

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 151**

51 Int. Cl.:

A01P 13/00 (2006.01)

A01N 25/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2011 PCT/US2011/028399**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2011 WO11113061**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2011 E 11709307 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2544532**

54 Título: **Composiciones agroquímicas en gel**

30 Prioridad:

12.03.2010 US 313216 P

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

24.07.2017

73 Titular/es:

**MONSANTO TECHNOLOGY LLC (100.0%)
800 North Lindbergh Blvd.
St. Louis, MO 63167, US**

72 Inventor/es:

**WRIGHT, DANIEL, R.;
BELVAUX, XAVIER;
MIDGLEY, BRIAN y
ABRAHAM, WILLIAM**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 626 151 T3

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

DESCRIPCIÓN

Composiciones agroquímicas en gel

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere generalmente a composiciones acuosas en gel que comprenden al menos un agroquímico soluble en agua que son particularmente útiles para maximizar la captación y/o translocación de agroquímicos en plantas tratadas y minimizar la pérdida de agroquímicos al medio ambiente, y a métodos de aplicación confinada del agroquímico.

Antecedentes de la invención

10 Los agroquímicos, tales como herbicidas, se formulan por lo general como formulaciones de mezcla de tanque acuoso diluido que se suministran al follaje de la planta en una aplicación por difusión sobre la cubierta. Problemáticamente, una porción significativa de la aplicación por difusión pierde ya sea el follaje de la planta diana o gotea del follaje después de la aplicación. Además, las composiciones de mezcla en tanque de la técnica anterior se secan rápidamente después de la aplicación de follaje, proporcionando así un período limitado de tiempo para la transferencia de plaguicidas a la planta. Por consiguiente, se produce un uso de plaguicida ineficiente y una contaminación ambiental concomitante. Por lo general, inferior a aproximadamente el 10% del plaguicida aplicado por difusión es realmente absorbido en la planta diana, siendo el resto residuos de plaguicidas que permanecen en el campo.

15 El documento WO 2008/031870 describe una composición plaguicida en forma de gel o sólido. El documento US 5185024 describe la fabricación y uso de hidrogeles de alto contenido en agua, específicamente hidrogeles de poli (acrilato de amonio) y poli(acrilamida) que tienen un contenido de agua preferiblemente superior al 95% y más preferiblemente por encima del 99% en peso en aplicaciones agrícolas.

De este modo, existe la necesidad de composiciones agroquímicas y métodos para su aplicación a plantas que proporcionen una mayor retención del agroquímico en el follaje de las plantas, una mayor eficiencia en la transferencia de agroquímicos a las plantas y una pérdida del agroquímico minimizada para el medio ambiente.

25 Resumen de la invención

Entre los diversos aspectos de la presente invención está la provisión de composiciones en gel que comprenden al menos un herbicida, proporcionando las composiciones tiempos de retención significativamente mejorados en el follaje de la planta, un desperdicio mínimo de herbicida y un aumento en el componente herbicida absorbido por una planta.

30 En resumen, por lo tanto, la presente invención se refiere a composiciones de agroquímico acuosas en gel que comprenden desde 0.1 a 5 por ciento en peso sobre una base equivalente de ácido de un componente agroquímico soluble en agua que comprende glifosato en forma de una sal del mismo, desde 0.1 a 5 por ciento en peso de un componente polimérico formador de gel que comprende al menos un agente polimérico formador de gel seleccionado del grupo que consiste en ácidos poliacrílicos y copolímeros de los mismos, y desde 85 a 98 por ciento en peso de agua. La $\tan(\delta)$ de la composición en gel es inferior a 0.7 según se mide mediante mediciones reométricas de barrido de frecuencia de oscilación entre 0.1 y 600 rad/seg a 0.2 Pa y 1 Pa según se mide utilizando un método de viscosímetro de cono y placa con un cono acrílico de 60 mm 2° y la placa a 20°C. El límite de elasticidad de la composición en gel es al menos aproximadamente 50 dinas/cm².

35 La presente invención se refiere además a un método para la aplicación confinada de un producto agroquímico a plantas, comprendiendo el método la aplicación de la composición agroquímica en gel a las plantas.

Otros objetos y características serán en parte evidentes y en parte señalados a continuación.

Breve descripción de los dibujos

45 La figura 1 es un gráfico que representa la viscosidad de una composición en gel de glifosato de la presente invención en función de la velocidad de cizallamiento. Los datos se obtuvieron de acuerdo con el método descrito en el ejemplo, 1.

La figura 2 es un gráfico que representa la viscosidad de una composición en gel de glifosato de la presente invención en función del barrido de frecuencia de oscilación a una tensión de 0.2 Pa. Los datos se obtuvieron de acuerdo con el método descrito en el ejemplo, 1.

La figura 3 es un gráfico que representa G' , G'' y $\tan(\delta)$ para una composición en gel de glifosato de la presente invención en función del barrido de frecuencia de oscilación a una tensión de 0.2 Pa. Los datos se obtuvieron de acuerdo con el método descrito en el ejemplo, 1.

5 La figura 4 es un gráfico que representa la viscosidad de una composición en gel de glifosato de la presente invención en función del barrido de frecuencia de oscilación a una tensión de 1 Pa. Los datos se obtuvieron de acuerdo con el método descrito en el ejemplo, 1.

La figura 5 es un gráfico que representa G' y G'' para una composición en gel de glifosato de la presente invención en función del barrido de frecuencia de oscilación a una tensión de 2 Pa. Los datos se obtuvieron de acuerdo con el método descrito en el ejemplo, 1.

10 La figura 6 es un gráfico que representa $\tan(\delta)$ para una composición en gel de glifosato de la presente invención en función del barrido de frecuencia de oscilación a una tensión de 2 Pa. Los datos se obtuvieron de acuerdo con el método descrito en el ejemplo, 1.

15 La figura 7 es un gráfico que representa $\tan(\delta)$ para composiciones en gel de glifosato de la presente invención en función del barrido de frecuencia de oscilación a una tensión del 1%. Los datos se obtuvieron de acuerdo con el método descrito en el ejemplo, 1.

La figura 8 es un gráfico que representa la viscosidad de las composiciones en gel de glifosato de la presente invención en función del viscosímetro Brookfield DV-II # 3 husillo RPM, medida a 25°C. Los datos se obtuvieron de acuerdo con el método descrito en el ejemplo, 1.

Los caracteres de referencia correspondientes indican partes correspondientes a lo largo de los dibujos.

20 Descripción de las realizaciones preferidas

De acuerdo con la presente invención, se proporcionan composiciones agroquímicas acuosas en gel que comprenden glifosato en forma de una sal y al menos un agente formador de gel para aplicación directa al follaje de la planta. Las composiciones se limitan a y se mantienen en el follaje de la planta durante periodos significativamente más largos que las características típicas de las composiciones conocidas en la técnica, minimizan la pérdida del agroquímico al medio ambiente y maximizan el tiempo de contacto del agroquímico en el follaje de la planta. Además, los geles acuosos de la presente invención retienen agua durante un periodo de tiempo prolongado en comparación con las mezclas en tanque conocidas en la técnica, proporcionando así una captación agroquímica mejorada en las plantas. Se consigue una alta eficacia agroquímica (por ejemplo, herbicida) incluso en ausencia de un surfactante. Las composiciones de la presente invención permiten una aplicación selectiva y dirigida a áreas pequeñas, tales como plantas individuales, y por lo tanto son particularmente útiles para céspedes y jardines.

35 Para los herbicidas aplicados por difusión, por lo general sólo el 10% del herbicida se transfiere a la planta (esto es, captación) después de hacer contacto con el follaje de la planta. La combinación de retención foliar mejorada y resistencia al secado proporcionada por las composiciones en gel de la presente invención permiten una captación mayor que 10% del componente herbicida en la composición en gel dentro de la planta, incluyendo un 15%, hasta un 50% de captación en la planta. Por lo tanto, las composiciones en gel de la presente invención permiten una captación más eficaz del herbicida en las plantas y/o translocación dentro de la planta para matar más eficazmente las plantas a tasas de aplicación reducidas en kilogramos de herbicida por hectárea.

40 Las composiciones acuosas en gel de la presente invención son preferiblemente pseudoplásticas, elásticas y poseen una viscosidad estacionaria relativamente alta. La alta viscosidad estacionaria de las composiciones en gel de la presente invención facilita la tendencia de los geles a ser retenidos sobre el follaje de la planta. La naturaleza pseudoplástica de las composiciones en gel proporciona baja viscosidad bajo condiciones elevadas de tensión o de cizallamiento permitiendo así la facilidad de aplicación, por ejemplo, durante el bombeo, la pulverización, el cepillado o la aplicación de rodillo. La alta viscosidad estacionaria de los geles entonces retorna bajo condiciones bajas o nulas de tensión (cizallamiento), tales como después de que las composiciones se aplican al follaje de la planta. La naturaleza elástica de los geles mejora la retención en el follaje de la planta. Las realizaciones de la presente invención que no comprenden uno o más productos agroquímicos insolubles en agua son por lo general monofásicos o microemulsiones. Las realizaciones de la presente que comprenden uno o más agroquímicos insolubles en agua son por lo general composiciones de dos fases que incluyen suspensiones y emulsiones.

50 Para los propósitos de la presente invención, las "sales agrícolamente aceptables" se definen generalmente como sales que proporcionan las características deseadas de solubilidad, bioeficacia, toxicidad y seguridad ambiental para el uso pretendido. Los cationes típicos para las sales de herbicidas de la presente invención incluyen, sin restricción, sodio, potasio, monoetanolamina (MEA), dimetilamina (DMA), isopropilamina (IPA), trimetilsulfonio (TMS) dietilamonio (DEA), trietanolamina (TEA), diglicolamina DGA), litio y amonio.

En algunas realizaciones preferidas, las composiciones en gel herbicidas de la presente invención que incluyen glifosato o una sal del mismo están libres de glufosinato y otros ingredientes activos que pueden tener una tendencia a exhibir antagonismo de glifosato.

5 En algunas realizaciones de la presente invención, las composiciones comprenden además al menos un coherbicida soluble en agua seleccionado de uno o más inhibidores de ALS o AHAS, un inhibidor de la glutamina sintetasa y auxinas sintéticas. Más particularmente, en algunas realizaciones de coherbicidas solubles en agua de la presente invención, la combinación de coherbicida incluye glifosato y glufosinato (en lo sucesivo denominado ambos como la mezcla racémica y glufosinato-P); glifosato y dicamba y/o 2,4-D; glifosato y uno o más de imazametabenz-m, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin e imazetapir; glifosato, glufosinato y dicamba y/o 2,4-D; glifosato, glufosinato, y uno o más de imazametabenz-m, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin e imazetapir; glifosato, glufosinato, dicamba y/o 2,4-D, y uno o más de imazametabenz-m, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin e imazetapir; o glifosato, dicamba y/o 2,4-D, glufosinato, y uno o más de imazametabenz-m, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin e imazetapir.

15 En algunas otras realizaciones de la presente invención, las composiciones comprenden además al menos un coherbicida soluble en agua seleccionado de uno o más inhibidores de ALS o AHAS y auxinas sintéticas. Más particularmente, en algunas realizaciones de coherbicidas solubles en agua de la presente invención, la combinación de coherbicidas incluye glifosato y dicamba y/o 2,4-D; glifosato y uno o más de imazametabenz-m, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin e imazetapir; o glifosato, dicamba y/o 2,4-D, y uno o más de imazametabenz-m, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin e imazetapir. En algunas otras realizaciones de la presente invención, las composiciones comprenden además al menos una sal agronómicamente aceptable soluble en agua de un ácido graso que comprende predominantemente ácidos grasos saturados de cadena lineal o ramificada de C₈ a C₁₂ (por ejemplo, sales agronómicamente aceptables solubles en agua del ácido pelargónico).

25 En algunas realizaciones de la presente invención, al menos un herbicida insoluble en agua se puede adicionar opcionalmente a los geles. Ejemplos de herbicidas insolubles en agua apropiados incluyen, sin restricción, acetocloro, acifluorfen, aclonifeno, alacloro, ametrina, anilofos, atrazina, azafenidina, benfluralina, bensulfurón-metilo, bensulida, benzofenap, bifenox, bromoxinilo, butacloro, butroxidim, butilato, cafenstrol, clometoxifeno, clorbromurón, cloridazona, clornitrofen, clorotolurón, clortal dimetil, clortiamida, cinmetilina, cletodim, clodinafop-propargilo, cloransulam metil, cianazina, cicloato, ciclosulfamurón, cicloxidim, cyhalofop butil, desmedifam, desmetrina, diclobenil, diflufenican, dimefurona, dimepiperato, dimetacloro, dinetramina, dinoterb, ditiopir, diurón, EPTC, esprocarb, etalfluralina, etametsulfuronmetil, etofumesato, fenoxaprop-etil, fentrazamida, fluzifop-butilo, flucloralina, flufenacet, flumiclorac-pentilo, flumioxazina, fluometurón, fluorocloridona, fluoroglicofen, flupirsulfuron-metil-sodio, fluridona, fluroxipir-1-metilheptil, flurtamona, flutiacet-metil, fomesafen, foramsulfuron, furiloxifeno, haloxifop-metil, imazosulfurón, ioxinil, isoproturón, isoxabeno, isoxaflutol, lactofeno, lenacil, linurón, mefenacet, metazacloro, metabenztiaturón, metobromurón, metolacloro, metosulam, metoxurón, metribuzina, molinato, monolinurón, napropamida, nitrofen, nitrofluorfen, norflurazon, orizalina, oxadiargil, oxadiazón, oxasulfurón, oxifluorfen, pebulato, ácidos grasos que comprenden predominantemente ácidos grasos C₈ a C₁₂ saturados, de cadena lineal o ramificada (por ejemplo, ácido pelargónico), ácido pelargónico, pendimetalina, fenmedifam, pretilachlor, prodiamina, prometon, prometrin, propacloro, propanil, propaquizafop, propisocloro, propilamida, prosulfocarb, piraflofen-etil, pirazolinato, pirazón, pirazossulfurón-etilo, pirazoxifen, piridato, quinclorac, quinmerac, quazalofop-etilo, rimsulfurón, sidurón, simazina, simetrina, sulcotriona, sulfometurón, terbacil, terbmetona, terbutilazina, terbutrina, tenilclor, tiazopir, tiobencarbo, trialato, trietazina, trifluralina y vernolato, sales o ésteres agrícola-mente aceptables de cualquiera de estos herbicidas, mezclas racémicas e isómeros resueltos de los mismos, y mezclas y combinaciones de los mismos.

45 En algunas realizaciones de la presente invención, el herbicida insoluble en agua se selecciona entre atrazina, diurón, acetocloro, alacloro, butacloro, ditiopir, metazacloro, metolacloro (y S-metolacloro), pretilachlor, propacloro, propisocloro y tenilclor, sales o ésteres aceptables de cualquiera de estos herbicidas, mezclas racémicas e isómeros resueltos de los mismos, y mezclas y combinaciones de los mismos.

50 En algunas otras realizaciones, el herbicida soluble en agua se selecciona entre 2,4-D, aminopiridina, clopiralida, dicamba, diquat, fluroxipir, glifosato, glufosinato, glufosinato-P, mecoprop, mecoprop-P, imazametabenz-m, imazapox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, paraquat, picloram y tricopir, y mezclas de los mismos y el herbicida insoluble en agua se selecciona entre atrazina, diurón, acetocloro, alacloro, butacloro, ditiopir, metazacloro, metolacloro (y S-metolacloro), pretilachlor, propacloro, propisocloro y tenilclor. En algunas otras realizaciones, el herbicida soluble en agua es glifosato y el herbicida insoluble en agua se selecciona de uno o más de atrazina, diurón, acetocloro, alacloro, butacloro, ditiopir, metazacloro, metolacloro (y S-metolacloro), pretilachlor, propacloro, propisocloro y el tenilclor. Los herbicidas solubles en agua e insolubles en agua descritos anteriormente incluyen sales o ésteres agrícola-mente aceptables de los mismos, y mezclas racémicas e isómeros resueltos de los mismos.

60 Independientemente del herbicida soluble en agua particular, combinación de herbicidas solubles en agua o combinaciones de uno o más herbicidas solubles en agua y al menos un herbicida insoluble en agua presente en las composiciones acuosas en gel de la presente invención, la concentración total de herbicida es desde aproximadamente 1 a aproximadamente 50 ("g a.e./L"), por ejemplo, desde aproximadamente 1 a aproximadamente

30 g a.e./L, desde aproximadamente 5 a aproximadamente 50 g.e./L), desde aproximadamente 5 a aproximadamente 45 g a.e./L, desde aproximadamente 5 a aproximadamente 40 g a.e./L, desde aproximadamente 5 a aproximadamente 35 g a.e./L, aproximadamente 5 a aproximadamente 30 g a.e./L, desde aproximadamente 5 a aproximadamente 25 g a.e./L, desde aproximadamente 5 a aproximadamente 20 g a.e./L, o desde aproximadamente 5 a aproximadamente 15 g a.e./L, en particular, 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 o incluso 50 g a.e./L. Expresada alternativamente, la concentración es más ampliamente desde aproximadamente 0.1 a aproximadamente 5 por ciento en peso (% en peso), desde aproximadamente 0.1 a aproximadamente 3 % en peso, desde aproximadamente 0.5 a aproximadamente 5 % en peso, desde aproximadamente 0.5 a aproximadamente 4.5 % en peso, desde aproximadamente 0.5 a aproximadamente 4 % en peso, desde aproximadamente 0.5 a aproximadamente 3.5 % en peso, desde aproximadamente 0.5 a aproximadamente 3 % en peso, desde aproximadamente 0.5 a aproximadamente 2.5 % en peso, desde aproximadamente 0.5 a aproximadamente 2 % en peso, o desde aproximadamente 0.5 a aproximadamente 1.5 % en peso sobre una base de equivalente ácido. En el caso del glifosato en combinación con uno o más coherbicidas, la proporción en peso de glifosato con el coherbicida total, en una base de equivalente de ácido, es por lo general desde aproximadamente 10:1 a aproximadamente 1:10, desde aproximadamente 5:1 a aproximadamente 1:5, desde aproximadamente 3:1 a aproximadamente 1:3 o desde aproximadamente 2:1 a aproximadamente 1:2.

Las composiciones de la presente invención tienen un contenido de agua total desde aproximadamente 80 a aproximadamente 98 por ciento en peso (% en peso) de agua, desde aproximadamente 85 a aproximadamente 98 % en peso de agua, desde aproximadamente 90 a aproximadamente 98 % en peso, desde aproximadamente 94 a aproximadamente 97.5 % en peso de agua, desde aproximadamente 94 a aproximadamente 98 % en peso de agua, desde aproximadamente 95 a aproximadamente 97.5 % en peso de agua, o desde aproximadamente 95 a aproximadamente 98 % en peso de agua.

Los agentes formadores de gel para uso en la presente invención son materiales poliméricos seleccionados para conseguir las características reológicas de las composiciones de la presente invención. Las composiciones en gel de la presente invención pueden ser caracterizadas reológicamente por una viscosidad $\tan(\delta)$, estática o estacionaria, límite de elasticidad y pseudoplasticidad. Las composiciones de la presente invención que tienen un valor $\tan(\delta)$ en el intervalo preferido retendrán suficiente energía cuando se aplica una tensión o deformación, por ejemplo, mediante métodos de aplicación tales como laminación, cepillado o paso de la composición a través de una boquilla para volver a su condición previa y exhiben excelente postura cuando se elimina la tensión o la deformación. Las composiciones también tendrán una alta propiedad cohesiva, es decir, cuando se aplica una cizalla o deformación a una porción de la composición para hacer que fluya, las porciones circundantes seguirán. Como resultado de esta cohesión, las composiciones en gel de la presente invención muestran una buena retención en el follaje de la planta y resisten el escurrimiento. Además, la cohesividad contribuye a la estabilidad física (fase) de las composiciones en gel y a la resistencia a la separación de fases de cualquier partícula en suspensión no disuelta proporcionando una resistencia al movimiento de las partículas debido a la tensión ejercida por una partícula sobre el medio fluido envolvente. Los agentes formadores de gel son preferiblemente hidrófilos.

$\tan(\delta)$ se expresa como G''/G' donde G'' es el módulo viscoso (pérdida) y G' es el módulo elástico (de almacenamiento) del gel. A modo de explicación adicional, el módulo elástico (almacenamiento) G' es una medida de la energía almacenada y recuperada cuando se aplica una deformación a la composición mientras que el módulo viscoso (pérdida) G'' es una medida de la cantidad de energía disipada como calor cuando se aplica una deformación. Expresado de otra manera, G' es una medida de la capacidad de una composición para almacenar energía recuperable. Este almacenamiento de energía puede ser el resultado de la capacidad de un polímero complejo, una red estructural o una combinación de éstos para recuperar la energía almacenada después de una deformación. G'' es una medida de la energía irrecuperable que se ha perdido debido al flujo viscoso. Una $\tan(\delta)$ en el intervalo preferido indica que predomina el componente elástico del gel.

$\tan(\delta)$ se puede medir por métodos conocidos para los expertos en el arte. Por ejemplo, $\tan(\delta)$ se puede determinar usando un espectrómetro mecánico, tal como el modelo RMS-800, disponible de Rheometrics, Inc. in Piscataway, N.J., USA. En la evaluación, se coloca una muestra de composición en forma de disco, que mide, por ejemplo, aproximadamente 2.5 mm de espesor y aproximadamente 25 mm de diámetro, entre superficies opuestas, espaciadas axialmente, que se extienden radialmente y la muestra está conectada con cada superficie, llenando así, una porción de la separación axial entre las superficies. A una temperatura seleccionada (por ejemplo, 25°C), una de las superficies es girada entonces alrededor de la dirección axial con respecto a la otra a una frecuencia oscilante seleccionada (por ejemplo, un Radian por segundo) con el fin de colocar la muestra de ensayo bajo condiciones de cizallamiento. Se mide la fuerza de torsión resultante de la cizalla. El cizallamiento puede ser un cizallamiento constante, en cuyo caso la fuerza de torsión medida es constante, o el cizallamiento puede ser cizallamiento dinámico, en cuyo caso la fuerza de torsión medida cambia continuamente con el tiempo. La fuerza de torsión medida es proporcional a la viscosidad, o componente de pérdida del módulo (G'') del material. Por lo general, el cizallamiento es un cizallamiento constante, es decir, la fuerza de torsión medida, y de este modo G'' , es constante a la temperatura dada. Como resultado de la naturaleza de las fuerzas aplicadas a la muestra de ensayo en este procedimiento, la muestra de ensayo tiene una tendencia a expandirse axialmente, colocando así las fuerzas dirigidas axialmente sobre las superficies relativamente giratorias a las que está acoplada la muestra. Esta fuerza axial ejercida sobre las superficies por la muestra de ensayo bajo condiciones de cizallamiento es proporcional al

componente elástico o de almacenamiento del módulo (G') del material. El parámetro $\tan(\delta)$ se calcula entonces como G'' dividido por G' a la temperatura y frecuencia oscilante indicadas. Las composiciones en gel de la presente invención tienen un valor $\tan(\delta)$ inferior a 0.7, inferior a 0.6, inferior a 0.5, inferior a 0.4, o inferior a 0.3, por ejemplo, 0.6, 0.5, 0.4, 0.3, 0.2, 0.1 o 0.05 e intervalos de los mismos, tales como desde 0.05 a 0.7, 0.05 a 0.6, 0.05 a 0.5, 0.05 a 0.4 o desde 0.05 a 0.3.

En algunas realizaciones de la presente invención, $\tan \delta$ se determina mediante mediciones reométricas de barrido de frecuencia de oscilación entre 0.1 y 600 rad/seg a 0.2 Pa y 1 Pa según se mide en un reómetro TA con un cono acrílico de 60 mm 2° y una placa a 20°C . G' y G'' en Pa se miden y $\tan(\delta)$ se calcula como G''/G' .

Las composiciones de la presente invención son preferiblemente geles pseudoplásticos definidos como que tienen una viscosidad que disminuye con una velocidad de cizallamiento creciente (también denominada adelgazamiento por cizallamiento). Tales geles exhiben una viscosidad relativamente baja, bajo condiciones de alto cizallamiento y una viscosidad relativamente alta, bajo condiciones de cizallamiento bajas o nulas. Por consiguiente, los geles de la presente invención tienen una alta viscosidad estacionaria (esto es, viscosidad cuando no se somete a cizallamiento), pero una baja viscosidad cuando se someten a cizallamiento, dando por resultado una solución delgada (baja viscosidad) que se puede dispensar y aplicar fácilmente al follaje de la planta, por ejemplo, como pulverización fina o por aplicación directa a través, por ejemplo, de laminación o cepillado. La viscosidad estacionaria también se puede denominar "valor de rendimiento" o "viscosidad máxima" en la que cada término se refiere a una medida de la resistencia inicial del gel al flujo bajo cizallamiento. Después de su aplicación al follaje de la planta, un gel perfectamente pseudoplástico recupera toda su viscosidad estacionaria en respuesta a la ausencia de cizallamiento. La alta viscosidad estacionaria proporciona un buen apego a la superficie del follaje (inhibe el goteo o el flujo de las composiciones a partir de las superficies de las hojas no horizontales) y mejora la capacidad de las composiciones aplicadas para permanecer en la hoja después de la deposición y no ser desalojada o lavada de la superficie durante las condiciones ordinarias de uso.

El punto de rendimiento se define por lo general como la tensión de cizalladura de umbral que debe aplicarse para inducir el flujo de un fluido. Las composiciones de la presente invención tienen preferentemente un límite de elasticidad que permite la aplicación de una composición fluida por métodos mecánicos que tienen una tensión de cizallamiento relativamente baja, tal como por cepillado o aplicación por rodillo, pero es todavía lo suficientemente alto para asegurar que el gel se retiene en los tejidos foliares una vez que la tensión externa se elimina. El límite de elasticidad de las composiciones en gel de acuerdo con la presente invención es preferiblemente de al menos aproximadamente 50, 75, 100, 125, 150, 175, o al menos aproximadamente 200 dinas/cm², e intervalos de los mismos, por ejemplo, tales como desde aproximadamente 50 a aproximadamente 400 dinas/cm², desde aproximadamente 50 a aproximadamente 300 dinas/cm², desde aproximadamente 100 a aproximadamente 400 dinas/cm² o desde aproximadamente 100 a aproximadamente 300 dinas/cm². Al igual que la $\tan(\delta)$, el límite de elasticidad para una composición en gel se puede medir fácilmente usando un equipo y métodos convencionales conocidos para los expertos en el arte. Los medios apropiados para determinar el límite de elasticidad se exponen en el ejemplo, 1.

En algunas realizaciones de la invención, las composiciones en gel pueden presentar cierto grado de tixotropía, esto es, los geles no son perfectamente pseudoplásticos, en las que la viscosidad se reduce por cizallamiento, como se ha descrito anteriormente, pero en contraste con un líquido perfectamente pseudoplástico (que recupera toda su viscosidad estacionaria cuando se elimina la tensión de cizallamiento), la viscosidad de un gel tixotrópico no retorna inmediatamente a su valor original cuando se elimina la tensión de cizallamiento. Aunque las propiedades pseudoplásticas son las más deseadas para esta invención, casi todas las composiciones presentarán algún grado aceptable de tixotropía.

La viscosidad de los geles de la presente invención se puede medir por métodos conocidos para los expertos en las artes reológicas. Por ejemplo, los viscosímetros de tipo cono y placa disponibles en Rheometrics, Haake and Brookfield son apropiados para la medición de la viscosidad. De forma similar, se pueden usar viscosímetros tipo husillo disponibles en Haake o Brookfield. Por ejemplo, la viscosidad estacionaria se pudo medir con un viscosímetro rotacional Brookfield RVT montado en un soporte HELIPATH y con un husillo TA, a 1 r.p.m. y 25°C . En un método opcional para medir la viscosidad estacionaria de los geles pseudoplásticos de la presente invención, la viscosidad se puede medir a diferentes velocidades de cizallamiento. Una viscosidad de cizallamiento cero puede entonces estimarse con exactitud por regresión lineal de la viscosidad recogida frente a los datos de cizallamiento. Se prefiere una viscosidad estacionaria medida en función de la velocidad de cizallamiento (usando, por ejemplo, un reómetro avanzado AR 200 (disponible de TA Instruments, Ltd.) con un cono acrílico de 60 mm 2° y una placa a 20°C con una frecuencia oscilante de 100 rad/s) mayor que 2,000 mPa segundo, tales como aproximadamente 3,000, 4,000, 5,000, 10,000, 20,000, 30,000, 40,000, 50,000, 75,000, 100,000 o 150,000 mPa segundo. Se prefieren los intervalos de viscosidad de los mismos, tales como desde aproximadamente 2,000, 3,000, 4,000, 5,000, 10,000, 25,000 o 50,000 a aproximadamente 150,000 mPa segundo, desde aproximadamente 2,000, 3,000, 4,000, 5,000, 10,000, 25,000 o 50,000 a aproximadamente 100,000 mPa segundo, o desde aproximadamente 2,000, 3,000, 4,000, 5,000, 10,000, 25,000 a aproximadamente 50,000 mPa segundo.

Los agentes formadores de gel de la presente invención incluyen: ácidos poliacrílicos (CARBOPOL) y copolímeros de los mismos. Otros agentes poliméricos formadores de gel incluyen ácidos policarboxílicos tales como poli(1-carboxietileno), carboxipolimetileno preparados a partir de ácido acrílico reticulado con éteres alílicos de (polialquil) sacarosa o pentaeritritol (tales como CARBOPOL 940/941/980/981/1342/1382 y polímeros de carbómero tales como carbómero 934P/974P); poliacrilamidas; poliacrilatos incluyendo CARBOPOL AQUA 30, polímeros de acrilato de sodio (AQUAKEEP J-550/J-400) y polímeros de acrilato de alquilo (PEMULEN); polímeros de celulosa tales como hidroxipropilcelulosa (KLUCCEL), hidroxipropilmetilcelulosa (KLUCCEL HF, METHOCEL), hidroxipropilcelulosa, hidroxipropilbutil celulosa, hidroxipropilcelulosa, hidroxietilcelulosa (NATROSOL), etilcelulosa, carboximetil celulosa, ftalato de hidroxipropilmetilcelulosa y ésteres de acetato de ácido acrílico de celulosa; polímeros de alcoxibutinina tales como copolímeros de polioxitileno-polioxiopropileno (disponibles de BASF como línea PLURONIC); polímeros de vinilo tales como, pero sin limitación, polímeros de carboxivinilo, polivinilpirrolidona, alcohol polivinílico, éter de polivinilmetilo, éter de polivinilo, sulfonatos de polivinilo y mezclas o copolímeros de los mismos; compuestos de polietileno tales como polietilenglicol; polisacáridos tales como polisacarosa, poliglucosa o polilactosa, y sales de los mismos; polímeros de óxido de polietileno; copolímeros de bloques de poli(óxido de etileno)-co-poli(óxido de propileno); polímeros de poli (etiloxazolona); succinato de gelatina; agentes formadores de gel naturales, incluyendo goma de gelano (disponible comercialmente como GELRITE, KELCOGEL y GELRITE), dextrano, goma de guar, goma de tragacanto, goma de xantano, pectinato de sodio, alginato de sodio, goma de acacia, musgo de Irlanda, goma de karaya, goma de guayaco y goma de algarrobo; compuestos naturales de alto peso molecular que incluyen proteínas tales como caseína, gelatina, colágeno, albúmina; carbohidratos diversos tales como celulosa, dextrina, pectina, almidones, agar y manano; y sus mezclas. Estas sustancias pueden ser también químicamente derivadas (modificadas), por ejemplo, esterificadas, eterificadas, hidrolizadas (por ejemplo, alginato de sodio, pectinato de sodio, etc.) o sales de los mismos (por ejemplo, carboximetilcelulosa de sodio). Generalmente, las características reológicas de las composiciones de la presente invención varían dependiendo de la identidad del agente formador de gel, la identidad y concentración del componente herbicida soluble en agua, sobre la identidad y concentración del componente herbicida insoluble en agua (si está presente) y sobre la identidad y concentración de un componente surfactante (si está presente). La concentración de agente formador de gel, en una base activa, en las composiciones de la presente invención es desde aproximadamente 0.1 a aproximadamente 5 % en peso, desde aproximadamente 1 a aproximadamente 5 % en peso, desde aproximadamente 1 a aproximadamente 4 % en peso desde aproximadamente 1 a aproximadamente 3 % en peso, desde aproximadamente 2 a aproximadamente 5 % en peso, desde aproximadamente 2 a aproximadamente 4 % en peso o desde aproximadamente 2 a aproximadamente 3 % en peso. Como se usa en este documento, la concentración de base activa de un agente formador de gel se refiere a la concentración del agente formador de gel activo en el gel. Por ejemplo, el polímero de CARBOPOL AQUA 30 contiene 30% en peso de agente polimérico formador de gel. Por lo tanto, una composición de la presente invención que contiene 10% en peso de CARBOPOL AQUA 30 tendría una concentración de agente formador de gel, en una base activa, en la composición de 3%. Se pueden hacer cálculos similares para otros agentes formadores de gel que están dentro del alcance de la presente invención.

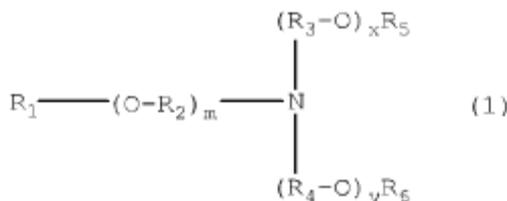
Las características reológicas de algunos agentes formadores de gel preferidos de la presente invención se ven afectadas por el pH. Para tales geles sensibles al pH, se cree que, sin estar unidos a ninguna teoría particular, se forman geles cuando el pH se aproxima al pKa del compuesto formador del gel sensible al pH. En otras palabras, bajo una teoría, se cree que se forma reversiblemente un gel sensible al pH en respuesta a un cambio en la carga de la cadena polimérica, que es una reacción química donde los grupos ácidos o básicos sobre el polímero se ionizan o neutralizan. Por ejemplo, las composiciones que comprenden agentes formadores de gel de ácido poliacrílico no formarán un gel a un pH inferior a aproximadamente 5. La viscosidad de la composición aumenta rápidamente a un pH mayor que aproximadamente 7 y se forma un gel. El comportamiento de formación de gel de otros agentes formadores de gel, tales como carboximetilcelulosa y polisacarosa, es generalmente independiente del pH.

Las composiciones de la presente invención por lo general comprenden uno o más conservantes. Los conservantes, cuando se usan, incluyen, pero no se limitan a, biocidas tales agentes contra mohos y bacteriostáticos. Los ejemplos incluyen metil, etil y propilparabenos; ácidos orgánicos de cadena corta (por ejemplo, ácidos acético, láctico y/o glicólico); compuestos bisguanidina (por ejemplo, Dantagard y/o Glydant); alcoholes de cadena corta (por ejemplo, etanol y/o IPA); 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona (KATHON GC), 2-metil-4-isotiazolin-3-ona (KATHON ICP) 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona (KATHON 886), todos disponibles de Rohm and Haas Company; 2-bromo-2-nitropropano 1, 3 diol (BRONOPOL), de Boots Company Ltd.; propil-p-hidroxibenzoato (PROXEL CRL), de ICI PLC, biocida 1,2-benzisotiazol-3(2H)-ona (PROXEL GXL) de Zeneca Specialties Co.; o-fenil-fenol, sal de Na⁺ (NIPASOL M) de Nipa Laboratories Ltd.; 1,2-benzoisotiazolin-3-ona (DOWICIDE A) y cloruro de 1-(3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azoniaadamantano (DOWICIL 75), de Dow Chemical Co.; cloruro de alquil amonio cuaternario en 2-propanol (ARQUAD 2.8-50) de Akzo Nobel; y 2,4,4'- triclora-2-hidroxidifeniléter (IRGASAN DP 200), de Ciba-Geigy A.G.

Basándose en la evidencia experimental hasta la fecha, se ha descubierto que el rendimiento herbicida de los geles de la presente invención no se ve afectado significativamente por la presencia de un surfactante. Se cree que, sin estar limitado a ninguna teoría en particular, los geles proporcionan un tiempo de contacto foliar mejorado y una tasa de secado reducida permitiendo así la captación y/o translocación eficaces del herbicida incluso en ausencia de un

5 surfactante. En comparación, las composiciones líquidas de la técnica anterior no se adhieren eficazmente al follaje y se secan rápidamente. Por consiguiente, se requiere por lo general un surfactante en tales composiciones de la técnica anterior con el fin de proporcionar una captación rápida de herbicida antes de que la composición se escurra del follaje y/o se seque. Sin embargo, en algunas realizaciones de la presente invención, los surfactantes herbicidas
 5 potenciadores de la eficacia conocidos en la técnica se pueden añadir opcionalmente a los geles. Se prefiere una proporción en peso de herbicida, en una a.e. basándose en un surfactante desde 1:1 a 20:1, desde 2:1 a 10:1 o desde 3:1 a 8:1.

Los surfactantes de éteramina terciaria alcoxilado para uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (1):

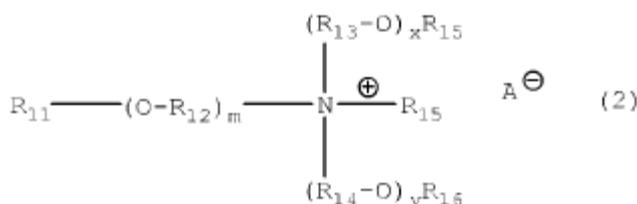


10 en la que R₁ es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono; R₂ es un hidrocarbilenos que tiene 2, 3 o 4 átomos de carbono; m es un número promedio desde aproximadamente 1 a aproximadamente 10; R₃ y R₄ son cada uno independientemente hidrocarbilenos que tiene 2, 3, o 4 átomos de carbono; R₅ y R₆ son cada uno independientemente hidrógeno o hidrocarbilo que tiene de 1 a 4
 15 átomos de carbono; y la suma de x y y es un valor promedio que varía desde aproximadamente 2 a aproximadamente 60.

R₁ es preferiblemente un alquilo que tiene desde aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente desde aproximadamente 8 a aproximadamente 18 átomos de carbono, desde aproximadamente 10 a aproximadamente 16 átomos de carbono, o desde aproximadamente 12 a aproximadamente 18 átomos de carbono, o desde aproximadamente 10 a aproximadamente 14 átomos de carbono. Las fuentes del grupo R₁ incluyen, por ejemplo, coco o sebo, o R₁ se puede derivar de hidrocarbilos sintéticos, tales como grupos decilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, hexadecilo u octadecilo. R₂ puede ser propileno, isopropileno o etileno, y m es preferiblemente desde aproximadamente 1 a 5, tal como 2 a 3. R₃ y R₄ pueden ser etileno, propileno, isopropileno y preferiblemente etileno. R₅ y R₆ son preferiblemente hidrógeno. La suma de x y y es preferiblemente un valor promedio que varía desde aproximadamente 2 a aproximadamente 22, tal como desde aproximadamente 2 a 10, o desde aproximadamente 2 a 5. En algunas realizaciones, la suma de x y y es preferiblemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20, por ejemplo, aproximadamente 15.

Los surfactantes de éteramina terciaria alcoxilado específicos para uso en la composición herbicida de la presente invención incluyen, por ejemplo, cualquiera de los surfactantes TOMAH E-Series, tales como TOMAH E-14-2 (bis-(2-hidroxietil) isodecilo xipropilamina), TOMAH E-14-5 (poli (5) oxietileno isodecilo xipropilamina), TOMAH E-17-2, TOMAH E-17-5 (poli (5) oxietileno isotridecilo xipropil amina), TOMAH E-19-2, TOMAH E-18-2, TOMAH E-18-5 (poli (5) oxietileno octadecilamina), TOMAH E-18-15, TOMAH E-19-2 (bis-(2-hidroxietil) lineal alquilo xipropilamina), TOMAH E-S-2, TOMAH E-S-15, TOMAH E-T-2 (bis-(2-hidroxietil) sebo amina), TOMAH E-T-5 (poli (5) oxietileno sebo amina), y TOMAH E-T-15 (poli (15) oxietileno sebo amina). Otro ejemplo, es Surfonic AGM 550 disponible de Huntsman Petrochemical Corporation en el que, para la fórmula (1), R₁₉₁ es C₁₂₋₁₄, R₁₉₂ es isopropilo, m es 2, R₁₉₃ y R₁₉₄ son cada uno etileno, y x + y es 5.

Los surfactantes de éter-amina cuaternaria alcoxilado para uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (2):



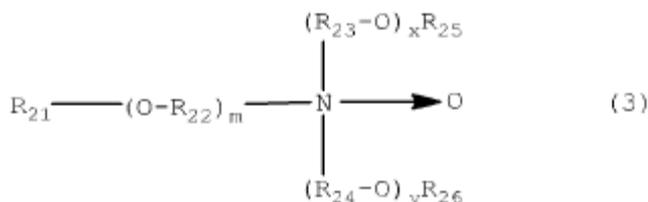
40 en la que R₁₁ es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono; R₁₂ es un hidrocarbilenos que tiene 2, 3 o 4 átomos de carbono; m es un número promedio desde aproximadamente 1 a aproximadamente 10; R₁₃ y R₁₄ son cada uno, independientemente, hidrocarbilenos que tiene

2, 3 o 4 átomos de carbono; R_{15} y R_{16} son cada uno independientemente hidrógeno o hidrocarbilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono; y la suma de x y y es un valor promedio que varía desde aproximadamente 2 a aproximadamente 60. R_{15} es preferiblemente un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a aproximadamente 4 átomos de carbono, más preferiblemente metilo. A es un contra anión equilibrador de carga, tal como sulfato, cloruro, bromuro, nitrato, entre otros.

R_{11} es preferiblemente un alquilo que tiene desde aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente desde aproximadamente 8 a aproximadamente 18 átomos de carbono, desde aproximadamente 10 a aproximadamente 16 átomos de carbono, o desde aproximadamente 12 a aproximadamente 18 átomos de carbono o desde aproximadamente 12 a aproximadamente 14 átomos de carbono. Las fuentes del grupo R_{11} incluyen, por ejemplo, coco o sebo, o R_{11} se puede derivar de hidrocarbilos sintéticos, tales como grupos decilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, hexadecilo u octadecilo. R_{12} puede ser propileno, isopropileno, o etileno, y m es preferiblemente desde aproximadamente 1 a 5, tal como 2 a 3. R_{13} y R_{14} pueden ser etileno, propileno, isopropileno y preferiblemente etileno. R_{15} y R_{16} son preferiblemente hidrógeno. La suma de x y y es preferiblemente un valor promedio que varía desde aproximadamente 2 a aproximadamente 22, tal como desde aproximadamente 2 a 10, o de aproximadamente 2 a 5. En algunas realizaciones, la suma de x y y es preferiblemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20, por ejemplo, aproximadamente 15.

Los surfactantes de éter-amina cuaternaria alcoxilado específicos para uso en la composición herbicida de la presente invención incluyen, por ejemplo, TOMAH Q-14-2, TOMAH Q-17-2, TOMAH Q-17-5, TOMAH Q-18-2, TOMAH Q-S, TOMAH Q-S-80, TOMAH Q-D-T, TOMAH Q-DT-HG, TOMAH Q-C-15, y TOMAH Q-ST-50.

Los surfactantes de óxido de éteramina alcoxilado para uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (3):

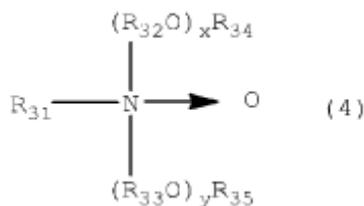


en la que R_{21} es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono; R_{22} es un hidrocarbilo que tiene 2, 3 o 4 átomos de carbono; m es un número promedio desde aproximadamente 1 a aproximadamente 10; R_{23} y R_{24} son cada uno independientemente hidrocarbilo que tiene 2, 3, o 4 átomos de carbono; R_{25} y R_{26} son cada uno independientemente hidrógeno o hidrocarbilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono; y la suma de x y y es un valor promedio que varía desde aproximadamente 2 a aproximadamente 60.

R_{21} es preferiblemente un alquilo que tiene desde aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente desde aproximadamente 8 a aproximadamente 18 átomos de carbono, desde aproximadamente 10 a aproximadamente 16 átomos de carbono, o desde aproximadamente 12 a aproximadamente 18 átomos de carbono, o desde aproximadamente 12 a aproximadamente 14 átomos de carbono. Las fuentes del grupo R_{21} incluyen, por ejemplo, coco o sebo, o R_{21} se puede derivar de hidrocarbilos sintéticos, tales como grupos decilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, hexadecilo u octadecilo. R_{22} puede ser propileno, isopropileno o etileno, y m es preferiblemente desde aproximadamente 1 a 5, tal como 2 a 3. R_{23} y R_{24} pueden ser etileno, propileno, isopropileno, y preferiblemente etileno. R_{25} y R_{26} son preferiblemente hidrógeno. La suma de x y y es preferiblemente un valor promedio que varía desde aproximadamente 2 a aproximadamente 22, tal como desde aproximadamente 2 a 10, o desde aproximadamente 2 a 5. En algunas realizaciones, la suma de x y y es preferiblemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20, por ejemplo, aproximadamente 15.

Los surfactantes de óxido de éteramina alcoxilado específicos para uso en la composición herbicida de la presente invención incluyen, por ejemplo, cualquiera de las series TOMAH AO de surfactantes, tales como TOMAH AO-14-2, TOMAH AO-728, TOMAH AO-17-7, TOMAH AO-405, y TOMAH AO-455.

Los surfactantes de óxido de amina terciaria alcoxilado para uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (4):

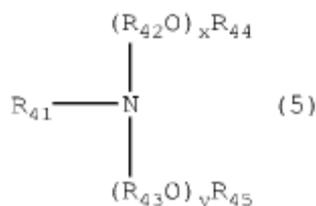


5 en la que R₃₁ es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono, R₃₂ y R₃₃ son cada uno independientemente hidrocarbilo que tiene de 2, 3 o 4 átomos de carbono, R₃₄ y R₃₅ son cada uno independientemente hidrógeno o hidrocarbilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono, y la suma de x y y es un valor promedio que varía desde aproximadamente 2 a aproximadamente 50.

10 R₃₁ es preferiblemente un alquilo que tiene desde aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente desde aproximadamente 8 a aproximadamente 18 átomos de carbono, y aún más preferiblemente desde aproximadamente 12 a aproximadamente 18 átomos de carbono, por ejemplo, coco o sebo. R₃₁ es más preferiblemente sebo. R₃₂ y R₃₃ son preferiblemente etileno. R₃₄ y R₃₅ son preferiblemente hidrógeno. La suma de x y y es preferiblemente un valor promedio que varía desde aproximadamente 2 a aproximadamente 22, más preferiblemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20, por ejemplo, aproximadamente 15.

Los surfactantes de óxido de amina terciaria alcoxilado específicos para uso en las composiciones herbicidas de la presente invención incluyen, por ejemplo, cualquiera de las series AROMOX de surfactantes, incluyendo AROMOX C/12, AROMOX C/12W, AROMOX DMC, AROMOX DM16, AROMOX DMHT, y AROMOX T/12 DEG.

15 Los surfactantes de amina terciaria alcoxilada para uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (5):

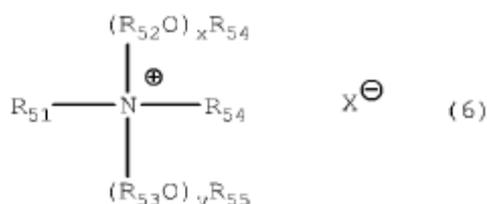


20 en el que R₄₁ es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tienen desde aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono, R₄₂ y R₄₃ son cada uno independientemente hidrocarbilo que tiene 2, 3 o 4 átomos de carbono, R₄₄ y R₄₅ son cada uno independientemente hidrógeno o hidrocarbilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono, y la suma de x y y es un valor promedio que varía desde aproximadamente 2 a aproximadamente 50.

25 R₄₁ es preferiblemente un alquilo que tiene desde aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente desde aproximadamente 8 a aproximadamente 18 átomos de carbono, y aún más preferiblemente desde aproximadamente 12 a aproximadamente 18 átomos de carbono, por ejemplo, coco o sebo. R₄₁ es más preferiblemente sebo. R₄₂ y R₄₃ son preferiblemente etileno. R₄₄ y R₄₅ son preferiblemente hidrógeno. La suma de x y y es preferiblemente un valor promedio que varía desde aproximadamente 2 a aproximadamente 22, más preferiblemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20, por ejemplo, aproximadamente 15.

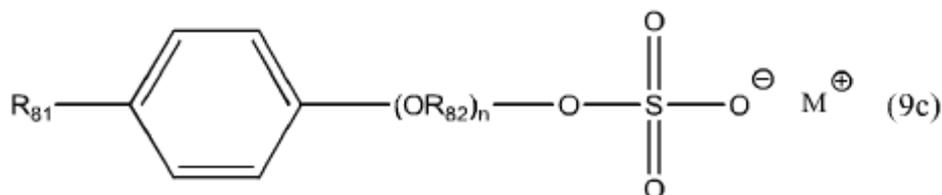
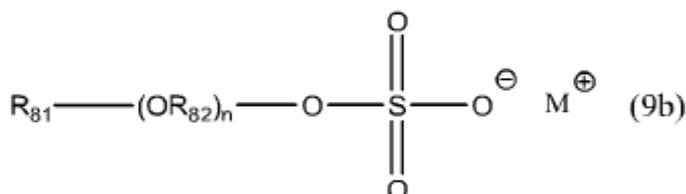
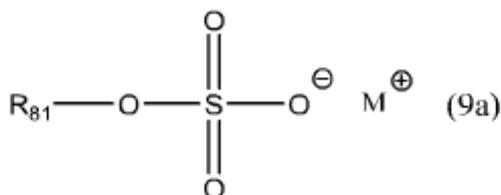
30 Los surfactantes de amina terciaria alcoxilada específicos para uso en las composiciones herbicidas de la presente invención incluyen, por ejemplo, Ethomeen T/12, Ethomeen T/20, Ethomeen T/25, Ethomeen T/30, Ethomeen T/60, Ethomeen C/12, Ethomeen C/15, y Ethomeen C/25, cada uno de los cuales están disponibles de Akzo Nobel.

Los surfactantes de amina cuaternaria alcoxilada para uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (6):



Tetrameen T (R_{71} es sebo (C_{16-18}), R_{72} es C_3 , n es 3 y número de amina (mg total de KOH/G) es 470-495), en el que cada uno está disponible de Akzo Nobel.

Los surfactantes de sulfato para uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (9a-c):

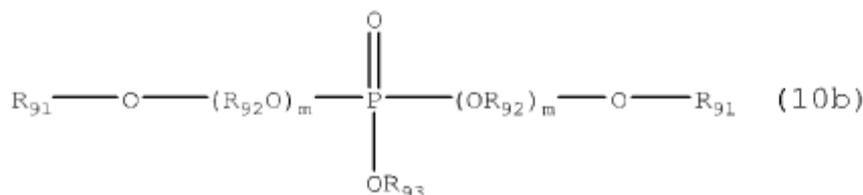
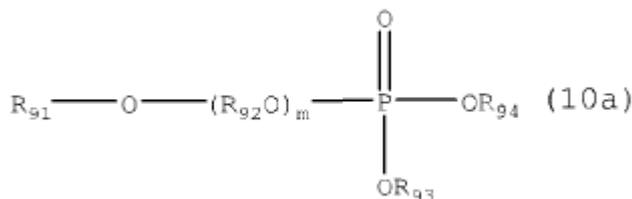


5

en la que los compuestos de fórmula (9a) son alquil sulfatos, compuestos de fórmula (9b) son alquil éter sulfatos y compuestos de fórmula (9c) son alquil aril éter sulfatos. R_{81} es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono, cada R_{82} es independientemente etilo, isopropilo o n-propilo y n es de 1 a aproximadamente 20. M se selecciona entre un catión de metal alcalino, amonio, un compuesto de amonio o H^+ . Ejemplos de sulfatos de alquilo incluyen sulfato de sodio C_{8-10} , sulfato de sodio C_{10-16} , lauril sulfato de sodio, sulfato de sodio C_{14-16} , laurilsulfato de dietanolamina, laurilsulfato de trietanolamina y laurilsulfato de amonio. Ejemplos de éter sulfatos de alquilo incluyen sulfato de sodio C_{12-15} pareth (1 EO), éter de sulfato de amonio alcohol C_{6-10} (3 EO), éter sulfato de sodio alcohol C_{6-10} (3 EO), éter sulfato de isopropilamonio alcohol C_{6-10} (3 EO), éter sulfato de amonio alcohol C_{10-12} (3 EO), lauril éter sulfato de sodio (3 EO). Ejemplos de alquil aril éter sulfatos incluyen nonilfenol etoxilato sulfato de sodio (4 EO), nonilfenol etoxilato sulfato de sodio (10 EO), Witcolate™ 1247H (C_{6-10} , 3EO, sulfato de amonio), WITCOLATE 7093 (C_{6-10} , 3EO, sulfato de sodio), WITCOLATE 7259 (sulfato de sodio C_{8-10}), WITCOLATE 1276 (C_{10-12} , 5EO, sulfato de amonio), WITCOLATE LES-60A (C_{12-14} , 3EO, sulfato de amonio), WITCOLATE LES-60C (C_{12-14} , 3EO, sulfato de sodio), WITCOLATE 1050 (C_{12-15} , 10EO, sulfato de sodio), WITCOLATE WAQ (sulfato de sodio C_{12-16}), WITCOLATE D-51-51 (nonilfenol 4EO, sulfato de sodio) y WITCOLATE D-51-53 (nonilfenol 10EO, sulfato de sodio).

Los surfactantes de sulfonato para uso en las composiciones herbicidas de la presente invención corresponden a las estructuras de sulfato (9a) a (9c) anteriores, excepto que la unidad estructural R-sustituida está unida directamente al átomo de azufre, por ejemplo, $R_{81}SO_3^-$. Ejemplos de surfactantes de sulfonato incluyen, por ejemplo, Witconate™ 93S (isopropilamina de dodecilbencenosulfonato), WITCONATE NAS-8 (ácido octilsulfónico, sal de sodio), WITCONATE AOS (ácido tetradecilo/hexadecilsulfónico, sal de sodio), WITCONATE 60T (ácido dodecilbenceno sulfónico lineal, sal de trietanolamina) y WITCONATE 605a (ácido dodecilbencenosulfónico ramificado, sal de N-butilamina).

Los ésteres de fosfato de surfactantes de alcohol alcoxilado para uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura de monoéster general (10a) y la estructura de diéster general (10b):



5 en la que R₉₁ es un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono; R₉₂ es un hidrocarbilo que tiene 2, 3 o 4 átomos de carbono; m es un número promedio desde aproximadamente 1 a aproximadamente 60; y R₉₃ y R₉₄ son cada uno independientemente hidrógeno o un alquilo de cadena lineal o ramificada que tiene desde 1 a aproximadamente 6 átomos de carbono.

10 R₉₁ es preferiblemente un alquilo que tiene desde aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente desde aproximadamente 8 a aproximadamente 20 átomos de carbono, o un alquilfenilo que tiene desde aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono, más preferiblemente desde aproximadamente 8 a aproximadamente 20 átomos de carbono. Las fuentes del grupo R₉₁ incluyen, por ejemplo, coco o sebo, o R₉₁ se puede derivar de hidrocarbilos sintéticos, tales como grupos decilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, hexadecilo u octadecilo. R₉₂ puede ser propileno, isopropileno, o etileno, y es preferiblemente etileno. m es preferiblemente desde aproximadamente 9 a aproximadamente 15. R₉₃ y R₉₄ son preferiblemente hidrógeno.

15 Los ésteres de fosfato específicos de los surfactantes de alcohol alcoxilado para uso en la composición herbicida de la presente invención incluyen, por ejemplo, EMPHOS CS-121, EMPHOS PS-400 y WITCONATE D-51-29, disponibles de Witco Corp. Otros ejemplos se indican en la tabla A siguiente para el producto Phospholan (disponible de Akzo Nobel) en el que los surfactantes pueden comprender una mezcla de las formas monoéster y diéster y en las que R₉₄ no está presente en el diéster como se indica y "prop". Se refiere a propiedad y "NR" se refiere a no informado. En algunas realizaciones, los ésteres de fosfato de la estructura de monoéster general (10a) y la estructura de diéster general (10b) no están alcoxilados, esto es, m es 0. Ejemplos de productos comerciales

20 incluyen Phospholan PS-900 y Phospholan 3EA.

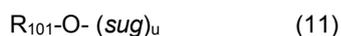
Tabla A

Marca registrada	R ₉₁	R ₉₂	R ₂₉ /R ₉₄	m	formas mono y di
PHOSPHALAN CS-131	nonilofenol	C ₂	H	6	mono & di
PHOSPHALAN CS-1361	nonilofenol	C ₂	H	6	alto mono & di
PHOSPHALAN CS-141	nonilofenol	C ₂	H	10	mono & di
PHOSPHALAN CS-147	nonilofenol	C ₂	H	8	mono & di
PHOSPHALAN KPE4	prop.	prop.	prop.	prop.	mono
PHOSPHALAN PS-131	tridecil	C ₂	H	NR	NR
PHOSPHALAN PS-220	decil/ tetradecil	C ₂	H	30	mono & di
PHOSPHALAN PS-222	dodecil/ pentadecil	C ₂	H	3	mono & di
PHOSPHALAN PS-236	decil/ dodecil	C ₂	H	7	mono & di
PHOSPHALAN PS-900	alcohol tridecílico	----	H	----	mono & di

ES 2 626 151 T3

PHOSPHALAN TS-230	fenilo	C ₂	H	7	mono & di
PHOSPHALAN 3EA	trietanolamina amina	----	H	----	mono

Los surfactantes de alquil polisacáridos para uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (11):



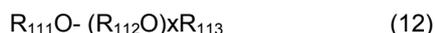
- 5 en el que R₁₀₁ es un hidrocarbilo sustituido o no sustituido de cadena lineal o ramificada seleccionado entre alquilo, alquenilo, alquilfenilo, alquenilfenilo que tiene desde aproximadamente 4 a aproximadamente 22 átomos de carbono, en el que sug y u son como se han definido anteriormente. En diversas realizaciones particulares, el surfactante de polisacárido puede ser un alquil poliglucósido de fórmula (11) en la que: R₁₀₁ es un grupo alquilo de cadena ramificada o lineal que tiene preferiblemente de 4 a 22 átomos de carbono, más preferiblemente de 8 a 18 átomos de carbono, o una mezcla de grupos alquilo que tienen un valor promedio dentro del intervalo dado; sug es un residuo de glucosa; y u está entre 1 y aproximadamente 5, y más preferiblemente entre 1 y aproximadamente 3.

Ejemplos de surfactantes de fórmula (11) son conocidos en la técnica. Los surfactantes representativos se presentan en la tabla B a continuación en la que para cada surfactante sug es un residuo de glucosa.

Tabla B:

Marca registrada	R ₁₀₁	u
APG 225	alquilo C ₈₋₁₂	1.7
APG 325	alquilo C ₉₋₁₁	1.5
APG 425	alquilo C ₈₋₁₆	1.6
APG 625	alquilo C ₁₂₋₁₆	1.6
GLUCOPON 600	alquilo C ₁₂₋₁₆	1.4
PLANTAREN 600	alquilo C ₁₂₋₁₄	1.3
PLANTAREN 1200	alquilo C ₁₂₋₁₆	1.4
PLANTAREN 1300	alquilo C ₁₂₋₁₆	1.6
PLANTAREN 2000	alquilo C ₈₋₁₆	1.4
AGRIMUL PG 2076 (sinónimo con AGNIQUE PG 8105)	alquilo C ₈₋₁₀	1.5
AGRIMUL PG 2067 (sinónimo con AGNIQUE PG 8107)	alquilo C ₈₋₁₀	1.7
AGRIMUL PG 2072 (sinónimo con AGNIQUE PG 816)	alquilo C ₈₋₁₆	1.6
AGRIMUL PG 2069 (sinónimo con AGNIQUE PG 9116)	alquilo C ₉₋₁₁	1.6
AGRIMUL PG 2062 (sinónimo con AGNIQUE PG 264)	alquilo C ₁₂₋₁₆	1.4
AGRIMUL PG 2065 (sinónimo con AGNIQUE PG 266)	alquilo C ₁₂₋₁₆	1.6
BEROL AG6202	2-etil-1-hexil	

Los surfactantes de alcohol alcoxlado para uso en las composiciones herbicidas de la presente invención tienen la estructura general (12):



átomos de carbono, una longitud de 10 átomos de carbono, una longitud de 11 átomos de carbono, y una longitud de 12 átomos de carbono, cadenas de carbono más largas, y combinaciones de los mismos. En otras realizaciones, el componente surfactante de amidoalquilamina puede comprender una mezcla de surfactantes que tienen grupos R_{121} que tienen una longitud de 5 átomos de carbono, una longitud de 6 átomos de carbono, una longitud de 7 átomos de carbono y una longitud de 8 átomos de carbono. En algunas realizaciones alternativas, el componente surfactante de amidoalquilamina puede comprender una mezcla de surfactantes que tienen grupos R_1 que tienen una longitud de 6 átomos de carbono, una longitud de 7 átomos de carbono, una longitud de 8 átomos de carbono, una longitud de 9 átomos de carbono y una longitud de 10 átomos de carbono. En otras realizaciones, el componente surfactante de amidoalquilamina puede comprender una mezcla de surfactantes que tienen grupos R_{121} que tienen una longitud de 8 átomos de carbono, una longitud de 9 átomos de carbono, una longitud de 10 átomos de carbono, una longitud de 11 átomos de carbono y una longitud de 12 átomos de carbono.

R_{122} y R_{123} son, independientemente, de preferencia un alquilo o alquilo sustituido que tiene desde 1 a aproximadamente 4 átomos de carbono. R_{122} y R_{123} son más preferiblemente independientemente un alquilo que tiene desde 1 a aproximadamente 4 átomos de carbono, y más preferiblemente metilo. R_{124} es preferiblemente un alquilenos o alquilenos sustituido que tiene desde 1 a aproximadamente 4 átomos de carbono. R_{124} es más preferiblemente un alquilenos que tiene desde 1 a aproximadamente 4 átomos de carbono, y más preferiblemente n-propileno. Cuando R_{124} es n-propileno, los surfactantes de amidoalquilamina se denominan surfactantes de amidopropilamina (APA).

En un surfactante amidoalquilamina preferido, R_{121} es C_{6-10} , esto es, un grupo alquilo que tiene 6 átomos de carbono, 7 átomos de carbono, 8 átomos de carbono, 9 átomos de carbono, 10 átomos de carbono, o una mezcla de cualquiera de estos, esto es, desde aproximadamente 6 átomos de carbono a aproximadamente 10 átomos de carbono; R_{122} y R_{123} son cada uno metilo; y R_{124} es n-propileno (esto es, amidopropil-dimetilamina C_{6-10}).

Ejemplos de surfactantes APA incluyen Armeen APA 2 (donde R_{121} es C_2 y R_{122} y R_{123} son cada uno hidrógeno), Armeen APA 6 (donde R_{121} es C_6 y R_{122} y R_{123} son cada uno metilo), Armeen APA 8, 10 (donde R_{121} es C_{8-10} y R_{122} y R_{123} son cada uno metilo), Armeen APA 12 (donde R_{121} es C_{12} y R_{122} y R_{123} son cada uno metilo), ACAR 7051 (donde R_{121} es C_{5-9} y R_{122} y R_{123} son cada uno metilo), ACAR 7059 (donde R_{121} es 2-etilhexilo y R_{122} y R_{123} son cada uno metilo) y Adsee C80W (donde R_{121} es Coco y R_{122} y R_{123} son cada uno metilo).

Las composiciones herbicidas pueden comprender además otros adyuvantes convencionales tales como solventes, emulsionantes, agentes quelantes, emolientes, potenciadores de la permeación, antioxidantes, lubricantes, ajustadores de pH, adyuvantes, colorantes, agentes de control de deriva convencionales, protectores, espesantes, potenciadores de flujo, agentes antiespumantes, protectores de congelación y/o protectores UV.

Los agentes de control de deriva apropiados son conocidos para los expertos en el arte e incluyen los productos comerciales GARDIAN, GARDIAN PLUS, DRI-GARD, PRO-ONE XL, ARRAY, COMPADRE, IN-PLACE, BRONC Max EDT, EDT CONCENTRATE, COVERAGE y BRONC PLUS DRY EDT. Los protectores de seguridad son asimismo conocidos para los expertos en el arte e incluyen isoxadifeno, benoxacor y dicloromida conocidos para los expertos en el arte. Estos otros aditivos o ingredientes se pueden introducir en las composiciones de la presente invención para proporcionar o mejorar ciertas propiedades o características deseadas del producto formulado.

Generalmente, las composiciones acuosas en gel de la presente invención se forman mezclando mecánicamente una solución que comprende uno o más herbicidas o mezcla de herbicidas y un agente formador de gel soluble o solución de agente formador de gel. Como se ha descrito anteriormente, la concentración total de herbicida es desde aproximadamente 1 a aproximadamente 50 g a.e./L (0.1 a 5% en peso) y la concentración de agente formador de gel es igualmente desde aproximadamente 0.1 a aproximadamente 5% en peso. De acuerdo con lo anterior, el intervalo de proporción en peso de la concentración total de herbicida al agente formador de gel es desde aproximadamente 50:1 a aproximadamente 1:50, por ejemplo, 1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:25, 1:50, 50:1, 25:1, 10:1, 5:1, 2:1 e intervalos de los mismos.

Las características pseudoplásticas de las composiciones en gel proporcionan ventajas en el procesamiento. Los herbicidas y agentes formadores de gel se pueden combinar con agitación, teniendo suficiente cizallamiento para causar una disminución de la viscosidad de la composición. La composición delgada resultante aumenta la eficiencia de mezcla, minimiza el consumo de energía y la generación de calor y, de este modo, maximiza la eficiencia del procesamiento.

En algunas realizaciones de la presente invención, se usan ventajosamente ácido poliacrílico o agentes formadores de gel derivados de CARBOPOL u otros agentes formadores de gel sensibles al pH porque a un pH ácido (aproximadamente 5 o inferior) estos agentes formadores de gel no se aprecian espesan apreciablemente la solución. Por lo tanto, los herbicidas tales como sales mono de glifosato, que tienen un pH de menos de aproximadamente 5, se pueden mezclar fácilmente con el agente formador de gel. Alternativamente, se puede ajustar una solución de herbicida básico a un pH de menos de aproximadamente 5, seguido de mezcla con el agente formador de gel de ácido poliacrílico o CARBOPOL. El pH de la mezcla puede entonces ser ajustado por encima de 5 (o 3.5) para formar el gel.

Las bases apropiadas para neutralizar polímeros de ácido poliacrílico y otros agentes formadores de gel sensibles al pH incluyen, por ejemplo, y sin limitación, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, amoníaco y aminos tales como monoetanolamina, dietanolamina y trietanolamina.

5 La presente invención se refiere además a métodos de aplicación limitada de geles agroquímicos a plantas no
deseadas tales como maleza y/o ciertas plantas de cultivo tales como cultivos voluntarios que germinan y crecen a
partir de una semilla que queda después de la cosecha de una planta de cultivo anterior. Como se ha explicado
anteriormente, en algunas realizaciones, las composiciones en gel de la presente invención se pueden aplicar
10 directamente al follaje o áreas expuestas de plantas individuales, tales como por pulverización de pulverizadores
manuales (por ejemplo, una botella de pulverización), latas o tanques, o por aplicadores tales como cepillos, rodillos
o esponjas. En otras realizaciones, los geles pueden aplicar por difusión a áreas más grandes que contienen
crecimiento de plantas no deseadas, por métodos conocidos en la técnica, tales como aplicando a una cubierta de
follaje por pulverización. La cizalladura generada durante el bombeo, cepillado, sacudida, agitación o transferencia a
través de una boquilla de pulverización reduce la viscosidad del gel para permitir que la composición fluya y, de este
modo, facilita la aplicación o dispersión eficiente de la composición en gel.

15 Con más detalle, de acuerdo con la presente invención, las composiciones acuosas en gel se puede aplicar
directamente al follaje de la planta mediante cualquiera de los diversos medios conocidos en la técnica incluyendo,
pero sin limitarse a, (i) aplicación a una cubierta del follaje utilizando sistemas de pulverización aérea, aplicación de
pulverización en tierra a escala de granja, tal como de un sistema montado en camión o remolque, o métodos
20 manuales de pulverización tales como de un recipiente o tanque o (ii) aplicación dirigida al follaje de planta de
plantas individuales usando pulverizadores manuales, cepillos, rodillos, esponjas, aplicadores de mecha. Las
composiciones en gel se pueden aplicar opcionalmente a tejido de planta no foliar por métodos que incluyen (i)
aplicación de muñón cortado en el que la planta se corta completamente en su base dejando un sistema de raíz y
muñón y la composición en gel se aplica sobre la superficie cortada del muñón, (ii) la aplicación de corte y torunda
25 en la que las plantas tales como las vides o arbustos de múltiples vástagos se cortan completamente a través y la
composición en gel se aplica a la superficie de corte que sale del suelo, (iii) raspado del vástago en el que una fina
capa de corteza se raspa o elimina de otra manera de una sección de un vástago y la composición en gel se aplica
al tejido de la planta expuesto o (iv) aplicación de corte y chorros en la que un anillo de corteza se retira del tronco
de la planta, por lo general usando cortes hacia abajo, dejando un depósito o "taza" para contener productos
30 agroquímicos aplicados en los cuales, luego se aplica la composición en gel y, de este modo, se expone el tejido de
la planta en el área cortada.

Después de que la composición en gel se aplica a la planta (tal como sobre el follaje), donde están presentes
condiciones de cizallamiento bajas o nulas, la viscosidad aumenta hasta aproximadamente la viscosidad observada
en condiciones estáticas. El tiempo de retención en la planta se mejora significativamente debido a las propiedades
35 reológicas del gel como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, en comparación con herbicidas aplicados por
difusión o herbicidas mezcladas en tanque conocidos en la técnica, la viscosidad estacionaria sustancialmente
mayor y la naturaleza elástica de los geles de la presente invención mejoran el tiempo de adhesión y retención en la
planta. Además, las composiciones en gel aplicadas de la presente invención resisten el secado y tienen la
capacidad de retener el contenido de humedad para duraciones significativamente más largas en comparación con
herbicidas aplicados por difusión o herbicidas mezclados en tanque de la técnica anterior.

40 Las plantas no deseadas dentro del alcance de la presente invención incluyen, sin limitación, maleza y/o plantas de
cultivo espontáneas. Las plantas de cultivo espontáneas de la presente invención incluyen híbridos, endogamia y
plantas transgénicas o modificadas genéticamente tales como cultivos de hortalizas, cultivos de granos, flores,
cultivos de raíces y césped. Ejemplos de plantas de cultivo espontáneas incluyen maíz, algodón y soja. Las malezas
incluyen la malva de terciopelo (*Abutilon theophrasti*), amaranto (*Amaranthus spp.*), maleza de botón (*Borreria spp.*),
45 mostaza india (*Brassica spp.*), commelina (*Commelina spp.*), filaree (*Erodium spp.*), girasol (*Helianthus spp.*), gloria
de la mañana (*Ipomoea spp.*), kochia (*Kochia scoparia*), malva (*Malva spp.*), alforfón salvaje, maleza (*Polygonum
spp.*), perejil (*Portulaca spp.*), cardo ruso (*Salsola spp.*), sida (*Sida spp.*), mostaza silvestre (*Sinapis arvensis*),
berbena (*Xanthium spp.*), avena silvestre (*Avena fatua*), pasto alfalfa (*Axonopus spp.*), bromo veloso (*Bromus
tectorum*), garrachuelo (*Digitaria spp.*), grama de agua (*Echinochloa crus-galli*), hierba del gallinazo (*Eleusine indica*),
50 raigrás anual (*Lolium multiflorum*), ottochloa (*Ottochloa nodosa*), grama dulce (*Paspalum notatum*), alpiste (*Phalaris
spp.*), foxtail (*Setaria spp.*), artemisa (*Artemisia spp.*), algodóncilla (*Asclepias spp.*), cardo borriquero (*Cirsium
arvense*), corregüela silvestre (*Convolvulus arvensis*), kudzu (*Pueraria spp.*), brachiaria (*Brachiaria spp.*), pasto
bermuda (*Cynodon dactylon*), chufa (*Cyperus esculentus*), coquillo morado (*C. rotundus*), grama (*Elymus repens*),
hierba cogon (*Imperata cylindrica*), raygrass perenne (*Lolium perenne*), hierba de guinea (*Panicum maximum*),
55 hierba dallis (*Paspalum dilatatum*), caña (*Phragmites spp.*), hierba Johnson (*Sorghum halepense*), tul (*Typha spp.*),
cola de caballo (*Equisetum spp.*), helecho (*Pteridium aquilinum*), zarzamora (*Rubus spp.*), y tojo (*Ulex europaeus*).

En algunas realizaciones de la presente invención, la maleza diana, plantas de cultivo espontáneas y/o las plantas
de cultivo deseables pueden tener uno o más rasgos de tolerancia a herbicidas. Por ejemplo, las plantas pueden
tener tolerancia al glifosato, auxinas (por ejemplo, 2,4-D, dicamba, etc.), glufosinato, herbicidas inhibidores de
60 acetolactato sintasa o inhibidores de acetil CoA carboxilasa (por ejemplo, setoxidim, etc.). En otras realizaciones,
las plantas de cultivo comprenden rasgos apilados tales como tolerancia a auxina y glifosato. En otras realizaciones,

las plantas pueden incluir adicionalmente otros rasgos de tolerancia a herbicidas, insectos y enfermedades, así como combinaciones de esos rasgos.

5 En algunos métodos, las composiciones en gel de glifosato de la presente invención se aplican a la cubierta de follaje de maleza y/o plantas de cultivo espontáneas (denominadas colectivamente en lo sucesivo "plantas no deseadas") en las que, las plantas no deseadas están creciendo en y/o adyacentes a un campo de plantas de cultivo deseables que tienen un rasgo de tolerancia al glifosato.

10 En algunos otros métodos, el componente herbicida soluble en agua de las composiciones en gel comprende glifosato y glufosinato o glufosinato-P y las plantas de cultivo deseables tienen rasgos de tolerancia al glifosato y tolerancia al glufosinato. Tales métodos son útiles para controlar plantas no deseadas que tienen tolerancia al glifosato o glufosinato.

En algunos otros métodos, el componente herbicida soluble en agua de las composiciones en gel comprende glifosato y al menos un herbicida de auxina, y las plantas de cultivo deseables tienen rasgos de tolerancia al glifosato y tolerancia a las auxinas. Tales métodos son útiles para controlar plantas no deseadas que tienen tolerancia al glifosato o auxina.

15 En algunos otros métodos, el componente herbicida soluble en agua de las composiciones en gel comprende glifosato y al menos un herbicida inhibidor de ALS (o mezclas racémicas o sus isómeros resueltos del mismo, y/o sales o ésteres del mismo) y las plantas de cultivo deseables tienen rasgos de tolerancia al glifosato y de tolerancia al inhibidor de ALS. Tales métodos son útiles para controlar plantas no deseadas que tienen tolerancia al glifosato o al inhibidor de ALS.

20 En algunos otros métodos, el componente herbicida soluble en agua de las composiciones en gel comprende glifosato, al menos un herbicida de auxina y glufosinato o glufosinato-P (o sus sales o ésteres de los mismos), y las plantas de cultivo deseables tienen glifosato, auxina y los rasgos de tolerancia al glifosato. Tales métodos son útiles para controlar plantas no deseadas que tienen tolerancia a glifosato, glufosinato o auxina, o tolerancia a herbicidas de dos de esas clases, así como combinaciones de tales especies de plantas no deseadas. Por ejemplo, el método sería útil para el control de una primera especie de planta no deseada que tiene tolerancia al glifosato, y una segunda especie de planta no deseada que tiene tolerancia a las auxinas y glufosinato, en la que ambas especies de plantas no deseadas están presentes en un campo de las plantas de cultivo.

30 En algunos otros métodos, el componente herbicida soluble en agua de las composiciones en gel comprende glifosato, al menos un herbicida de auxina y al menos un herbicida inhibidor de ALS (o mezclas racémicas o isómeros resueltos de los mismos, y/o sales o ésteres de los mismos), y las plantas de cultivo deseables tienen rasgos de tolerancia al glifosato, auxina y ALS. Tales métodos son útiles para controlar plantas no deseadas que tienen tolerancia al glifosato, auxina o inhibidor de ALS, o tolerancia a herbicidas de dos de esas clases, así como combinaciones de tales especies de plantas no deseadas. Por ejemplo, el método sería útil para el control de una primera especie de planta no deseada que tiene tolerancia al glifosato y una segunda especie de planta no deseada que tiene tolerancia a auxinas y a los inhibidores de ALS en el que ambas especies de plantas no deseadas están presentes en un campo de las plantas de cultivo.

40 En algunos otros métodos, el componente herbicida soluble en agua de las composiciones en gel comprende glifosato, al menos un herbicida inhibidor de ALS y glufosinato o glufosinato-P (o mezclas racémicas o sus isómeros resueltos de los mismos, y/o sales o ésteres de los mismos), y las plantas de cultivo deseables tienen rasgos de tolerancia al glifosato, inhibidor de ALS y glufosinato. Tales métodos son útiles para controlar plantas no deseadas que tienen tolerancia al glifosato, inhibidor de ALS o glufosinato, o tolerancia a dos de esos herbicidas, así como combinaciones de tales especies de plantas no deseadas. Por ejemplo, el método sería útil para el control de una primera especie de planta no deseada que tiene tolerancia al glifosato y una segunda especie de planta no deseada que tiene tolerancia a los inhibidores de ALS y glufosinato, en el que ambas especies de planta no deseadas están presentes en un campo de las plantas de cultivo.

50 En algunos otros métodos, el componente herbicida soluble en agua de las composiciones en gel comprende glifosato, al menos un herbicida de auxina, al menos un herbicida inhibidor de ALS y glufosinato o glufosinato-P (o mezclas racémicas o isómeros resueltos de los mismos y/o sales o ésteres de los mismos), y las plantas de cultivo deseables tienen rasgos de tolerancia al glifosato, auxina, inhibidor de ALS y glufosinato. Tales métodos son útiles para controlar plantas no deseadas que tienen tolerancia al glifosato, auxina, inhibidor de ALS o glufosinato, o tolerancia hasta a tres de esos herbicidas, así como combinaciones de tales especies de plantas no deseadas. Por ejemplo, el método sería útil para el control de una primera especie de planta no deseada que tiene tolerancia al glifosato, y una segunda especie de planta no deseada que tiene tolerancia a los inhibidores de ALS, glufosinato y auxinas, en el que ambas especies de planta no deseadas están presentes en un campo de las plantas de cultivo.

55 En las realizaciones de la presente invención en las que la planta de cultivo tiene un rasgo de tolerancia a las auxinas, cuando el herbicida de auxina es 2,4-D, la planta de cultivo es tolerante a 2,4-D; cuando el herbicida de auxina es aminopirralida, la planta del cultivo es tolerante al aminopirralida; cuando el herbicida auxina es clopiralida,

5 la planta de cultivo es tolerante a la clopiralida; cuando el herbicida auxina es dicamba, la planta de cultivo es tolerante a dicamba; cuando el herbicida auxina es fluroxipir, la planta de cultivo es tolerante al fluroxipir; cuando el herbicida auxina es mecoprop o mecoprop-P, la planta de cultivo es tolerante al mecoprop; cuando el herbicida de auxina es picloram, la planta de cultivo es tolerante al picloram; y/o cuando el herbicida auxina es triclopir, la planta de cultivo es tolerante al triclopir. En algunas realizaciones, el herbicida de auxina es 2,4-D o dicamba.

10 En las realizaciones de la presente invención en las que la planta de cultivo tiene un rasgo de tolerancia a ALS o AHAS, cuando el herbicida inhibidor de ALS o AHAS es imazametabenz-m, la planta de cultivo es tolerante a imazametabenz-m; cuando el herbicida inhibidor de ALS o AHAS es imazamox, la planta de cultivo es tolerante a imazamox; cuando el herbicida inhibidor de ALS o AHAS es imazapic, la planta de cultivo es tolerante a imazapic; cuando el herbicida inhibidor de ALS o AHAS es imazapir, la planta de cultivo es tolerante a imazapir; cuando el herbicida inhibidor de ALS o AHAS es imazaquin, la planta de cultivo es tolerante a imazaquin; y/o cuando el herbicida inhibidor de ALS o AHAS es imazetapir, la planta de cultivo es tolerante a imazetapir.

15 Los métodos de la presente invención permiten desde aproximadamente 10 a aproximadamente 20, desde aproximadamente 10 a aproximadamente 30, desde aproximadamente 10 a aproximadamente 40 o desde aproximadamente 10 a aproximadamente 50 por ciento en peso de la cantidad del producto agroquímico aplicado al follaje de la planta para ser transferido a la planta. Esto representa un avance significativo sobre el estado de la técnica en el que por lo general sólo se transfiere aproximadamente el 10 por ciento de un producto agroquímico aplicado a la planta diana.

20 En algunos de los métodos de la invención, se logra al menos un 60%, un 65%, un 70%, un 75%, un 80% o incluso al menos un 85%, o incluso al menos un 90% del control de las plantas no deseadas. Aunque generalmente es preferible desde un punto de vista comercial que el 80-85% o más de las plantas sean destruidas, la planta control comercialmente significativo puede ocurrir a niveles mucho más bajos, particularmente con algunas plantas muy nocivas, resistentes a herbicidas. La "planta control", como se usa en este documento, se refiere a cualquier medida observable de control del crecimiento de plantas, que puede incluir una o más de las acciones de (1) muerte, (2) inhibición del crecimiento, reproducción o proliferación y (3) eliminación, destrucción, o de otra manera disminuyendo la aparición y la actividad de plantas. La planta control se puede medir por cualquiera de los diversos métodos conocidos en la técnica. Por ejemplo, la planta control se puede determinar como un porcentaje en comparación con las plantas no tratadas siguiendo un procedimiento estándar en el que una evaluación visual de la mortalidad de la planta y la reducción del crecimiento se realiza por un experto en el arte especialmente entrenado para realizar tales evaluaciones. En otro método de medición de control, el control se define como un porcentaje medio de reducción del peso de la planta entre plantas tratadas y no tratadas.

35 En algunos de los métodos de la invención, el daño a las plantas de cultivo deseables es inferior a 20%, 15%, 10% o incluso inferior a aproximadamente 5%. El daño a los cultivos deseables se puede medir por cualquier medio conocido en la técnica, tal como los descritos anteriormente para la determinación de la planta control.

40 En algunas realizaciones de la presente invención, al menos un 80% de control de las plantas no deseadas se consigue no más de 5, 10, 15, 20, 25 o 30 días después de la aplicación de las composiciones a las plantas no deseadas. En algunas realizaciones, las indicaciones visuales de la lesión de la planta son observables dentro de un día de tratamiento. En algunas otras realizaciones, la lesión de la planta de cultivo deseable es inferior al 20% no mayor que 1, 5, 10, 15, 20, 25 o incluso 30 días después de la aplicación de las composiciones a las plantas no deseadas. En algunas otras realizaciones, se consigue al menos un 80% de control de las plantas no deseadas y la lesión de la planta de cultivo deseable es inferior al 20%, preferiblemente no mayor de 30 días después de la aplicación de las composiciones.

Habiendo descrito la invención en detalle, será evidente que son posibles modificaciones y variaciones sin apartarse del alcance de la invención definido en las reivindicaciones adjuntas.

45 Ejemplos

Los siguientes ejemplos no limitativos se proporcionan para ilustrar adicionalmente la presente invención.

Los componentes de la tabla I a continuación, se usan en los ejemplos.

Tabla I

Componente	Descripción
Gel1	Carbopol Aqua 30, polímero al 30%
Gel2	Carbopol 1342

ES 2 626 151 T3

Gel3	Carbopol Ultrez 20
Gel4	Carbopol EZ3
Gel5	2% CMC-9000
Gel6	Kelzan ASX
Gel7	Kelzan ASX T
Surf1	tallowamina 70% 15 EO surfactante: PEG:etilenglicol
Surf2	Tomadol 1-7
Surf3	Witco C-6150 éter amina etoxilato
Surf4	Surfonic AGM 550 surfactante
Surf5	tallowamina 55% 10EO (Witcamina TAM-105): 45% de cocoamina 2EO (Witcamina 302)
Dfm1	SAG 1671 emulsión antiespuma de silicona
Dfm2	SAG 10 emulsión antiespuma de silicona
Dfm3	SAG 1572 emulsión antiespuma de silicona

5 La composición de las formulaciones en gel acuoso de glifosato experimental se indica en las tablas II, III y IV a continuación, donde las concentraciones se reportan en un porcentaje en peso de una base de equivalente ácido a menos que se indique lo contrario. En la Tabla III, "RU SC" se refiere a ROUNDUP SUPER CONCENTRATE ("RU SC") disponible de la empresa Monsanto y que contiene 445 gramos a.e. por litro de la sal de isopropilamina de glifosato y surfactante. Las formulaciones se prepararon por lo general preparando primero una solución acuosa de la sal de glifosato seguido por la adición del agente antiespumante (si estaba presente), el surfactante (si estaba presente), el agente formador de gel o espesante y finalmente la base. Alternativamente, el orden de adición podría ser el siguiente, la dilución de la sal de glifosato en agua, la adición de la base seguida por la adición de la premezcla de gel con ajuste de pH a casi neutro si fuera necesario por adición adicional de base. En las tablas II-IV, "IPA-gly" se refiere a glifosato de isopropilamina, "surf". Se refiere a surfactante, "sal glic" se refiere a sal de glifosato, y % en peso de gel se refiere al porcentaje en peso de gel sobre una base activa.

10

Tabla II

Formulación	M257	M258	M261	M262	817-3
IPA-gly (% en peso a.e)	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
Gel	Gel1	Gel1	Gel1	Gel1	Gel2
% en peso de gel	3.0	3.0	3.0	3.0	0.75
surf.	Surf1	ninguno	ninguno	Surf1	ninguno
% en peso de surf.	0.25	0	0	0.25	0
% en p del ácido pelargónico	0	0	2.00	2.00	0
Base	KOH	KOH	KOH	KOH	KOH
pH	7	7	7.5	7.5	7

Formulación	821-4	822-5	827-2	469
IPA-gly (% en peso a.e)	0.74	0.74	0.74	0.74
Gel	Gel2	Gel5	Gel5	Gel1
% en peso de gel	0.75	1.3	1.3	3.0
surf.	Surf1	ninguno	Surf1	ninguno
% en peso de surf.	0.25	0	0.25	0
% en p del ácido pelargónico	0	0	0	0
Base	KOH	KOH	KOH	KOH
pH	7	nd	Nd	6-6.5

nd se refiere a "no determinado"

822-5 y 827-2 son ejemplos comparativos

Tabla III

Formulación	N893B	N893C	N894A	N894B	RU SC
IPA-gly % en peso a.e.	0.07	0.19	0.37	0.56	50.3
Gel	Gel1	Gel1	Gel1	Gel1	ninguno
% en peso de gel	3.0	3.0	3.0	3.0	0
Base	KOH	KOH	KOH	KOH	ninguno
pH	7	7	7	7	

Excepto para M737, todas las formulaciones de la tabla IV a continuación contienen también 0.1 g de Proxel GXL y 0.1 g de agente antiespumante Sag 1572 por 100 g de solución. Además, las formulaciones N485-6, N485-7, N485-8 y M737 contienen ácido pelagónico al 1%.

5

Tabla IV

Form.	Sal Gly	% en peso a.e.	Gel1	Base	Comp2	Comp2 amt (g)	pH
N482-5	IPA	0.51	3.0	KOH	Ninguno	0	7.0
N482-4	IPA	0.74	3.0	KOH	Ninguno	0	7.2
N482-1	IPA	1.00	3.0	KOH	Ninguno	0	6.9
N485-1	K	0.51	3.0	KOH	Ninguno	0	7.1
N479-2	K	0.75	3.0	KOH	Ninguno	0	6.9
N479-3	K	1.00	3.0	KOH	Ninguno	0	6.9
N485-4	K	0.51	3.0	KOH	SURF1	0.2	7.0
N485-3	K	0.75	3.0	KOH	SURF1	0.2	7.4
N485-2	K	1.0	3.0	KOH	SURF1	0.2	7.2
N485-5	K	0.75	3.0	KOH	SURF1	0.4	7.3
N485-6	K	0.75	3.0	KOH	Ninguno	0	7.5
N485-7	K	0.75	3.0	KOH	SURF1	0.2	6.9
N485-8	K	0.75	3.0	KOH	AMS	1.0	6.8
N482-2	IPA	1.0	3.0	TEA	ninguno	0	6.9
N482-3	IPA	1.0	3.0	NaOH	Ninguno	0	7.4
M737	IPA	0.72	0	ninguno	SURF1	0.15	nd

Ejemplo 1 - Experimentos de reología

Se midieron las propiedades reológicas para la formulación M258 de la tabla II, que contenían adicionalmente 0.01% de agente antiespumante Dfm3 y 0.1% de biocida Proxel GXL. La viscosidad en función de la velocidad de cizallamiento se midió usando un reómetro TA con un cono acrílico de 60 mm 2° y una placa a 20°C con una frecuencia oscilante de 100 rad/s. Los resultados se presentan en la tabla 1a y se representan en la figura 1.

10

ES 2 626 151 T3

Tabla 1a

velocidad de cizallamiento (s-1)	Viscosidad (Pa.s)	Cizallamiento (RPM)	Viscosidad (cps)
1	19.47	0.02	19470
11	2.77	0.18	2769
21	1.67	0.35	1668
31	1.25	0.52	1245
42	1.02	0.70	1016
52	0.87	0.87	869
62	0.77	1.03	768
72	0.69	1.20	693
82	0.64	1.37	635
92	0.59	1.53	589
103	0.55	1.72	550
113	0.52	1.88	518
123	0.49	2.05	491
133	0.47	2.22	468
143	0.45	2.38	448
153	0.43	2.55	430
163	0.41	2.72	414
174	0.40	2.90	400
184	0.39	3.07	387
194	0.38	3.23	376
204	0.37	3.40	365
214	0.36	3.57	356
224	0.35	3.73	347
235	0.34	3.92	340
245	0.33	4.08	331
255	0.32	4.25	324
265	0.32	4.42	318
275	0.31	4.58	312
285	0.31	4.75	306
295	0.30	4.92	301

ES 2 626 151 T3

306	0.30	5.10	296
316	0.29	5.27	291
326	0.29	5.43	286
336	0.28	5.60	282
346	0.28	5.77	278
356	0.27	5.93	274
367	0.27	6.12	271
377	0.27	6.28	268
387	0.26	6.45	264
397	0.26	6.62	261
407	0.26	6.78	258
417	0.26	6.95	255
427	0.25	7.12	253
438	0.25	7.30	250
448	0.25	7.47	248
458	0.25	7.63	245
468	0.24	7.80	243
478	0.24	7.97	241
488	0.24	8.13	239
499	0.24	8.32	237
509	0.24	8.48	235
519	0.23	8.65	233
529	0.23	8.82	232
539	0.23	8.98	230
549	0.23	9.15	229
559	0.23	9.32	228
570	0.23	9.50	226
580	0.22	9.67	225
590	0.22	9.83	224
600	0.22	10.00	222

Las mediciones reométricas de barrido de frecuencia de oscilación para la formulación de M258 a 0.2 Pa y 1 Pa se midieron en un reómetro TA con un cono acrílico de 60 mm 2° y una placa a 20°C. Los resultados de 0.2 Pa se muestran en la tabla 1b y se representan en las figuras 2 y 3. Los resultados de 1 Pa se muestran en la tabla 1c y se

ES 2 626 151 T3

representan en la figura 4. En las tablas 1b y 1c y las figuras 3 y 5, G' es el módulo de elasticidad, que es una medida de la capacidad del gel para almacenar energía y que se corresponde vagamente con el comportamiento de tipo sólido, y G'' es el módulo viscoso, que es una medida de la tendencia del gel para disipar la energía que se transfiere al gel. Este módulo se correlaciona vagamente con el comportamiento similar al líquido. $\tan(\delta)$ es G''/G' .

5

Tabla 1b: Barrido de frecuencia a una tensión de 0.2 Pa

Frecuencia, rad/seg	G' (Pa)	G'' (Pa)	Viscosidad Pa.s	$\tan(\delta)$
0.1	68.4	11.51	115.1	0.168
0.129	70.4	10.04	79.79	0.143
0.159	71.8	9.26	58.4	0.129
0.2	73.1	8.73	43.77	0.119
0.251	74.3	8.68	34.56	0.117
0.316	75.4	8.32	26.32	0.110
0.398	76.9	8.4	21.1	0.109
0.501	78	8.48	16.93	0.109
0.631	79.2	8.58	13.6	0.108
0.794	80.6	8.18	10.3	0.102
1	81.6	8.2	8.2	0.100
1.259	82.6	8.43	6.7	0.102
1.585	84	8.47	5.34	0.101
1.995	85.2	8.61	4.31	0.101
2.512	86	9.05	3.61	0.105
3.162	87.1	9.31	2.94	0.107
3.981	88.3	9.42	2.37	0.107
5.012	89.8	10.08	2.01	0.112
6.31	90.9	10.53	1.67	0.116
7.943	92.3	11.23	1.41	0.122
10	93.5	11.8	1.18	0.126
12.59	95.1	12.94	1.03	0.136
15.85	96.6	13.71	0.86	0.142
19.95	98.5	15.33	0.77	0.156
25.12	100.4	16.73	0.67	0.167
31.62	102.2	18.27	0.58	0.179
39.81	104.9	20.44	0.51	0.195

ES 2 626 151 T3

50.12	107.3	22.18	0.44	0.207
63.1	110.1	24.94	0.4	0.227
79.43	113.4	27.54	0.35	0.243
100	116.8	30.55	0.31	0.262
125.9	120.5	33.95	0.27	0.282
158.5	124.9	37.68	0.24	0.302
250.8	140.4	38.43	0.15	0.274
316.2	176.9	17.99	0.06	0.102
398.1	155.7	22.14	0.06	0.142
500.7	160.7	67.55	0.13	0.420
601.3	192.5	52.42	0.09	0.272

Tabla 1c: Barrido de frecuencia a una tensión de 1 Pa

Frecuencia, rad/seg	G' Pa	G'' Pa	Viscosidad, Pa.s	Tan delta
0.1	73.2	8.65	86.48	0.118
0.129	74.6	8.37	66.49	0.112
0.159	76	8.18	51.58	0.108
0.2	77.3	8.08	40.49	0.104
0.251	78.6	8.02	31.9	0.102
0.316	79.8	7.94	25.11	0.1
0.398	81	7.85	19.7	0.1
0.501	82.2	7.88	15.71	0.096
0.631	83.4	7.88	12.49	0.095
0.794	84.5	7.82	9.85	0.093
1	85.6	7.84	7.84	0.092
1.259	86.7	7.9	6.27	0.091
1.585	87.9	7.97	5.03	0.091
1.995	88.8	8.08	4.05	0.091
2.512	90.1	8.29	3.3	0.092
3.162	91.2	9.11	2.88	0.1
3.981	92.4	9.48	2.38	0.103
5.012	93.4	9.95	1.99	0.107

ES 2 626 151 T3

6.31	94.7	10.6	1.68	0.112
7.943	95.9	11.3	1.42	0.118
10	97.4	12.14	1.24	0.125
12.59	98.9	13.11	1.04	0.133
15.85	100.5	14.3	0.90	0.143
19.95	102.2	15.58	0.78	0.152
25.12	104	17.12	0.68	0.165
31.62	105.9	18.8	0.59	0.178
39.81	108.1	20.7	0.52	0.191
50.12	110.3	22.8	0.46	0.207
63.1	112.6	25.19	0.4	0.224
79.43	115.1	27.82	0.35	0.242
100	117.4	30.37	0.30	0.259
125.9	120.4	33.44	0.27	0.278
158.5	124.1	38.94	0.25	0.314
251.2	143.3	54.53	0.22	0.381
300	129.6	49.58	0.17	0.383

Las mediciones tan delta para las formulaciones 817-3, 821-4, 822-5, 827-2 y 469 de la tabla II, se midieron usando un reómetro TA con un cono acrílico de 60 mm 2° y una placa a 20°C a una tensión al 1%. Los resultados se proporcionan en la tabla 1d y se representan en la figura 7.

5

Tabla 1d: Tan Delta

Frec. (Hz)	817-3	821-4	822-5	827-2	469
1	0.0748	0.1884	1.015	1.054	0.116
1.259	0.0751	0.1934	0.9706	1.004	0.1184
1.585	0.0766	0.1988	0.9284	0.9541	0.1212
1.995	0.0782	0.205	0.885	0.9045	0.1251
2.512	0.0811	0.2115	0.8504	0.8619	0.1308
3.163	0.084	0.2174	0.8183	0.8185	0.1366
3.982	0.0884	0.224	0.7922	0.7814	0.1444
5.011	0.0932	0.2296	0.7696	0.7537	0.1538
6.311	0.09875	0.2358	0.7532	0.7228	0.1636
7.944	0.1067	0.2399	0.7444	0.71	0.1752

ES 2 626 151 T3

9.997	0.1149	0.2434	0.7463	0.6994	0.1886
12.59	0.1244	0.2445	0.7703	0.7024	0.2034

Las formulaciones de la tabla 1e se prepararon mediante el método utilizado para preparar las formulaciones de la tabla II. La viscosidad de las formulaciones de la tabla 1e se midió en un viscosímetro Brookfield DV-II a 25°C usando el husillo como se indica con los resultados en cP descritos en la tabla 1f y se representan en la figura 8.

5

Tabla 1e

Form.	Carbopol Aqua 30 (% en peso)	KOH al 45% (% en peso)	Proxel GXL (% en peso)	SAG 1572 (% en peso)	pH
M258-2	3.0	1.88	0.1	0.01	7
M258-3	2.5	1.75	0.1	0.01	7.5-8
M258-4	2.0	1.18	0.1	0.01	7
M258-5	1.5	1.10	0.1	0.01	7

Pruebas de viscosidad en el viscosímetro Brookfield DV-II

Tabla 1f

Husillo	#3	#3	#3	#2
Form.	M258-2	M258-3	M258-4	M258-5
0.3 RPM	17400	9250	6350	3510
0.6 RPM	9700	5130	3550	2040
1.5 RPM	4560	2440	1690	960
3 RPM	2640	1410	979	570
6 RPM	1540	843	585	340
12 RPM	783	503	345	207
30 RPM	312	262	180	110
60 RPM	157	157	111	63

- 10 Se midieron el punto de rendimiento y los datos de viscosidad para las formulaciones de la tabla IV que contenían un agente formador de gel, una composición en gel comercialmente disponible (Speed Stick Gel de Mennen, disponible en Colgate-Palmolive) y una formulación que no contenía glifosato (identificado como gel carbopol al 3%). Las formulaciones en la tabla 1g se prepararon mediante el método utilizado para preparar las formulaciones de la tabla II. Los valores se determinaron utilizando el reómetro TA con la geometría de cono y placa y se midió la viscosidad
- 15 en función de la velocidad de cizallamiento. La curva resultante se ajustó entonces con el modelo reológico de Bingham, y el límite de elasticidad y la viscosidad se calcularon sobre la base de estas curvas. En el modelo reológico de Bingham, se supone que un fluido no fluye hasta que una tensión de cizallamiento aplicada, τ , excede un valor mínimo, τ_0 . Este valor mínimo de tensión de cizallamiento se conoce como el "límite de elasticidad" (YP). En los niveles de tensión por encima del YP, los cambios en la tensión de cizallamiento son proporcionales a los
- 20 cambios en la velocidad de cizallamiento. La constante de proporcionalidad se conoce como la viscosidad plástica (PV), representada en la siguiente ecuación como γ . El modelo plástico de Bingham se puede representar mediante la siguiente expresión:

$$\tau = \tau_0 + \mu B \dot{\gamma}$$

en la que γ es la constante de proporcionalidad, también conocida como la viscosidad plástica (PV) y μB es la viscosidad constante de Bingham. Los datos se proporcionan en la tabla 1g.

Tabla 1g

Muestra	Rendimiento Pt (dinas/cm2)	Viscosidad (poise)	Carga AE
N482-5	255.3	99.5	0.51
N482-4	281.3	117.9	0.74
N482-1	231.9	106.3	1
N485-1	240	90.12	0.51
N479-2	256.6	123.7	0.75
N479-3	195.6	108.5	1
N485-4	219.5	176.8	0.51
N485-3	249.1	156.2	0.75
N485-2	185.7	150.5	1
N485-5	178.3	131.7	0.75
N485-6	146	90.25	0.75
N485-7	167.2	88.17	0.75
N485-8	64.87	55.4	0.75
gel Mennen	77	228.5	0
gel carbopol al 3%	175.9	116.9	0
N482-2	192	95.87	1
N482-3	244.6	107	1

5

10

Estos datos demuestran que, para ser más útiles, el gel debe tener propiedades reológicas tales que es de naturaleza elástica o tiene un valor de tan delta inferior a 1 ($\tan \delta < 1$). Esta naturaleza elástica es importante porque con una alta elasticidad el gel se mantendrá en la hoja y no se extenderá y escapará del sitio donde se aplica como un gel que es más viscoso que elástico en la naturaleza lo hará. Los límites de elasticidad calculados para los geles de la tabla IV oscilan desde 176 a 281 dinas/cm² y soportan el potencial de escurrimiento bajo del gel cuando se aplican a la superficie de la hoja.

Ejemplo 2

15

20

Se realizó un experimento para determinar la eficacia de las mezclas experimentales de aplicación de gel con relación a una mezcla de aplicación comparativa que no contenía un agente formador de gel (M737). Las formulaciones de la tabla IV se aplicaron usando un aplicador de gel desodorante estándar usado en la industria del cuidado personal a TAROF (etapa de floración 6 en diámetro), FESAR (etapa de tallado 3-4 en altura), y PLAMA (4-6 en diámetro) en ensayos de campo para evaluar la eficacia del control de malezas. Aproximadamente, 1.1 gramos de cada gel se aplicó a cada maleza individual y se extendió sobre toda la superficie de la hoja. La tabla 2a indica la tasa de aplicación de glifosato estimada aplicada a cada planta sobre una base de g a.e./maleza y una base de kg a.e./ha donde "Trt" se refiere al número de tratamiento, "Form." se refiere al número de la formulación, "TAROF" se refiere al diente de león común, "FESAR" se refiere a la festuca alta y "PLAMA" se refiere al plátano de hoja ancha.

ES 2 626 151 T3

Los cálculos se basaron en un área TAROF de 182.5 cm², un área FESAR de 96.8 cm² y un área PLAMA de 81.3 cm².

Tabla 2a

Trt.	Form.	glifosato a.e./maleza	TAROF kg a.e./ha	FESAR kg a.e./ha	PLAMA kg a.e./ha
1	N482-5	0.0056	3.06	5.80	6.89
2	N482-4	0.0081	4.43	8.38	9.96
3	N482-1	0.011	6.01	11.38	13.53
4	N485-1	0.0056	3.06	5.80	6.89
5	N479-2	0.0083	4.53	8.59	10.21
6	N479-3	0.011	6.01	11.38	13.53
7	N485-4	0.0056	3.06	5.80	6.89
8	N485-3	0.0083	4.53	8.59	10.21
9	N485-2	0.011	6.01	11.38	13.53
10	N485-5	0.0083	4.53	8.59	10.21
11	N485-6	0.0083	4.53	8.59	10.21
12	N485-7	0.0083	4.53	8.59	10.21
13	N485-8	0.0083	4.53	8.59	10.21
14	M737	0.0108	5.90	11.18	13.29

- 5 Las puntuaciones de lesiones se tomaron a los 1, 3, 7 y 15 días después del tratamiento (DAT) y los datos se presentan en las tablas 2b, 2c, 2d y 2e, respectivamente. La lesión de las plantas se determinó como un porcentaje en comparación con las plantas no tratadas siguiendo un procedimiento estándar en el que se realiza una evaluación visual de la mortalidad de la planta y la reducción del crecimiento por un experto en el arte especialmente entrenado para realizar tales evaluaciones.

10

Tabla 2b

Form.	% Control 1 DAT		
	TAROF	FESAR	PLAMA
N479-2	0.0	0.0	0.0
N479-3	0.0	0.0	0.0
N482-1	0.0	0.0	0.0
N482-4	0.0	0.0	0.0
N482-5	0.0	0.0	0.0
N485-1	0.0	0.0	0.0
N485-2	0.0	0.0	0.0

ES 2 626 151 T3

N485-3	0.0	0.0	0.0
N485-4	0.0	0.0	0.0
N485-5	0.0	0.0	0.0
N485-6	13.3	33.3	25.0
N485-7	13.3	50.0	20.0
N485-8	28.3	73.3	21.7
M737	21.7	30.0	20.0

Tabla 2c

Form.	% Control 3 DAT		
	TAROF	FESAR	PLAMA
N479-2	23.3	53.3	60.0
N479-3	36.7	55.0	50.0
N482-1	30.0	48.3	58.3
N482-4	23.3	53.3	56.7
N482-5	45.0	30.0	68.3
N485-1	43.3	45.0	36.7
N485-2	30.0	63.3	45.0
N485-3	40.0	60.0	30.0
N485-4	30.0	56.7	30.0
N485-5	33.0	70.0	40.0
N485-6	55.0	76.7	55.0
N485-7	63.3	80.0	46.7
N485-8	60.0	80.0	56.7
M737	53.3	70.0	25.0

Tabla 2d

Form.	% Control 7 DAT		
	TAROF	FESAR	PLAMA
N479-2	86.3	100.0	98.0
N479-3	85.3	99.7	96.7

ES 2 626 151 T3

N482-1	85.3	100.0	96.7
N482-4	80.7	95.7	96.0
N482-5	92.0	93.0	89.3
N485-1	88.3	97.3	94.0
N485-2	84.0	100.0	100.0
N485-3	84.7	88.3	98.0
N485-4	88.0	100.0	98.7
N485-5	82.3	100.0	92.7
N485-6	86.7	100.0	93.3
N485-7	82.7	100.0	96.0
N485-8	80.7	92.7	95.2
M737	80.3	89.7	100.0

Tabla 2e

Form.	% Control 15 DAT		
	TAROF	FESAR	PLAMA
N479-2	94.7	96.7	100.0
N479-3	94.7	100.0	100.0
N482-1	93.3	96.0	100.0
N482-4	90.7	98.3	96.7
N482-5	94.7	100.0	100.0
N485-1	91.7	98.3	100.0
N485-2	100.0	100.0	100.0
N485-3	90.7	100.0	100.0
N485-4	91.3	100.0	100.0
N485-5	97.3	96.7	100.0
N485-6	94.7	100.0	100.0
N485-7	93.3	100.0	100.0
N485-8	91.3	96.7	100.0
M737	88.0	100.0	100.0

ES 2 626 151 T3

Se evaluó la eficacia en el campo de la formulación 258. Las Mezclas de formulación M258 se aplicaron a diferentes velocidades al campo de diente de león común (TAROF), raygrass perenne (LOLPE), y el plátano de hoja ancha (PLAMA) usando un aplicador de gel Mennen, como se describe anteriormente. Las puntuaciones de lesiones fueron tomadas a los 6, 13, 22, y 34 días después del tratamiento. Los datos se proporcionan en las tablas 2f-2i, respectivamente.

5

Tabla 2f

			% Control 6 DAT		
Form	Velocidad del gel g/maleza	Tasa de Gli a.i. g/maleza	TAROF	LOLPE	PLAMA
M258	0.7	0.007	46.7	95.3	66.7
M258	1.8	0.018	58.3	99.3	77.7
M258	2.8	0.028	71.7	100.0	83.3

Tabla 2g

			% Control 13 DAT		
Form	Velocidad del gel g/maleza	Tasa de Gli a.i. g/maleza	TAROF	LOLPE	PLAMA
M258	0.7	0.007	60.0	100.0	76.0
M258	1.8	0.018	70.0	100.0	91.3
M258	2.8	0.028	82.7	100.0	93.3

10

Tabla 2h

			% Control 22 DAT		
Form	Velocidad del gel g/maleza	Tasa de Gli a.i. g/maleza	TAROF	LOLPE	PLAMA
M258	0.7	0.007	72.7	100.0	90.0
M258	1.8	0.018	81.3	100.0	100.0
M258	2.8	0.028	93.0	100.0	100.0

Tabla 2i

			% Control 34 DAT		
Form	Velocidad del gel g/maleza	Tasa de Gli a.i. g/maleza	TAROF	LOLPE	PLAMA
M258	0.7	0.007	85.0	100.0	90.0
M258	1.8	0.018	95.3	100.0	100.0
M258	2.8	0.028	99.3	100.0	100.0

15

La eficacia en campo de mezclas de gel adicionales preparadas a partir de la tabla II y tabla III, 26 mL de cada formulación de gel se aplicaron colocando 26 ml de gel sobre una esponja y limpiando el área tratada a diente de

ES 2 626 151 T3

león (TAROF), chufa (CYPES), y plátano de hoja ancha (PLAMA). Se evaluaron las lesiones a los 1, 4, 7 y 13 días después del tratamiento. Los datos se proporcionan en las tablas 2j-2m, respectivamente.

Tabla 2j

Form	% Control 1 DAT			
	TAROF	CYPES	PLAMA	FESAW
M261	28.3	10.0	22.5	66.7
M262	50.0	10.0	20.0	65.0
M257	1.7	1.7	1.7	0
M258	0.0	0.0	0.0	0
CONTROL	0.0	0.0	0.0	0

5

Tabla 2k

Form	% Control 4 DAT			
	TAROF	CYPES	PLAMA	FESAW
M261	66.7	48.3	55	83.7
M262	68.3	30	33	85.3
M257	35.0	28.3	30	48.3
M258	45.0	27.5	28.3	31.7
CONTROL	0.0	0.0	0.0	0

Tabla 2l

Form	% Control 7 DAT			
	TAROF	CYPES	PLAMA	FESAW
M261	85.0	63.3	65.0	94.0
M262	83.3	56.7	70.0	92.0
M257	81.7	58.3	73.3	87.3
M258	80.0	62.5	73.3	86.7
CONTROL	0.0	0.0	0.0	0

Tabla 2m

Form	% Control 13 DAT			
	TAROF	CYPES	PLAMA	FESAW
M261	90.0	97.7	100.0	100
M262	85.0	98.7	98.3	100
M257	90.0	97.0	95.0	100
M258	87.7	99.0	98.3	99.3
CONTROL	0.0	0.0	0.0	0

5 Las formulaciones en gel de la tabla III se pulverizaron con un pulverizador de gatillo a un volumen de pulverización de aproximadamente 1349 L/hectárea a un espectro típico de maleza de jardín y césped en un entorno de invernadero. El espectro de malezas consistió en garrachuelo (DIGSA), festuca alta (FESAR), perejil común (POROL), trébol blanco (TRFRE). Las puntuaciones de lesiones se tomaron a los 5 y 14 DAT. Las formulaciones en gel se compararon con la formulación comercial Roundup Super Concentrate ("RU SC"). Los resultados se presentan en las tablas 2n y 2o.

Tabla 2n

Form	% Control 5 DAT			
	DIGSA	FESAR	POROL	TRFRE
RU SC (2.5oz/gal)	65.0	73.3	85.0	83.3
RU SC (0.09% ai)	40.0	38.3	40.0	55.5
RU SC (0.26% ai)	51.7	53.3	73.3	65.0
RU SC (0.5% ai)	63.3	71.7	94.3	68.3
RU SC (0.75% ai)	60.0	68.3	96.0	88.3
N893B	51.7	40.0	48.3	58.3
N893C	50.0	45.0	58.3	63.3
N894A	55.0	45.0	79.3	70.0
N894B	66.7	81.7	75.0	97.0

10

Tabla 2o

Form	% Control 14 DAT			
	DIGSA	FESAR	POROL	TRFRE
RU SC (2.5oz/gal)	100.0	100.0	100.0	100.0
RU SC (0.09% ai)	65.0	90.0	83.3	71.7
RU SC (0.26% ai)	98.0	98.7	97.0	91.7
RU SC (0.5% ai)	100.0	100.0	100.0	98.0

RU SC (0.75% ai)	100.0	100.0	100.0	99.7
N893B	70.0	90.3	90.3	77.7
N893C	81.7	97.7	99.0	85.3
N894A	91.7	99.3	100.0	91.0
N894B	100.0	100.0	100.0	100.0

5 Los datos de las tablas 2a-d demuestran que las formulaciones en gel con ácido pelargónico muestran síntomas de desarrollo rápido equivalentes a la formulación líquida a 1 DAT y control igual a 15 DAT. Los datos de las tablas 2 e-h demuestran que con tan solo 0.7 g de gel por maleza 85% y se obtiene el control anterior de la maleza y se logra 1.8 y 2.8 g de gel por maleza $\geq 95\%$ de control. Los datos de las tablas 2n y 2o demuestran que las formulaciones en gel proporcionan un control equivalente a una formulación líquida cuando se aplican a la misma velocidad a través de un pulverizador de gatillo.

10 Cuando se introducen los elementos de la presente invención o las realizaciones preferidas de los mismos, se pretende que los artículos "un", "uno", "el" y "dicho" signifiquen que hay uno o más de los elementos. Los términos "que comprende", "incluyendo" y "que tiene" están destinados a ser inclusivos y significan que pueden existir elementos adicionales distintos de los elementos enumerados. A la vista de lo anterior, se verá que se logran los diversos objetos de la invención y se consiguen otros resultados ventajosos.

REIVINDICACIONES

1. Una composición agroquímica en gel, que comprende:
- (1) desde 0.1 a 5 por ciento en peso sobre una base equivalente de ácido de un componente agroquímico soluble en agua que comprende glifosato en forma de una sal del mismo,
- 5 (2) desde 0.1 a 5 por ciento en peso de un componente polimérico formador de gel que comprende al menos un agente polimérico formador de gel seleccionado del grupo que consiste en ácidos poliacrílicos y copolímeros de los mismos, y
- (3) desde 85 a 98 por ciento en peso de agua
- 10 en la que la $\tan(\delta)$ de la composición en gel es inferior a 0.7, según se mide mediante mediciones reométricas de barrido de frecuencia de oscilación entre 0.1 y 600 rad/seg a 0.2 Pa y 1 Pa según se mide usando un método de viscosímetro de cono y placa con un cono acrílico de 60 mm 2° y placa a 20°C y en la que el límite de elasticidad de la composición en gel es al menos aproximadamente 50 dinas/cm².
2. La composición en gel de la reivindicación 1, en la que el límite de elasticidad es al menos aproximadamente 75 dinas/cm².
- 15 3. La composición en gel de la reivindicación 1, en la que el límite de elasticidad de la composición en gel es desde 50 a 400 dinas/cm².
4. La composición en gel de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la $\tan(\delta)$ de la composición en gel es desde 0.05 a 0.7.
5. La composición en gel de la reivindicación 4, en la que la $\tan(\delta)$ de la composición en gel es desde 0.05 a 0.3.
- 20 6. La composición en gel de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la $\tan(\delta)$ de la composición en gel es inferior a 0.3.
7. La composición en gel de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la viscosidad estacionaria de la composición en gel es desde 500 a 150,000 mPa segundo según se mide de acuerdo con un método de viscosímetro de cono y placa usando un cono acrílico de 60 mm 2° y placa a 20°C con una frecuencia oscilante de
- 25 100 rad/s.
8. La composición en gel de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el contenido de agua es desde 90 a 98 por ciento en peso.
9. La composición en gel de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el contenido agroquímico soluble en agua es desde 0.5 a 5 por ciento en peso sobre una base equivalente de ácido.
- 30 10. La composición en gel de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que el contenido de agente polimérico formador de gel es desde 1 a 5 por ciento en peso.
11. La composición en gel de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además un conservante.
- 35 12. La composición en gel de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende además un componente surfactante que comprende al menos un surfactante.
13. La composición en gel de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 que comprende desde 0.5 a 1.5 por ciento en peso de agroquímico soluble en agua sobre una base equivalente de ácido, desde 2 a 4 por ciento en peso de agente polimérico formador de gel y desde 94 a 97.5 por ciento en peso de agua.
- 40 14. La composición en gel de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende además al menos una sal agronómicamente aceptable, soluble en agua, de ácido pelargónico.
15. Un método para la aplicación confinada de un agroquímico a las plantas, comprendiendo el método la aplicación de la composición agroquímica en gel de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14 a las plantas.
16. El método de la reivindicación 15, en el que la composición agroquímica en gel se aplica al follaje de las plantas con un pulverizador portátil, un rodillo o un cepillo.

FIG. 1

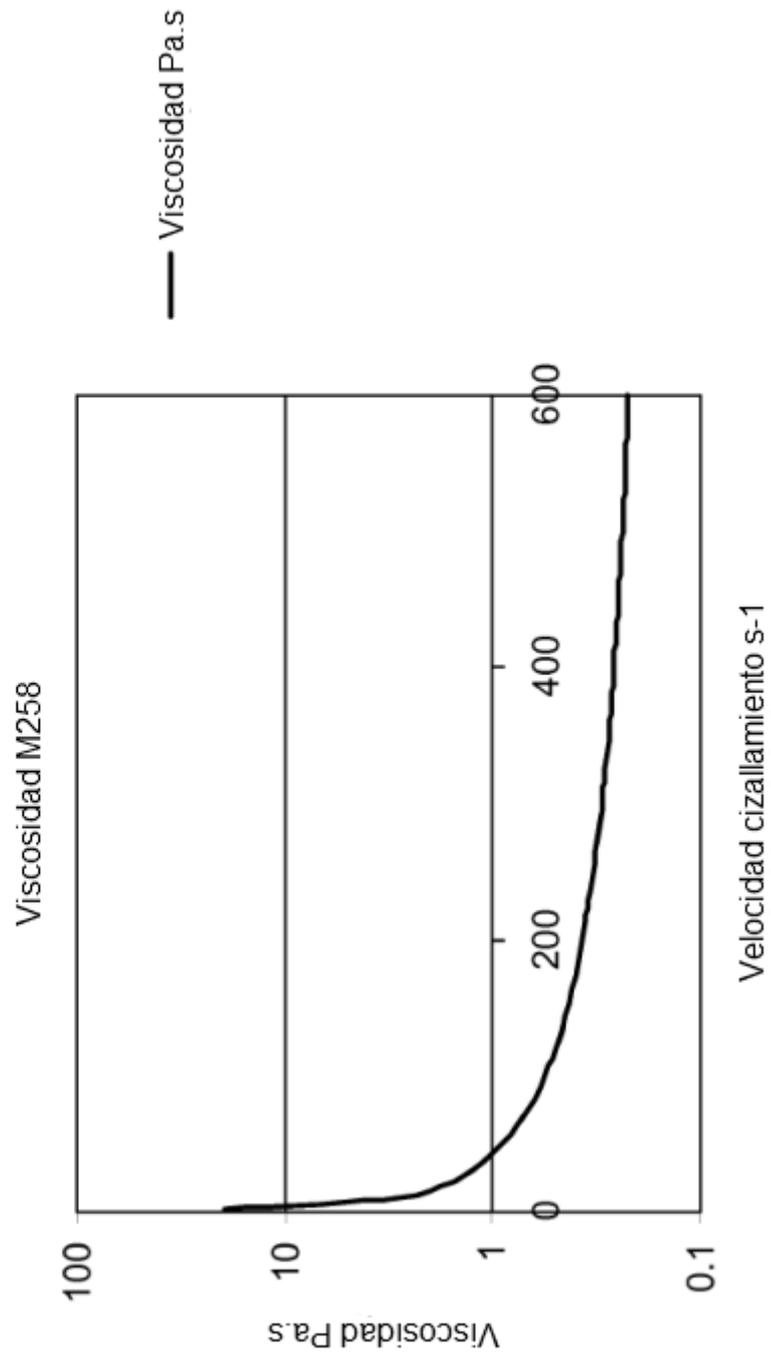


FIG. 2

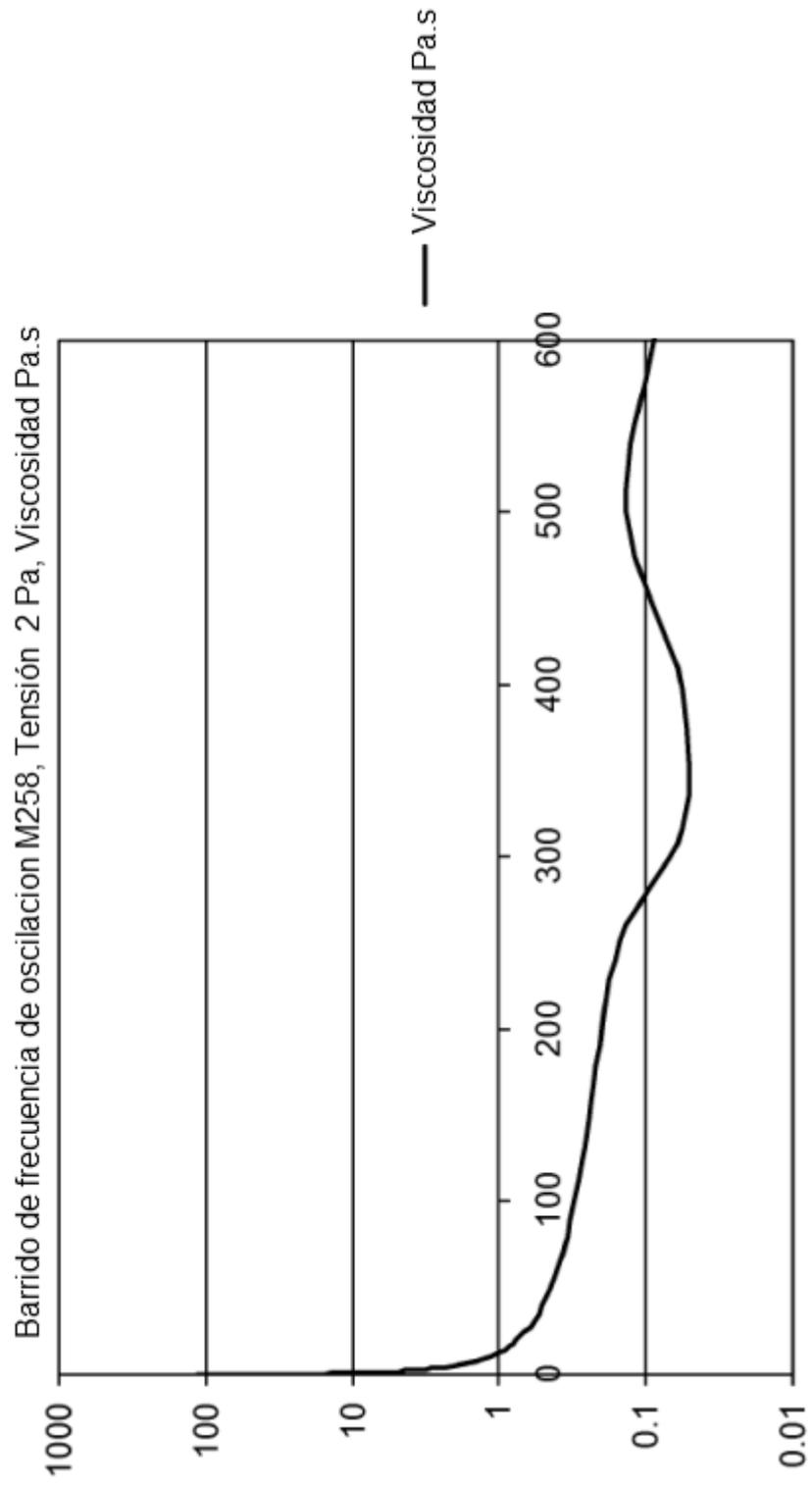


FIG. 3

Barrido de frecuencia M258, tensión 2 Pa

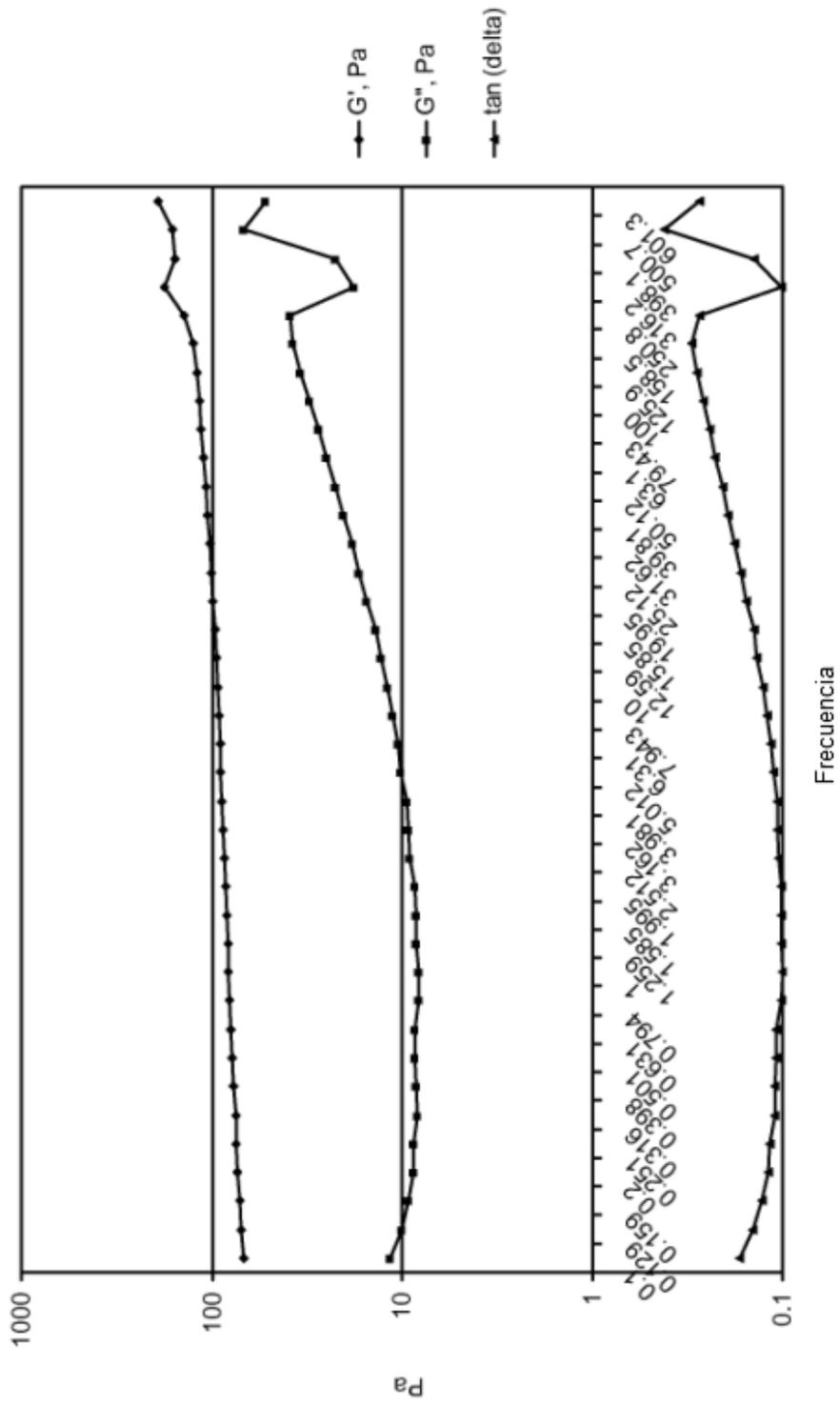


FIG. 4

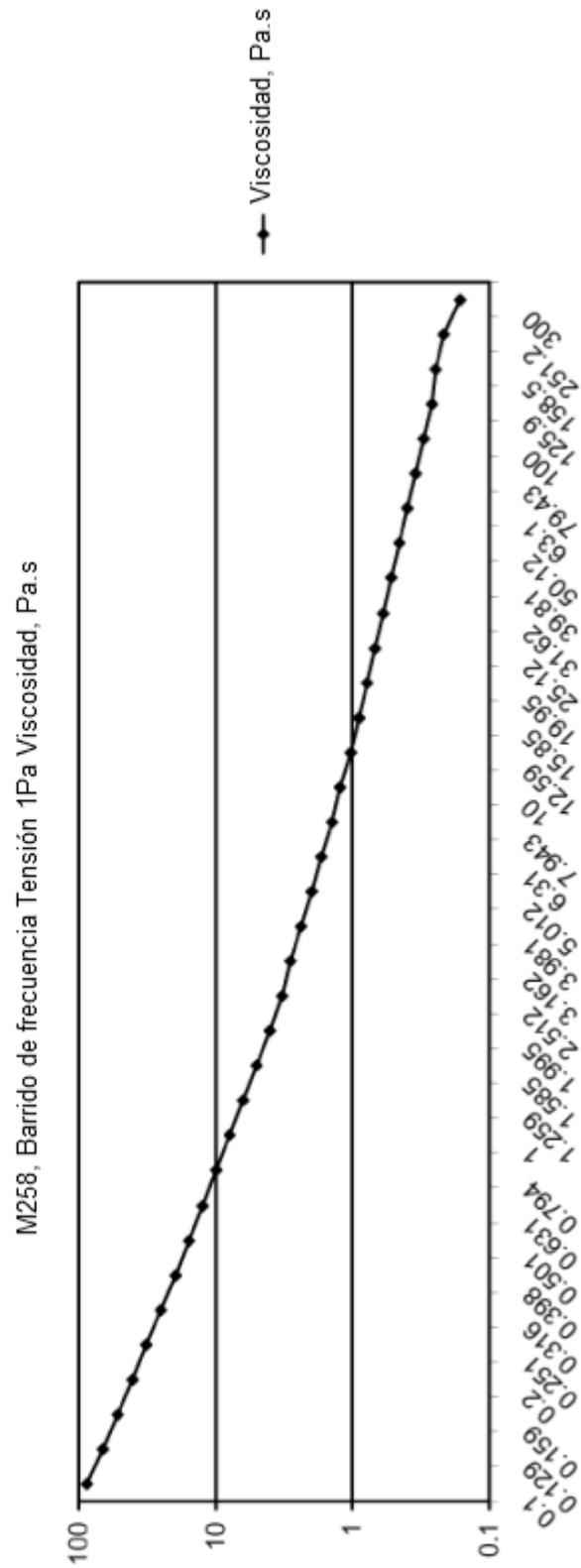


FIG. 5

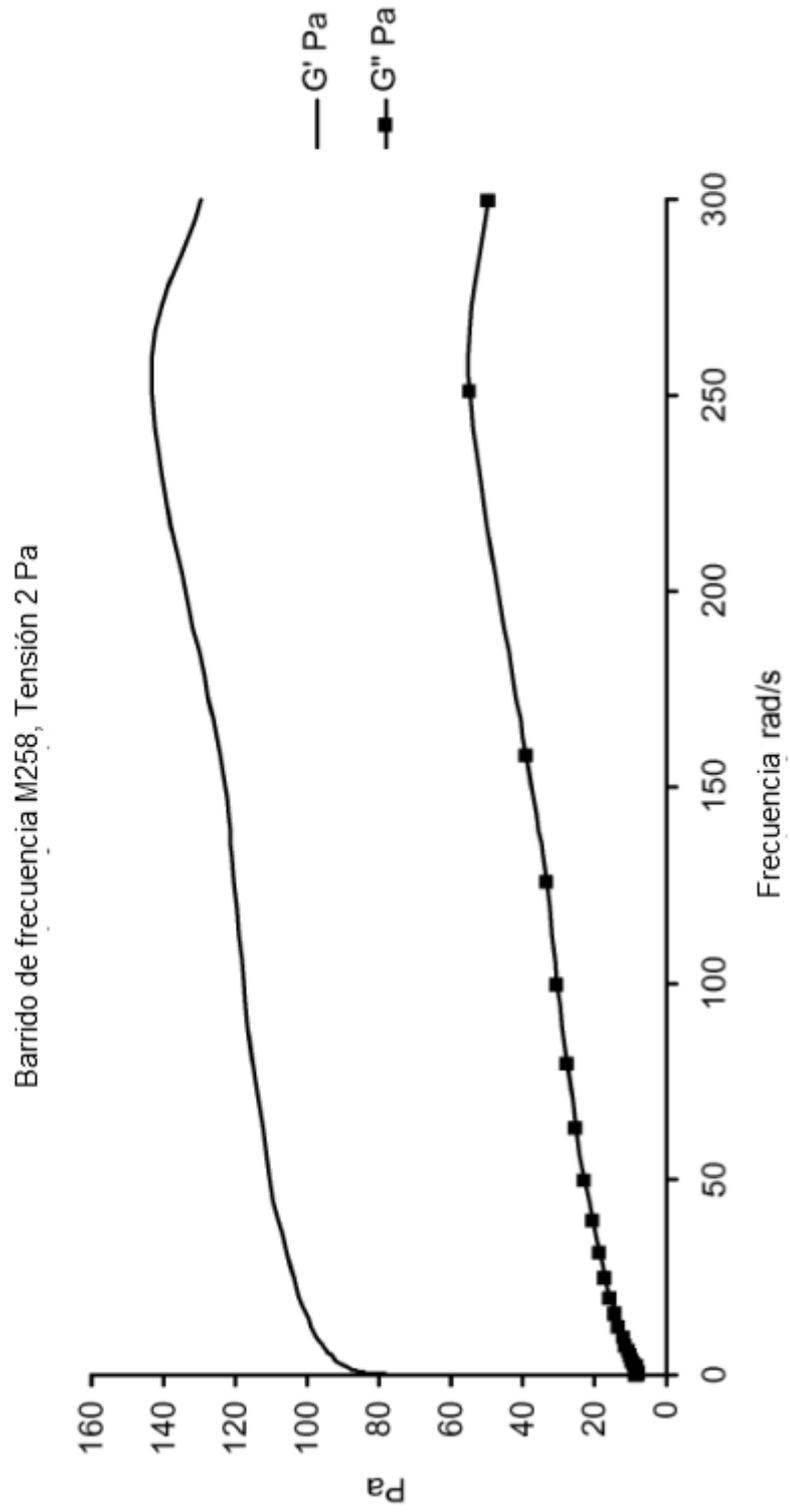


FIG. 6

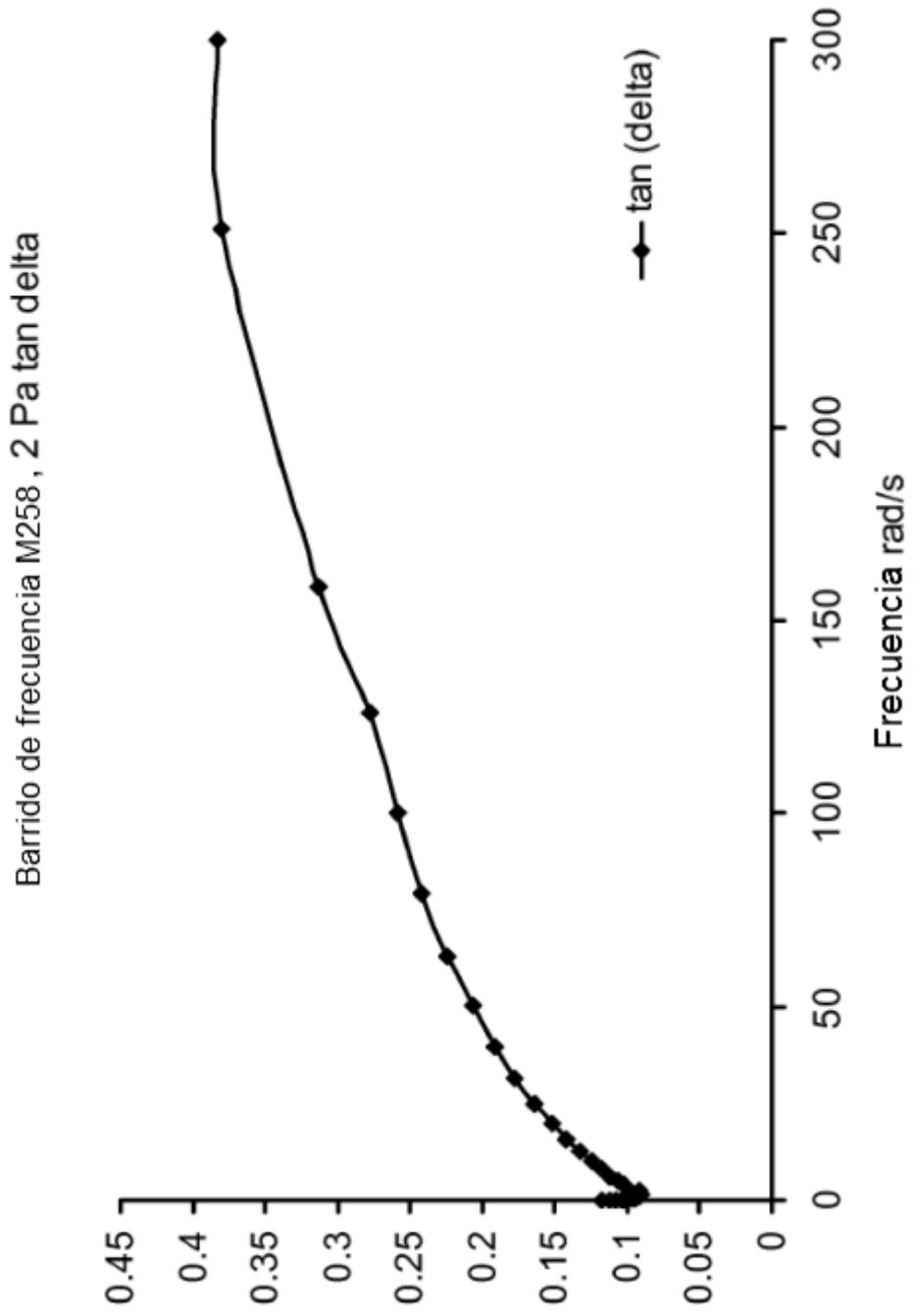


FIG. 7

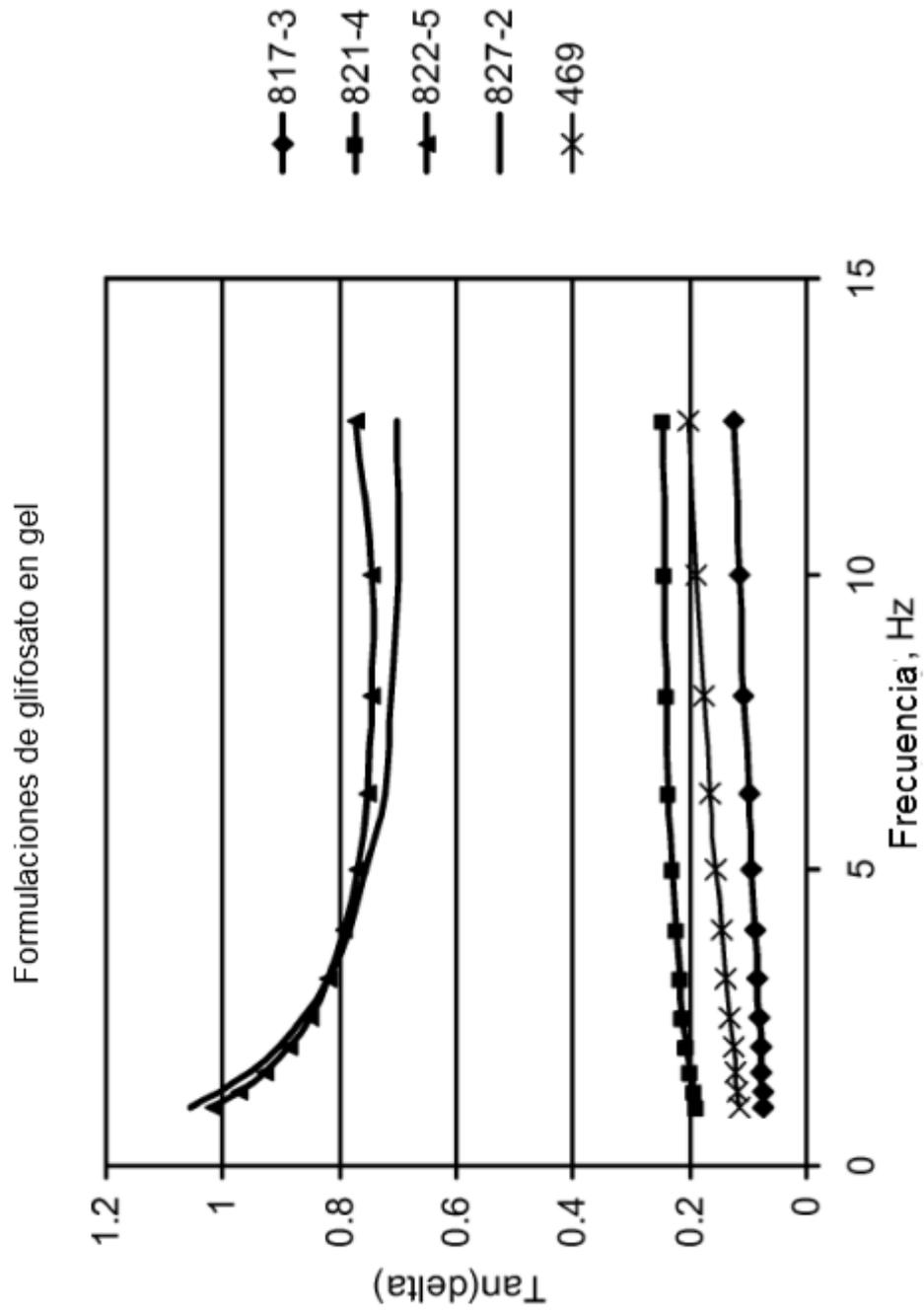


FIG. 8

