

COMPOSICIÓN AGROQUÍMICA

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a composiciones agroquímicas. Más
5 específicamente, la invención se refiere a una composición agroquímica acuosa que comprende un compuesto agroquímico ilustrativo disuelto en una fase acuosa y un compuesto agroquímico suspendido en la fase acuosa.

2. Antecedentes de la invención

Los compuestos agroquímicos pueden formularse como concentrados en
10 una variedad de diferentes formas, incluyendo composiciones sólidas tales como polvos y gránulos humectables, así como composiciones líquidas tales como concentrados emulsionables. Las composiciones líquidas ofrecen ventajas sobre las composiciones sólidas debido a que se miden y se vierten más fácilmente y, cuando se diluyen con agua, dejan normalmente pocos residuos en cualquier
15 equipo que se use para preparar y aplicar el compuesto agroquímico.

Para los compuestos agroquímicos que son insolubles o no completamente solubles en agua, es típico preparar composiciones líquidas disolviendo el compuesto agroquímico en un disolvente orgánico inmiscible en agua, tal como un hidrocarburo aromático o un disolvente de éster más polar.
20 Sin embargo, el uso de disolventes orgánicos en la preparación de composiciones líquidas es a menudo indeseable, tanto ecológicamente como desde el punto de vista de la seguridad humana. Por lo tanto, cuando sea posible, es preferible minimizar la cantidad de disolvente orgánico en composiciones agroquímicas líquidas. Además, muchos compuestos
25 agroquímicos son electrolitos, que, aunque son solubles en aguas, tienen

solubilidad insuficiente en disolventes orgánicos para poder formularlos en solución orgánica.

Se pueden preparar composiciones líquidas acuosas de compuestos agroquímicos. En el caso de compuestos agroquímicos solubles en agua, el
5 compuesto agroquímico puede disolverse en la fase acuosa. Si el compuesto agroquímico no es soluble en agua, puede suspenderse como partículas sólidas o como gotículas líquidas (por ejemplo, emulsión de aceite en agua). Para suspender partículas o gotículas es necesario incorporar un sistema antisedimentación de algún tipo, normalmente una arcilla hinchable con agua
10 (por ejemplo, atapulgita) o un polímero soluble en agua (por ejemplo, goma xantano). Los inventores han descubierto que se pueden usar tensioactivos estructurados (es decir, fases de tensioactivo que transmiten características antisedimentación a la fase acuosa) para suspender partículas y gotículas. Una ventaja de utilizar un tensioactivo estructurado para suspender un compuesto
15 agroquímico es que los tensioactivos pueden actuar también como adyuvantes. Los adyuvantes de tensioactivos se emplean frecuentemente con compuestos agroquímicos, ya sea mediante la incorporación en la formulación agroquímica o bien como un componente de 'mezcla de tanque' con el compuesto agroquímico antes de la aplicación, mejorando la eficacia biológica del
20 compuesto agroquímico cuando se aplica. Los adyuvantes que se 'incorporan' a la formulación pueden reducir también los costes de almacenamiento y transporte. Cuando es deseable incluir más de un compuesto agroquímico en una composición líquida, se pueden disolver uno o más compuestos agroquímicos en la fase acuosa y se pueden suspender uno o más compuestos
25 agroquímicos en la fase acuosa.

En el caso de composiciones líquidas acuosas, surge un problema si se desea incluir un compuesto agroquímico suspendido y al mismo tiempo se incluye un compuesto agroquímico de electrolito. Los inventores han descubierto que los compuestos agroquímicos de electrolitos tienden a producir arcillas y polímeros en suspensión convencionales significativamente menos eficaces como adyuvantes antisedimentación, aumentando la reducción en la capacidad de suspensión a medida que aumenta la concentración del electrolito disuelto. Los inventores han descubierto que algunas combinaciones de tensioactivos pueden producir una estructura en suspensión a concentraciones de electrolito bajas (por ejemplo, 10 % en peso de electrolito) pero a continuación fracasan si se usa una elevada concentración del compuesto agroquímico de electrolito. Por lo tanto, es un objeto de la presente invención resolver este problema y proporcionar composiciones agroquímicas acuosas que puedan adaptarse a una concentración comparativamente alta de compuesto agroquímico de electrolito mientras que al mismo tiempo permiten suspender otros compuestos agroquímicos en el anterior. Sería una ventaja poder combinar elevadas concentraciones de compuestos agroquímicos de electrolitos disueltos con compuestos agroquímicos sólidos o líquidos suspendidos en presencia de tensioactivos, seleccionando tensioactivos que aseguren una buena suspensión y capacidad de vertido en la formulación líquida en el intervalo de temperatura requerido para el almacenamiento (normalmente de -10 °C a 40 °C). Las combinaciones de compuestos agroquímicos pueden proporcionar propiedades aditivas de cada compuesto agroquímico individual y la elevada concentración reduce los costes de envasado y transporte. La incorporación de tensioactivo para suspender las partículas agroquímicas sólidas o líquidas elimina la

necesidad de otros adyuvantes antisedimentación que tienen poco o ningún beneficio sobre la eficacia biológica cuando se aplica el producto.

3. Sumario de la invención

Los inventores han descubierto un sistema tensioactivo que pueden
5 suspender compuestos agroquímicos en agua y proporcionar una buena capacidad de vertido en el intervalo de temperatura requerido para el almacenamiento (-10 °C a 40 °C), incluso en presencia de 20 % en peso o más de un compuesto agroquímico de electrolito disuelto basado en el peso total del agua en la composición.

10 En un aspecto, la invención proporciona una composición agroquímica que comprende:

(i) agua en una cantidad de 30 % en peso o más basado en el peso total de la composición agroquímica líquida:

(ii) uno o más compuestos agroquímicos de electrolitos disueltos en el
15 agua, en la que la cantidad total de compuestos agroquímicos de electrolitos disueltos en el agua es de un 20 % en peso o más basado en el peso total del agua en la composición agroquímica líquida;

(iii) un sistema tensioactivo que comprende:

(a) un tensioactivo de alquilpoliglucósido, un tensioactivo de éster
20 de alquilglucamida y/o un tensioactivo de éster de fosfato de un alcohol graso etoxilado; y

(b) un cotensioactivo que comprende un grupo de cabeza aniónico y un grupo de cola, en la que el grupo de cola comprende al menos dos grupos alquilo, alquenoilo o alquiniilo; y

25 (iv) uno o más compuestos agroquímicos suspendidos en el agua.

En otro aspecto, la invención se refiere al uso del sistema tensioactivo de la invención para suspender compuestos agroquímicos en una composición acuosa que contiene un compuesto agroquímico de electrolito, en el que la cantidad total de compuestos agroquímicos ilustrativos disueltos en el agua es del 20 % en peso o más basado en el peso total del agua en la composición agroquímica líquida, y en el que el sistema tensioactivo comprende (a) un tensioactivo de alquilpoliglucósido, un tensioactivo de éster de alquilglucamida y/o un tensioactivo de éster de fosfato de un alcohol graso etoxilado; y (b) un cotensioactivo que comprende un grupo de cabeza aniónico y un grupo de cola, en el que el grupo de cola comprende al menos dos grupos alquilo, alquenilo o alquinilo.

4. Descripción de la invención

4.1 Observaciones generales

Como se usa en el presente documento, las expresiones "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "tiene", "que tiene" o cualquier otra variación de las mismas, pretenden cubrir una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, una composición que comprende una lista de componentes no está necesariamente limitada a solo dichos componentes, sino que puede incluir otros componentes que no se relacionan de forma expresa o inherente a dicha composición. Es decir, las expresiones "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "tiene", "que tiene" o cualquier otra variación de las mismas también cubre la realización desvelada que no tiene otros componentes adicionales (es decir, que consiste en dichos componentes).

Asimismo, se pretende que los artículos indefinidos "un" y "uno" que preceden un elemento o componente de la invención no sean restrictivos con

respecto al número de instancias (es decir, ocurrencias) del elemento o componente. Por tanto "un" o "uno" deben leerse de tal forma que incluyan uno o al menos uno, y la forma de palabra singular del elemento o componente también incluye el plural salvo que se entienda evidentemente que el número es singular.

Además, cuando un aspecto de la invención se describe como 'preferido', debe entenderse que, sometido a las reivindicaciones adjuntas, este aspecto preferido de la invención puede combinarse con otros aspectos preferidos de la invención como se describe en el presente documento.

10 **4.2 Composición líquida**

La composición agroquímica de la invención es un líquido. El término "líquido" se usa a lo largo de esta divulgación para significar que la composición o ingrediente en cuestión está en forma líquida a una temperatura y presión convencionales. Son bien conocidas en la técnica las composiciones agroquímicas líquidas. Para los ejemplos de estas, se hace referencia al *"Catalogue of pesticide formulation types and international coding system"*, Technical Monograph n.º 2, 7ª Ed. Revisada en marzo de 2017, CropLife International. Cualquiera de las composiciones líquidas que se desvelan en el documento anterior, en que al menos un compuesto agroquímico se disuelve en una fase acuosa y al menos un compuesto agroquímico se suspende en la fase acuosa pueden utilizarse para la presente invención. A modo de ejemplo, la composición líquida puede estar en forma de una suspensión en cápsula (CS) y una emulsión de aceite en agua (EW), un concentrado en suspensión (SC), un concentrado en suspensión para aplicación directa (SD), una suspoemulsión (SE), una formulación mixta de CS y SE (ZE), o una formulación mixta de CS y

EW (ZW).

La composición líquida de la presente invención es acuosa. Por "acuosa" se entiende que el agua está presente como la fase continua de la composición. Pueden estar presentes otros disolventes líquidos miscibles con agua, con la
5 condición de que su peso combinado sea menor que el peso total del agua en la composición. Preferentemente, una mezcla de agua y dichos disolventes líquidos miscibles con agua comprende un 60 % en peso o más de agua, más preferentemente un 70 % en peso o más de agua, aún más preferentemente un 80 % en peso de agua e incluso más preferentemente un 90 % en peso o más
10 de agua, basado en el peso combinado de agua y disolventes líquidos miscibles con agua. En otra realización, la composición comprende un 20 % en peso o menos de disolventes miscibles con agua diferentes del agua en la fase continua, más preferentemente un 10 % en peso o menos, e incluso más preferentemente un 5 % en peso o menos, basado en el peso combinado de agua y disolventes
15 líquidos miscibles con agua. En una realización preferida, el agua es el único disolvente usado en la fase continua de la composición.

La cantidad total de agua que está presente en la composición es del 30 % en peso o más basado en el peso total de la composición agroquímica líquida, preferentemente un 35 % en peso y lo más preferentemente un 40 % en peso o
20 más. El agua está preferentemente presente en la composición en una cantidad del 75 % en peso o menos basado en el peso total de la composición agroquímica, más preferentemente un 70 % menos, más preferentemente un 65 % o menos, más preferentemente un 60% menos y lo más preferentemente un 50% menos. Se puede combinar cualquiera de los valores de % en peso
25 inferiores con cualquiera de los valores de % en peso superiores para

proporcionar preferentemente intervalos para la cantidad de agua en la composición. Los intervalos preferibles incluyen de 30 al 75 % en peso, de 35 al 70 % en peso, de 35 al 65 % en peso, de 40 al 60 % en peso y de 40 al 50 % en peso.

5 **(ii) *Compuesto agroquímico de electrolito disuelto en el agua***

La expresión "*compuesto agroquímico de electrolito*" significa un compuesto agroquímico que formará iones si se disuelve en agua a 20 °C. La expresión "*compuesto agroquímico*" como se usa en el presente documento (incluyendo el compuesto agroquímico suspendido descrito posteriormente)

10 significa cualquier compuesto químico que puede destruir, repeler o inhibir el crecimiento o reproducción de organismos indeseados ("plagas"), o cualquier compuesto químico que puede proteger o fomentar el crecimiento o reproducción saludable de organismos deseados tales como cultivos, plantas ornamentales, ganado y animales domésticos, y que son útiles en agricultura, horticultura,

15 silvicultura, cría de animales, tratamiento de aguas y ordenación territorial, por ejemplo, para la aplicación a campos, cultivos, huertos, ganado, jardines, bosques, setos, parques, polígonos industriales, emplazamientos de construcción, aeropuertos, carreteras, vías férreas, ríos, lagos, estanques, canales, obras de riego y drenaje.

20 El compuesto agroquímico de electrolito puede ser un pesticida tal como un herbicida, un fungicida o un insecticida. El compuesto agroquímico de electrolito puede ser un regulador del crecimiento vegetal, o un fertilizante tal como un fertilizante inorgánico soluble en agua o un fertilizante orgánico soluble en agua. Para los fines de la presente invención, el compuesto agroquímico de

25 electrolito es preferentemente un herbicida.

En la presente invención, uno o más compuestos agroquímicos de electrolitos se disuelven en el agua que está contenida en la composición agroquímica líquida. la cantidad total de compuestos agroquímicos de electrolitos disueltos en el agua es de un 20 % en peso o más basado en el peso total del agua en la composición agroquímica líquida. Una ventaja de la presente invención es que la composición líquida puede acomodar una mayor cantidad de compuesto agroquímico de electrolito proporcionando además un sistema tensioactivo estructurado estable para suspender otros compuestos agroquímicos. Por motivos de economía (por ejemplo, reducción en el envasado; reducción en el almacenamiento y costes de transporte), la cantidad total del compuesto agroquímico de electrolito puede prepararse tan próxima a la saturación como sea posible de manera que proporcione la concentración más elevada del material en la formulación. Si la composición es para almacenarse y/o usarse a temperaturas reducidas, debe tenerse en cuenta la consideración adecuada de la menor saturación a dichas temperaturas para evitar una precipitación indeseable. La cantidad total del compuesto agroquímico de electrolito disuelto en el agua es preferentemente un 30 % en peso o más (basado en el peso total del agua en la composición agroquímica líquida), y puede estar presente en una cantidad del 40 % o más, 50 % o más o 60 % o más. El límite superior de la cantidad total de compuesto agroquímico de electrolito disuelto en el agua está limitado únicamente por la cantidad del compuesto agroquímico que el agua pueda disolver para el sistema en cuestión. La cantidad total de compuesto agroquímico de electrolito disuelto en el agua es preferentemente del 100 % en peso o menos (basado en el peso total del agua en la composición agroquímica líquida) y puede estar presente en una cantidad

de 90 % en peso o menos, 80 % en peso o menos o 70 % en peso o menos. Cualquiera de los valores en % en peso inferiores puede combinarse con cualquiera de los valores en % en peso superiores para proporcionar intervalos preferibles para la cantidad total de compuesto agroquímico de electrolito basado en el peso total del agua en la composición agroquímica líquida. Los intervalos ilustrativos incluyen de 30 al 100 % en peso, de 40 al 90 % en peso, de 40 al 80 % en peso, de 30 al 60 % en peso y de 40 al 60 % en peso. Las cantidades en % en peso anteriores se refieren al compuesto agroquímico de electrolito per se y no a cualquier otra entidad que pueda asociarse (por ejemplo una base). A modo de ilustración, si se añade glifosato como glifosato de potasio, las cantidades como % en peso anteriores se refieren al glifosato y no a la sal potásica del glifosato.

Entre los herbicidas solubles en agua que forman soluciones de electrolito en agua están los citados en el Pesticide Manual (British Crop Protection Council; 16^a edición). Los ejemplos de dichos herbicidas incluyen: acifluorfenó sódico, aminopiridil-triisopropanolamonio, amitrol, sulfamato de amonio, asulam de sodio, bentazona de sodio, bilanifos de sodio, bispirabac de sodio, metaborato de sodio, bromacil-litio, bromoxinil de potasio, cloroacetato de sodio, sales agroquímicamente aceptables de clopiralid, 2,4-D-dimetilamonio, 2,4-D-trietanolamonio, 2,4-D-triisopropilamonio, 2,4-DB-dimetilamonio, 2,4-DB-sodio, 2,4-DB-potasio, sal dicamba de diglicolamina, dicamba-dimetilamonio, dicamba-dietanolamonio, dicamba-isopropilamonio, dicamba-potasio, dicamba-sodio, dicamba-trietanolamonio, metilsulfato de difenzoquat, diflufenzopir de sodio, endotal-mono (N,N-dimetilalquilamonio), flupropanato de sodio, fomesafeno de sodio, fosamina de amonio, glufosinato de amonio, glifosato de isopropilamonio,

glifosato de potasio, glifosato-sesquisodio, glifosato de diamonio, glifosato de dimetilamonio, glifosato de amonio, imazamox, imizamox-amonio, imazapic-amonio, imizapir-isopropilamonio, imazaquin-amonio, imazetapir-amonio, ioxinil-sodio, MCPA-sodio, MCPA-potasio, MCPA-dimetilamonio, MCPB-sodio, MCPB-potasio, mecoprop-sodio, mecoprop-potasio, mecoprop-P dimetilamonio, mecopropo-P-potasio, metam-sodio, metam-potasio, picloram-potasio, picloram-dimetilamonio, picloram-trietilamonio, picloram-triisopropilamonio, picloram-trietanolamonio, propoxicarbazona de sodio, piritiobac de sodio, clorato de sodio, triclopir de trietilamonio, diclorprop-potasio, diclorprop-P-dimetilamonio, diclorprop-P-potasio, diclorprop-P-sodio y sulfato de urea. Los electrolitos herbicidas solubles en agua preferidos se seleccionan entre la siguiente lista: 2,4-D-dimetilamonio; 2,4-D-trietanolamonio; 2,4-D-triisopropilamonio; 2,4-DB-dimetilamonio; 2,4-DB-sodio y potasio; sal dicamba de diglicolamina; dicamba-dimetilamonio; dicamba-dietanolamonio; dicamba-isopropilamonio; dicamba-potasio; dicamba-sodio; dicamba-trietanolamonio; glufosinato de amonio; glifosato de isopropilamonio; glifosato de potasio; glifosato-sesquisodio; glifosato de diamonio; glifosato de dimetilamonio; glifosato de amonio; MCPA-sodio; MCPA-potasio; MCPA-dimetilamonio; MCPB-sodio; MCPB-potasio; diclorprop-potasio; diclorprop-p-dimetilamonio; diclorprop-P-potasio; y diclorprop-P-sodio.

Los electrolitos herbicidas solubles en agua más preferidos son glifosato (N-(fosfonometil)glicina), glufosinato (ácido (RS)-2-amino-4-(hidroxi(metil)fosfonoil)-butanoico), 2,4-D (ácido (2,4-diclorofenoxi)acético), y dicamba (ácido 3,6-dicloro-2-metoxibenzoico), y sus sales agroquímicamente aceptables. Los bien conocidos y ampliamente usados herbicidas de tipo glifosato de amplio espectro son compuestos de N-fosfono-metil-N-

- carboxialquilo, particularmente N-fosfonometil glicinas, usualmente como sal agroquímicamente aceptable soluble en agua, comúnmente una sal de metal alcalino, por ejemplo, sodio o potasio o trimetilsulfonio, isopropilamina, amonio, diamonio, dimetilamina o trietanolamina. Los herbicidas de tipo glufosinato son
- 5 aminoácidos de fosfinilo tales como glufosinato [ácido 2-amino-4-(hidroximetilfosfinil) butanoico], particularmente útil como la sal de amonio. Para los tipos de herbicidas tanto de glifosato como de glufosinato, el principal componente activo está presente en solución acuosa como anión (o ion híbrido cargado negativamente en general). 2,4-D se puede usar como su sal de
- 10 dimetilamina o colina, y dicamba se puede usar como su sal de diglicolamina, dimetilamonio, isopropilamina, potasio o sodio. Cuando el compuesto agroquímico de electrolito es glifosato, o una sal del mismo, está preferentemente presente en la composición en una cantidad de 20 a 40 % en peso de glifosato basado en el peso total de la composición.
- 15 Entre los fungicidas y/o insecticidas solubles en agua que forman soluciones de electrolito en agua están los citados en el Pesticide Manual (British Crop Protection Council; 16ª edición). Los ejemplos de estos incluyen: bicarbonato sódico y potásico, GY-81, metam-sodio, metam-potasio y ácido fosfónico.
- 20 Entre los reguladores del crecimiento vegetal solubles en agua que forman soluciones de electrolito en agua están los citados en el Pesticide Manual (British Crop Protection Council; 16ª edición). Los ejemplos de dichos reguladores del crecimiento vegetal incluyen: ácido S-abscísico, clorhidrato de aviglicina, cloruro de cloromequat, cloxifonac de sodio, diclorprop-potasio,
- 25 diclorprop-P-dimetilamonio, diclorprop-P-potasio, diclorprop-P-sodio, ácido

giberélico, GA3, GA4 o GA7, sal potásica de hidrazida maleica, cloruro de mepiquat, y nitrofenolato de sodio. Los reguladores del crecimiento vegetal preferidos incluyen dikegulac de sodio, ácido amonio 1-naftilacético, ácido sodio 1-naftilacético y ácido potasio 1-naftilacético.

5 Entre los fertilizantes solubles en agua que forman soluciones de electrolito en agua están los fertilizantes inorgánicos solubles en agua habituales que proporcionan nutrientes tales como nitrógeno, fósforo, potasio o azufre. Los ejemplos de dichos fertilizantes incluyen:

10 para el nitrógeno como nutriente: nitratos y/o sales de amonio tales como nitrato de amonio, nitrato de calcio amonio (en la forma sólida: $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2]_5 \cdot \text{NH}_4(\text{NO}_3)_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), sulfato nitrato de amonio, fosfatos de amonio, particularmente fosfato de monoamonio ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), fosfato de diamonio ($[\text{NH}_4]_2\text{HPO}_4$) y polifosfato de amonio, sulfato de amonio, y los menos usados nitrato de calcio, nitrato de sodio, nitrato de potasio y cloruro de amonio;

15 para el potasio como nutriente: cloruro de potasio, sulfato de potasio, por ejemplo, como el sulfato mixto con magnesio ($\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4$), fosfatos de potasio, particularmente dihidrogenofosfato de potasio (KH_2PO_4) y polifosfato de potasio (comúnmente administrado con la fórmula $(\text{KPO}_2)_x$) y menos comúnmente administrado como nitrato de potasio;

20 para el fósforo como nutriente: se pueden usar las formas ácidas de fósforo tales como los ácidos fosfórico, pirofosfórico o polifosfórico, pero no se prefieren particularmente debido a su acidez y corrosividad, y se preferirán usualmente las formas salinas tales como fosfatos de amonio, particularmente fosfato de monoamonio, fosfato de diamonio y polifosfato de amonio, fosfatos de
25 potasio, particularmente dihidrogenofosfato de potasio y polifosfato de potasio;

para el azufre como nutriente: sulfato de amonio y sulfato de potasio, por ejemplo, el sulfato mixto con magnesio.

Otros compuestos que contienen nutrientes solubles en agua (comúnmente identificados como "micronutrientes") pueden incluirse también en las composiciones, por ejemplo, para proporcionar cantidades menores o traza a la formulación. Análogamente, los agentes tamponantes y quelantes solubles en agua tales como citratos de amonio y citratos de metales alcalinos, gluconatos, lactatos y poliacrilatos pueden incluirse como parte o todo el componente de electrolito de la formulación.

Se pueden usar combinaciones de compuestos agroquímicos de electrolitos solubles en agua con otros compuestos agroquímicos de electrolitos solubles en agua en la invención y es preferible combinar herbicidas con herbicidas, fungicidas con fungicidas, reguladores del crecimiento vegetal con reguladores del crecimiento vegetal, etc.). Las combinaciones de herbicidas adecuados incluyen: acifluorfenó sódico con betazona sódica; clopiralid de potasio con MCPA de potasio; 2,4-D-dimetilamonio con MCPA de dimetilamonio; 2,4-D-trietanolamonio, con MCPA de sodio; 2,4-D-triisopropilamonio con MCPA de potasio; 2,4-DB-sodio con MCPA de sodio y/o MCPA de potasio; 2,4-DB-potasio con MCPA de sodio y/o MCPA de potasio; dicamba de potasio con glifosato de potasio; diflufenzopir de sodio con dicamba de sodio; glufosinato de amonio con sales de MCPA tales como MCPA de sodio o MCPA de potasio; glufosinato de amonio con dicamba de isopropilamonio; sal dicamba de diglicolamina con glifosato de diamonio; dicamba-trietanolamonio con glifosato de isopropilamonio; dicamba-dimetilamonio con glifosato de dimetilamonio; dicamba-trietanolamonio con glifosato de diamonio; dicamba de sodio con

glifosato de sodio; diclorprop-P-dimetilamonio con MCPA de dimetilamonio; glifosato-isopropilamonio o glifosato-isopropilamina con glufosinato-amonio; imazaquin-amonio con cloruro de cloromequat; ioxinil de sodio con mecoprop de sodio y/o MCPA de dimetilamonio; MCPA de sodio con otras sales de MCPA (por ejemplo, MCPA de potasio o MCPA de dimetilamonio), 2,4-DB potasio y/o 2,4-DB de sodio; MCPA de potasio con otras sales de MCPA (por ejemplo, MCPA de sodio), 2,4-DB de potasio y/o 2,4-DB de sodio; MCPA de dimetilamonio con otras sales de MCPA (por ejemplo, MCPA de sodio o MCPA de potasio); MCPB de sodio con MCPB de potasio; 2,4-DB de dimetilamonio, y/o ioxinil de sodio; mecoprop-P dimetilamonio con diclorprop-P-dimetilamonio y/o MCPA de dimetilamonio.

Las combinaciones adecuadas de reguladores del crecimiento vegetal incluyen: ácido sodio 1-naftilacético con nitrofenolato de sodio; o cloruro de cloromequat con imaziquin-amonio. Un regulador del crecimiento vegetal adecuado y combinación herbicida es ácido sodio 1-naftilacético con 2,4-D-sodio. Otras combinaciones de reguladores electrolíticos del crecimiento vegetal solubles en agua y otros compuestos agroquímicos de electrolitos solubles en agua incluyen: diclorprop-P-dimetilamonio con MCPA-dimetilamonio y/o mecoprop-P-dimetilamonio; y ácido giberélico GA4 con glufosinato de amonio.

20 **(iii) Sistema tensioactivo**

La composición comprende un sistema tensioactivo que forma vesículas en la fase acuosa, preferentemente vesículas multilamelares (esferulitas). Estas vesículas permiten suspender un compuesto agroquímico en la composición formando una estructura compacta que permite que el líquido con las propiedades reológicas requeridas suspenda las partículas sólidas o las

gotículas líquidas. El sistema tensioactivo comprende (a) un tensioactivo de alquilpoliglucósido, un tensioactivo de un éster de alquilglucamida y/o un tensioactivo de un éster de fosfato de un alcohol graso etoxilado. El sistema tensioactivo comprende además (b) un cotensioactivo que tiene un grupo de cabeza aniónico y un grupo de cola, en el que el grupo de cola tiene al menos dos grupos alquilo, alquenilo o alquinilo. La presente invención se basa en el sorprendente descubrimiento de que un sistema tensioactivo basado es una combinación de (a) un tensioactivo de alquilpoliglucósido, un tensioactivo de un éster de alquilglucamida y/o un tensioactivo de un éster fosfato de un alcohol graso etoxilado y (b) un cotensioactivo que tiene un grupo de cabeza aniónico y un grupo de cola que tiene al menos dos grupos alquilo, alquenilo o alquinilo permiten la formación de vesículas en presencia de una gran cantidad de compuestos agroquímicos de electrolitos y que las vesículas puedan suspender partículas sólidas y gotículas líquidas cuando se almacenan durante un amplio intervalo de temperatura, normalmente de -10 °C a 40 °C.

En los sistemas tensioactivos de la técnica anterior, normalmente, cuando se disuelve una gran cantidad de compuestos agroquímicos de electrolitos en el sistema acuoso, se vuelve difícil e incluso imposible combinar tensioactivos de manera que puedan suspender diferentes componentes tales como un segundo compuesto agroquímico. En presencia de una elevada cantidad de electrolitos, en la mayoría de combinaciones tensioactivas, la combinación tensioactiva es completa o parcialmente insoluble y se separa de la solución acuosa durante el almacenamiento o bien la combinación tensioactiva se vuelve completamente soluble, formando una solución micelar, que no puede suspender partículas.

Por ejemplo, el documento US 2010/0160168 A1 describe un concentrado

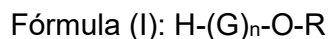
agroquímico líquido homogéneo. El sistema tensioactivo usado en dicho documento forma una microemulsión (de ahí la homogeneidad) que, aunque sin ser un sistema tensioactivo estructurado, no puede suspender, por ejemplo, sólidos en la composición. El documento US 10.091.994 B2 describe un
5 tensioactivo, de cuya sal se ha notificado que retiene la actividad del tensioactivo evitando a la vez problemas de gelificación en la formulación. No existe indicación en el presente documento acerca de qué sistemas tensioactivos se pueden usar para suspender por ejemplo, sólidos, en una formulación acuosa que contiene una cantidad comparativamente alta de compuestos agroquímicos
10 de electrolitos.

Los problemas analizados ampliamente más arriba y los problemas de la técnica anterior mencionados incluso anteriormente se abordan usando un sistema tensioactivo de acuerdo con la invención basado en una combinación de (a) un tensioactivo de alquilpoliglucósido, un tensioactivo de un éster de
15 alquilglucamida y un tensioactivo de un éster fosfato de un alcohol graso etoxilado y (b) un cotensioactivo que comprende un grupo de cabeza aniónico y un grupo de cola, en el que el grupo de cola comprende al menos dos grupos alquilo, alquenilo o alquinilo. La presente invención es también ventajosa porque los tensioactivos usados son respetuosos con el medio ambiente, a diferencia
20 de los tensioactivos usados en la técnica anterior tales como el cloruro de hexadecilamonio catiónico.

(a-1) Tensioactivo de alquilpoliglucósido

Los alquilpoliglucósidos son un grupo de sustancias que consisten en una cadena de anillos de un azúcar unidos entre sí mediante enlaces glucosídicos
25 en que el último anillo de la cadena glucosídica se acetaliza con un alcohol.

Particularmente preferidos para la presente invención son los alquilpoliglucósidos de Fórmula (I):



donde G representa un radical resultante de la, eliminación de una
5 molécula de H₂O de un monosacárido, normalmente una hexosa que tiene la fórmula C₆H₁₂O₆ o una pentosa que tiene la fórmula C₅H₁₀O₅;

'n' está entre 1 y 5; y

R representa un radical alquilo, lineal o ramificado, saturado o insaturado, que tiene un número de átomos de carbono comprendido de 8 a 20.

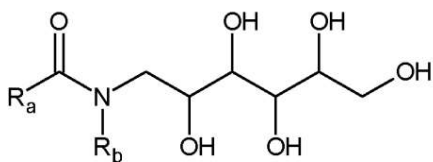
10 Los alquilpoliglucósidos son usualmente mezclas de alquil monoglucósidos (por ejemplo, alquil- α -D-glucopiranosido y alquil- β -D-glucopiranosido, que contienen opcionalmente cantidades más pequeñas de glucofuranósido), alquil diglucósidos (por ejemplo, isomaltósidos, maltósidos etc.) y alquil oligoglucósidos (por ejemplo, maltotriósidos, tetraósidos etc.). Los
15 alquilpoliglucósidos preferidos para la presente invención son los alquil C₄-C₁₈ poliglucósidos (es decir, donde R en la Fórmula (I) anterior es un grupo alquilo 4 a 18), más preferentemente los alquil C₆-14 poliglucósidos, y en particular los alquil C₆-12 poliglucósidos. Los alquilpoliglucósidos pueden tener un grado de polimerización de 1,2 a 1,9 (es decir 'n' en la Fórmula 1 es de 1,2 a 1,9). Son
20 más preferidos los alquil C₆-10 poliglucósidos donde 'n' es de 1,4 a 1,9. Los alquilpoliglucósidos tienen preferentemente un valor HLB de 11,0 a 15,0 y pueden tener un valor HLB de 12,0 a 14,0.

La cantidad total de tensioactivo de alquilpoliglucósido está preferentemente presente en la composición en una cantidad de 1,0 % en peso
25 o más basado en el peso de la composición agroquímica líquida, más

preferentemente 2,0 % en peso o más, aún más preferentemente 3,0 % en peso o más y lo más preferentemente 3,5 % en peso o más. La cantidad total de tensioactivo de alquilpoliglucósido está preferentemente presente en la composición en una cantidad de 10,0 % en peso o menos basado en el peso de la composición agroquímica líquida y puede estar presente en una cantidad de 8,0 % en peso o menos, 6,0 % en peso o menos o 4,0 % en peso o menos. Se pueden combinar cualquiera de los valores de % en peso inferiores con cualquiera de los valores de % en peso superiores para proporcionar intervalos preferibles para la cantidad de alquilpoliglucósido en la composición. Los intervalos ilustrativos incluyen de 1,0 al 10,0 % en peso, de 2,0 al 8,0 % en peso, de 3,0 al 6,0 % en peso y de 2,0 al 4,0 % en peso. Cuando el electrolito herbicida es glifosato, o una sal del mismo, la cantidad total del tensioactivo de alquilpoliglucósido está preferentemente presente en una cantidad de 2,0 al 8,0 % en peso basado en el peso de la composición agroquímica líquida, más preferentemente de 3,5 al 6,0 % en peso. Los ejemplos comerciales de tensioactivos de alquilpoliglucósido incluyen la serie Agnique PG (BASF), AL-2559 y AL-2575 (Croda).

(a-2) Tensioactivo de éster de alquilglucamida

Los tensioactivos de ésteres de alquilglucamida son un grupo de tensioactivos que se pueden obtener combinando glucamina con un ácido graso. Son especialmente preferidos para la presente invención los tensioactivos de ésteres de alquilglucamida de la Fórmula (II) siguiente:



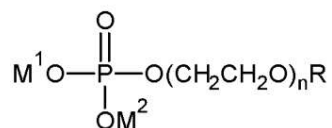
Fórmula II

- En la Fórmula II, R_a es un grupo alquilo C5 a C21 o un grupo alquenilo lineal o ramificado C5-C21 y R_b es un grupo alquilo C₁-C₄. En una realización preferida, R_a es un grupo alquilo C9 a C13. En una realización preferida, R_b es un grupo metilo. En otra realización preferida adicional, R_a es un grupo alquilo C9 a C13 y R_b es un grupo metilo. En una realización preferida adicional, R_a es un grupo alquilo C11 y R_b es un grupo metilo. Los tensioactivos de tipo ésteres de alquilglucamida están comercialmente disponibles (por ejemplo, Synergen GA de Clariant).
- La cantidad total de tensioactivo de éster de alquilglucamida que está presente en la composición es preferentemente del 1,0 % en peso o más basado en el peso de la composición agroquímica líquida, más preferentemente 2,0 % en peso o más, aún más preferentemente 3,0 % en peso o más y lo más preferentemente 3,5 % en peso o más. La cantidad total de tensioactivo de éster de alquilglucamida en la composición es preferentemente del 10,0 % en peso o menos basado en el peso de la composición agroquímica líquida, y puede ser del 8,0 % en peso o menos, 6,0 % en peso o menos o 4,0 % en peso o menos. Se puede combinar cualquiera de los valores de % en peso inferiores con cualquiera de los valores de % en peso superiores para proporcionar intervalos preferibles para la cantidad total de tensioactivo de éster de alquilglucamida. Los intervalos ilustrativos incluyen de 1,0 al 10,0 % en peso, de 2,0 al 8,0 % en peso, de 3,0 al 6,0 % en peso y de 2,0 al 4,0 % en peso. Cuando el electrolito herbicida

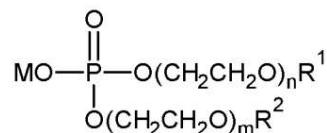
es glifosato, o una sal del mismo, la cantidad total de tensioactivo de éster de alquilglucamida está preferentemente presente en una cantidad de 2,0 al 8,0 % en peso basado en el peso de la composición agroquímica líquida, más preferentemente de 3,5 al 6,0 % en peso.

5 (a-3) Éster fosfato de alcohol graso etoxilado

El éster fosfato de alcohol graso etoxilado para su uso en la presente invención tiene preferentemente una estructura de acuerdo con las Fórmulas IIIa y/o IIIb siguientes:



Fórmula IIIa



Fórmula IIIb

- 10 En la Fórmula IIIa, M^1 y M^2 son un catión, seleccionado preferentemente de manera independiente entre H^+ , Na^+ , K^+ o NH_4^+ , n es un número entero de 1 a 20, y R es un grupo alquilo o alquenilo C6-C22 de cadena lineal o ramificada. En una realización, M^1 y M^2 son un catión, seleccionado preferentemente de manera independiente entre H^+ , Na^+ o K^+ , n es un número entero de 2 a 12, y R
- 15 es un grupo alquilo o alquenilo C8-C18 lineal o ramificado. En una realización, M^1 y M^2 son un catión, seleccionado preferentemente de manera independiente entre H^+ , Na^+ o K^+ , n es un número entero de 2 a 20, y R es un grupo alquenilo C8-C18 de cadena lineal. En una realización, M^1 y M^2 son un catión, seleccionado preferentemente de manera independiente entre H^+ , Na^+ o K^+ , n es
- 20 un número entero de 2 a 20, y R es un grupo alquilo C8-C18 de cadena lineal o ramificada.

En la Fórmula IIIb, M se selecciona entre H^+ , Na^+ , K^+ o NH_4^+ , n y m son

independientemente un número entero de 1 a 20, y R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o alquenilo C6-C22 de cadena lineal o ramificada. En una realización, M es un catión, seleccionado preferentemente entre H^+ , Na^+ o K^+ , n y m son independientemente un número entero de 1 a 12,

5 y R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo o alquenilo C8-C18 de cadena lineal o ramificada. En una realización, M es un catión, seleccionado preferentemente entre H^+ , Na^+ o K^+ , n y m son independientemente un número entero de 2 a 20, y R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquenilo C8-C18 de cadena lineal. En una realización, M es un catión, seleccionado

10 preferentemente entre H^+ , Na^+ o K^+ , n y m son independientemente un número entero de 2 a 20, y R^1 y R^2 son independientemente un grupo alquilo C8-C18 de cadena lineal o ramificada.

El éster fosfato de alcohol graso etoxilado para su uso en la presente invención puede ser el monoéster de acuerdo con las Fórmulas IIIa, el diéster de

15 acuerdo con la Fórmula IIIb, o una mezcla del monoéster y el diéster. Cuando se usa en una mezcla, la relación monoéster:diéster está preferentemente en el intervalo de 1:20 a 20:1, más preferentemente en el intervalo de 1:10 a 10: 1. La cantidad total de éster fosfato de alcohol graso etoxilado de acuerdo con la Fórmula IIIa y la Fórmula IIIb en la composición (tanto si se usa solo o como

20 mezclado) es preferentemente de 1,0 % en peso o más basado en el peso de la composición agroquímica líquida, más preferentemente 2,0 % en peso o más, aún más preferentemente 3,0 % en peso o más y lo más preferentemente 3,5 % en peso o más. La cantidad total de éster fosfato de alcohol graso etoxilado de acuerdo con la Fórmula IIIa y Fórmula IIIb en la composición es preferentemente

25 del 10,0 % en peso o menos basado en el peso de la composición agroquímica

líquida, y puede ser del 8,0 % en peso o menos, 6,0 % en peso o menos o 4,0 % en peso o menos. Cualquiera de los valores en % en peso inferiores puede combinarse con cualquiera de los valores en % en peso superiores para proporcionar intervalos preferibles para la cantidad total de éster fosfato de alcohol graso etoxilado de acuerdo con la Fórmula IIIa y Fórmula IIIb en la composición. Los intervalos ilustrativos incluyen de 1,0 al 10,0 % en peso, de 2,0 al 8,0 % en peso, de 3,0 al 6,0 % en peso y de 2,0 al 4,0 % en peso. Cuando el electrolito herbicida es glifosato, o una sal del mismo, la cantidad total de éster fosfato de alcohol graso etoxilado de acuerdo con la Fórmula IIIa y Fórmula IIIb en la composición es preferentemente de 2,0 al 8,0 % en peso basado en el peso de la composición agroquímica líquida, más preferentemente de 3,5 al 6,0 % en peso.

Los ejemplos de ésteres fosfato de alcohol graso alcoxilado son ésteres fosfato de alcoholes grasos poli (preferentemente 2 a 30) etoxilados (preferentemente C6 a C22) tales como ésteres fosfato de alcohol oleílico etoxilado (2 EO (EO significa una unidad de óxido de etileno) (por ejemplo Empiphos® O3D, Huntsman), ésteres fosfato de alcohol oleílico etoxilado (por ejemplo serie Crodafos® CO, Croda), ésteres fosfato de alcohol cetosteárilico etoxilado (2-10 EO) (por ejemplo, serie Crodafos® CS, Croda), ésteres fosfato de alcohol tridecílico etoxilado (4-6 EO) (por ejemplo serie Crodafos® T, Croda), ésteres fosfato de alcohol graso etoxilado (3-6 EO) (por ejemplo, serie Rhodafac®, Solvay).

De las tres clases de cotensioactivos (a-1), (a-2) y (a-3) descritos anteriormente, los tensioactivos de alquilpoliglucósido son más preferibles ya que se ha descubierto que esta clase de tensioactivos permite la concentración

más elevada de compuesto agroquímico de electrolito en la composición de la invención.

El sistema tensioactivo comprende dos o más de (a-1) un tensioactivo de alquilpoliglucósido, (a-2) un tensioactivo de un éster de alquilglucamida y (a-3) un tensioactivo de un éster de alquil etoxi fosfato, la cantidad total de estas tres clases de tensioactivos en la composición de la invención es preferentemente 1,0 % en peso o más basado en el peso de la composición agroquímica líquida, más preferentemente 2,0 % en peso o más, aún más preferentemente 3,0 % en peso o más y lo más preferentemente 3,5 % en peso o más. La cantidad total de estas tres clases de tensioactivos en la composición es preferentemente del 10,0 % en peso o menos basado en el peso de la composición agroquímica líquida, y puede ser del 8,0 % en peso o menos, 6,0 % en peso o menos o 4,0 % en peso o menos. Se puede combinar cualquiera de los valores de % en peso inferiores con cualquiera de los valores de % en peso superiores para proporcionar los intervalos preferibles para la cantidad total de estas tres clases de tensioactivos en la composición. Los intervalos ilustrativos incluyen de 1,0 al 10,0 % en peso, de 2,0 al 8,0 % en peso, de 3,0 al 6,0 % en peso y de 2,0 al 4,0 % en peso. Cuando el electrolito herbicida es glifosato, o una sal del mismo, la cantidad total de las tres clases de tensioactivos en la composición es preferentemente del 2,0 al 8,0 % en peso basado en el peso de la composición agroquímica líquida, más preferentemente de 3,5 al 6,0 % en peso.

(b) Cotensioactivo que comprende un grupo de cabeza aniónico y al menos dos grupos alquilo, alqueniilo o alquinilo

El cotensioactivo comprende un grupo de cabeza aniónico y un grupo de cola, en el que el grupo de cola comprende al menos dos grupos alquilo,

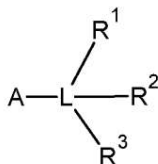
alquenilo o alquinilo. El término "cotensioactivo" significa que el tensioactivo trabaja junto con el tensioactivo de alquilpoliglucósido, el tensioactivo de éster de alquilglucamida y/o tensioactivo de éster fosfato de alcohol graso etoxilado anteriormente mencionados, para formar vesículas en las cuales se pueden

5 suspender otros compuestos agroquímicos. La expresión "grupo de cabeza" en la presente invención significa un grupo funcional, e.g., un grupo funcional que incluye uno o más átomos de oxígeno, nitrógeno, azufre o fósforo. El grupo de cabeza se carga negativamente cuando se disuelve en agua y puede estar situado en cualquier parte de la molécula. El grupo de cabeza es la parte hidrófila

10 de la molécula. Los grupos de cabeza adecuados incluyen, por ejemplo, sulfato, sulfonato, carboxilato y fosfato. La expresión "grupo de cabeza" tiene su significado ordinario en la técnica y, en el caso de la presente invención, representa la parte hidrófoba de la molécula. El "grupo de cola" comprende al menos dos grupos alquilo, alquenilo o alquinilo. Preferentemente, los al menos

15 dos grupos alquilo, alquenilo o alquinilo se seleccionan entre un grupo alquilo C1 a C22, un grupo alquenilo C2-C22 y un grupo alquinilo C2-C22.

En una realización preferida, el cotensioactivo puede estar representado por la Fórmula 1 siguiente.



Fórmula 1

20 En la Fórmula 1, A representa un grupo de cabeza aniónico. El grupo de cabeza aniónico se selecciona preferentemente entre -SO₃M (sulfonato), -OSO₃M (sulfato), -CO₂M (carboxilato), y -OPO₃M (fosfato), donde M es un catión,

por ejemplo H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ o NH_3iPr^+ . El cotensioactivo puede tener dos grupos de cabeza aniónicos donde M es un catión divalente tal como Ca^{2+} . Preferentemente M no es H^+ de tal manera que el cotensioactivo de la invención es una sal neutralizada. Esto tiene la ventaja de que el cotensioactivo aniónico

5 es más soluble en agua, pero menos soluble en soluciones oleosas o con un alto contenido en electrolitos, proporcionando por tanto mejores propiedades de suspensión.

En la Fórmula 1, R^1 , R^2 y R^3 pueden ser iguales o diferentes, y cada uno se selecciona independientemente independiente entre hidrógeno, un grupo

10 alquilo C1 a C22, un grupo alquenilo C2-C22 o un grupo alquinilo C2-C22, con la condición de que como máximo solo uno de R^1 , R^2 y R^3 sea H, y con la condición de que el número total de átomos de carbono en R^1 a R^3 sea de 6 a 24.

En la Fórmula 1, L representa un grupo de unión que conecta R^1 , R^2 y R^3

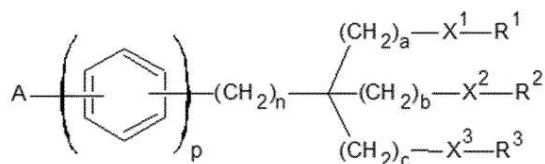
15 al grupo de cabeza aniónico por 7 o menos átomos seleccionados entre C, N, O, S y P, preferentemente 5 o menos átomos. R^1 a R^3 pueden estar, pero no tienen por qué, estar unidos al mismo átomo del grupo de unión L. En una realización preferida, R^1 , R^2 y R^3 están separados entre sí por al menos 4 átomos. Cuando se cuentan los átomos que separan R^1 a R^3 de A, o R^1 a R^3 entre sí, debe

20 seleccionarse la cadena más corta de los átomos unidos covalentemente, y solo se cuentan aquellos átomos que no son parte de A o R^1 a R^3 . Se proporciona posteriormente un ejemplo de cómo debe contarse el grado de separación con respecto a la Fórmula 3-2a y la Fórmula 4-2a.

El cotensioactivo que se va a usar en la invención puede también

25 representarse por la Fórmula 2-1 siguiente. En la Fórmula 2-1, A, R^1 , R^2 y R^3 son

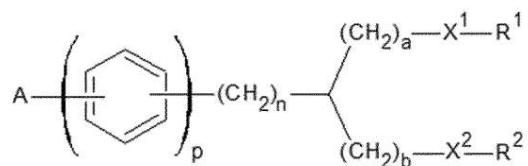
los mismos que se han descrito anteriormente para la Fórmula 1. Es decir, A representa un grupo de cabeza aniónico seleccionado preferentemente entre -SO₃M (sulfonato), -OSO₃M (sulfato), -CO₂M (carboxilato), y -OPO₃M (fosfato), donde M es un catión, por ejemplo H⁺, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, NH₄⁺ o NH₃iPr⁺. R¹, R² y R³ pueden ser iguales o diferentes, y cada uno se selecciona independientemente independiente entre hidrógeno, un grupo alquilo C1 a C22, un grupo alquenilo C2-C22 o un grupo alquinilo C2-C22, con la condición de que como máximo solo uno de R¹, R² y R³ sea H, y con la condición de que el número total de átomos de carbono en R¹ a R³ sea de 6 a 24. Adicionalmente, 'p' se selecciona entre 0 o 1; 'n', 'a', 'b' y 'c' son iguales o diferentes, y se seleccionan independientemente entre 0, 1 o 2; y X¹, X² y X³ son iguales o diferentes y se seleccionan independientemente entre un enlace directo, -O-, -COO-, -CH(OH)-, o -CONH-. En este caso, el grado de separación de A entre R¹ a R³, o R¹ a R³ entre sí, solamente está limitado por la elección de las variables para 'p', 'n', 'a', 'b', 'c' y X¹ a X³. Sin embargo, se prefiere además que A esté separado de cada uno de R¹, R² y R³ por 7 o menos átomos, más preferentemente, 5 o menos átomos. Se prefiere también que R¹, R² y R³ están separados entre sí por al menos 4 átomos.



Fórmula 2-1

20 Cuando uno de R¹, R² y R³ es H, entonces el cotensioactivo se representa preferentemente por la Fórmula 2-2 siguiente donde A, X¹, X², R¹, R², 'p', 'n', 'a' y 'b' los mismos que se han descrito anteriormente para la Fórmula 2-1. Los

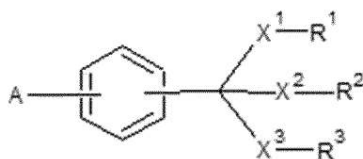
compuestos de esta fórmula son más respetuosos con el medio ambiente y por tanto se prefieren.



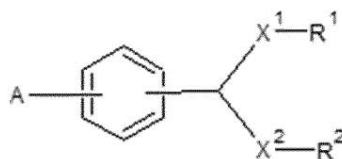
Fórmula 2-2

En una realización preferida de la Fórmula 2-1 y 2-2, A es -SO₃M, donde
 5 M es un catión, por ejemplo H⁺, Na⁺, K⁺, NH₄⁺ o NH₃iPr⁺. En otra realización preferida de la Fórmula 2-1 y 2-2, 'n', 'a', 'b' y 'c' son todos 0. En otra realización preferida de la Fórmula 2-1 y 2-2, X¹, X² y X³ son iguales o diferentes y se seleccionan independientemente entre un enlace directo, -COO-, o -CONH-. En otra realización más preferida de la Fórmula 2-1 y 2-2, X¹, X² y X³ son todos
 10 enlaces directos. En otra realización preferida de la Fórmula 2-1 y 2-2, A es -SO₃M, donde M es un catión, por ejemplo H⁺, Na⁺, K⁺, NH₄⁺ o NH₃iPr⁺, 'n', 'a', 'b' y 'c' son todos 0, y X¹, X² y X³ son todos enlaces directos.

Cuando 'p' de Fórmula 2-1 o Fórmula 2-2 es 1, entonces, el cotensioactivo se representa preferentemente por la Fórmula 3-1 o la Fórmula 3-2 siguiente
 15 donde A, X¹, X², X³, R¹, R² y R³ son los mismos que se han descrito anteriormente para la Fórmula 2-1 y la Fórmula 2-2, respectivamente.



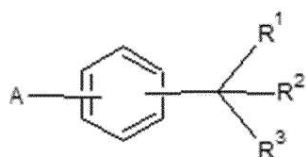
Fórmula 3-1



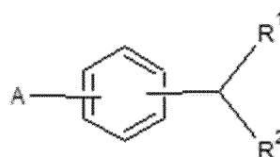
Fórmula 3-2

Cuando 'p' de Fórmula 2-1 o Fórmula 2-2 es 1, entonces el cotensioactivo

se representa más preferentemente por la Fórmula 4-1 o la Fórmula 4-2 siguiente donde A, R¹, R² y R³, son los mismos que se han descrito anteriormente para la Fórmula 2-1 y la Fórmula 2-2, respectivamente.

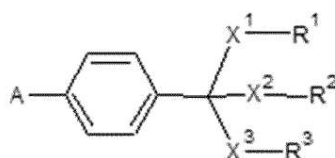


Fórmula 4-1

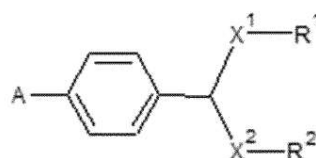


Fórmula 4-2

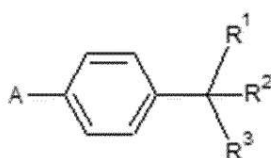
- 5 Cuando 'p' de Fórmula 2-1 o Fórmula 2-2 es 1, el modelo de sustitución en el anillo bencénico no está particularmente limitado, pero más preferentemente adopta un modelo de sustitución en para. El modelo sustituido en para de las Fórmulas 3-1, 3-2, 4-1, y 4-2 se representa gráficamente a continuación.



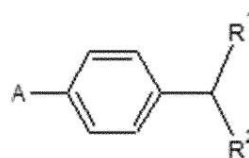
Fórmula 3-1a



Fórmula 3-2a



Fórmula 4-1a



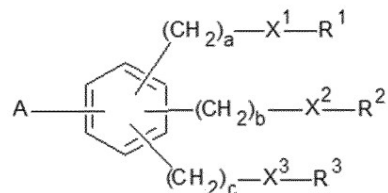
Fórmula 4-2a

10

Para la Fórmula 4-2a, A está separado de cada uno de R¹ y R² por cinco átomos (cuatro en el anillo de fenilo, más el carbono secundario). R¹ y R² están separados entre sí por un átomo (el carbono secundario). Para la Fórmula 3-2a, si X¹ es -COO- y X² es un enlace directo, entonces A está separado de R¹ por

siete átomos (cuatro en el anillo de fenilo, más el carbono secundario, más C y O (nota: el oxígeno de C=O no se cuenta ya que no forma parte de la unión de la cadena A a R¹ y R²)) y de R² por cinco átomos (cuatro en el anillo de fenilo, más el carbono secundario). En este ejemplo, R¹ y R² están separados entre sí por tres átomos (C y O de X¹ más el carbono secundario).

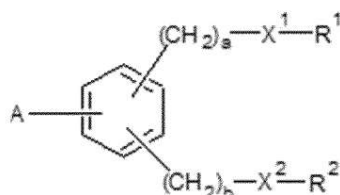
El cotensioactivo que se va a usar en la invención puede también representarse por la Fórmula 5 siguiente. En la Fórmula 5, A, R¹, R² y R³ son los mismos que se han descrito anteriormente para la Fórmula 1. Adicionalmente, 'a', 'b' y 'c' son iguales o diferentes, y se seleccionan independientemente entre 0, 1 o 2; y X¹, X² y X³ son iguales o diferentes y se seleccionan independientemente entre un enlace directo, -O-, -COO-, -CH(OH)-, o -CONH-. En una realización preferida de la Fórmula 5, X¹, X² y X³ son iguales o diferentes y se seleccionan independientemente entre un enlace directo, -COO-, o -CONH-. En este caso, el grado de separación de A entre R¹ a R³, o R¹ a R³ entre sí, está limitado solo por la elección de las variables para 'a', 'b', 'c' y X¹ a X³. Sin embargo, se prefiere además que A esté separado de cada uno de R¹, R² y R³ por 7 o menos átomos, más preferentemente, 5 o menos átomos. En este caso, se prefiere también que R¹, R² y R³ estén separados entre sí por como máximo 5 átomos, preferentemente por como máximo 4 átomos.



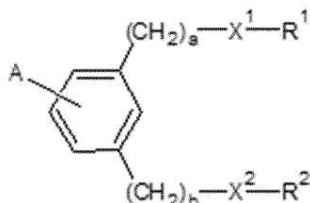
Formula 5

Cuando el cotensioactivo esté representado por la Fórmula 5 y uno de R¹,

R^2 y R^3 es H, entonces, el cotensioactivo está preferentemente representado por la Fórmula 5-1 siguiente, más preferentemente por la Fórmula 5-2 siguiente, y en cada caso A, X^1 , X^2 , R^1 , R^2 , 'a' y 'b' son los mismos que se han descrito anteriormente para la Fórmula 5.



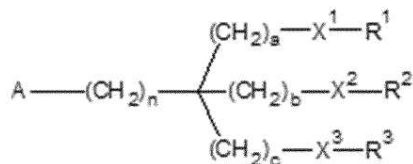
Fórmula 5-1



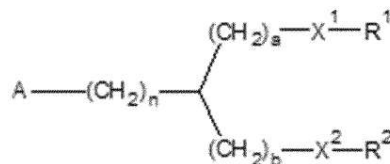
Fórmula 5-2

5

Cuando 'p' de Fórmula 2-1 o Fórmula 2-2 es 0, entonces, el cotensioactivo está representado por la Fórmula 6-1 o la Fórmula 6-2 siguiente donde A, X^1 , X^2 , X^3 , R^1 , R^2 , R^3 , 'n', 'a', 'b' y 'c' son los mismos que se han descrito anteriormente para la Fórmula 2-1 y la Fórmula 2-2, respectivamente.



Fórmula 6-1



Fórmula 6-2

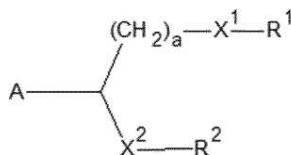
10

En una realización preferida de la Fórmula 6-1 y 6-2, A es $-SO_3M$, donde M es un catión, por ejemplo H^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ o NH_3iPr^+ . En otra realización preferida de la Fórmula 6-1 y 6-2, 'n', 'a', 'b' y 'c' son todos 0. En otra realización preferida de la Fórmula 6-1 y 6-2, X^1 , X^2 y X^3 son iguales o diferentes y se seleccionan independientemente entre un enlace directo, $-COO-$, o $-CONH-$. En otra realización más preferida de la Fórmula 6-1 y 6-2, X^1 , X^2 y X^3 son todos enlaces directos. En otra realización preferida de la Fórmula 6-1 y 6-2, A es $-SO_3M$, donde M es un catión, por ejemplo H^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ o NH_3iPr^+ , 'n', 'a', 'b'

15

y 'c' son todos 0, y X^1 , X^2 y X^3 son todos enlaces directos.

En una realización preferida, el cotensioactivo está representado por la Fórmula 7 siguiente donde A, X^1 , X^2 , R^1 , R^2 y 'a' son como se han descrito anteriormente para la Fórmula 2-1.



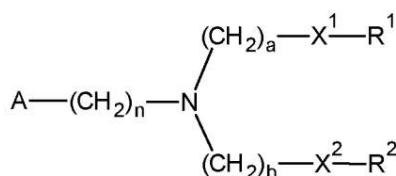
Fórmula 7

5

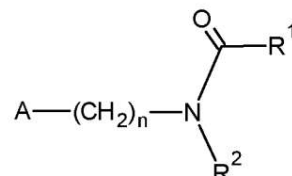
En una realización preferida de la Fórmula 7, A es $-\text{SO}_3\text{M}$, donde M es un catión, por ejemplo H^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ o NH_3iPr^+ . En otra realización preferida de la Fórmula 7, X^1 y X^2 son ambos $-\text{COO}-$ (éster). En otra realización preferida de la Fórmula 7, X^1 y X^2 son ambos –enlaces directos. En otra realización preferida de la Fórmula 7, R^1 y R^2 son iguales o diferentes y son grupos alquilo C1-C12. En una realización particularmente preferida de la Fórmula 7, A es $-\text{SO}_3\text{M}$, 'a' es 0, X^1 y X^2 son ambos $-\text{COO}-$ (éster), y R^1 y R^2 son iguales o diferentes y son grupos alquilo C6-C10, preferentemente, son ambos grupos alquilo C8. En otra realización particularmente preferida de la Fórmula 7, A es $-\text{SO}_3\text{M}$, 'a' es 0, X^1 y X^2 son enlaces directos, y R^1 y R^2 son grupos alquilo C1-C12 iguales o diferentes, preferentemente grupos alquilo C2 a C10, con la condición de que la suma del número de átomos de carbono en R^1 y R^2 sea de 8 a 12.

El cotensioactivo para su uso en presente la invención puede también representarse por la Fórmula 8-1 siguiente, preferentemente la Fórmula 8-2, donde en cada caso A, X^1 , X^2 , R^1 , R^2 , 'n', 'a' y 'b' los mismos que se han descrito anteriormente para la Fórmula 2-1.

20



Fórmula 8-1



Fórmula 8-2

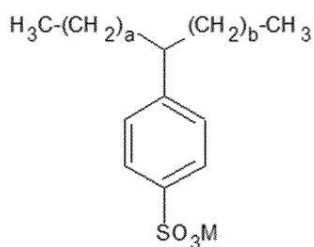
En una realización preferida de la Fórmula 8-1 y la Fórmula 8-2, A es -SO₃M, donde M es un catión, por ejemplo H⁺, Na⁺, K⁺, NH₄⁺ o NH₃iPr⁺. En una realización preferida de la Fórmula 8-1, R¹ y R² son iguales o diferentes y son grupos alquilo C1-C14. En una realización preferida de la Fórmula 8-1, uno de X¹ y X² es -COO- (éster) y el otro es un enlace directo. En otra realización preferida de la Fórmula 8-1, 'n' es 1 y 'a' y 'b' son 0. En una realización particularmente preferida de la Fórmula 8-1, A es -SO₃M, 'n' es 1 o 2, 'a' y 'b' son 0, uno de X¹ y X² es -COO- (éster) y el otro es un enlace directo.

En una realización preferida de la Fórmula 8-1, A es -SO₃M y R¹ y R² son iguales o diferentes y son grupos alquilo C1-C14, preferentemente R¹ es un grupo alquilo C8-12 y R² es un grupo alquilo C1-C4, más preferentemente R¹ es un grupo alquilo C11 y R² es Me. En una realización preferida de la Fórmula 8-2, A es -SO₃M, n es 1 o 2, y R¹ y R² son iguales o diferentes y son grupos alquilo o alquenoilo C1-C20, preferentemente R¹ es un grupo alquenoilo C8-20 y R² es un grupo alquilo C1-C4. En otra realización preferida de la Fórmula 8-2, A es -SO₃M, n es 2, y R¹ y R² son iguales o diferentes y son grupos alquilo o alquenoilo C1-C20, preferentemente R¹ es un grupo alquenoilo C8-20 y R² es un grupo alquilo C1-C4, más preferentemente R¹ es un grupo alquenoilo C15 a C19 y R² es Me.

El cotensioactivo para su uso en la presente invención puede también representarse por la Fórmula 9 siguiente donde M es un catión, por ejemplo H⁺,

Na⁺, K⁺, NH₄⁺, NH₃iPr⁺ o Ca²⁺, y 'a' y 'b' son iguales o diferentes y se seleccionan para que sean un número entero de 0 a 11, con la condición de que a+b sea de 7 a 11. Si M es Ca²⁺, el tensioactivo tiene dos de los contraiones aniónicos representados en la Fórmula 9. Una realización preferida de la Fórmula 9 es

5 donde a+b es 9. Los tensioactivos comercialmente disponibles de acuerdo con la Fórmula 9 incluyen Nansa[®] HS80S (Innospec) y Biosoft[®] 411-E (Stepan).

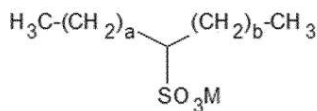


Fórmula 9

El cotensioactivo para su uso en la presente invención puede también representarse por la Fórmula 10 siguiente donde M es un catión, por ejemplo H⁺,

10 Na⁺, K⁺, Ca²⁺, NH₄⁺ o NH₃iPr⁺, y 'a' y 'b' son iguales o diferentes y se seleccionan para que sean un número entero de 0 a 11, con la condición de que a+b sea de 9 a 16. Una realización preferida de la Fórmula 10 es donde a+b es de 11 a 14. Un tensioactivo comercialmente disponible de acuerdo con la Fórmula 10 incluye Hostapur[®] SAS93 (Clariant).

15

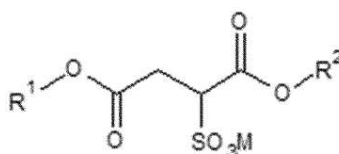


Fórmula 10

El cotensioactivo para su uso en la presente invención puede también representarse por la Fórmula 11 siguiente donde M es un catión, por ejemplo H⁺,

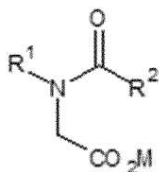
Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ o NH_3iPr^+ , y R^1 y R^2 son iguales o diferentes y se seleccionan para ser un grupo alquilo C6 a C10 de cadena lineal. Una realización preferida de Fórmula 11 es donde R^1 y R^2 son ambos un grupo alquilo C8 de cadena lineal. Un tensioactivo comercialmente disponible de acuerdo con la Fórmula 11 incluye

5 Aerosol[®] OT-100 (Clariant).



Fórmula 11

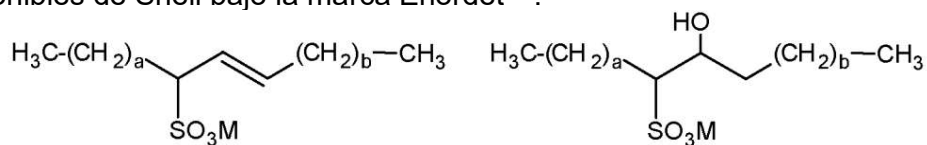
El cotensioactivo para su uso en la presente invención puede también representarse por la Fórmula 12 siguiente donde M es un catión, por ejemplo H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ o NH_3iPr^+ , y R^1 y R^2 son iguales o diferentes y se seleccionan para ser un grupo alquilo C1 a 16 de cadena lineal, con la condición de que R^1 y R^2 juntos proporcionen de 6 a 18 átomos de carbono. Una realización preferida de Fórmula 12 es donde R^1 es un grupo alquilo C1-C4 de cadena lineal y R^2 es un grupo alquilo C5 a C14 de cadena lineal. Una realización más preferible de Fórmula 12 es donde R^1 es Me y R^2 es un grupo alquilo C5 a C14 de cadena lineal, preferentemente R^2 es un grupo alquilo C9 a C13 de cadena lineal, y lo más preferente un grupo alquilo C11 de cadena lineal. Los tensioactivos comercialmente disponibles de acuerdo con la Fórmula 12 incluyen Crodasinic[®] LS30, Crodasinic[®] MS30 y Crodasinic[®] O (Croda).



Fórmula 12

Los cotensioactivos adecuados para su uso en la presente invención incluyen también los desvelados en las páginas 5 a 18 del documento WO 2017/100051 A1, cuyas estructuras y contenidos se incorporan en el presente documento por referencia.

- 5 El cotensioactivo para su uso en la presente invención puede también representarse por la Fórmula 13-1 o la Fórmula 13-2 siguiente, preferentemente una mezcla de Fórmula 13-1 y 13-2, donde M es un catión, por ejemplo H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ o NH_3iPr^+ , 'a' y 'b' son iguales o diferentes y se seleccionan para que sean un número entero de 0 a 11, con la condición de que a+b sea de 9 a
- 10 14. Una realización preferida de Fórmula 13-1 y 13-2 y sus mezclas es donde a+b es de 11 a 13. Unas realizaciones aún más preferidas son donde a es de 6 a 8 y b es de 5 a 7. Unas realizaciones aún más preferidas son donde a es 7 y b es 6. Los tensioactivos de acuerdo con la Fórmula 13-1 y 13-2 se describen en las páginas 6 a 8 del documento WO 2017/100051 A1 y están comercialmente
- 15 disponibles de Shell bajo la marca Enordet™.



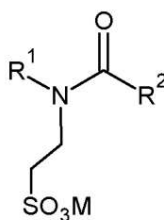
Fórmula 13-1

Fórmula 13-2

- El cotensioactivo para su uso en la presente invención puede también representarse por la Fórmula 14 siguiente donde M es un catión, por ejemplo H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ o NH_3iPr^+ , y R^1 y R^2 son iguales o diferentes y se seleccionan
- 20 para ser grupos alquilo o alquenilo C1 a 20 de cadena lineal, con la condición de que R^1 y R^2 juntos proporcionen de 6 a 20 átomos de carbono. Una realización preferida de Fórmula 14 es donde R^1 es un grupo alquilo C1-C4 de cadena lineal

y R² es un grupo alquilo o alquenilo C5 a C19 de cadena lineal. Una realización más preferible de Fórmula 12 es donde R¹ es Me y R² es un grupo alquenilo C5 a C19 de cadena lineal, preferentemente R² es un grupo alquenilo C13 a C19 de cadena lineal, y lo más preferente un grupo alquenilo C17 de cadena lineal. Un

5 tensioactivo comercialmente disponible de acuerdo con la Fórmula 14 incluye Adinol[®] OT-72 (Croda).



Fórmula 14

La cantidad total de cotensioactivo (b), particularmente como se define en cualquiera de las fórmulas anteriores, es preferentemente del 1,0 % en peso o

10 más basado en el peso de la composición agroquímica líquida, más preferentemente 2,0 % en peso o más, aún más preferentemente 3,0 % en peso o más y lo más preferentemente 3,5 % en peso o más. la cantidad total de cotensioactivo (b) es preferentemente del 15,0 % en peso o menos basado en el peso de la composición agroquímica líquida y puede estar presente en una

15 cantidad de 10,0 % en peso o menos, 7,5 % en peso o menos o 5 % en peso o menos. Se puede combinar cualquiera de los valores de % en peso inferiores con cualquiera de los valores de % en peso superiores para proporcionar intervalos preferibles para la cantidad de cotensioactivo (b) la composición agroquímica líquida. Los intervalos ilustrativos incluyen de 1,0 al 15,0 % en peso,

20 de 2,0 al 10,0 % en peso, de 3,0 al 7,5 % en peso y de 3,0 al 5,0 % en peso. Cuando el electrolito herbicida es glifosato, o una sal del mismo, la cantidad total

de cotensioactivo (b) en la composición agroquímica líquida es preferentemente de 1,0 al 10,0 % en peso basado en el peso de la composición líquida, más preferentemente de 2,0 al 7,5 % en peso, incluso más preferentemente de 3,0 al 5,0 % en peso basado en el peso total de la composición.

- 5 La relación en peso de la cantidad total de tensioactivo de alquilpoliglucósido (a) a la cantidad total de cotensioactivo (b) es preferentemente de 0,3 o más, más preferentemente de 0,7 o más, aún más preferentemente de 1,0 o más y lo más preferente de 1,1 o más en términos de mejorar la estabilidad. La relación en peso de la cantidad total del tensioactivo
- 10 de alquilpoliglucósido, el tensioactivo de éster de alquilglucamida y/o tensioactivo de éster fosfato de un alcohol graso etoxilado anteriormente mencionados (a) a la cantidad total de cotensioactivo (b) es preferentemente de 3,0 o menos, aún más preferentemente de 1,5 o menos y lo más preferente de 1,2 o menos en términos de mantener una viscosidad reducida (y por tanto una mejor capacidad
- 15 de vertido). Se puede combinar cualquiera de los valores de relación inferiores con cualquiera de los valores de relación superiores para proporcionar intervalos preferibles para la relación de la cantidad total de tensioactivo de alquilpoliglucósido, tensioactivo de un éster de alquilglucamida y/o tensioactivo de éster fosfato de alcohol graso etoxilado anteriormente mencionados (a) a la
- 20 cantidad total de cotensioactivo (b). Los intervalos ilustrativos incluyen de 0,3 a 3,0, de 0,7 a 1,5, de 0,7 a 1,0, de 1,0 a 1,2, y de 1,0 a 1,5.

(iv) Compuesto agroquímico suspendido en la composición líquida

- La composición agroquímica líquida de la invención comprende al menos un compuesto agroquímico suspendido en la composición. El compuesto
- 25 agroquímico suspendido no está particularmente limitado y puede ser cualquier

compuesto agroquímico que sea deseable para formular conjuntamente con el compuesto agroquímico de electrolito que se disuelve en la composición líquida. El compuesto agroquímico suspendido puede estar en forma sólida (por ejemplo, como partículas sólidas) o en forma líquida (por ejemplo, como gotículas de un compuesto agroquímico o de un compuesto agroquímico disuelto en un líquido inmiscible en agua).

Los ejemplos de compuestos agroquímicos adecuados que se pueden suspender en la composición agroquímica líquida de la invención incluyen herbicidas sólidos tales como beflubutamid, benazolin, benzofenap, bifenox, bromobutida, cloridazon, clorotoluron, clortal-dimetilo, cloransulam-metilo, desmedifam, diclosulam, esprocarb (o como una suspensión para cápsulas), fentrazamida, flumetsulam, flurtamona, ioxinil, isoproturon, isouron, isoxaben, isoxaflutol, lenacil, linuron, mefenacet, metazaclor, metoxuron, metribuzin, oryzalin, oxadiargilo, oxadiazon, penoxsulam, pentoxazona, prodiamina, prometon, propizamida, piraflufen-etilo, pirazoxifen, piributicarb, piriftalid, piriminobac-metilo, piroxsulam, quinclorac, quinmerac, trialcoxidim, simetrin, sulcotriona, sulfentrazona, terbutilazina, terbutrina y tenilclor. Los herbicidas sólidos preferidos incluyen amidosulfuron, atrazina, azimsulfuron, bensulfuron-metilo, benzobiciclon, bromoxinilo, butafenacil, clorimuron-etilo, clorsulfuron, cinosulfuron, diflufenican, diuron, etofumasato, etoxisulfuron, flazasulfuron, florasulam, flucarbazona sódica, flufenacet, foramsulfuron, flupirsulfuron-metil-sódico, halosulfuron-metilo, haloxifop-P, imazapic, imazosulfuron, yodosulfuron-metil-sódico, mesosulfuron-metilo, mesotriona, metamitron, metolaclor, s-metolaclor, metsulfuron-metilo, nicosulfuron, ortosulfamuron, oxasulfuron, pendimetalin, fenmedifam, picolinafen, primisulfuron-metilo, propaclor,

prosulfuron, pirazosulfuron-etilo, quizalofop-p, rimsulfuron, saflufenacil, simazina, sulfometuron-metilo, sulfosulfuron, tifensulfuron-metilo, tribenuron-metilo, trifloxisulfuron, triflusulfuron-metilo, tritosulfuron.

Los ejemplos de herbicidas líquidos adecuados que se pueden suspender
5 en la composición agroquímica líquida incluyen carfentrazona-etilo y cinmetilin. Los herbicidas líquidos preferidos incluyen acetoclor y butaclor.

En una realización de la invención, el electrolito herbicida es glifosato y el herbicida que se va a suspender se selecciona entre uno cualquiera de los herbicidas mencionados anteriormente. En otra realización de la invención, el
10 electrolito herbicida es glufosinato y el herbicida que se va a suspender se selecciona entre uno cualquiera de los herbicidas mencionados anteriormente. En otra realización más de la invención, el electrolito herbicida es 2,4-D y el herbicida que se va a suspender se selecciona entre uno cualquiera de los herbicidas mencionados anteriormente. En otra realización adicional de la
15 invención, el electrolito herbicida es dicamba y el herbicida que se va a suspender se selecciona entre uno cualquiera de los herbicidas mencionados anteriormente.

Las combinaciones de electrolitos herbicidas que se van a disolver en la composición líquida (mencionada en primer lugar) y herbicida que se va a
20 suspender en la composición líquida (mencionada en segundo lugar) incluyen las siguientes: dicamba-sódico y prosulfuron; dicamba-sódico y diflufenzopir; glufosinato-amonio y diuron; glufosinato-amonio y simazina; glifosato-isopropilamonio y florasulam; glifosato-isopropilamonio y diuron; glifosato-isopropilamina y diuron; glifosato-potasio y diuron; glifosato-sodio y diuron;
25 glifosato-potasio y pendimetalin; glufosinato-amonio y saflufenacil; 2,4-D-

dimetilamonio y florasulam; dicamba-potasio y saflufenacil; glifosato-isopropilamonio y quizalofop-P; glifosato-potasio e isoxaflutol; glifosato-isopropilamonio y mesotriona; glifosato-isopropilamonio y metolaclor; glufosinato-amonio y pendimetalin; dicamba-potasio y atrazina; clopiralid y florasulam; glifosato-isopropilamonio y acetoclor; glifosato-isopropilamonio y metsulfuron-metilo; glifosato-isopropilamonio y nicosulfuron; glifosato-isopropilamonio y sulfosulfuron; dicamba-potasio y tribenuron-metilo, glifosato-isopropilamonio y acetoclor. Las combinaciones de electrolitos herbicidas que se van a disolver en la composición líquida (mencionadas en primer lugar) y dos herbicidas que se van a suspender en la composición líquida (mencionadas en segundo y tercer lugar) incluyen las siguientes: glufosinato-amonio con diuron y amitrol; glufosinato-amonio con etofumasato y fenmedifam; dicamba-potasio con atrazina y mesotriona; y dicamba-potasio con atrazina y S-metolaclor.

Los ejemplos de protectores adecuados que se pueden suspender en la composición agroquímica líquida de la invención incluyen aquellos relacionados en el Pesticide Manual (British Crop Protection Council; 16ª edición). Los higienizantes herbicidas preferidos para su uso en la presente invención incluyen benoxacor, BCS (1-bromo-4-[(clorometil)sulfonil]benceno), cloquintocet-metil, cyometrinil, cyprosulfamida, dichlormid, dicyclonon, 2-(diclorometil)-2-metil-1,3-dioxolano (MG 191), dietolato, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifen-etilo, jiecaowan, jiecaoxi, mefenpyr, mefenpiretilo, metoxifenona ((4-metoxi-3-metilfenil)(3-metilfenil)metanona), mefenato, anhídrico naftálico, oxabetrinil, AD67, mefenpyr-dietilo, R29148, TI-35 y MG191.

Los ejemplos de reguladores del crecimiento vegetal que se pueden suspender en la composición agroquímica líquida de la invención incluyen 6-

bencilaminopurina, citoquininas, prohexadiona-cálcica, paclobutrazol, sintofeno, uniconazol y ciclanilida.

Los ejemplos de fungicidas adecuados que se pueden suspender en la composición agroquímica líquida de la invención incluyen azoxistrobina, coscalid, captano, carboxin, clorotalonilo, difenaconazol, cpoxiconazol, fenamidona, fludioxinilo, fluopicolida, fluoxastrobin, flusilazol, folpet, ipconazol, mancozeb, mandipromid, metconazol, pencicuron, propiconazol, protioconazol, pirimetanilo, azufre, tebuconazol, tetraconazol, tibendazol, trifloxistrobina, triticonazol, zoxamida, bentiavalicarb-isopropilo, bitertanol, carpropamid, iprodiona, kresoxim-metilo, maneb, metrafenona, picoxistrobins, espiroxamina, tifulzamida, tiofanato-metilo, tiram, tolclofos-metilo y triadimenol. Las combinaciones de electrolitos fungicidas que se van a disolver en la composición líquida (mencionadas en primer lugar) y otros fungicidas que se van a suspender en la composición líquida (mencionadas en segundo y opcionalmente en tercer lugar) incluyen las siguientes: sulfato de imazalilo con pirimetanilo y pencycuron; clorhidrato de propamocarb con fenamidona y fluopicolida; bicarbonato de potasio con azufre; y ácido fosfónico con azoxiestrobina.

Los ejemplos de acaricidas o insecticidas adecuados que se pueden suspender en la composición agroquímica líquida de la invención incluyen bifenazato, bifentrina, bromopropilato, carbofurano, cromafenozida, clofentazina, alfa-cipermetrina, deltametrina, dicofol, diflubenzuron, etofenprox, etoxazol, fipronil, imidacloprid, indoxacarb, metaflumizona, metiocarb, metoxifenocida, novaluron, piridalilo, pirimetanilo, quinoxifeno, espinosad, espirodiclofeno, espiromesifeno, espirotetramal, teflubenzuron, tiocloprida y tiametoxam.

25 **(v) Otros componentes**

Además de los ingredientes descritos en detalle anteriormente, la composición agroquímica líquida de la invención puede incluir uno o más coformulantes adicionales tales como otros tensioactivos (por ejemplo, emulsionantes y/o tensioactivos), tensioactivos anfóteros poliméricos tales como

5 Atlox® 4915 para prevenir o minimizar la floculación de los compuestos agroquímicos en suspensión, espesantes y agentes tixotrópicos, agentes humectantes, agentes antideriva, adhesivos, penetrantes, conservantes, agentes anticongelantes (tales como propilenglicol y glicerol), antioxidantes, solubilizantes, cargas, transportadores, colorantes (tales como tintes),

10 antiespumantes (tales como agentes basados en silicona), fertilizantes, inhibidores de la evaporación y agentes que modifican el pH y la viscosidad. Debido a la combinación de los anteriormente mencionados tensioactivo de alquilpoliglucósido, tensioactivo de éster de alquilglucamida y/o tensioactivo de un éster fosfato de un alcohol graso etoxilado (a) y un cotensioactivo (b) que

15 comprende un grupo de cabeza aniónico y un grupo de cola, en el que el grupo de cola comprende al menos dos grupos alquilo, alquenilo o alquinilo puede suspender un compuesto agroquímico en la formulación, incluso en presencia de una gran cantidad de compuesto agroquímico de electrolito, la presente invención proporciona una libertad mayor a los formuladores para adaptar la

20 composición a las necesidades particulares. Por ejemplo, la presente invención permite reducir las cantidades de espesantes y agentes tixotrópicos, dejando sitio por tanto a otros adyuvantes, tales como uno de los relacionados en el Compendium of Herbicide Adjuvants, 12ª edición, Southern Illinois University, 2014, o cualquier edición anterior del mismo. Los ejemplos de adyuvantes

25 habitualmente utilizados incluyen, pero sin limitación, aceite de parafina, aceites

de pulverización hortícola (por ejemplo, aceite de verano), aceite de colza metilado, aceite de soja metilado, aceites vegetales muy refinados, ésteres de ácidos grasos de poliol, ésteres polietoxilados, alcoholes etoxilados, alquil polisacaridos y mezclas, etoxilados de amina, ésteres de ácido graso de sorbitán
5 etoxilados, ésteres de polietilenglicol, alquilpoliglucósidos y sus derivados (por ejemplo, ésteres), tensioactivos de tipo organosilicona, terpolímeros de etileno/acetato de vinilo y ésteres de alquilarilfosfato etoxilados.

4.3 Procedimiento de preparación

La composición agroquímica líquida de la invención se puede preparar
10 mediante procedimientos conocidos, por ejemplo, como se describirá con más detalle a continuación, preparando en primer lugar una molienda base de determinados ingredientes y una solución base de determinados ingredientes y, a continuación, combinar ambos por mezclado. Siempre que el composición final comprende los anteriormente mencionados tensioactivo de alquilpoliglucósido,
15 tensioactivo de éster de alquilglucamida y/o tensioactivo de un éster fosfato de un alcohol graso etoxilado (a) y el cotensioactivo (b) que comprende un grupo de cabeza aniónico y un grupo de cola, en el que el grupo de cola comprende al menos dos grupos alquilo, alquenilo o alquinilo, se formarán vesículas, constituyendo una solución-suspensión de los dos o más compuestos
20 agroquímicos.

Para preparar las mezclas, es posible utilizar aparatos de mezclado habituales que, en caso necesario, están termostatizados. Para la premolienda, es posible utilizar, por ejemplo, homogeneizadores de alta presión o molinos que funcionen según el principio de rotor-estator, tales como los homogeneizadores
25 Ultraturrax, por ejemplo, los de IKA, o molinos de coloides dentados, por ejemplo,

de Puck o Fryma. Para la molienda fina, es posible utilizar, por ejemplo, molinos de bolas que funcionan de forma discontinua, por ejemplo, de Drais, o bien molinos de bolas que funcionan de manera continua, por ejemplo, de Bachofen o Eiger.

5 5. Realizaciones preferidas

Una realización preferida de la composición agroquímica líquida de acuerdo con la invención es una que comprende:

de 30 al 60 % en peso de agua;

10 uno o más compuestos agroquímicos de electrolitos disueltos en el agua, en la que la cantidad total de compuestos agroquímicos de electrolitos disueltos en el agua es de un 20 % en peso o más basado en la cantidad total de agua en la composición agroquímica líquida;

de 2 al 6 % en peso de un tensioactivo de alquilpoliglucósido representado por la Fórmula (I) siguiente;

15 de 2 al 6 % en peso de un cotensioactivo representado por una cualquiera de las Fórmulas 9 a 14 siguientes:

de 1 al 10 % en peso de un compuesto agroquímicos suspendido en el agua;

Fórmula (I): $H-(G)_n-O-R$

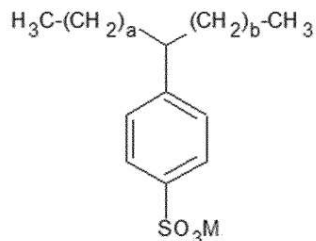
20 en la que

G representa un radical resultante de la eliminación de una molécula de H_2O de un monosacárido, preferentemente una hexosa que tiene la fórmula $C_6H_{12}O_6$ o una pentosa que tiene la fórmula $C_5H_{10}O_5$;

'n' está entre 1 y 5; y

25 R representa un radical alquilo, lineal o ramificado, saturado o insaturado,

que tiene un número de átomos de carbono comprendido de 8 a 20;



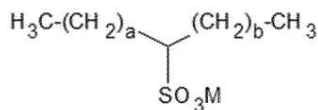
Fórmula 9

en la que

para la Fórmula 9: M es un catión, preferentemente H^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ ,

5 NH_3iPr^+ o Ca^{2+} ; y

'a' y 'b' son iguales o diferentes y se seleccionan para que sean un número entero de 0 a 11, con la condición de que $a+b$ sea de 7 a 11;

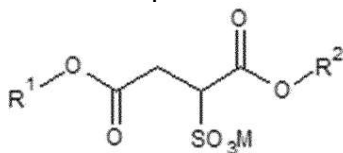


Fórmula 10

10 en la que

para la Fórmula 10: M es un catión, preferentemente H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ o NH_3iPr^+ , y

'a' y 'b' son iguales o diferentes y se seleccionan para que sean un número entero de 0 a 11, con la condición de que $a+b$ sea de 9 a 16;



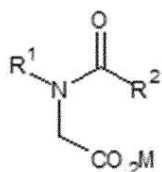
Fórmula 11

en la que

para la Fórmula 11: M es un catión, preferentemente H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ o NH_3iPr^+ ; y

R^1 y R^2 son iguales o diferentes y se seleccionan para ser un grupo alquilo

5 C6 a C10 de cadena lineal; y

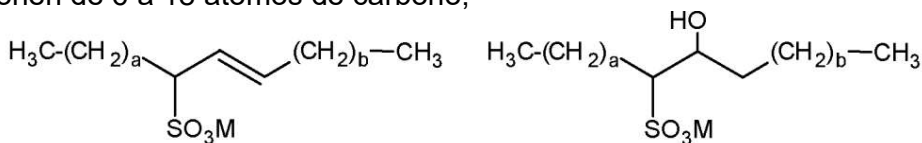


Fórmula 12

en la que

para la Fórmula 12: M es un catión, preferentemente H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ o NH_3iPr^+ ; y

10 R^1 y R^2 son iguales o diferentes y se seleccionan para ser un grupo alquilo C1 a 16 de cadena lineal, con la condición de que, conjuntamente, R^1 y R^2 proporcionen de 6 a 18 átomos de carbono;

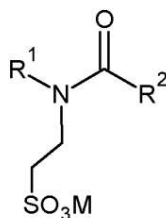


Fórmula 13-1

Fórmula 13-2

en la que

15 para la Fórmula 13-1 y 13-2: M es un catión, preferentemente H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ o NH_3iPr^+ ; 'a' y 'b' son iguales o diferentes y se seleccionan para que sean un número entero de 0 a 11, con la condición de que a+b sea de 9 a 14;



Fórmula 14

en la que

para la Fórmula 14: M es un catión, por ejemplo H⁺, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, NH₄⁺ o NH₃iPr⁺, y R¹ y R² son iguales o diferentes y se seleccionan para ser un grupo alquilo o alquenilo C1 a 20 de cadena lineal, con la condición de que R¹ y R² juntos proporcionen de 6 a 20 átomos de carbono.

En esta realización preferida, el compuesto agroquímico de electrolito disuelto en el agua se selecciona preferentemente entre glifosato de isopropilamonio, glifosato de potasio, glifosato-sesquisodio, glifosato de diamonio, glifosato de dimetilamonio, glifosato de amonio y glufosinato de amonio. En otra realización preferida, el compuesto agroquímico suspendido en la composición líquida es diuron. En una realización preferida, el cotensioactivo está representado por la Fórmula 9 y el compuesto agroquímico de electrolito disuelto en el agua se selecciona entre glifosato de isopropilamonio, glifosato de potasio, glifosato-sesquisodio, glifosato de diamonio, glifosato de dimetilamonio, glifosato de amonio y glufosinato de amonio. En otra realización preferida, el compuesto agroquímico de electrolito disuelto en el agua se selecciona entre glifosato-isopropilamonio, glifosato de potasio, glifosato-sesquisodio, glifosato de diamonio, glifosato de dimetilamonio, glifosato de amonio y glufosinato de amonio, el cotensioactivo está representado por la Fórmula 9 y el compuesto agroquímico suspendido en la composición líquida es diuron.

6. Ejemplos

Ejemplo 1 – Prueba de diversos tensioactivos como el cotensioactivo (b) del tensioactivo de alquilpoliglucósido (a)

Se prepararon composición agroquímica que comprenden una variedad de tensioactivos experimentales y un cotensioactivo (b) del tensioactivo de alquilpoliglucósido (a), y se estudió su estabilidad.

Preparación de una molienda base

Por ser prácticamente insoluble en agua, el algicida y herbicida Diuron ((3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetilurea) se seleccionó como representante de la clase general de compuestos agroquímicos que se pueden suspender de acuerdo con la presente invención.

Agua (48,98 % en peso), Silcolapse® 426R (0,82 % en peso), Agnique® PG-8107G (6,27 % en peso) y Diuron (43,93 % en peso) se añadieron conjuntamente y se combinaron usando un mezclador de alta cizalla Silverson que se configuró a 3000 rpm con un cabezal de orificio pequeño. Agnique® PG-8107G (BASF AG) es un alquil poliglucósido, representativo de una clase de tensioactivos que son necesarios para la presente invención. Silcolapse® 426R (Bluestar Silicones) es un antiespumante que se añade para reducir la espumación durante la preparación y a lo largo de todo el experimento. La suspensión obtenida se molturó en un molino de bolas Eiger durante aproximadamente 40 minutos a 3000 rpm usando perlas de 1-1,3 mm. El tamaño de partícula final del Diuron (D50: 1,9 µm; D90: 4,7 µm) era el habitualmente utilizado para suspensiones de partículas de compuestos agroquímicos en formulaciones acuosas. Se observó al microscopio que las partículas estaban bien dispersas en la molienda base.

Preparación de solución base

Por ser un electrolito soluble en agua, se seleccionó el herbicida glifosato como representante de la clase general de compuestos agroquímicos de electrolitos que se pueden disolver en la fase acuosa de acuerdo con la presente
5 invención.

Agua (36,47 % en peso), Silcolapse® 426R (0,10 % en peso), Agnique® PG-8107G (5,66 % en peso) y KOH al 83,7 % (16,39 % en peso) se añadieron conjuntamente y se agitaron con un mezclador vertical provisto de una hélice. El glifosato (41,38 % en peso) se añadió lentamente a la solución de KOH y se agitó
10 durante al menos una hora para garantizar la neutralización completa y la disolución.

Preparación de las composiciones agroquímicas para las pruebas

Las composiciones agroquímicas se prepararon combinando la molienda base que se ha descrito anteriormente (21,48 % en peso), agua (2,57 % en
15 peso), el tensioactivo a ensayar (14,53 % en peso de una solución acuosa al 30 % de tensioactivo) y la solución base que se ha descrito anteriormente (61,42 % en peso). Después de combinar, se obtuvieron composiciones agroquímicas que tenían un compuesto agroquímico de electrolito (glifosato) disuelto en la fase acuosa y que tenía otro compuesto agroquímico (Diuron)
20 suspendido en la fase acuosa. La cantidad relativa de los diferentes componentes de las composiciones fue la siguiente:

Componente	Cantidad (% en peso)
Ácido glifosato	25,42
KOH	8,42
agente antiespumante (de Silcolapse® 426R)	0,24

Componente	Cantidad (% en peso)
alquilpoliglucósido (de Agnique® PG-8107G)	3,37
Tensioactivo de ensayo	4,36
Diuron	9,44
Agua	48,75

Las composiciones se almacenaron durante una semana a 20° C y a continuación se inspeccionaron visualmente para determinar su estabilidad. Los resultados de las diferentes composiciones que comprendían los diferentes tensioactivos de ensayo se proporcionan en la tabla siguiente. El grado de separación es una estimación basada en la cantidad de solución transparente que se separa del resto de composición opaca.

N.º Ej.	Fuente comercial	Tensioactivo de ensayo	Resultado
	<u>Tensioactivos de acuerdo con la invención</u>		
1-1	Nansa® HS80S	dodecibencenosulfonato de sodio	<1 % de separación, buena capacidad de vertido

N.º Ej.	Fuente comercial	Tensioactivo de ensayo	Resultado
1-2	Crodasinic® LS30	cocoilsarcosinato de sodio	sin separación, buena capacidad de vertido
1-3	Hostaspur® SAS93	alquilsulfonato de sodio secundario	<1 % de separación, buena capacidad de vertido
1-4	Crodasinic® MS30	miristoilsarcosinato de sodio	sin separación, buena capacidad de vertido
1-5	Biosoft® 411-E	iPrNH ₃ -LABS	sin separación, buena capacidad de vertido

N.º Ej.	Fuente comercial	Tensioactivo de ensayo	Resultado
1-6	Crodasinic® O	oleoil sarcosina	sin separación, buena capacidad de vertido
Tensioactivos comparativos			
N.º Ej. Comp.	Fuente comercial	Tensioactivo de ensayo	Resultado
1-7	Synperonic® A2	C12,C15 EO2	34 % de separación
1-8	Synperonic® 13/6,5	isotridecanol 6,5EO	28 % de separación
1-9	Adsee® AB615	oleilamina alcoxilada	31 % de separación
1-10	Arquad® 16-29	cloruro de hexadeciltrimetilamonio	20 % de separación
1-11	Ammonyx® LO	óxido de lauramina	16 % de separación*
1-12	Empigen® BB	laurilbetaína	13 % de separación*
1-13	Empicol® LZ	laurilsulfato de sodio	no se puede verter

N.º Ej.	Fuente comercial	Tensioactivo de ensayo	Resultado
1-14	Steol® CS270	alquiletoxisulfato de sodio 2EO	17 % de separación*
1-15	Polyaldo® 6-2-6	distearoil poliglicerol (6)	no se puede verter
1-16	Polyaldo® 10-2-P	dipalmitoil poliglicerol (10)	40 % de separación*
1-17	Polyaldo® 10-10-O	decaoleil poliglicerol (10)	32 % de separación*

* mostró una mayor viscosidad y, por lo tanto, baja capacidad de vertido después del almacenamiento

Para los presentes experimentos, se define una buena capacidad de vertido como $<500 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ a 20 s^{-1} ; la baja capacidad de vertido se define como $>1000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ a 20 s^{-1} .

Es evidente a partir de los datos de la tabla anterior que no todos los tensioactivos funcionan sinérgicamente con el alquilpoliglucósido para proporcionar una composición estable pero que se pueda verter en presencia de una cantidad significativa de compuesto agroquímico de electrolito. Por ejemplo, los tensioactivos no iónicos que se utilizan típicamente en las composiciones agroquímicas, tales como los alcoholes grasos alcoxilados (Synperonic® A2; Synperonic® 13/6,5) y aminas grasas alcoxiladas (Adsee® AB615), así como los tensioactivos catiónicos tales como los de tipo amonio cuaternario (Arquad® 16-29), producen composiciones que muestran una separación significativa.

Tampoco fue suficiente que el tensioactivo fuera anfótero (Ammonyx® LO) o que fuera de ion híbrido (Empigen® BB). Aunque estos fueron algo más estables que los tensioactivos no iónicos y catiónicos, sin embargo mostraron una separación importante y también mostraron una baja capacidad de vertido.

- 5 A partir de los datos anteriores, se puede observar que los tensioactivos que producen composiciones que se pueden verter con poca o ninguna separación tras el almacenamiento comparten rasgos comunes. En primer lugar, son todos tensioactivos aniónicos que tienen al menos dos cadenas de hidrocarburo. Los tensioactivos aniónicos que tienen solo una cadena de
- 10 hidrocarburo produjeron composiciones que bien no se pudieron verter (Empicol® LZ) o bien presentaron una baja capacidad de vertido con una separación significativa (Steol® CS270). No es suficiente que el tensioactivo tenga simplemente dos cadenas de hidrocarburos. Los tensioactivos que tienen dos cadenas de hidrocarburos pero que no son aniónicas produjeron
- 15 composiciones que bien no se podrían verter (Polyaldo® 6-2-6) o bien presentaron una baja capacidad de vertido y/o una separación significativa (Polyaldo® 10-2-P; Polyaldo® 10-10-O).

Ejemplo 2 – Aumentar la cantidad de compuesto agroquímico de electrolito

- 20 Se preparó una composición agroquímica con una cantidad significativamente mayor del compuesto agroquímico de electrolito y se sometió a ensayo para determinar su estabilidad en diferentes condiciones. La tabla siguiente proporciona un resumen de la composición y de los resultados experimentales.

Componente	Ejemplo N.º 2-1 (% en peso)
Ácido glifosato	33,30
KOH	13,2
agente antiespumante (de Silcolapse® 426R)	0,20
alquilpoliglucósido (de Agnique® PG-8107G)	4,00
dodecilmecenosulfonato de sodio (de Nansa® HS80S)	3,50
Diuron	10,00
Agua	35,80
Condición de almacenamiento	Resultado
7 semanas a -10 °C	sin separación
7 semanas a 20 °C	sin separación
7 semanas a 40 °C	<1 % de separación
4 meses a 20 °C	sin separación

Como se puede observar en los datos anteriores, la combinación de tensioactivos de acuerdo con la invención proporciona composiciones agroquímicas estables en diversas condiciones de experimentación. Tras el almacenamiento, todas las muestras fueron estables y mostraron buena capacidad de vertido. La buena capacidad de vertido se define como <500 mPas a 20 s⁻¹.

Ejemplo 3 – Uso de una mezcla de cotensioactivos

Se preparó una composición agroquímica en la que se usó una mezcla de cotensioactivos de acuerdo con la invención. La tabla siguiente proporciona un resumen de la composición y de los resultados experimentales.

Componente	Ejemplo N.º 3-1 (% en peso)
Ácido glifosato	25,42
KOH	8,42
agente antiespumante (de Silcolapse® 426R)	0,24
alquilpoliglucósido (de Agnique® PG-8107G)	3,37
dioctilsulfosuccinato de sodio (de Aerosol® OT-100)	0,72
cocoilsarcosinato de sodio (de Crodasinic® LS40)	2,57
Diuron	9,44
Agua	49,82
Condición de almacenamiento	Resultado
4 semanas a 40 °C	sin separación
7 semanas a 0 °C	sin separación
7 semanas a 20 °C	sin separación

- 5 Como se puede observar en los datos anteriores, la combinación de tensioactivos de acuerdo con la invención proporciona composiciones agroquímicas estables en diversas condiciones de experimentación. Tras el almacenamiento, todas las muestras fueron estables y mostraron buena capacidad de vertido. La buena capacidad de vertido se define como <500 mPa·s

a 20 s⁻¹.

Ejemplo 4 – Reducir la cantidad de cotensioactivo (b)

Se preparó una composición agroquímica en la que se redujo la cantidad de cotensioactivo. La tabla siguiente proporciona un resumen de la composición

5 y de los resultados experimentales.

Componente	Ej. N.º 4-1 (% en peso)	Ej. N.º 4-2 (% en peso)
Ácido glifosato	25,42	25,42
KOH	8,42	8,42
agente antiespumante (de Silcolapse® 426R)	0,24	0,24
alquilpoliglucósido (de Agnique® PG-8107G)	3,37	3,37
diocilsulfosuccinato de sodio (de Aerosol® OT-100)	2,00	1,43
Diuron	9,44	9,44
Agua	51,11	51,68
Condición de almacenamiento	Resultado	Resultado
7 semanas a 0 °C	<1 % de separación	<1 % de separación
7 semanas a 20 °C	<1 % de separación	sin separación

7 semanas a 40 °C	<1 % separación	de sin separación
-------------------	--------------------	----------------------

Como se puede observar en los datos anteriores, reducir la cantidad de cotensioactivo sigue proporcionando composiciones agroquímicas estables en diversas condiciones de experimentación. Tras el almacenamiento, todas las muestras fueron estables y mostraron buena capacidad de vertido. La buena capacidad de vertido se define como $<500 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ a 20 s^{-1} .

Ejemplo 5 – Uso de una mezcla de un cotensioactivo de acuerdo con la invención y otro tensioactivo

Se preparó una composición agroquímica en la usó una mezcla de cotensioactivos de acuerdo con la invención y otro tensioactivo. La tabla siguiente proporciona un resumen de la composición y de los resultados experimentales.

Componente	Ej. N.º 5-1 (% en peso)
Ácido glifosato	25,17
KOH	8,36
agente antiespumante (de Silcolapse® 426R)	0,24
alquilpoliglucósido (de Agnique® PG-8107G)	3,34
dodecilbencenosulfonato de sodio (de Nansa® HS80)	4,32
alquiletoxisulfato de sodio 2EO (de Steol® CS270)	1,00
Diruon	9,35
Agua	48,22

Componente	Ej. N.º 5-1 (% en peso)
Condición de almacenamiento	Resultado
2 semanas a 20 °C	sin separación
2 semanas a 0 °C	sin separación
4 semanas a 40 °C	sin separación

Como se puede observar en los datos anteriores, aunque un tensioactivo tal como al alquiletoxisulfato de sodio 2EO (de Steol® CS270) no fue suficiente por sí mismo para proporcionar una composición estable con un alquilpoliglucósido (véase el Ejemplo 1), sin embargo se puede añadir a la

5 composición y está presente un cotensioactivo de acuerdo con la invención.

Ejemplo de referencia 6 – Uso de un cotensioactivo de la invención con un tensioactivo de betaína.

Este ejemplo estudia si los tensioactivos de alquilpoliglucósido se pueden

10 sustituir por otro tensioactivo tolerante a electrolitos y retener la estabilidad. En este ejemplo, el tensioactivo de alquilpoliglucósido de los ejemplos anteriores se sustituyó por un tensioactivo de betaína (Empigen® BS). Las betaínas son un tipo de tensioactivo que se considera que tiene una mayor tolerancia a electrolitos que los tensioactivos etoxilados, los tensioactivos aniónicos y los tensioactivos

15 catiónicos, sobre la base que muestran menos tendencia a precipitar en una composición de alto contenido en electrolitos que estos otros tensioactivos.

Preparación de una molienda base

Agua (21,75 % en peso), Silcolapse® 426R (0,82 % en peso), Empigen®

BS (33,50 % en peso de una solución acuosa al 30 %) y Diuron (43,93 % en peso) se añadieron conjuntamente y se combinaron usando un mezclador de alta cizalla Silverson que se configuró a 3000 rpm con un cabezal de orificio pequeño. La suspensión obtenida se molturó en un molino de bolas Eiger durante aproximadamente 13 minutos a 3000 rpm usando perlas de 1-1,3 mm. El tamaño de partícula final del Diuron (D50: 2,2 μm ; D90: 5.1 μm) fue típicamente el utilizado para suspensiones de partículas de compuestos agroquímicos en formulaciones acuosas y las partículas quedaron bien dispersas en la molienda base (como se observó al microscopio).

10 Preparación de solución base

Agua (35,53 % en peso), Silcolapse® 426R (0,10 % en peso), solución acuosa al 30 % de Empigen® BS (6,60 % en peso) y KOH al 83,7 % (16,39 % en peso) se añadieron conjuntamente y se agitaron con un mezclador vertical provisto de una hélice. El glifosato (41,38 % en peso) se añadió lentamente a la solución de KOH y se agitó durante al menos una hora para garantizar la neutralización completa y la disolución.

Preparación de las composiciones agroquímicas para las pruebas

Las composiciones agroquímicas se prepararon combinando la molienda base que se ha descrito anteriormente (21,48 % en peso), agua (2,57 % en peso), Nansa® HS 80S (14,53 % en peso de una solución acuosa al 30 % de tensioactivo) y la solución base que se ha descrito anteriormente (61,42 % en peso). Después de combinar, se obtuvo una composición agroquímica como sigue:

Componente	Ej. Ref. N.º 6-1 (% en peso)
Ácido glifosato	25,42
KOH	8,42
agente antiespumante (de Silcolapse® 426R)	0,24
tensioactivo de betaína (de Empigen® BS)	3,37
dodecilbencenosulfonato de sodio (de Nansa® HS80)	4,36
Diuron	9,44
Agua	48,75
Condición de almacenamiento	Resultado
1 semana a 20 °C	40 % de separación

La composición se almacenó durante una semana a 20° C y a continuación se inspeccionó visualmente para determinar su estabilidad, que se estimó en un 40 % de separación. Comparando estos datos con los de la

5 composición correspondiente del Ejemplo 1 que usó dodecilbencenosulfonato de sodio (de Nansa® HS80S) (estabilidad a una semana a 20°C: <1 % de separación) pone de manifiesto que el cotensioactivo de la invención actúa sinérgicamente con el tensioactivo de alquilpoliglucósidos para proporcionar composiciones estables, incluso en presencia de compuestos agroquímicos de

10 electrolitos.

Ejemplo 7 – Variación en la proporción de alquilpoliglucósido y

cotensioactivo

Se prepararon composiciones agroquímicas en las que la cantidad relativa de alquilpoliglucósido y cotensioactivo se variaba. La tabla siguiente proporciona un resumen de las composiciones y de los resultados experimentales.

Componente	Ej. N.º 7-1	Ej. N.º 7-2	Ej. N.º 7-3	Ej. N.º 7-4
Ácido glifosato	33,30	33,30	33,30	33,30
KOH	13,2	13,2	13,2	13,2
agente antiespumante (de Silcolapse® 426R)	0,20	0,20	0,20	0,20
alquilpoliglucósido (de Agnique® PG-8107G)	3,25	4,00	4,80	5,50
dodecilmecenosenosulfonato de sodio (de Nansa® HS80S)	4,25	3,50	2,70	2,00
Diuron	10,00	10,00	10,00	10,00
Agua	35,8	35,8	35,8	35,8
Condición de almacenamiento	Resultado			
4 meses a 20 °C	<1 % de separación	sin separación	Sin separación	<1 % de separación
Viscosidad a 20 s-1, 20 °C	125 mPas	178 mPas	460 mPas	985 mPas

En este experimento, la cantidad total de tensioactivo de alquilpoliglucósido y cotensioactivo se mantuvo constante (7,50 % en peso) pero sus cantidades relativas se variaron. Todas las muestras tuvieron una capacidad de vertido al menos aceptable o buena, y fueron estables. La buena capacidad de vertido se define como $<500 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ a 20 s^{-1} ; la capacidad de vertido aceptable se define como $500\text{-}1000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ a 20 s^{-1} .

Ejemplo 8 – Análisis de la presente invención para suspender un compuesto agroquímico en comparación con un sistema típico de la técnica anterior que se basa en goma de xantano

Se prepararon composiciones agroquímicas básicamente en línea con el Ejemplo 1. La tabla siguiente proporciona un resumen de las composiciones y de los resultados experimentales. La composición con la goma de xantano (Kelzan AP-AS) fue diseñada para tener una viscosidad tan próxima como fuera posible a la composición de la invención antes de enviarse para su almacenamiento.

Componente	Ej. N.º 8-1 (% en peso)	Comp. Ej. N.º 8-2 (% en peso)
Ácido glifosato	33,3	33,3
KOH	13,2	13,2
agente antiespumante (de Silcolapse® 426R)	0,2	0,2
alquilpoliglucósido (de Agnique® PG-8107G)	4,0	7,5

Componente	Ej. N.º 8-1 (% en peso)	Comp. Ej. N.º 8-2 (% en peso)
dodecilbencenosulfonato de sodio (de Nansa HS80S)	3,5	--
goma de xantano (de Kelzan AP-AS)	--	0,1
Diuron	10,0	10,0
Agua	35,8	35,7
Viscosidad después de preparación (a 20 s ⁻¹)	178 mPa·s	177 mPa·s
Condición de almacenamiento	Resultado	Resultado
7 semanas a -10 °C	sin separación, buena capacidad de vertido	sin separación, baja capacidad de vertido
7 semanas a 20 °C	sin separación, buena capacidad de vertido	17 % de separación, buena capacidad de vertido
7 semanas a 40 °C	<1 % de separación, buena capacidad de vertido	11 % de separación, buena capacidad de vertido

La composición de la invención presentó buena estabilidad y capacidad de vertido en todas las condiciones de almacenamiento. La buena capacidad de vertido se define como $<500 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ a 20 s^{-1} . La composición con goma de xantano mostró una separación significativa a $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ y $40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ y baja capacidad de vertido a $-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ejemplo 9 – Cambiar el compuesto agroquímico de electrolito

Se prepararon composiciones agroquímicas usando glufosinato de amonio en lugar de glifosato. La tabla siguiente proporciona un resumen de las composiciones y de los resultados experimentales.

Componente	Ejemplo N.º 9-1 (% en peso)	Ejemplo N.º 9-2 (% en peso)
Glufosinato de amonio	34,23	31,63
agente antiespumante (de Silcolapse® 426R)	0,24	0,25
alquilpoliglucósido (de Agnique® PG-8107G)	3,35	4,50
cocoilsarcosinato de sodio (de Crodasinic® LS40)	3,76	-
isopropilamina LABS (de Biosoft 411-E)	-	5,16
alquiletoxisulfato de sodio 2EO (de Steol® CS270)	-	2,50
Diuron	9,30	6,07
Agua	49,12	49,89

Componente	Ejemplo N.º 9-1 (% en peso)	Ejemplo N.º 9-2 (% en peso)
Condición de almacenamiento	Resultado	
2 semanas a 40 °C	sin separación	sin separación
2 semanas a 0 °C	sin separación	sin separación
8 semanas a 20 °C	sin separación	sin separación

Como se puede observar en los datos anteriores, la combinación de tensioactivos de acuerdo con la invención proporciona composiciones agroquímicas estables en diversas condiciones de experimentación para diferentes compuestos agroquímicos de electrolitos (en este caso glufosinato de amonio). Tras el almacenamiento, todas las muestras fueron estables y mostraron buena capacidad de vertido. La buena capacidad de vertido se define como $<500 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ a 20 s^{-1} .

Ejemplo 10 – Composición usando éster de alquilglucamida como cotensioactivo (a)

Se preparó una composición agroquímica pero usando un éster de alquilglucamida como el cotensioactivo (a) en lugar de un alquilpoliglucósido. La tabla siguiente proporciona un resumen de la composición y de los resultados experimentales.

Componente	Ej. N.º 10 (% en peso)
Ácido glifosato	21,24
KOH	8,41
agente antiespumante (de Silcolapse® 426R)	0,11

Componente	Ej. N.º 10 (% en peso)
alquilpoliglucósido (de Agnique® PG-8107G)	0,17
glucamida (de Synergen GA)	8,50
isopropilamina LABS (de Biosoft 411-E)	5,07
Diruon	1,73
Agua	54,77
Condición de almacenamiento	Resultado
2 semanas a 20 °C	sin separación
2 semanas a 0 °C	sin separación
2 semanas a 40 °C	sin separación

Las alquilglucamidas son un tipo de tensioactivo que se considera que tiene una mayor tolerancia a electrolitos que los tensioactivos no iónicos etoxilados, tensioactivos aniónicos etoxilados, los tensioactivos aniónicos etoxilados y los tensioactivos catiónicos, sobre la base que muestran menos tendencia a precipitar en una composición de alto contenido en electrolitos que estos otros tensioactivos.

Se usó la misma base de molienda que se preparó en el Ejemplo 1, de ahí la cantidad traza de alquilpoliglucósido. Se preparó una solución concentrada de glifosato que incluía un alquilar azúcar C8,C10 amidado (es decir, la glucamida de Synergen GA). En presencia de glifosato disuelto, la glucamida y la isopropilamina LABS formaron una estructura que podría suspender las partículas de diuron molturadas.

Como se puede observar en los datos anteriores, la composición

agroquímica es estable en diversas condiciones de experimentación. Tras el almacenamiento, todas las muestras fueron estables y mostraron buena capacidad de vertido. La buena capacidad de vertido se define como $<500 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ a 20 s^{-1} .

5 Ejemplo 11 – Composición que utiliza un tensioactivo de éster fosfato de alcohol graso etoxilado como el cotensioactivo (a)

Se preparó una composición agroquímica pero usando un tensioactivo de éster fosfato de alcohol graso etoxilado como el cotensioactivo (a) en lugar de un alquilpoliglucósido. La tabla siguiente proporciona un resumen de la

10 composición y de los resultados experimentales.

Componente	Ej. N.º 10 (% en peso)
Ácido glifosato	21,03
KOH	8,26
agente antiespumante (de Silcolapse® 426R)	0,26
alquilpoliglucósido (de Agnique® PG-8107G)	0,88
Éster de fosfato C10 EO4 (de Multitrope 1214)	4,51
Isopropilamina LABS (de Biosoft 411-E)	4,64
Diruon	8,76
Agua	51,28
Condición de almacenamiento	Resultado
2 semanas a 20 °C	sin separación
2 semanas a 0 °C	sin separación
2 semanas a 40 °C	sin separación

Los ésteres fosfato de alcohol graso etoxilado son un tipo de tensioactivo para el que ha descubierto que tienen una tolerancia a electrolitos mayor que los tensioactivos no iónicos etoxilados y los tensioactivos aniónicos no etoxilados, sobre la base que muestran menos tendencia a precipitar de una composición de alto contenido en electrolitos que estos otros tensioactivos.

Se usó la misma base de molienda que se preparó en el Ejemplo 1, de ahí la cantidad traza de alquilpoliglucósido. Se preparó una solución concentrada de glifosato que incluía un éster fosfato C10 EO4 (es decir, el éster de fosfato de Multitrope 1214). En presencia de glifosato disuelto, el éster fosfato de alcohol graso etoxilado y la isopropilamina LABS formaron una estructura que podría suspender las partículas de diuron molturadas.

Como se puede observar en los datos anteriores, la composición agroquímica es estable en diversas condiciones de experimentación. Tras el almacenamiento, todas las muestras fueron estables y mostraron buena capacidad de vertido. La buena capacidad de vertido se define como $<500 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ a 20 s^{-1} .

Ejemplo de referencia 12 – Composición que utiliza un tensioactivo de tipo óxido de amina como el cotensioactivo (a)

Este ejemplo estudia si el cotensioactivo (a) de la presente invención se puede sustituir por otro tensioactivo (óxidos de alquildimetilamina) que la técnica considera que tienen una tolerancia a electrolitos equivalente a la de los alquilpoliglucósidos. Se preparó una composición agroquímica pero usando un óxido de alquildimetilamina como el cotensioactivo (a) en lugar de un alquilpoliglucósido. La tabla siguiente proporciona un resumen de la composición

y de los resultados experimentales.

Componente	Ej. Ref. N.º 12 (% en peso)
Ácido glifosato	19,85
KOH	7,79
agente antiespumante (de Silcolapse® 426R)	0,26
alquilpoliglucósido (de Agnique® PG-8107G)	0,36
óxido de alquil C12,C14-dimetilamina (de Genaminox LA)	4,51
isopropilamina LABS (de Biosoft 411-E)	6,00
Diruon	8,48
Agua	51,28
Condición de almacenamiento	Resultado
7 semanas a 20 °C	20 % de separación

Este ejemplo muestra que un óxido de alquildimetilamina no puede sustituir el alquilpoliglucósido como tensioactivo soluble principal en la solución de electrolito de glifosato.