAL	6 a 8 hojas
Hierba de Santa Sofía	<i>Descurainia sophia</i>	DESSO	4 a 6 hojas
Pamplina común	<i>Stellaria media</i>	STEME	4 a 6 hojas

Tabla 5. Porcentaje de control de malas hierbas 20 días después de la aplicación por pulverización de las composiciones descritas en la presente memoria

Composición	Tasa (g ae/ha) ¹	Porcentaje de control de malas hierbas			
		CHEAL	AMARE	STEME	DESSO
Patrón OD ²	2,75 + 2,3 + 2,75	58	98	99	100
Patrón OD	5,5 + 4,6 + 5,5	82	99	100	100
Patrón OD	11 + 9,2 + 11	92	99	100	100
Polvo D	2,75 + 2,3 + 2,75	70	72	99	100
Polvo D	5,5 + 4,6 + 5,5	84	90	100	100
Polvo D	11 + 9,2 + 11	94	96	100	100
Polvo E	2,75 + 2,3 + 2,75	68	81	99	99
Polvo E	5,5 + 4,6 + 5,5	86	96	99	100
Polvo E	11 + 9,2 + 11	91	92	100	100
Polvo F	2,75 + 2,3 + 2,75	49	74	100	98
Polvo F	5,5 + 4,6 + 5,5	75	94	100	100
Polvo F	11 + 9,2 + 11	88	98	100	100

¹Las tasas que se muestran son para Compuesto A + florasulam + cloquintocet-mexilo en gramos de equivalente

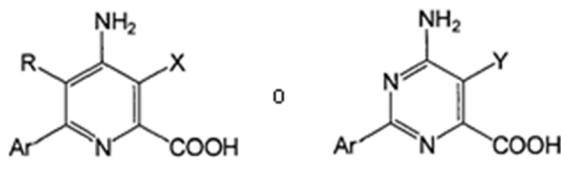
ES 2 689 379 T3

Composición	Tasa (g ae/ha) ¹	Porcentaje de control de malas hierbas			
		CHEAL	AMARE	STEME	DESSO
de ácido por hectárea (g ae/ha); ² Patrón OD: Compuesto A + florasulam + cloquintocet-mexilo (6 + 5 + 6 g ae/L en disolvente de aceite de semilla metilado).					

REIVINDICACIONES

1. Una composición herbicida sólida que comprende:

- 5 a) al menos un herbicida seleccionado de la clase de inhibidores de las enzimas ACCasa y ALS, en donde el inhibidor de ACCasa se selecciona del grupo que consiste en cletodim, clodinafop-propargilo, cicloxidim, cihalofop-butilo, fenoxaprop-etilo, fluazifop-P-butilo, haloxifop-metilo, haloxifop-P-metilo, metamifop, propaquizafop, quizalofop-P-etilo, quizalofop-P-tefurilo, profoxidim y setoxidim, y compuestos de la Fórmula



en donde

- 10 Ar representa un grupo fenilo sustituido con uno a cuatro sustituyentes seleccionados independientemente entre halógeno, alquilo C₁-C₆, alcoxi C₁-C₆, alcoxialquilo C₂-C₄, alcoxicarbonilo C₂-C₆, alquiltio C₁-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalcoxi C₁-C₆, haloalcoxialquilo C₂-C₄, haloalquilcarbonilo C₂-C₄, haloalquiltio C₁-C₆, -OCH₂CH₂-, -OCH₂CH₂CH₂-, -OCH₂O-, o -OCH₂CH₂O-;

R representa H o F;

X representa Cl o vinilo; e

- 15 Y representa Cl, vinilo o metoxi;

y sus sales y ésteres;

en donde los uno o más herbicidas están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 1 gramo por kilogramo (g/kg) a aproximadamente 200 g/kg en relación al peso total de la composición;

- 20 b) uno o más coadyuvantes incorporados, en donde los uno o más coadyuvantes incorporados están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 50 g/kg a aproximadamente 750 g/kg en relación al peso total de la composición; y

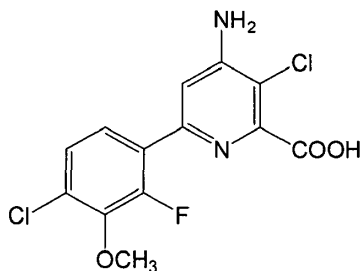
c) uno o más polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos, en donde los uno o más polímeros u oligómeros solubles en agua, sólidos, están presentes en la composición en una cantidad de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 700 g/kg con relación al peso total de la composición;

- 25 en donde la composición no comprende hidrato de carbono sólido.

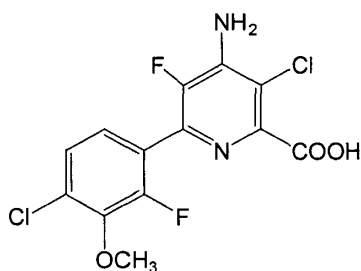
2. La composición de la Reivindicación 1, en donde la composición herbicida sólida es un polvo o un gránulo.

3. La composición de la Reivindicación 1 o 2, que comprende adicionalmente uno o más ingredientes inertes adicionales y/o uno o más ingredientes activos desde el punto de vista agrícola adicionales.

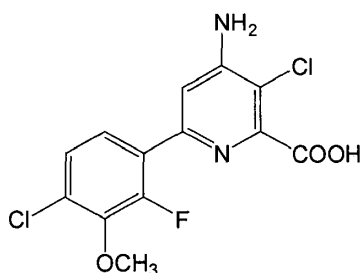
- 30 4. La composición de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 3, en la que el herbicida es al menos uno de cihalofop-butilo; penoxsulam; bensulfurón-metilo; azimsulfuron; imazosulfuron; fenoxaprop-P-etilo; el compuesto de Fórmula



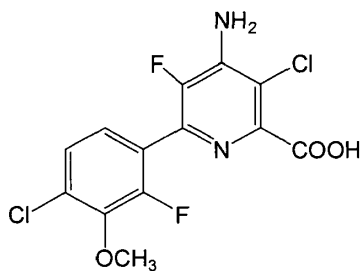
o un éster alquílico C₁-C₆ o una sal del mismo; o el compuesto de Fórmula



o un éster alquílico C₁-C₁₂ o arilalquílico C₇-C₁₂ o una sal del mismo, preferiblemente al menos uno de cihalofop-butilo; penoxsulam; bensulfurón-metilo; el compuesto de Fórmula



- 5 o un éster alquílico C₁-C₆ o una sal del mismo; o el compuesto de Fórmula



o un éster alquílico C₁-C₁₂ o arilalquílico C₇-C₁₂ o una sal del mismo.

- 10 5. La composición de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4, en la que el coadyuvante incorporado es uno o más de un líquido orgánico inmiscible en agua, preferiblemente uno o más hidrocarburos parafínicos derivados del petróleo, un hidrocarburo aromático derivado del petróleo, un aceite derivado de plantas, o un éster C₁-C₆ de un aceite derivado de plantas, más preferiblemente uno o más de un aceite de semillas, o un éster C₁-C₆ de aceite derivado de plantas e incluso más preferiblemente es soyoato de metilo.
- 15 6. La composición de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5, en donde el coadyuvante incorporado está en una cantidad de aproximadamente 200 g/kg a aproximadamente 600 g/kg en relación al peso total de la composición, preferiblemente en una cantidad de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 600 g/kg en relación al peso total de la composición.
- 20 7. La composición de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 6, en la que el polímero u oligómero soluble en agua, sólido, es uno o más de un lignosulfonato, un poli(alcohol vinílico) con un grado de hidrólisis de aproximadamente 87 a aproximadamente 99 por ciento o un producto condensado de alquilnaftaleno sulfonato y formaldehído.
8. La composición de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 6, en donde el polímero u oligómero soluble en agua, sólido, es uno o más de poli(alcoholes vinílicos) o lignosulfonatos, preferiblemente uno o más de poli(alcoholes vinílicos) derivados de la hidrólisis del poli(acetato de vinilo), cuyo grado de hidrólisis varía de aproximadamente 87 a aproximadamente 99%.
- 25 9. La composición de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 8, en donde el polímero u oligómero soluble en agua, sólido, está en una cantidad de aproximadamente 300 g/kg a aproximadamente 600 g/kg en relación al peso total de la composición.
10. La composición de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 9, que no comprende poli(alcohol vinílico), o que comprende poli(alcohol vinílico) en una cantidad inferior al 10% p/p en relación al peso total de la composición.

11. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que no comprende poli(alcohol vinílico), o que comprende poli(alcohol vinílico) en donde el poli(alcohol vinílico) tiene un grado de hidrólisis de aproximadamente 87 a aproximadamente 99 por ciento.
- 5 12. La composición de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 11, que no comprende polvo mineral, o que comprende polvo mineral en una cantidad menor que aproximadamente 60% p/p en relación al peso total de la composición.
- 10 13. Un método para controlar vegetación no deseada en un entorno acuático, que comprende difundir, pulverizar o añadir una cantidad eficaz desde el punto de vista herbicida de la composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, al ambiente acuático antes de la emergencia o después de la emergencia de la vegetación no deseada.
14. El método de la Reivindicación 13, en donde la vegetación no deseada se controla en un arrozal inundado.
15. Un método para preparar la composición herbicida sólida de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 12, en forma de un gránulo o un polvo que comprende:
- a) mezclar todos los polímeros u oligómeros solubles en agua sólidos en agua para formar una fase acuosa;
 - 15 b) mezclar el coadyuvante incorporado y los ingredientes activos solubles en aceite o dispersables en aceite para formar una fase oleosa;
 - c) añadir la fase oleosa preparada en la etapa b) a la fase acuosa preparada en la etapa a) bajo homogeneización de alto cizallamiento para proporcionar una mezcla;
 - d) secar la mezcla preparada en c) para proporcionar un polvo herbicida o un gránulo herbicida; y
 - 20 e) opcionalmente, aglomerar el polvo herbicida preparado en d) mediante un procedimiento de granulación de bajo cizallamiento para preparar un gránulo herbicida.

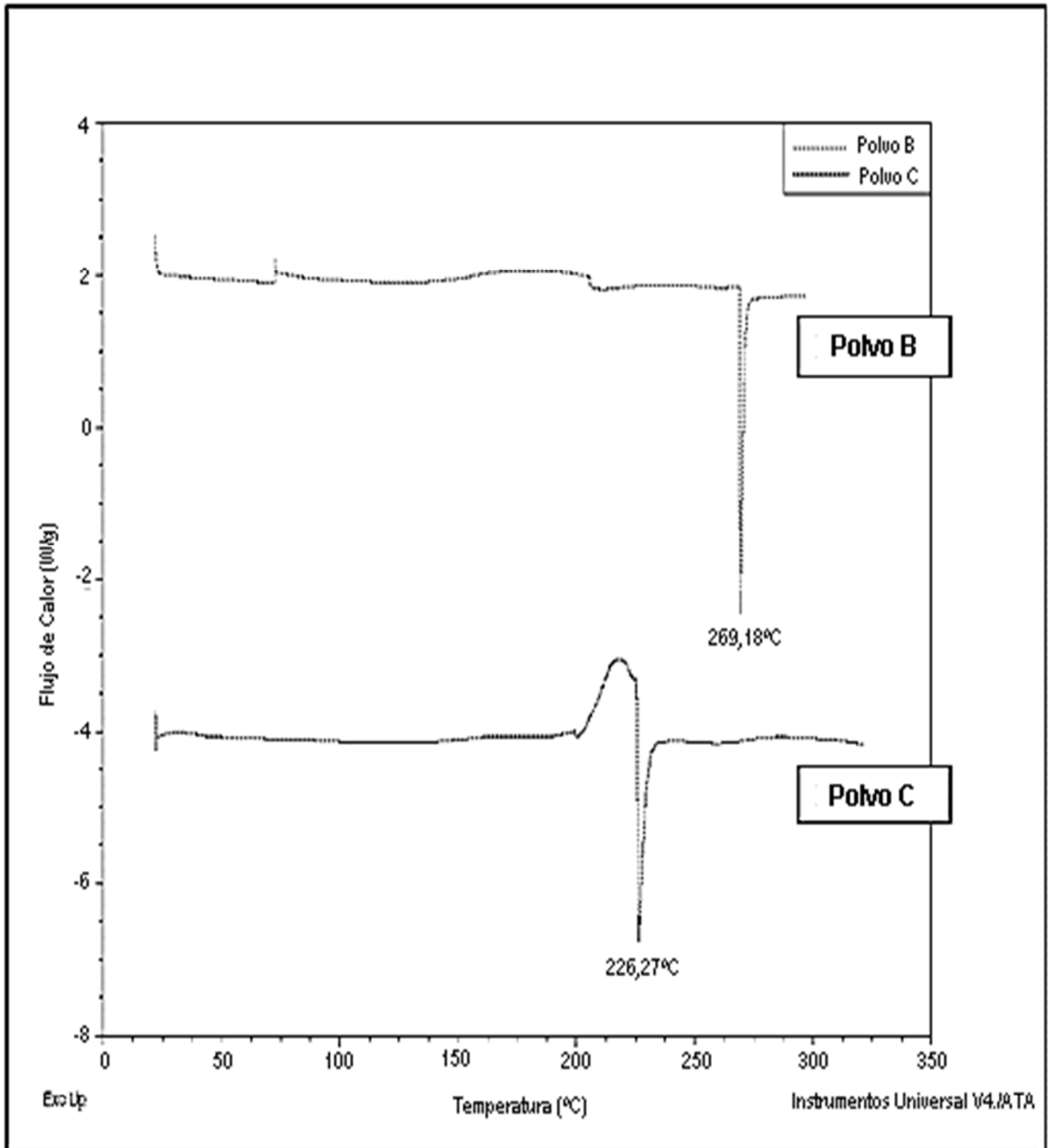


FIGURA 1