

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 875 340**

51 Int. Cl.:

C05D 9/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.11.2015 PCT/US2015/062948**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.06.2016 WO16089750**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2015 E 15864582 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.03.2021 EP 3227249**

54 Título: **Composiciones y métodos para la introducción de micronutrientes**

30 Prioridad:

01.12.2014 US 201462085969 P

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

10.11.2021

73 Titular/es:

**CHS INC. (100.0%)
5500 Cenex Drive
Inver Grove Heights, MN 55077, US**

72 Inventor/es:

KUEHL, BRIAN

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 875 340 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 y métodos para la introducción de micronutrientes

Referencia cruzada a aplicaciones relacionadas

5 Esta solicitud reivindica el beneficio según 35 USC § 119 (e) de la Solicitud Provisional de los Estados Unidos No. de serie 62/085,969, presentada el 1 de diciembre de 2014.

Campo técnico

La invención descrita en este documento se refiere a la composición y métodos, y usos de los mismos, para introducir micronutrientes en plantas. En particular, la invención descrita en este documento se refiere a compuestos que incluyen un ligando y opcionalmente un fertilizante, y métodos y usos de los mismos, para mejorar la productividad agrícola.

10 Antecedentes y resumen de la invención

15 La producción y el desarrollo de plantas y productos de plantas para uso agrícola son preocupaciones importantes para el mundo en crecimiento. Dado que los productos de plantas se usan no solo como alimentos para humanos, sino también como alimentos para animales y como combustibles, y dado que se estima que la población humana en todo el mundo superará los 9 mil millones de personas para el año 2050, la necesidad de aumentar la eficiencia y la productividad de los procedimientos agrícolas es más importante que nunca.

20 La agricultura moderna ha desarrollado una serie de procedimientos para ayudar a incrementar la productividad de las plantas y los productos de plantas. Por ejemplo, el uso de mecanización mejorada, fertilizantes avanzados y sedes híbridos de alta calidad pueden contribuir a aumentar la productividad al mejorar el rendimiento de las plantas cultivadas por unidad de tierra. Sin embargo, a pesar de estos avances, aún se necesitan nuevas soluciones para resolver los problemas de producción y desarrollo de productos de plantas para mejorar aún más la productividad agrícola.

De acuerdo con lo anterior, la presente divulgación proporciona composiciones y métodos que comprenden ligandos que presentan propiedades deseables y proporcionan ventajas relacionadas para mejorar la productividad agrícola.

25 Las composiciones y métodos que usan composiciones que comprenden un ligando según la presente divulgación proporcionan varias ventajas en comparación con otros métodos conocidos en la técnica. En primer lugar, las composiciones que comprenden un ligando son eficaces para aumentar el rendimiento de una planta (por ejemplo, el número de kilogramos (fanegas)) producidos por hectárea (acre) de tierra. En segundo lugar, las composiciones que comprenden un ligando son capaces de emplear micronutrientes existentes en el suelo que normalmente son subutilizados por las plantas. Se cree que las composiciones que comprenden un ligando se pueden quelar con los micronutrientes existentes, permitiendo que los micronutrientes estén disponibles para ser absorbidos por las plantas.

30 En tercer lugar, las composiciones pueden quelar micronutrientes en una formulación de fertilizante que por lo general no pueden quelarse completamente, mejorando de este modo la disponibilidad de los micronutrientes para la absorción de la planta. Por ejemplo, la formulación de fertilizante puede ser una formulación mezclada en tanque que se puede emplear fácilmente para su uso por parte del usuario final.

35 En cuarto lugar, al quelarse con micronutrientes en el suelo o en formulaciones de fertilizantes, las composiciones evitan que los micronutrientes interactúen con el fósforo, aumentando así indirectamente la disponibilidad de fósforo para las plantas. Adicionalmente, los micronutrientes pueden ingresar de manera más eficiente a la planta y son transportados a nivel celular, asegurando de este modo su disponibilidad para las células vegetales.

40 El documento WO 2009/042811 describe una composición acuosa que comprende un componente energético de la estructura carbonada; un macronutriente; un componente cofactor de vitamina; un agente complejante; y al menos uno de un componente de micronutriente exótico y un componente ionóforo.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 muestra la respuesta del rendimiento (fanegas/acre) a los grupos de tratamiento de fertilizante iniciador, clasificados por nivel de rendimiento.

45 La figura 2 muestra la respuesta del fósforo (P) del tejido vegetal (porcentaje presente en la hoja de maíz) a los grupos de tratamiento con fertilizante iniciador, clasificados por nivel de rendimiento.

La figura 3 muestra la respuesta de remoción (P) del grano (libras de P205/acre) a los grupos de tratamiento de fertilizante iniciador, clasificados por nivel de rendimiento.

La figura 4 muestra los efectos del tratamiento con ligando (WC101) sobre el porcentaje de recuperación de cobre (Cu) 35 días después de su adición a los tres tipos de suelo diferentes.

La figura 5 muestra los efectos del tratamiento con ligando (WC101) sobre el porcentaje de recuperación de hierro (Fe) 35 días después de su adición a los tres tipos de suelo diferentes.

5 La figura 6 muestra los efectos del tratamiento con ligando (WC101) sobre el porcentaje de recuperación de manganeso (Mn) 35 días después de su adición a los tres tipos de suelo diferentes.

La figura 7 muestra los efectos del tratamiento con ligando (WC101) sobre el porcentaje de recuperación de zinc (Zn) 35 días después de su adición a los tres tipos de suelo diferentes.

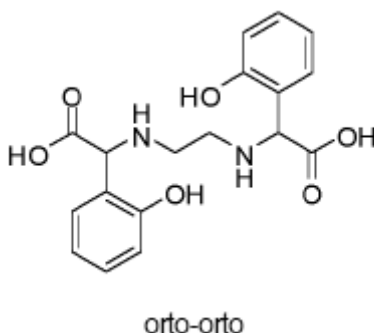
10 La figura 8 muestra los efectos del tratamiento con ligando (WC101) sobre el porcentaje de recuperación de fósforo (P) 35 días después de su adición a los tres tipos de suelo diferentes. Los valores medios con la misma letra no son estadísticamente diferentes (LSD de Fisher, $\alpha = 0.05$).

Descripción detallada

15 Se describen en este documento diversos aspectos de la invención como sigue. En un aspecto descrito en este documento, una composición que comprende un ligando y un fertilizante, en el que el ligando es orto-orto etilendiamina-N, N'-bis (ácido 2-hidroxifenilacético) (EDDHA); y en el que la composición comprende además zinc quelado. En otro aspecto más, se proporciona un método para hacer crecer una planta. El método comprende la etapa de poner en contacto la planta con una composición que comprende un ligando y un fertilizante, en el que el ligando es orto-orto etilendiamina-N, N'-bis (ácido 2-hidroxifenilacético) (EDDHA); y en la que la composición comprende además zinc quelado. En otro aspecto, se proporciona un kit. El kit comprende un ligando e instrucciones para combinar el ligando con un fertilizante y zinc quelado, en el que el ligando es orto-orto etilendiamina-N, N'-bis (ácido 2-hidroxifenilacético) (EDDHA).

Como se usa en este documento, el término "ligando" se refiere a un agente quelante capaz de formar compuestos quelantes con diversas sustancias.

El ligando es orto-orto EDDHA. La estructura química de orto-orto EDDHA es:



25 Como se usa en este documento, el término "fertilizante" se refiere a cualquier material orgánico o inorgánico, de origen natural o sintético, que se puede agregar al suelo para complementar uno o más nutrientes vegetales que ayudan en el crecimiento de las plantas. Como es conocido para el experto en la técnica, un fertilizante se puede mezclar de forma personalizada según la necesidad y el deseo de un productor de plantas. El experto en la técnica puede imaginar fácilmente mezclas de fertilizantes que comprenden diversas combinaciones de elementos y materiales.

30 En diversas realizaciones, el fertilizante es un fertilizante de polifosfato de amonio. El término "fertilizante de fosfato de amonio" puede comprender cualquiera de una amplia variedad de fosfatos, tales como ortofosfato, pirofosfato, tripolifosfato, tetrapolifosfato, trimetafosfato y mezclas de los mismos, y uno o más contraiones de amonio. En algunas realizaciones, el fosfato comprende un polifosfato. En otras realizaciones, el fosfato comprende un ortofosfato. En algunas realizaciones, el fertilizante de fosfato de amonio comprende fosfato de monoamonio. En otras realizaciones, el fertilizante de fosfato de amonio comprende fosfato de diamonio. En otras realizaciones más, el fertilizante de fosfato de amonio comprende polifosfato de amonio. En otras realizaciones, el fertilizante de fosfato de amonio comprende ortofosfato de amonio. En algunas realizaciones, el fertilizante es un fertilizante líquido. En otras realizaciones, el fertilizante es un fertilizante no líquido.

40 En algunas realizaciones, el fertilizante es un fertilizante seleccionado del grupo que consiste en 10-34-0, 7-21-7, y 4-10-10. En algunas realizaciones, el fertilizante se deriva de un fertilizante 10-34-0 que comprende además potasa soluble (para suministrar potasio (K)). En otras realizaciones, el fertilizante es un fertilizante seleccionado del grupo que consiste

- en 9-18-9, 6-24-6, y 4-18-18. En algunas realizaciones, el fertilizante se deriva del ácido fosfórico. En otras realizaciones más, el fertilizante es un fertilizante seleccionado del grupo que consiste en 7-23-3, 7-25-5, y 6-22-10. En algunas realizaciones, el fertilizante se produce a partir de una combinación de alto contenido de ortoácido y alto contenido de poliácido. En una realización, el fertilizante es 10-34-0. En otra realización, el fertilizante es 7-21-7. En otra realización más, el fertilizante es 4-10-10. En una realización, el fertilizante es 9-18-9. En otra realización, el fertilizante es 6-24-6. En otra realización más, el fertilizante es 4-18-18. En una realización, el fertilizante es 7-23-3. En otra realización, el fertilizante es 7-25-5. En otra realización más, el fertilizante es 6-22-10.
- En algunas realizaciones, la composición está sustancialmente libre de hierro.
- En determinadas realizaciones, el ligando es un agente quelante de metales. En algunas realizaciones, el metal es hierro.
- En otras realizaciones, el ligando no está quelado. Como se usa en este documento, el término "quelado" o "quelación" se refiere a la formación o presencia de uno o más enlaces, u otras interacciones atractivas, entre dos o más sitios de unión separados dentro de un ligando y un solo átomo central.
- En otras realizaciones más, el ligando está sustancialmente libre de metal. En algunas realizaciones, el ligando es un agente quelante de metales. En determinadas realizaciones, el metal es hierro.
- La composición comprende además zinc quelado. Se puede usar cualquier producto que contenga zinc según estas realizaciones. En algunas realizaciones, el zinc puede ser proporcionado por uno o más de los siguientes productos que contienen zinc: Nortrace EDTA Zinc al 9 %, Foli-Gro Zinc al 10 %, Pro-Zinc 10, ARN EDTA Zinc al 9 %, Tracite LF Zinc al 10 %, Ultra Che Zinc al 9 % EDTA, Zinc Gro 10 Líquido, Citri Che Zinc al 10 % EDTA. En una realización, el zinc lo proporciona Nortrace EDTA Zinc al 9 %. En otra realización, el zinc lo proporciona Foli-Gro Zinc al 10 %. En otra realización más, el zinc lo proporciona Pro-Zinc 10. En una realización, el zinc lo proporciona el ARN EDTA Zinc al 9 %. En otra realización, el zinc lo proporciona Tracite LF Zinc al 10 %. En otra realización más, el zinc lo proporciona Ultra Che Zinc al 9 % EDTA. En una realización, el zinc lo proporciona Zinc Gro 10 Liquid. En otra realización, el zinc lo proporciona Citri Che Zinc al 10 % EDTA.
- En diversas realizaciones, la composición comprende además un herbicida. Como se usa en este documento, el término "herbicida" se refiere a una molécula o combinación de moléculas que retarda o de otra manera mata plantas indeseables, no deseadas; tales como, pero sin limitarse a, malezas nocivas o molestas, plantas de hoja ancha, pastos y juncos; y se puede usar de esta manera para la protección de cultivos. Se conocen numerosos herbicidas en la técnica, incluidos, por ejemplo, los disponibles en http://www.alanwood.net/pesticides/class_pesticides.html. En diversas realizaciones, el herbicida se selecciona del grupo que consiste en 2,4-D, 2,4-DB, acetoclor, acifluorfen, alaclor, ametrina, atrazina, aminopiridil, benefina, bensulfuron, bensulida, bentazon, bromacilo, bromoxinilo, butilato, carfentrazona, clorimuron, clorsulfuron, cletodim, clomazona, clopiralida, cloransulam, cicloato, DCPA, desmedifam, dicamba, diclobenil, diclofop, diclosulam, diflufenzopir, dimetenamida, diquat, diuron, DSMA, endotal, EPTC, etalfuralina, etofumesato, fenoxaprop, fluazifop-P, flucarbazona, flufenacet, flumetsulam, flumiclorac, flumioxazina, fluometuron, fluroxipir, fomesafeno, foramsulfuron, glufosinato, glifosato, halosulfuron, hexazinona, imazamethabenz, imazamox, imazapic, imazaquin, imazetapir, isoxaben, isoxaflutol, lactofen, linuron, MCPA, MCPB, mesotriona, metolaciors, metribuzin, metsulfuron, molinato, MSMA, napropamida, naptalam, nicosulfuron, norflurazon, oryzalin, oxadiazon, oxifluorfen, paraquat, ácido pelargónico, pendimetalina, fenmedifam, picloram, primisulfuron, prodiamina, prometrina, pronamida, propanilo, prosulfuron, pirazona, piritobac, quinclorac, quizalofop, rimsulfuron, setoxidim, sidurón, simazina, sulfentrazona, sulfometuron, sulfosulfuron, tebuthiuron, terbacil, tiazopir, tifensulfuron, tiobencarb, tralcoxidim, triallato, triasulfurón, tribenurón, triclopir, trifluralina, triflurosulfurón y cualquier combinación de los mismos. En algunas realizaciones, el herbicida es glifosato.
- En algunas realizaciones, la composición comprende además un agente acondicionador del agua. Como se usa en este documento, el término "agente acondicionador del agua" se refiere a cualquier sustancia que mejora o potencia el comportamiento de herbicida y/o pesticida. Por ejemplo, un agente acondicionador del agua puede potenciar el rendimiento del pesticida modificando factores tal como el pH y el agua dura, potenciar la absorción de herbicidas por parte de las plantas y mejorar la aplicación y eficacia de los pesticidas en pulverización.
- En otras realizaciones, la composición comprende además un producto de micronutrientes. Por ejemplo, los productos de micronutrientes pueden incluir oligoelementos tal como cobre, hierro, manganeso, zinc, cobalto, molibdeno y/o boro. Estos oligoelementos se pueden denominar "micronutrientes" debido a las cantidades relativamente pequeñas que necesitan las plantas para su crecimiento. En algunas realizaciones, se selecciona un producto de micronutrientes de Max In Ultra ZMB, Nutriente foliar de primera elección, Foli Gro, Versa Max Soja, Versa Max Maíz, Ultra Che Corn Mix EDTA, ManniPlex para frijoles, ManniPlex para Maíz, Tracite LF Row Crop Mix, y KickStand Micro Mix. En una realización, el producto de micronutrientes es Max In Ultra ZMB. En otra realización, el producto de micronutrientes es un nutriente foliar de primera elección. En otra realización más, el producto de micronutrientes es Foli Gro. En una realización, el producto de micronutrientes es Versa Max Soja. En otra realización, el producto de micronutrientes es Versa Max Maíz. En otra realización más, el producto de micronutrientes es Ultra Che Corn Mix EDTA. En una realización, el producto de

micronutrientes es ManniPlex para frijoles. En otra realización, el producto de micronutrientes es ManniPlex para maíz. En otra realización más, el producto de micronutrientes es Tracite LF Row Crop Mix. En una realización, el producto de micronutrientes es KickStand Micro Mix.

5 En diversas realizaciones, la composición comprende dicho ligando y un fertilizante en proporciones especificadas, por ejemplo proporciones volumen/volumen (v/v). En algunas realizaciones, la proporción de ligando a fertilizante es de aproximadamente 236.588 a 1892.71 ml (8-64 onzas líquidas (fl. Oz.)) de ligando a aproximadamente 3.78541 a 37.8541 litros (1-10 galones) de fertilizante. En otras realizaciones, la proporción de ligando a fertilizante es de aproximadamente 236.588 a 946.353 ml (8-32 fl. Oz.) a aproximadamente 3.78541 a 18.9271 litros (1-5 galones) de fertilizante. En otras realizaciones más, la proporción de ligando a fertilizante es de aproximadamente 946.353 a 1892.71 ml (32-64 onzas líquidas) a aproximadamente 18.9271 a 37.8541 litros (5-10 galones) de fertilizante.

10 En algunas realizaciones, la proporción de ligando a fertilizante es de aproximadamente 236.588 ml (8 fl. oz.) de ligando a aproximadamente 3.78541 litros (1 galón) de fertilizante. En otras realizaciones, la proporción de ligando a fertilizante es de aproximadamente 946.353 ml (32 onzas líquidas) a aproximadamente 18.9271 litros (5 galones) de fertilizante. En otras realizaciones más, la proporción de ligando a fertilizante es de aproximadamente 1892.71 ml (64 fl. oz.) a aproximadamente 37.8541 litros (10 galones) de fertilizante.

15 En otros aspectos, se proporciona un método para hacer crecer una planta. El método comprende la etapa de poner en contacto la planta con una composición como se define en este documento. Las diversas realizaciones descritas con respecto a la composición que comprende un ligando y un fertilizante también son aplicables a los métodos de cultivo de una planta.

20 Como se usa en este documento, el término "planta" se refiere a plantas completas, órganos de plantas (por ejemplo, hojas, tallos, raíces, etc.), semillas, células vegetales, propágulos, embriones y progenie de los mismos. En algunas realizaciones, la planta es una planta completa. En otras realizaciones, la planta es un órgano vegetal. En otras realizaciones más, la planta es una semilla. En algunas realizaciones, la planta es una célula vegetal. Las células vegetales pueden estar diferenciadas o indiferenciadas (por ejemplo, callos, células de cultivo en suspensión, protoplastos, células de las hojas, células de la raíz, células del floema y polen). En otras realizaciones, la planta es un propágulo. En otras realizaciones más, la planta es un embrión. En algunas realizaciones, la planta es una progenie vegetal.

25 En algunas realizaciones, el rendimiento de la planta se mejora poniendo en contacto la planta con la composición. Por ejemplo, la mejora en el rendimiento puede ser una mejora de la cantidad de planta (por ejemplo, número de fanegas) producida por unidad de medida de tierra (por ejemplo, acre o hectárea) en comparación con un rendimiento observado sin poner en contacto las plantas con la composición. En otra realización de ejemplo, la mejora en el rendimiento puede ser una mejora porcentual en la cantidad de planta producida por unidad de medida de la tierra en comparación con un rendimiento observado sin poner en contacto las plantas con la composición.

30 En algunas realizaciones, la emergencia de plantas a partir de semillas se mejora poniendo en contacto la planta con la composición. Por ejemplo, la mejora en la emergencia se puede evaluar en base al porcentaje de emergencia de la planta a partir de semillas en comparación con la emergencia observada sin poner en contacto las semillas con la composición.

35 En diversas realizaciones, la planta es maíz (maíz). En otras realizaciones, la planta es soja. En otras realizaciones más, la planta es trigo. En algunas realizaciones, la planta es la remolacha azucarera. En diversas realizaciones, la planta es un frijol. En otras realizaciones, el frijol es un frijol comestible seco. En otras realizaciones más, la planta es sorgo. En algunas realizaciones, el sorgo es sorgo en grano. En diversas realizaciones, la planta es algodón. En otras realizaciones, la planta es patata. En algunas realizaciones, la planta es cebada. En otras realizaciones, la planta es girasol.

40 En otro aspecto, se proporciona un kit. El kit comprende un ligando como se describe en este documento. En esta realización, el kit comprende además instrucciones para combinar el ligando con un fertilizante, por ejemplo mediante mezcla en tanque. Las diversas realizaciones descritas con respecto a la composición que comprende un ligando y un fertilizante también son aplicables a los kits descritos en este documento.

45 Si bien la invención es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, en este documento se describen en detalle realizaciones específicas. Debe entenderse, sin embargo, que no existe la intención de limitar la invención a las formas particulares descritas, sino que, por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caen dentro del alcance de la invención.

50

Ejemplo 1

Ligandos de ejemplo

Para los ejemplos descritos en este documento, las composiciones comprendían orto-orto EDDHA como el ligando de ejemplo. El orto-orto EDDHA se obtuvo de JAER (Laboratorio Jaer, S.A.) en Barcelona, España y se usó en las composiciones según las siguientes realizaciones de ejemplo.

Ejemplo 2

5 Ensayo de maíz 2012 - St. Cloud, MN

Se realizó un ensayo de maíz usando una composición de la presente divulgación en St. Cloud, Minnesota, en 2012. En este ejemplo, la composición comprendía orto-orto EDDHA como el ligando de ejemplo.

10

En este ejemplo, se plantaron semillas de *Zea mays* (variedad DKC 43-48) el 15 de mayo de 2012. La humedad del suelo era normal y el lecho de semillas se compactaba. El tipo de labranza fue convencional. El área de cultivo tratada para el ejemplo presente fue de 27.8709 m² (300 pies cuadrados (ft²)). El diseño del estudio fue de bloques completos al azar (RCB) con cuatro repeticiones. Se realizaron un total de 13 tratamientos, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Descripciones de tratamientos.

No. de	Tipo	Nombre del	Tasa	(Tasa)	Descripción
1	FERT	10-34-0	56.12 L/ha	6 gal/a	En surco
2	FERT	10-34-0	53.79 L/ha	5.75 gal/a	En surco
	FERT	EBMix	2.34 L/ha	1 qt/a	En surco
3	FERT	10-34-0	53.79 L/ha	5.75 gal/a	En surco
	FERT	Blue Tsunami	2.34 L/ha	1 qt/a	En surco
4	FERT	Redline	28.06 L/ha	3 gal/a	En surco
	FERT	Agua	28.06 L/ha	3 gal/a	En surco
5	FERT	Redline	28.06 L/ha	3 gal/a	En surco
	FERT	Agua	27.13 L/ha	2.9 gal/a	En surco
	FERT	Torque HC	0.07 L/ha	1 oz/a	En surco
6	FERT	Redline	28.06 L/ha	3 gal/a	En surco
	FERT	10-34-0	28.06 L/ha	3 gal/a	En surco
7	FERT	Agua	55.19 L/ha	5.9 gal/a	En surco
	FERT	Ligando	0.58 L/ha	8 oz/a	En surco
8	FERT	10-34-0	55.66 L/ha	5.95 gal/a	En surco
	FERT	Ligando	0.58 L/ha	8 oz/a	En surco
9	FERT	10-34-0	53.32 L/ha	5.7 gal/a	En surco
	FERT	Blue Tsunami	2.34 L/ha	1 qt/a	En surco
	FERT	Ligando	0.58 L/ha	8 oz/a	En surco
10	FERT	10-34-0	53.32 L/ha	5.7 gal/a	En surco
	FERT	Blue Tsunami	2.34 L/ha	1 qt/a	En surco
	FERT	Ligando	0.58 L/ha	8 oz/a	En surco
	FERT	Torque HC	0.07 L/ha	1.0 oz/a	En surco
11	INSE	Capture LFR	0.62 L/ha	8.5 oz/a	En surco
	FERT	Agua	55.19 L/ha	5.9 gal/a	En surco
12	FERT	Redline	28.06 L/ha	3 gal/a	En surco
	INSE	Capture LFR	0.62 L/ha	8.5 oz/a	En surco

No. de tratamiento	Tipo	Nombre del tratamiento	Tasa	(Tasa)	Descripción
	FERT	Agua	27.13 L/ha	2.9 gal/a	En surco
13	CHK	Controlar sin tratamiento			

Las plantas de maíz se cosecharon el 10 de octubre de 2012. Posteriormente, el rendimiento de las plantas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA se comparó con el rendimiento de las plantas de maíz de control que no se trataron. Las plantas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA presentaron un aumento de rendimiento de 571.63 kg/ha (8.5 fanegas por acre en comparación) con respecto a los controles no tratados.

Se comparó el rendimiento de las plantas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA y que además comprendía fertilizante 10-34-0 mediante mezcla en tanques con el rendimiento de las plantas de maíz a las que se administró fertilizante 10-34-0 solo. Las plantas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA más fertilizante 10-34-0 presentaron un aumento de rendimiento de 269 kg/ha (4 fanegas por acre) en comparación con las plantas de maíz a las que se administró fertilizante 10-34-0 solo.

Se comparó el rendimiento de las plantas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA y que además comprendía fertilizante 10-34-0 y zinc quelado (Blue Tsunami) mediante mezcla en tanque con el rendimiento de las plantas de maíz que se administraron fertilizante 10-34-0 y zinc quelado mediante mezcla en tanque. Las plantas de maíz a las que se les administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA más fertilizante 10-34-0 y zinc quelado presentaron un aumento de rendimiento de 80.7 kg/ha (1.2 fanegas por acre) en comparación con las plantas de maíz a las que se les administró fertilizante 10-34-0 y zinc quelado solo.

Ejemplo 3 (Ejemplo de referencia)

Ensayo de soja 2012 - Rochester. Minnesota

Se realizó un ensayo de soja usando una composición de la presente divulgación en Rochester, Minnesota, en 2012. En este ejemplo, la composición comprendía orto-orto EDDHA como el ligando de ejemplo.

En este ejemplo, se sembraron semillas de soja glycine max (variedad Stine 19RA 02) el 9 de mayo de 2012. El lecho de semillas era liso. El área de cultivo tratada para el ejemplo presente fue de 27.8709 m² (300 pies cuadrados (ft²)). El diseño del estudio fue de bloques completos al azar (RCB) con cuatro repeticiones. Se realizaron un total de 10 tratamientos.

Se recolectaron plantas de soja y, posteriormente, se comparó el rendimiento de las plantas de soja a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA y que además comprendía glifosato (Buccaneer Plus) y un agente acondicionador del agua (NTense) mediante mezcla en tanque con el rendimiento de las plantas de soja a las que se les administró glifosato y un agente acondicionador del agua mediante mezcla en tanques. Las plantas de soja a las que se les administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA más glifosato y un agente acondicionador del agua presentaron un aumento de rendimiento de 383.33 kg/ha (5.7 fanegas por acre) en comparación con las plantas de soja a las que se les administró glifosato y un agente acondicionador del agua solo.

Ejemplo 4

Ensayo de maíz 2013 - Casselton, ND

Se realizó un ensayo de maíz usando una composición de la presente divulgación cerca de Chaffee, Dakota del Norte, en 2013. En este ejemplo, la composición comprendía orto-orto EDDHA como el ligando de ejemplo.

La plantación se organizó en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las parcelas de tratamiento individual medían 3.3528 m (11 pies) de ancho y 9.144 m (30 pies) de largo. Debido a las condiciones secas en la primavera de 2013, hubo una germinación desigual, pero las plantas en general fueron buenas.

En este ejemplo, la variedad de maíz Pioneer 8640 Roundup Ready se plantó el 13 de mayo de 2013 usando una sembradora John Deere MaxEmerge II. Se plantó maíz a 2 pulgadas de profundidad para una población de 35,000 plantas por 0.404686 ha (acre), y se usó un espaciado de hileras de 558.8 mm (22 pulgadas). El herbicida Roundup se aplicó una vez para el control de malezas. Las parcelas no se cultivaron y se usó algo de mano de obra tardía según fue necesario para el control de malezas.

Los niveles de nitrógeno del suelo se ajustaron con fertilizante a aproximadamente 224.17 kg/ha (200 lbs/acre) de prueba de suelo residual disponible más fertilizante N. Se realizaron un total de 8 tratamientos, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Descripciones de tratamientos.

No. de tratamiento	Tipo	Nombre del tratamiento	Tasa	(Tasa)	Descripción
1	CHK	Controlar sin tratamiento			
2	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
3	FERT	Ligando	28.06 L/ha	3 gal/a	En surco
4	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
	FERT	Blue Tsunami	2.34 L/ha	1 qt/a	En surco
5	FERT	Ligando	74.83 L/ha	8 gal/a	En surco
6	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
	FERT	WC150			En surco
7	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
	FERT	Blue Tsunami	2.34 L/ha	1 qt/a	En surco
	FERT	WC150			En surco
8	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
	FERT	WC150			En surco

5 El rendimiento de las plantas de maíz a las que se administró la composición que comprende orto-orto EDDHA se comparó con el rendimiento de las plantas de maíz de control que no se trataron. Las plantas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA presentaron un aumento de rendimiento de 309.35 kg/ha (4.6 fanegas por acre) en comparación con los controles no tratados.

10 Se comparó el rendimiento de las plantas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA y que además comprendía fertilizante 10-34-0 mediante mezcla en tanque con el rendimiento de las plantas de maíz a las que se administró fertilizante 10-34-0 solo. Las plantas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA más fertilizante 10-34-0 presentaron un aumento de rendimiento de 1708.18 kg/ha (25.4 fanegas por acre) en comparación con las plantas de maíz a las que se administró fertilizante 10-34-0 solo.

15 Se comparó el rendimiento de las plantas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA y que además comprendía fertilizante 10-34-0 y un zinc quelado (Blue Tsunami) mediante mezcla en tanque con el rendimiento de las plantas de maíz que se administraron fertilizante 10-34-0 y zinc quelado mediante mezcla en tanque. Las plantas de maíz a las que se les administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA más fertilizante 10-34-0 y zinc quelado presentaron un aumento de rendimiento de 2293.26 kg/ha (34.1 fanegas por acre) en comparación con las plantas de maíz a las que se les administró fertilizante 10-34-0 y zinc quelado solo.

Ejemplo 5

Ensayo de maíz 2013 - Brookings, SD

20 Se realizó un ensayo de maíz usando una composición de la presente divulgación cerca de Brookings, Dakota del Sur, en 2013. En este ejemplo, la composición comprendía orto-orto EDDHA como el ligando de ejemplo.

En este ejemplo, la variedad de maíz Dekalb 45-51 se plantó el 14 de mayo de 2013. Se sembró maíz en una población de 32,000 plantas por 0.404686 ha (acre), y se usó un espaciado de hileras de 762 mm (30 pulgadas). El tipo de suelo era franco arcilloso limoso Brandt. Se realizaron un total de 8 tratamientos, como se muestra en la tabla 3.

25 Tabla 3. Descripciones de tratamientos.

No. de tratamiento	Tipo	Nombre del tratamiento	Tasa	(Tasa)	Descripción
1	CHK	Controlar sin tratamiento			
2	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
3	FERT	WC139	28.06 L/ha	3 gal/a	En surco

No. de tratamiento	Tipo	Nombre del tratamiento	Tasa	(Tasa)	Descripción
4	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
	FERT	Blue Tsunami	2.34 L/ha	1 qt/a	En surco
5	FERT	Ligando	0.58 L/ha	8 oz/a	En surco
6	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
	FERT	Ligando	0.58 L/ha	8 oz/a	En surco
7	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
	FERT	Blue Tsunami	2.34 L/ha	1 qt/a	En surco
	FERT	Ligando	0.58 L/ha	8 oz/a	En surco
8	FERT	WC139	28.06 L/ha	3 gal/a	En surco
	FERT	WC171	0.01 L/ha	0.1 oz/a	En surco

5 Las plantas de maíz se cosecharon el 24 de octubre de 2013. Posteriormente, el rendimiento de las plantas de maíz a las que se administró la composición que comprende orto-orto EDDHA se comparó con el rendimiento de las plantas de maíz de control que no se trataron. Las plantas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA presentaron un aumento de rendimiento de 551.46 kg/ha (8.2 fanegas por acre) en comparación con los controles no tratados.

10 Se comparó el rendimiento de las plantas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA y que además comprendía fertilizante 10-34-0 y un zinc quelado (Blue Tsunami) mediante mezcla en tanque con el rendimiento de las plantas de maíz que se administraron fertilizante 10-34-0 y zinc quelado mediante mezcla en tanque. Las plantas de maíz a las que se les administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA más fertilizante 10-34-0 y zinc quelado presentaron un aumento de rendimiento de 1385.37 kg/ha (20.6 fanegas por acre) en comparación con las plantas de maíz a las que se les administró fertilizante 10-34-0 y zinc quelado solo.

Ejemplo 6 (Ejemplo de referencia)

Ensayo de soja 2013 - St. Cloud, MN

15 Se realizó un ensayo de soja usando una composición de la presente divulgación en St. Cloud, Minnesota, en 2013. En este ejemplo, la composición comprendía orto-orto EDDHA como el ligando de ejemplo.

20 En este ejemplo, se sembraron semillas de soja glycine max (variedad PB0954RR) el 17 de junio de 2013. El tipo de labranza fue convencional. El área de cultivo tratada para el ejemplo presente fue de 27.8709 m² (300 pies cuadrados (ft²)). El diseño del estudio fue de bloques completos al azar (RCB) con cuatro repeticiones. Se realizaron un total de 6 tratamientos, como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Descripciones de tratamientos.

No. de tratamiento	Tipo	Nombre del tratamiento	Tasa	(Tasa)	Descripción
1	CHK	Controlar sin tratamiento			
2	FERT	WC139	18.71 L/ha	2 gal/a	En surco
3	FERT	WC139	28.06 L/ha	3 gal/a	En surco
4	FERT	Ligando	0.88 L/ha	12 oz/a	En surco
5	FERT	WC150	2241.7 g/ha	2 lb/a	En surco
6	FERT	10-34-0	18.71 L/ha	2 gal/a	En surco

25 Las plantas de soja se cosecharon el 11 de octubre de 2013. Posteriormente, el rendimiento de las plantas de soja a las que se administró la composición que comprende orto-orto EDDHA se comparó con el rendimiento de las plantas de soja de control que no se trataron. Las plantas de soja a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA

presentaron un aumento de rendimiento de 342.98 kg/ha (5.1 fanegas por acre) en comparación con los controles no tratados.

Ejemplo 7 (Ejemplo de referencia)

Ensayo de soja 2013 - Rochester. MN

- 5 Se realizó un ensayo de soja usando una composición de la presente divulgación en Rochester, Minnesota, en 2013. En este ejemplo, la composición comprendía orto-orto EDDHA como el ligando de ejemplo.

En este ejemplo, se sembraron semillas de soja DuPont (Pioneer 92Y22) el 16 de mayo de 2013. El lecho de semillas era mediano. El área de cultivo tratada para el ejemplo presente fue de 23.2258 m² (250 pies cuadrados (ft²)). El diseño del estudio fue de bloques completos al azar (RCB) con cuatro repeticiones.

- 10 Se recolectaron plantas de soja y, posteriormente, se comparó el rendimiento de las plantas de soja a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA y que además comprendía glifosato (Buccaneer Plus) y un agente acondicionador del agua (NTense) mediante mezcla en tanque con el rendimiento de las plantas de soja a las que se les administró glifosato y un agente acondicionador del agua mediante mezcla en tanque. Las plantas de soja a las que se les administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA más glifosato y un agente acondicionador del agua
- 15 presentaron un aumento de rendimiento de 134.5 kg/ha (2 fanegas por acre) en comparación con las plantas de soja a las que se les administró glifosato y un agente acondicionador del agua solo.

Ejemplo 8 (Ejemplo de referencia)

Ensayo de soja 2013 - Arlington, WI

- 20 Se realizó un ensayo de soja usando una composición de la presente divulgación en Arlington, Wisconsin, en 2013. En este ejemplo, la composición comprendía orto-orto EDDHA como el ligando de ejemplo.

En este ejemplo, se sembraron semillas de soja glycine max (variedad Asgrow 2130) el 1 de junio de 2013. El tipo de labranza fue convencional. El área de cultivo tratada para el ejemplo presente fue de 23.2258 m² (250 pies cuadrados (ft²)). El diseño del estudio fue de bloques completos al azar (RCB) con cuatro repeticiones. Se realizaron un total de 12 tratamientos.

- 25 Se recolectaron plantas de soja y, posteriormente, se comparó el rendimiento de las plantas de soja administradas con la composición que comprende orto-orto EDDHA y que comprende además glifosato (Buccaneer Plus) y un agente acondicionador del agua (NTense) mediante mezcla en tanque con el rendimiento de las plantas de soja a las que se les administró glifosato y un agente acondicionador del agua mediante mezcla en tanques. Las plantas de soja a las que se les administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA más glifosato y un agente acondicionador del agua
- 30 presentaron un aumento de rendimiento de 538.01 kg/ha (8 fanegas por acre) en comparación con las plantas de soja a las que se les administró glifosato y un agente acondicionador del agua solo.

Ejemplo 9 (Ejemplo de referencia)

Ensayo de semilla de maíz 2013 - Brookings, SD

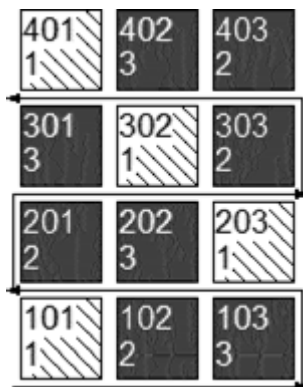
- 35 Se realizó un ensayo de semillas de maíz usando una composición de la presente divulgación en Brookings, Dakota del Sur, en 2013. En este ejemplo, la composición comprendía orto-orto EDDHA como ligando de ejemplo (es decir, "WC101").

El diseño del estudio fue de bloques completos al azar (RCB) con cuatro repeticiones. Como se muestra en la tabla 5, se realizaron un total de 3 tratamientos en 4 parcelas para cada grupo de tratamiento.

Tabla 5. Descripciones de tratamientos.

No. de tratamiento	Tipo	Nombre del tratamiento	Parcela No. (Rep1)	Parcela No. (Rep2)	Parcela No. (Rep3)	Parcela No. (Rep4)
1	CHK	Controlar sin tratamiento	101	201	301	401
2	Tratamiento de semillas	WC101	102	202	302	402
3	Tratamiento de semillas	WC101 + WC143	103	203	303	403

Los tamaños de las unidades de parcela eran de aproximadamente 3.048 m (10 pies) por 12.192 m (40 pies) según el siguiente diseño:



5 El rendimiento de semillas de maíz administradas con la composición que comprende orto-orto EDDHA se comparó con el rendimiento de semillas de maíz de control que no se trataron. El tratamiento de semillas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA presentó un aumento de rendimiento de 94.15 kg/ha (1.4 fanegas por acre) en comparación con los controles no tratados.

10 Además, se comparó la emergencia de semillas de maíz a las que se administró la composición que comprende orto-orto EDDHA con la emergencia de semillas de maíz de control que no se trataron. El tratamiento de semillas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA presentó un aumento de emergencia del 3.5 % en comparación con los controles no tratados.

15 El rendimiento de semillas de maíz administradas con la composición que comprende orto-orto EDDHA y que comprende además un producto de micronutrientes se comparó con el rendimiento de semillas de maíz de control que no se trataron. El tratamiento de semillas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA y el producto de micronutrientes presentó un aumento de rendimiento de 638.89 kg/ha (9.5 fanegas por acre) en comparación con los controles no tratados.

20 Adicionalmente, se comparó la emergencia de semillas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA y que además comprendía un producto de micronutrientes (WC143) con la emergencia de semillas de maíz de control que no se trataron. El tratamiento de semillas de maíz a las que se administró la composición que comprendía orto-orto EDDHA y el producto de micronutrientes presentó un aumento de emergencia del 5.5 % en comparación con los controles no tratados.

Ejemplo 10

Ensayo de maíz 2014 - Scandia, KS

25 Se realizó un ensayo de maíz usando una composición de la presente divulgación cerca de Scandia, Kansas, en 2014. En este ejemplo, la composición comprendía orto-orto EDDHA como el ligando de ejemplo (es decir, "WC101").

En este ejemplo, el maíz se sembró el 2 de mayo de 2014. Los tratamientos se aplicaron como aplicaciones del iniciador en la siembra con un volumen de aplicación de 6 gpa. Los tratamientos se realizaron como se muestra en la tabla 6. Se completó el control de malezas según fue necesario para mantenerlas libres de malezas con rociadores de mantenimiento.

30 Tabla 6. Descripciones de tratamientos.

No. de tratamiento	Tipo	Nombre del tratamiento	Tasa	(Tasa)	Descripción
1	CHK	Controlar sin tratamiento	0	0	
2	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
3	FERT	WC139	28.06 L/ha	3 gal/a	En surco
4	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
	FERT	Blue Tsunami	2.34 L/ha	1 qt/a	En surco

No. de tratamiento	Tipo	Nombre del tratamiento	Tasa	(Tasa)	Descripción
5	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
	FERT	Ligando	1.75 L/ha	24 oz/a	En surco
6	FERT	Iniciador Local P (9-18-9)	28.06 L/ha	3 gal/a	En surco
7	FERT	Iniciador Local P (9-18-9)	28.06 L/ha	3 gal/a	En surco
	FERT	Ligando	1.75 L/ha	24 oz/a	En surco
8	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
	FERT	Aventine	4.68 L/ha	2 qt/a	En surco
9	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
	FERT	Blue Tsunami	2.34 L/ha	1 qt/a	En surco
	FERT	WC101	1.75 L/ha	24 oz/a	En surco
10	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
	FERT	Aventine	4.68 L/ha	2 qt/a	En surco
	FERT	WC101	1.75 L/ha	24 oz/a	En surco
11	FERT	WC150	0.58 L/ha	8 oz/a	En surco
12	FERT	10-34-0	46.77 L/ha	5 gal/a	En surco
	FERT	Blue Tsunami	2.34 L/ha	1 qt/a	En surco
	FERT	WC150	0.58 L/ha	8 oz/a	En surco

Se recogieron valores de prueba de suelo preliminares para cada repetición e indicaron una P de prueba de suelo baja que debería conducir a la respuesta del maíz a la aplicación de iniciador P. Se evaluó que otros parámetros, incluidos K, Zn y pH del suelo, se encontraban en condiciones óptimas y no hubo necesidad de fertilización adicional. Las pruebas de suelo por replicación en el área de estudio se muestran en la tabla 7.

Los datos recogidos incluyeron rendimiento kg/ha (fanegas/acre), peso de prueba, humedad, análisis preliminar del suelo y análisis de tejido y grano de la planta. El rendimiento de grano se midió cosechando las dos hileras centrales con una cosechadora de parcelas. Se midió el contenido total de fósforo (P) en el tejido vegetal para la hoja de maíz y se midió la concentración de P del grano después de la cosecha con análisis de grano para el contenido total de P

Tabla 7. Pruebas de suelo por replicación en el área de estudio.

Replicación	pH	Mehlich P (ppm)	K (ppm)	OM (%)	Zn (ppm)
1	6.37	12.5	600	2.9	2.1
2	6.28	13.1	630	3.0	2.2
3	6.44	15.2	640	3.0	2.3
4	6.35	14.1	670	3.0	2.6
Promedio	6.36	14.1	670	3.0	2.3

Las mezclas de tratamiento de fertilizantes se completaron antes de la aplicación. Las observaciones visuales en algunos casos indicaron posibles problemas de compatibilidad con el producto WC101 y diversos fertilizantes, por ejemplo, 9-18-9. Aunque la aplicación del tratamiento fue complicada en algunos casos, se creía que las velocidades y la ubicación del presente ejemplo estaban dentro de parámetros aceptables. El rendimiento de grano se midió cosechando las dos hileras centrales con una cosechadora de parcelas. Se midió el contenido total de fósforo (P) en el tejido vegetal para la hoja de maíz y se midió la concentración de P del grano después de la cosecha con análisis de grano para el contenido total de P

Como se muestra en la tabla 8, cada parámetro evaluado demostró un efecto estadísticamente significativo para las plantas tratadas con ligando en comparación con el tratamiento de control.

Tabla 8. Significación estadística de los efectos del tratamiento.

Pruebas de efectos fijos de tipo III				
Efecto	Num DF	Den DF	Valor F	Pr > F
Rendimiento	11	33	2.80	0.011
Tejido P	11	33	1.94	0.070
Eliminación de grano P	11	33	2.75	0.012

- 5 Como se muestra en la figura 1, el rendimiento de grano aumentó aproximadamente 1681.28 kg/ha (25 fanegas por acre) con el tratamiento de mayor rendimiento en comparación con el tratamiento de control. Adicionalmente, la figura 2 y la figura 3 demuestran efectos superiores para la absorción de P tisular y la absorción de P del grano, respetuosamente, en comparación con el tratamiento de control. Como se muestra en las figuras 1-3, la inclusión de WC101 en los grupos de tratamiento resultó en una mejora para cada parámetro evaluado, especialmente para los grupos de tratamiento que no incluyen micronutrientes (por ejemplo, 10-34-0 y 9-18-9).

Ejemplo 11 (Ejemplo de referencia)

Experimento de laboratorio de recuperación de micronutrientes del suelo

- 15 Se realizó en el laboratorio un ensayo de recuperación de micronutrientes del suelo usando una composición de la presente divulgación. En este ejemplo, la composición comprendía orto-orto EDDHA como ligando de ejemplo (es decir, "WC101").

- 20 El objetivo del presente ejemplo fue demostrar el porcentaje de recuperación (es decir, el % de disponibilidad) a lo largo del tiempo de los micronutrientes presentes en diversos tipos de suelo. Se probaron tres tipos de suelo: (1) serie Pullman, (2) serie Amarillo y (3) serie Olton. Los tipos de suelo son suelos semiáridos alcalinos (pH > 7.5) y a menudo son de naturaleza calcárea. Adicionalmente, la química de estos suelos indica que los componentes del suelo podrían absorber fácilmente los micronutrientes, reduciendo así la disponibilidad de micronutrientes para las plantas.

- 25 Se incubaron aproximadamente 500 gramos de cada tipo de suelo en un recipiente de plástico. Se aplicó WC101 a los tipos de suelo y los suelos tratados se incubaron durante aproximadamente 60 días y se tomaron muestras a intervalos de 2-3 semanas. Se usaron técnicas de extracción de DTPA para extraer los micronutrientes disponibles en las plantas (Fe, Cu, Mn y Zn). El P del suelo disponible para las plantas se determinó en extractos de Mehlich-3. El análisis elemental se realizó usando el ICP.

- 30 Las figuras 4-8 muestran los efectos del tratamiento con WC101 en los diversos tipos de suelo. En la figura 4, el tratamiento con WC101 fue eficaz para aumentar el porcentaje de recuperación de cobre (Cu) 35 días después de la adición de WC101 a los tipos de suelo. En la figura 5, el tratamiento con WC101 fue eficaz para aumentar el porcentaje de recuperación de hierro (Fe) 35 días después de la adición de WC101 a los tipos de suelo. En la figura 6, el tratamiento con WC101 fue eficaz para aumentar el porcentaje de recuperación de manganeso (Mn) 35 días después de la adición de WC101 a los tipos de suelo. En la figura 7, el tratamiento con WC101 fue eficaz para aumentar el porcentaje de recuperación de zinc (Zn) 35 días después de la adición de WC101 a los tipos de suelo. En la figura 8, el tratamiento con WC101 fue eficaz para aumentar el porcentaje de recuperación de fósforo (P) 35 días después de la adición de WC101 a los tipos de suelo.

35

REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende un ligando y un fertilizante, en la que el ligando es orto-orto etilendiamina-N, N'-bis (ácido 2-hidroxifenilacético) (EDDHA); y
en la que la composición comprende además zinc quelado.
- 5 2. La composición de la reivindicación 1, en la que la composición está sustancialmente libre de hierro.
3. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en la que la composición comprende además un herbicida.
4. La composición de la reivindicación 3, en la que el herbicida es glifosato.
5. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la composición comprende además un agente acondicionador del agua.
- 10 6. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la composición comprende además un producto de micronutrientes.
7. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el fertilizante es un fertilizante de polifosfato de amonio, adecuadamente fertilizante de polifosfato de amonio 10-34-0.
- 15 8. Un método de cultivo de una planta, comprendiendo dicho método la etapa de poner en contacto la planta con una composición que comprende un ligando y un fertilizante, en el que el ligando es orto-orto etilendiamina-N, N'-bis (ácido 2-hidroxifenilacético) (EDDHA); y
en la que la composición comprende además zinc quelado.
9. El método de la reivindicación 8, en el que la composición está sustancialmente libre de hierro.
- 20 10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, en el que el fertilizante es un fertilizante de polifosfato de amonio, adecuadamente el fertilizante de polifosfato de amonio 10-34-0.
11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que la planta es una semilla.
12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que la planta es maíz o soja.
13. Un kit que comprende un ligando e instrucciones para combinar el ligando con un fertilizante y zinc quelado, en el que el ligando es orto-orto etilendiamina-N, N'-bis (ácido 2-hidroxifenilacético) (EDDHA).
- 25 14. El kit de la reivindicación 13, en el que el ligando está sustancialmente libre de hierro.
15. El kit de cualquiera de las reivindicaciones 13 y 14, en el que el fertilizante es un fertilizante de polifosfato de amonio, adecuadamente el fertilizante de polifosfato de amonio 10-34-0.

FIGURA 1

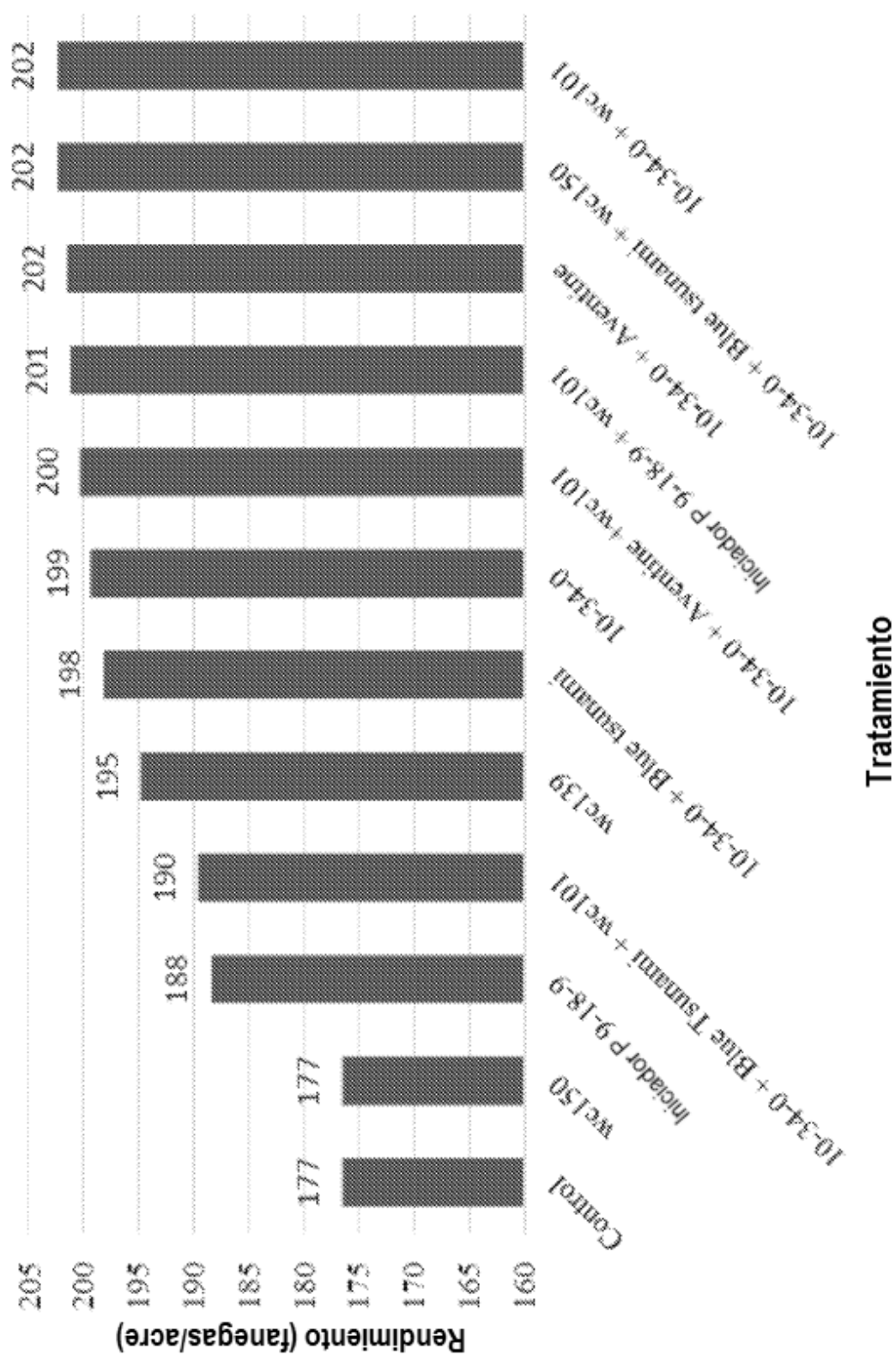


FIGURA 2

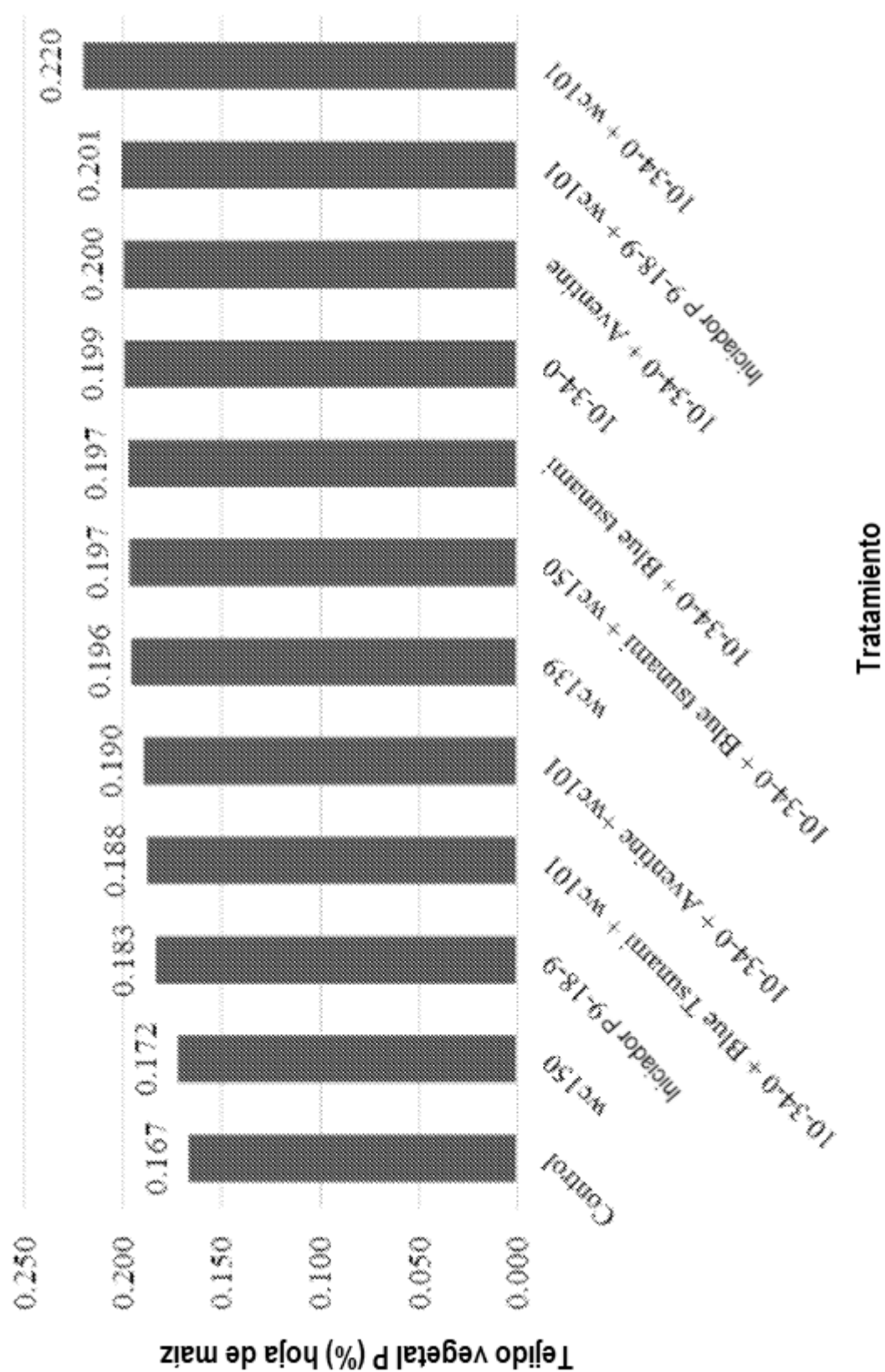


FIGURA 3

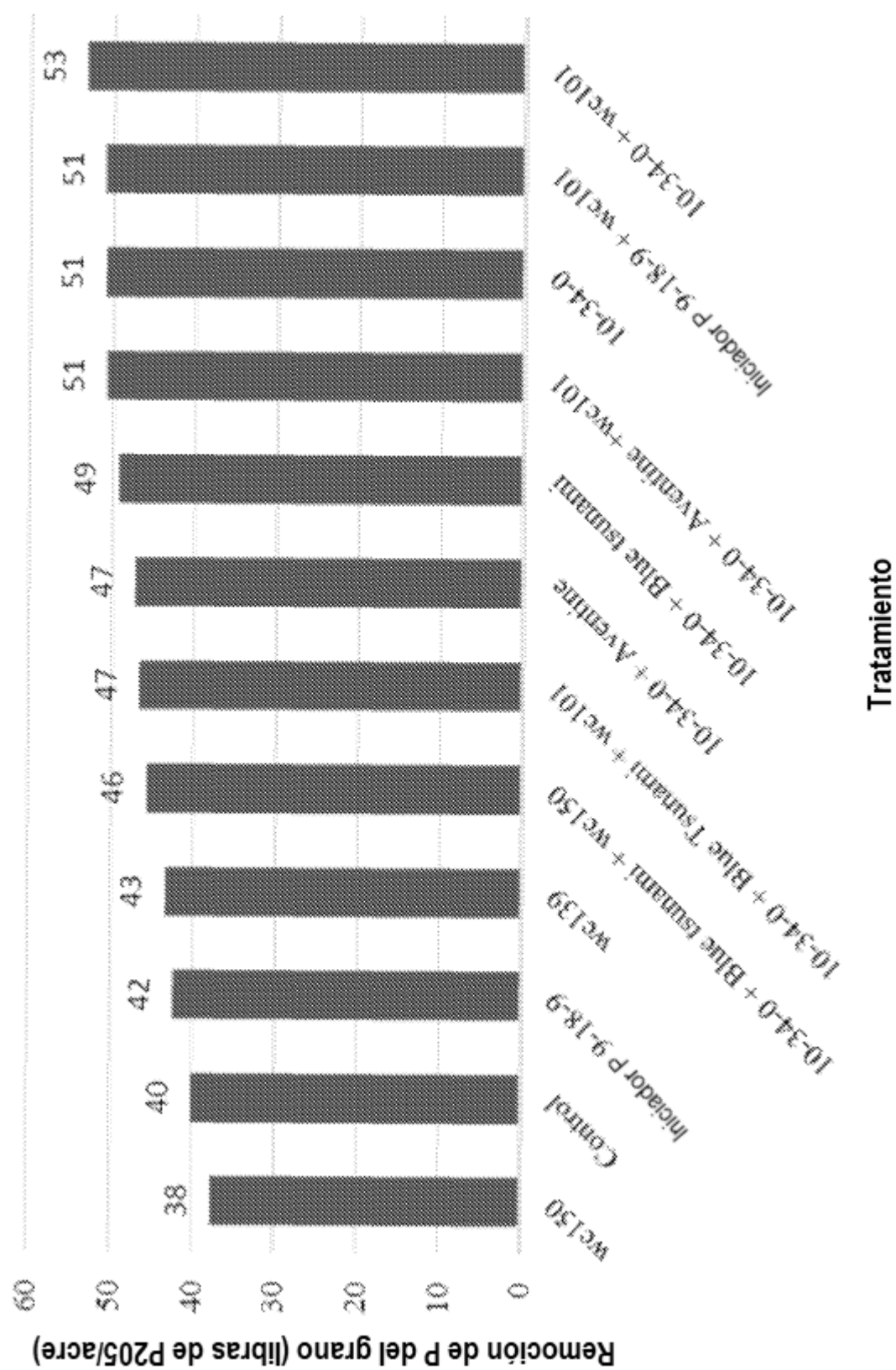


FIGURA 4

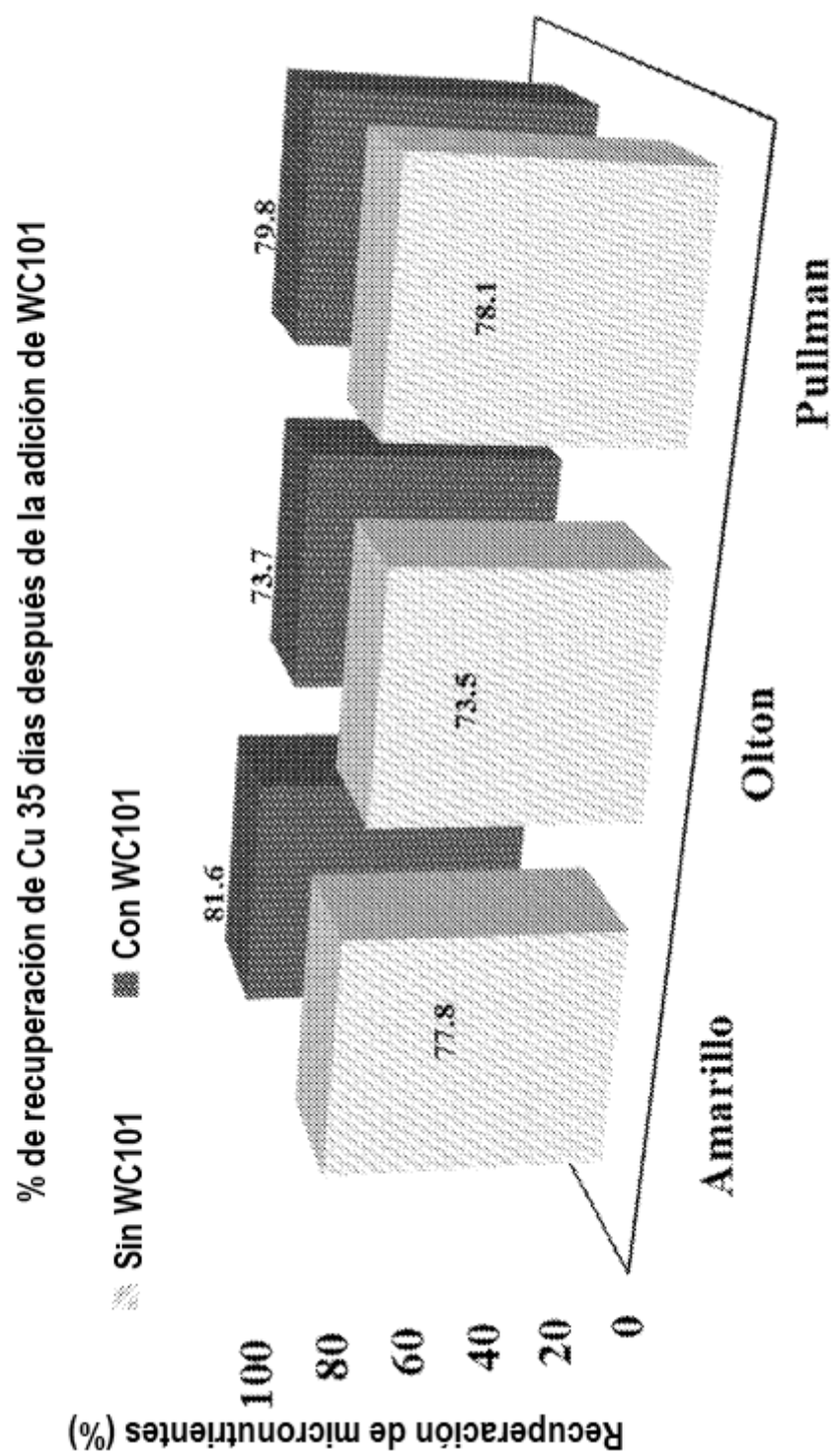


FIGURA 5

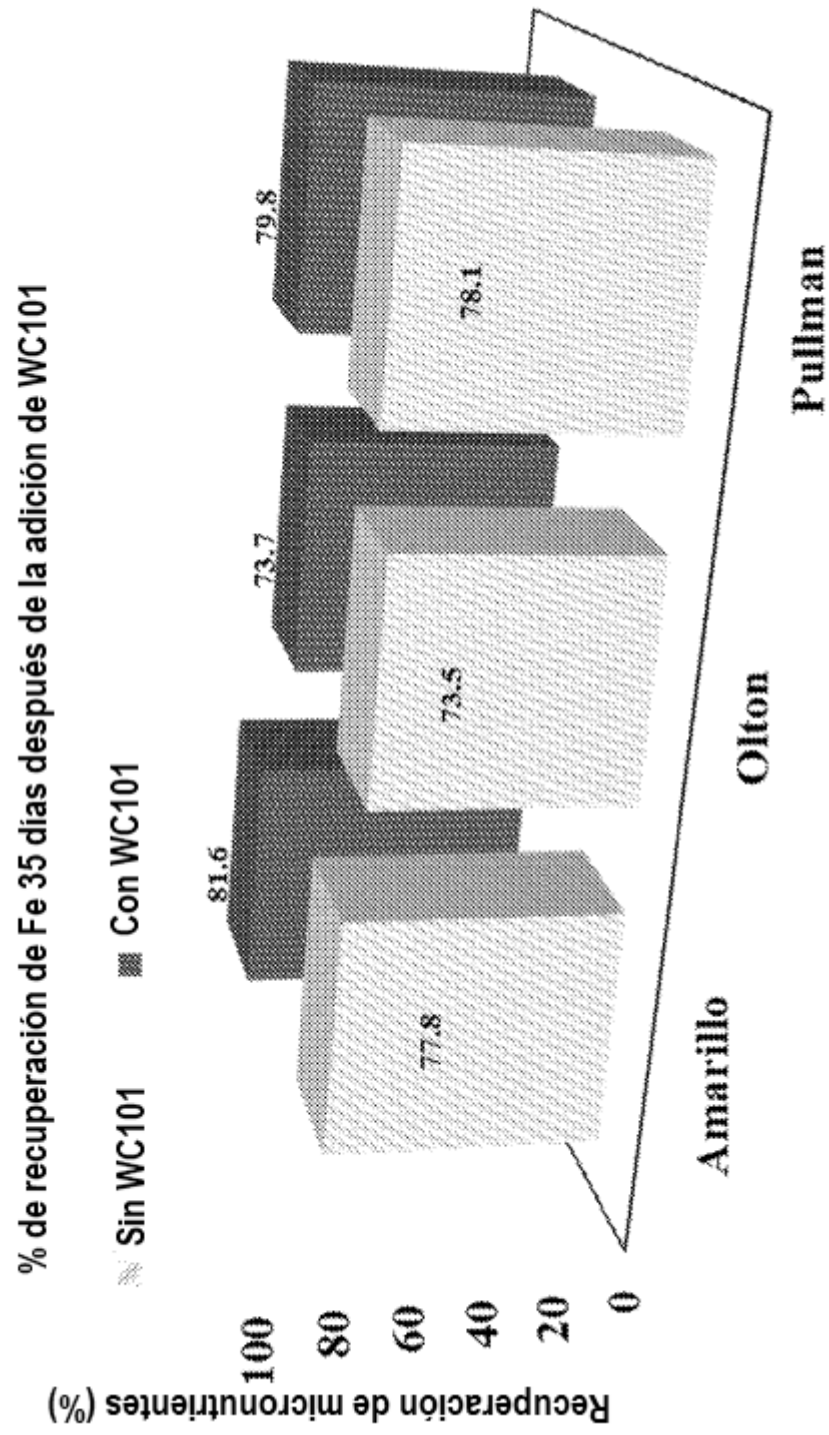


FIGURA 6

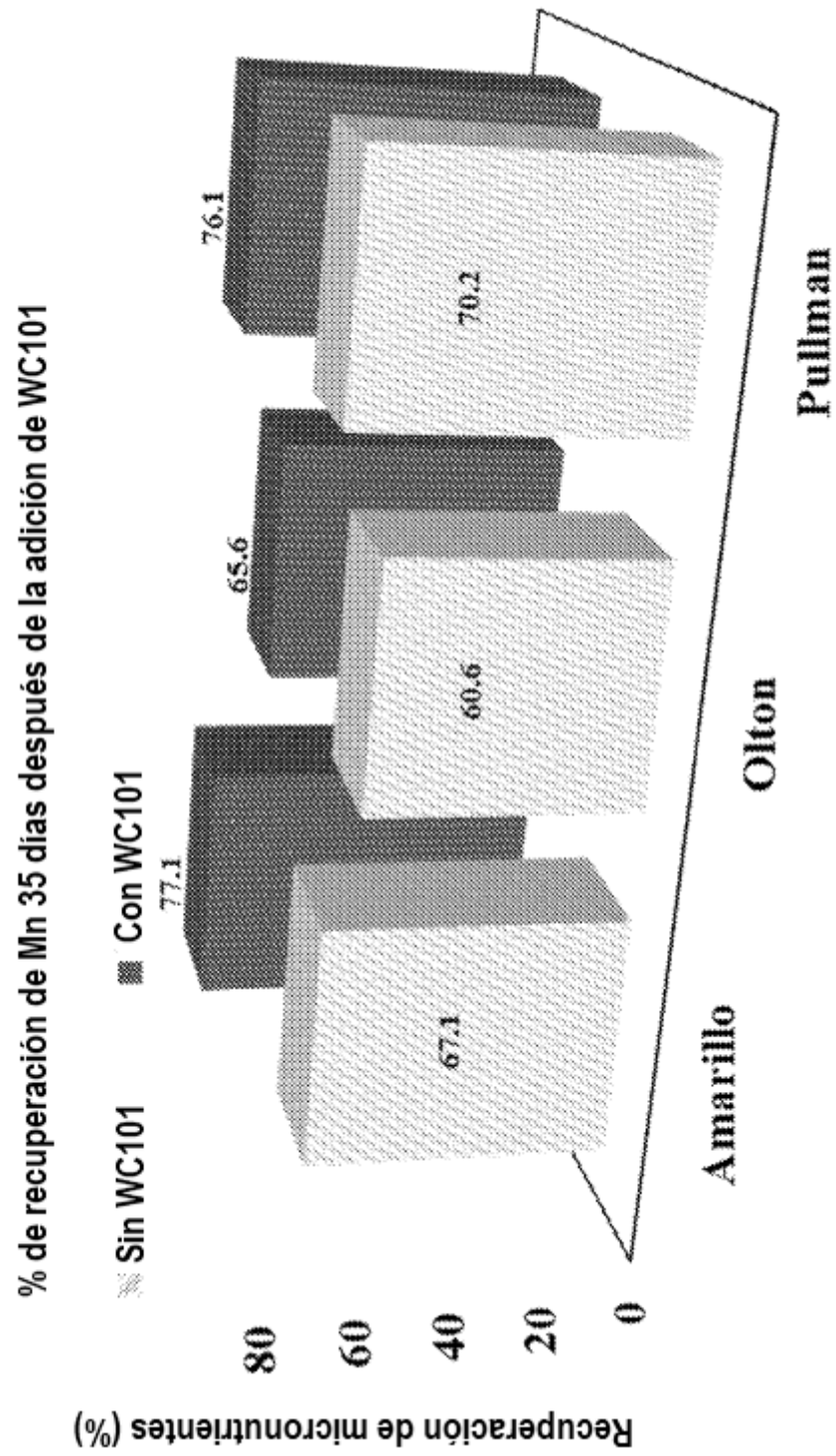


FIGURA 7

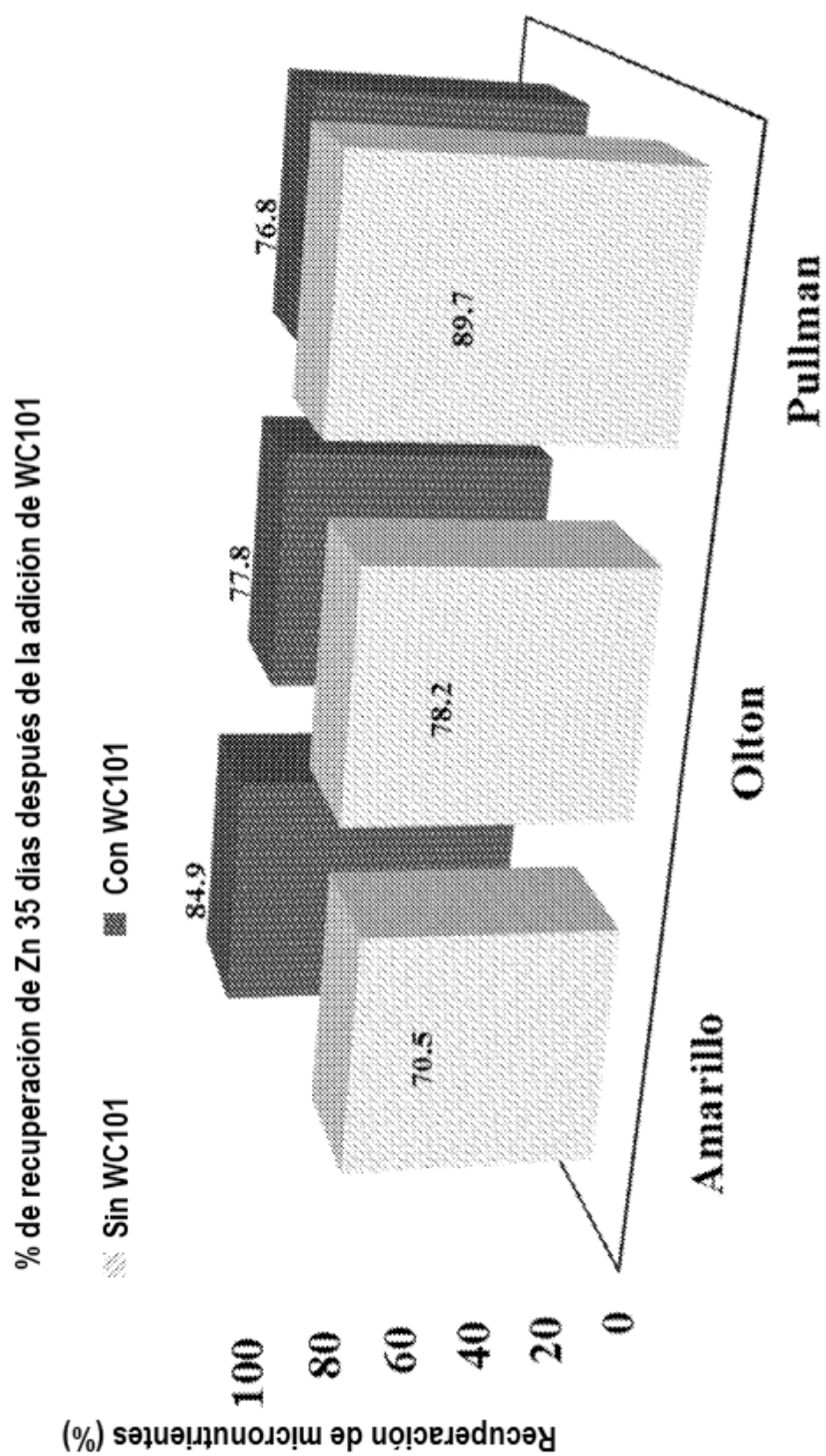


FIGURA 8

