

DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y TÉCNICA “COLOIDE – CATIÓN DE PLATA”

La presente patente de invención en general se refiere a la creación de una suspensión de un coloide – catión de plata, su uso y método de aplicación en plantaciones de plátano y banano infestados con la marchitez bacteriana y mal de panamá.

Campo de la invención:

La invención concierne al campo de la agricultura regional, nacional e internacional. En particular, la invención se refiere a un coloide – catión de plata que contribuye a incrementar los rendimientos productivos del plátano, ya que eliminara la marchitez bacteriana producida por *R. solanacearum* y el mal de panamá causado por el hongo *Fusarium oxysporum*. Asimismo, la invención se refiere a un procedimiento para preparar y contenido dicho catión de plata.

Tecnología anterior conocida:

Se ha evidenciado en las últimas décadas que en Colombia la bacteria *Ralstonia solanacearum* y el hongo *Fusarium oxysporum* han infectado gran parte de la zona productora de plátano, viéndose empeorada esta situación por la fácil propagación de estas enfermedades, siendo considerados fitopatógenos altamente agresivos, representando un problema económico y social, (Hayward 1995; Castañeda *et al* 2005).

Uno de los métodos que han sido utilizados anteriormente para tratar de controlar esta enfermedad ha sido el de la técnica física, la cual se realiza mediante la aplicación de glifosato en las plantas enfermas para la solarización del material, el cual es cubierto con un plástico transparente con filtros UV provocando la muerte de la bacteria y la planta (Patricio *et al* 2005), lo que no es tan viable para la producción; otro método físico ha sido la utilización de “lixiviado” que se produce de forma económica en las fincas , su descomposición produce dicho lixiviado, que se puede utilizar como bioplaguicida en 75 días, pero en sus resultados no ha

demostrado ser muy efectivo (Toomey 2004); también para tratar de contrarrestar el efecto del moko y mal de panamá en el plátano y banano respectivamente, se han utilizado técnicas químicas, emplear esta técnica implica el uso de formaldehidos, sales y otros para desinfectar de forma rápida los suelos, también se ha aplicado el uso de insecticidas para el control de transmisores de dicha enfermedad (DIRECCIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2002); cabe mencionar que dichas prácticas han demostrado no ser buenas para la erradicación de estas enfermedades, ni rentables para la agricultura.

Además otras estrategias de manejo y mitigación de daños para estas enfermedades son implementar metodologías que consisten en la utilización de material semilla sano, detectar a edades tempranas, la erradicación de todas las plantas ubicadas en un radio de 5-10 m a partir del foco inicial y en su cuarentena durante al menos seis meses (Belalcázar & Merchan, 1991; Álvarez *et al* 2008) lo cual no es tan rentable para los cultivos o la producción agrícola.

En general el control de estas enfermedades son muy limitadas, debido a la falta de tecnologías efectivas de manejo. Los únicos mecanismos de control a disposición de los agricultores son el uso de semilla limpia, desinfección de calzado y herramientas en el momento del deshoje, erradicación de plantas con síntomas de la enfermedad y marcación de los sitios afectados. Todos ellos recomendados por instituciones como el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) y el CIAT (Mesa y Triviño, 2007).

En la actualidad y mundialmente se viene trabajando con la nanotecnología, permitiendo dar solución a diferentes problemas, en este caso se expondrán algunos casos de cómo esta nueva tecnología permiten dar solución a estas problemáticas:

El uso de nanopartículas para la mejoría de semillas y plantas es una práctica nueva, en el que se han obtenido resultados positivos; es el caso de los estudios preliminares de Elikagaien *et al* (2012) en el que muestran el potencial de los

nanomateriales en la mejora de la germinación de semillas y el crecimiento, en la protección de plantas, en la detección de patógenos, y en la detección de residuos de pesticidas / herbicidas.

Morones *et al* (2005) han reportado cambios morfológicos y estructurales que se observan en bacterias después de ser tratadas con compuestos de plata, estos se muestran micrografías en las que se ven daños a la membrana celular y a algunos elementos del citoplasma. No se ha podido determinar si la plata tiene uno o varios blancos de ataque; sin embargo, se piensa que su alta reactividad con compuestos de azufre hace que reaccione con enzimas, que contienen éste elemento y que se ubican en la membrana, responsable de la respiración y del control de intercambio de materiales. En la reacción la membrana pierde permeabilidad, la bacteria deja de respirar y finalmente muere.

Por otro lado Zheng *et al* (2005) estudiaron los efectos de nanopartículas de TiO_2 sobre el crecimiento de las semillas de espinacas. Se informó que las semillas tratadas con nanopartículas- TiO_2 produjeron plantas que tenían un 73% más de peso en seco, tres veces mayor tasa fotosintética, y aumento del 45% en la formación de Clorofila en comparación con el control sobre período de germinación.

Por su parte Lin y Xing (2007) evaluaron la fitotoxicidad de nanotubos de carbono de pared múltiple (MWCNTs) y los nanomateriales óxido de aluminio- Al_2O_3 , ZnO , Al y Zn y su impacto en las tasas de germinación en el rábano, canola, raigrás, lechuga, maíz y pepino, ellos confirman la hipótesis de que las concentraciones más altas (2000 mg / L) de tamaño nanométrico Zn (35 nm) y ZnO (20 nm) inhibieron la germinación en raigrás y maíz, respectivamente, afectando significativamente la elongación de las raíces.

Así mismo Sudheer *et al* (2011) valoraron la interacción de nanopartículas de plata en cinco diferentes tipos de bacterias, en el que lograron identificar que estas inhibían el crecimiento de estas.

Los inventores han descubierto que se puede administrar plata coloidal a las plantas de plátano en forma líquida, evitando así el uso de estabilizantes y consiguiendo, a la vez, dosis mínimas efectivas. Proporcionando de esta manera un coloide – catión que comprende nanopartículas de plata metálica en estado coloidal. Dicha sustancia es sencilla de obtener y, por tanto, económica. Además, al administrarse en forma líquida en los haces vasculares de la planta proporciona las ventajas de una eficaz administración.

La presente invención proporciona, por tanto, un coloide – cation para plantas invadidas con la marchitez bacteriana y mal de panamá que proporciona un efecto de erradicación similar al de las técnicas físicas y químicas pero sin los problemas de dañar la planta, ni el suelo, ni contaminar el ambiente y lo más importante de salvar el cultivo para la sostenibilidad del agricultor.

Con el modelo que se proporciona se crea una efectiva y estable solución de plata coloidal. Este líquido será administrado de manera inyectable en determinadas dosis y partes del pseudotallo de la planta infectada, esto con propósitos de erradicar la enfermedad conocida como "moko" producida por la bacteria Gram negativa, en que su denominación taxonómica a especie se le conoce como *Ralstonia solanacearum* y la enfermedad conocida como mal de panamá producida por el hongo *Fusarium oxysporum*, esto con el fin de mejorar la producción en la agricultura de la región y del país.

Compresión del problema y solución:

En cuanto a la oferta y demanda de alimentos como el plátano, es importante, desde la agronomía, economía, aplicar nuevas alternativas que contribuyan al incremento de la productividad, que beneficien la sostenibilidad de esta actividad, de igual manera que eviten la destrucción de la planta y la contaminación del ambiente por el uso excesivo de los químicos empleados actualmente para "solucionar" esta problemática, es por esto, que se hace necesario realizar estudios e implementar nuevas alternativas para el manejo y control de dichas

enfermedades. Por lo anterior, en esta invención se propone aplicar un nano coloide catión de plata para contrarrestar los efectos de la bacteria *R. solanacerum* y del hongo *Fusarium oxysporum* en plantas de plátano y de ésta manera reducir los daños causados en los cultivos de plátano y banano de la región, de igual manera proponer un método alternativo para la problemática tanto en el departamento del Quindío y como a nivel nacional.

Objeto de la invención

- La presente invención, por tanto, tiene por objeto proporcionar un coloide - catión de plata para erradicar y controlar plantas de plátano que estén infestadas con la marchitez bacteriana.
- Proporcionar un procedimiento para preparar dicha sustancia líquida.
- Facilitar un método para la aplicación.
- Por último, otro objeto de la invención es proporcionar el uso de dicho coloide para eliminar la bacteria *R. solanacearum* y contribuir al normal crecimiento vegetativo de las plantas de plátano, además de prevenir que la enfermedad bacteriana se propague a las demás plantas.

Descripción de la práctica de la invención:

Para crear la suspensión del "coloide – catión de plata" se usa el proceso químico de la electrolisis, mediante la aplicación de una corriente eléctrica continua que varía entre 5 y 25 voltios. Esto se realiza con dos electrodos de plata pura (99.9%) dentro de un recipiente con agua destilada. La concentración de plata de dicha suspensión está entre 15-25 ppm.

El gran espectro germicida de la plata no es específico de alguna enfermedad, pero es específico para algunas bacterias, hongos y virus. La aplicación de la

suspensión del "coloide – catión de plata" generado eléctricamente en la presente solicitud de invención, será útil para contrarrestar la enfermedad de la marchitez bacteriana en plantas de plátano y el mal de panamá, ya que puede matar, erradicar o inactivar la bacteria *R. solanacearum* y el hongo *Fusarium oxysporum*, ya sea al contacto o poco después del contacto.

La aplicación continua de la suspensión de "coloide – catión de plata" es eficaz para prevenir infecciones actuales o nuevas infecciones de la bacteria y el hongo en plantas de plátano, además permite que la planta se restaure naturalmente a un estado completamente funcional y evita la destrucción de la planta, como si lo hacen otro tipo de sustancias que se usan actualmente.

Es importante resaltar que al aplicar la suspensión de "coloide – catión de plata" no da como resultado el desarrollo de resistencia bacteriana como sucede con los antibióticos.

El tratamiento de la suspensión de plata en aquellas plantas que estén infectadas por la bacteria *R. solanacearum* y el hongo *F. oxysporum* se realizará aplicando una cantidad y concentración de dicho medio acuoso con partículas de plata en los cultivos de plátano y banano, la cual es eficaz para reducir el número de organismos patógenos que atacan a la planta, manteniendo la planta viva y permitiendo un crecimiento vegetativo normal.

La suspensión del "coloide – catión de plata" aporta un método para tratar y prevenir las infecciones causadas por patógenos de las plantas de plátano y banano. El término "patógenos de las plantas" se entiende en este escrito como aquellas bacterias que causan la marchitez bacteriana y hongos que causan el mal de panamá en este tipo de cultivo, más en específico se refiere a la bacteria *Ralstonia solanacearum* y al hongo *F. oxysporum*. La nombrada enfermedad causada por dicha bacteria y hongo origina complicaciones y problemas en el cultivo en los que se incluyen pudrición del fruto, marchitamiento y amarillamiento del peciolo y hojas, los colinos se ponen negros y mueren, esto por el lado de síntomas externos; los síntomas internos se manifiestan en los haces vasculares

taponados y necrosados lo cual es índice de la presencia de colonias de esta bacteria y hongo, esto es evidenciado por un color negro a marrón en el centro del pseudotallo al realizar un corte trasversal de este.

Las partículas de plata de dicha suspensión son átomos o grupo de átomos que llevan una carga eléctrica positiva. Estas partículas generadas por la electrolisis son esencialmente una suspensión coloidal. El término Coloidal se refiere a sustancias que se difunden a través del agua, las dispersiones de estas moléculas forman agregados, en el que al mezclar el sólido (partículas de plata) y el líquido (agua destilada) el sólido no se disuelve, formando así una suspensión coloidal. Los coloides suelen ser amorfos y, por tanto, no tienen una forma definida, o una estructura cristalina distinta.

Como parte del dispositivo de creación de la suspensión coloidal, el aparato incluye un par de electrodos, cada electrodo incluye un ánodo de plata y un cátodo de plata estos se extienden hasta un medio líquido (agua destilada). Los electrodos están conectados eléctricamente a un transformador de potencia. La suspensión del "coloide – catión de plata" se da mediante la aplicación de una corriente eléctrica continua al ánodo y el cátodo haciendo pasar una corriente positiva en un rango de corriente de 5 a 25 voltios aproximadamente, esto logra que los electrodos de plata se desgasten ligeramente y emitan nano partículas de plata. La cantidad de electricidad que pasa a través de los electrodos y la cantidad de partículas de plata producidas pueden determinarse a partir ley de Faraday. Por lo tanto, se puede determinar la concentración deseada en partículas de plata en función del voltaje empleado con el volumen del medio líquido que se está utilizando. El transformador de energía puede estar conectado a una fuente eléctrica como una batería de 9 voltios. El agua destilada es depositada en un recipiente que pueda contener este medio acuoso. Los electrodos están suspendidos en este medio líquido. Permitiendo que las partículas de plata se generen en el líquido que contiene el recipiente.

Para la aplicación de la suspensión de plata compuesta por nanopartículas de una concentración de 10 a 20 ppm, puede ser aplicado e inyectado a las plantas en

horas de la mañana de acuerdo con los horarios normales de riego. Se inyectan tres dosis, cada una entre 5-10 cm³ por cada planta infestada o con presencia de la marchitez bacteriana y mal de panamá, esto se hace en 3 partes diferentes del pseudotallo teniendo en cuenta que se realice de abajo hacia arriba, en total se habrá inyectado una dosis entre 15-30 cm por cada planta que presente el síntoma. Este procedimiento se realizará hasta un mes después, siempre y cuando la planta presente de nuevo los síntomas.

Para finalizar, la presente iniciativa proporciona un dispositivo y el método para la regeneración de plantas que han sido afectadas por la bacteria *Ralstonia solanacearum* y el hongo *Fusarium oxysporum*. De acuerdo con el método, la suspensión coloidal es inyectada a las plantas enfermas en tres partes del pseudotallo. El método es eficaz para proporcionar plantas rehabilitadas y que están libres de fitopatógenos.

BIBLIOGRAFIA

- Álvarez Restrepo J. A; Rodríguez Gaviria P. A; Marín Montoya M. Detección molecular de *Ralstonia solanacearum* en agroecosistemas bananeros de Colombia. Printed in Brazil: Copyright by the Brazilian Phytopathological Society. Tropical Plant Pathology, 2008. vol.33, 3, 197-203.
- Belalcázar, C.S., Merchán, V.V. Efecto de la época y el grado de defoliación sobre la producción. p 77-85. In: Belalcázar, C.S., Buriticá, C.P., Torregroza, C.M., Toro, M.J., Jaramillo, G.O., Baena, A.H., Valencia, M.J.T.:.. Generación de tecnología para el cultivo y producción rentable de plátano en la zona central cafetera colombiana. Creced Quindío, ICA Armenia, Regional Nueve. Informe Técnico. 1991. Armenia, Quindío, Colombia.
- Castañeda D; Espinosa JA. Comportamiento e impacto de la enfermedad de moko en la zona de Urabá (Colombia), en las últimas tres décadas y media y propuesta de un índice de riesgo dela enfermedad. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, 2005. 58:2587-2599.

- Dirección nacional de medio ambiente. Proceso de eliminación del Bromuro de metilo en Uruguay. Uruguay: Comisión Técnica Gubernamental de Ozono, 2002. 23 p.
- Elikagaien N; Segurtasunarako, Fundazioa E. La nanotecnología en la industria alimentaria: Nanotecnología alimentaria. Fundación vasca para la seguridad alimentaria, Noviembre. La aplicación de las nuevas tecnologías en la industria alimentaria, 2012.
- Elikagaien N; Segurtasunarako, Fundazioa E. La nanotecnología en la industria alimentaria: Nanotecnología alimentaria. Fundación vasca para la seguridad alimentaria, Noviembre. La aplicación de las nuevas tecnologías en la industria alimentaria, 2012.
- Hayward, A.C. Research on bacterial wilt: a perspective on international linkages and access to the literature, p. 1-8. In C. Allen, P. Prior & A.C. Hayward (eds.). Bacterial wilt: the disease and the *Ralstonia solanacearum* species complex. 1995. American Phytopathological Society, San Pablo, EEUU.
- Lin, D; Xing, B. Phytotoxicity of nanoparticles: inhibition of seed germination and root growth. Environ. Pollut, 2007. 150, 243e250.
- Mesa L; Triviño V. Evaluación microbiológica y físico-química de lixiviados de descomposición de residuos de plátano (*Musa AAB*) y su efecto sobre Moko. Tesis B.Sc. Biología. Universidad del Quindío. Armenia, Colombia, 2007. 25 p.
- Morones, J; Elechiguerra, J; Holt, A; Kouri, K; Ramirez, J; Yamacan, J. The bacterial effect of silver nanoparticles. Nanotechnology. 2005; 16, 2346-53.
- Patricio F, R; Almeida I, M; Santo A. S; Cabral O; Tessariolin J; Sinigaglia C; Berian L, O; Rodrigues N, J. Avaliação da solarização do solo para o controle de *Ralstonia solanacearum*. Fitopatologia Brasileira, 2005. 30: 475-481.

- S. Sudheer Khan, Amitava Mukherjee, N. Chandrasekaran. 2011. Studies on interaction of colloidal silver nanoparticles (SNPs) with five different bacterial species. Elsevier. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces 87 129– 138.
- Toomey Gerry. Campaña de Colombia para salvar del moko a los plátanos. Escritor científico. Diciembre. Green Ink Publishing Services Ltd, 2004. e-mail g.toomey@cgnet.com; tel.1-819-827-1426.
- Zheng, L; Hong, F; Lu, S; Liu, C; Effect of nano-TiO₂ on strength of naturally aged seeds and growth of spinach. Biol. Trace Elem. Res, 2005. 104, 83e91.

Formato de contrato para cesión de derechos patrimoniales de autor

Entre los suscritos a saber Carlos Humberto Henao (1), mayor de edad, domiciliado en Armenia, identificado como aparece al pie de su firma, obrando como representante legal de la patente Método para el control y erradicación de la marchitez bacteriana y el mal de panamá en plátano empleando un "COLOIDE - CATION DE PLATA" (2), quien en adelante se denominará el CESIONARIO, y Fernando Gordillo Delgado (1), mayor de edad domiciliado en Armenia, identificado como aparece al pie de su firma, quien en adelante se denominará el AUTOR-CEDENTE, han convenido en celebrar el siguiente contrato de cesión de derecho de autor, sujeto al siguiente clausulado:

PRIMERA. OBJETO: el AUTOR-CEDENTE transfiere de manera total y sin limitación alguna (3) al CESIONARIO los derechos patrimoniales que le corresponden sobre la(s) obra(s) Método para el control y erradicación de la marchitez bacteriana y el mal de panamá en plátano empleando un "COLOIDE - CATION DE PLATA" (4), por el tiempo (5) que establezca la ley nacional e internacional y sin perjuicio del respeto al derecho moral consagrado en el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993 concordante con el artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En virtud de lo anterior, se entiende que el CESIONARIO adquiere el derecho de reproducción en todas sus modalidades, incluso para inclusión audiovisual; el derecho de transformación o adaptación, comunicación pública, distribución y, en general, cualquier tipo de explotación que de las obras se pueda realizar por cualquier medio conocido o por conocer.

SEGUNDA. CONDICIONES Y LEGITIMIDAD DE LOS DERECHOS: por virtud de este contrato, el AUTOR-CEDENTE garantiza que es propietario integral de los derechos de explotación de la(s) obra(s) y en consecuencia garantiza que puede contratar y transferir los derechos aquí cedidos sin ningún tipo de limitación por no tener ningún tipo de gravamen, limitación o disposición. En todo caso, responderá por cualquier reclamo que en materia de derecho de autor se pueda presentar, exonerando de cualquier responsabilidad al CESIONARIO.

TERCERA. FORMALIDADES: como quiera que por virtud del presente contrato se transfiere el derecho de autor, este documento deberá ser reconocido ante notario público, y para tener validez ante terceros, deberá inscribirse en la Oficina de Registro de Derecho de Autor, como lo ordena el artículo 30 de la Ley 1450 de 2011 (qué modifica el art. 183 de la ley 23 de 1982) (8).

Dado en Armenia, Quindío, a los 28 días del mes de octubre de dos mil dieciséis.


EL CESIONARIO
Carlos Humberto Henao Pabón
C.C. 16681328


EL AUTOR-CEDENTE
Fernando Gordillo Delgado
C.C. 93381654

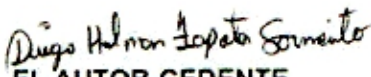
Formato de contrato para cesión de derechos patrimoniales de autor

Entre los suscritos a saber Carlos Humberto Henao (1), mayor de edad, domiciliado en Armenia, identificado como aparece al pie de su firma, obrando como representante legal de la patente Método para el control y erradicación de la marchitez bacteriana y el mal de panamá en plátano empleando un "COLOIDE - CATION DE PLATA" (2), quien en adelante se denominará el CESIONARIO, y Diego Helman Zapata Sarmiento (1), mayor de edad domiciliado en Armenia, identificado como aparece al pie de su firma, quien en adelante se denominará el AUTOR-CEDENTE, han convenido en celebrar el siguiente contrato de cesión de derecho de autor, sujeto al siguiente clausulado: **PRIMERA. OBJETO:** el AUTOR-CEDENTE transfiere de manera total y sin limitación alguna (3) al CESIONARIO los derechos patrimoniales que le corresponden sobre la(s) obra(s) Método para el control y erradicación de la marchitez bacteriana y el mal de panamá en plátano empleando un "COLOIDE - CATION DE PLATA" (4), por el tiempo (5) que establezca la ley nacional e internacional y sin perjuicio del respeto al derecho moral consagrado en el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993 concordante con el artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En virtud de lo anterior, se entiende que el CESIONARIO adquiere el derecho de reproducción en todas sus modalidades, incluso para inclusión audiovisual; el derecho de transformación o adaptación, comunicación pública, distribución y, en general, cualquier tipo de explotación que de las obras se pueda realizar por cualquier medio conocido o por conocer. **SEGUNDA. CONDICIONES Y LEGITIMIDAD DE LOS DERECHOS:** por virtud de este contrato, el AUTOR-CEDENTE garantiza que es propietario integral de los derechos de explotación de la(s) obra(s) y en consecuencia garantiza que puede contratar y transferir los derechos aquí cedidos sin ningún tipo de limitación por no tener ningún tipo de gravamen, limitación o disposición. En todo caso, responderá por cualquier reclamo que en materia de derecho de autor se pueda presentar, exonerando de cualquier responsabilidad al CESIONARIO. **TERCERA. FORMALIDADES:** como quiera que por virtud del presente contrato se transfiere el derecho de autor, este documento deberá ser reconocido ante notario público, y para tener validez ante terceros, deberá inscribirse en la Oficina de Registro de Derecho de Autor, como lo ordena el artículo 30 de la Ley 1450 de 2011 (qué modifica el art. 183 de la ley 23 de 1982) (8).

Dado en Armenia, Quindío, a los 28 días del mes de octubre de dos mil dieciséis.


EL CESIONARIO

Carlos Humberto Henao Pabón
CC. 16681328


EL AUTOR-CEDENTE

Diego Helman Zapata Sarmiento
CC. 1094912966

1	TIPO DE SOLICITUD		☒ Patente de invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad	
2	TÍTULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)			
Método para el control y erradicación de la marchitez bacteriana y el mal de panamá en plátano empleando un "COLOIDE – CATION DE PLATA"				
3	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)			
4	SOLICITANTE (S) ☒ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria			
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	TIPO CC
Henao Pabón		Carlos Humberto	16.681.328	
5	DATOS DEL SOLICITANTE			
DIRECCIÓN: Barrio Villa Hermosa, Manzana F, Casa 2 CIUDAD: Armenia DEPARTAMENTO/ESTADO: Quindío PAÍS DE RESIDENCIA: Colombia		No. TELÉFONO: 3226844957 CORREO ELECTRÓNICO: carlosh.henso@gmail.com NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN: Colombiano		
6	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria			
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD	
1. Henao Pabón		1. Carlos Humberto	1. Colombiano	
2. Gordillo Delgado		2. Fernando	2. Colombiano	
3. Zapata Sarmiento		3. Diego Helman	3. Colombiano	
3.				
4.				
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO :				
7	DATOS INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria			
PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN	
1. Colombia	1. Quindío	1. Armenia	1. Barrio Villa Hermosa, Manzana F, Casa 2	
2. Colombia	2. Quindío	2. Armenia	2. Universidad del Quindío	
3. Colombia	3. Quindío	3. Armenia	3. Universidad del Quindío	
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)				
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en hoja de información complementaria.				
8	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☐ APODERADO			
APELLIDOS		NOMBRES	C.C.	T.P.
DIRECCIÓN		No. TELÉFONO		
CIUDAD		CORREO ELECTRÓNICO		
PAÍS		No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL		
9	DECLARACION(ES) DE PRIORIDAD ☐ SI ☒ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
1.				

3.			
----	--	--	--

10	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS
----	---

Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.

☐ SI ☒ NO

Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES
----	---

Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.

☐ SI ☒ NO

Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro.

12	REDUCCIÓN DE TASAS
----	---------------------------

Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.

☒ SI ☐ NO

Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.

Micro, pequeñas y medianas empresas ☐

Universidades públicas o privadas ☐

Entidades sin ánimo de lucro ☐

Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos

13	PARA PUBLICAR A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACIÓN O DE LA PRIORIDAD INVOCADA:
----	---

Si es Patente de Invención

☒ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses ☐ Otro Cual:

Si es Patente de Modelo de Utilidad

☒ 6 meses ☐ 12 meses ☐ Otro Cual:

14	RESUMEN
----	----------------

Se propone una efectiva y estable solución de plata coloidal y un método para erradicar y controlar la bacteria *Ralstonia solanacearum* y el hongo *Fusarium oxysporum* causantes de enfermedades en el plátano y el banano respectivamente; este líquido se compone de nanopartículas de plata depositadas o suspendidas en agua estéril. Así mismo se propone la fuente eléctrica para realizar dicha suspensión. Dicho catión coloide, con su método de aplicación a través de inyecciones en el pseudotallo y dosificación de aproximadamente 15cm³ por planta, contribuyen a inhibir el crecimiento de la bacteria *R. solanacearum* y al hongo *F. oxysporum* en plantas de banano y plátano, permitiendo de esta manera que la planta siga su crecimiento vegetativo normal y evitando la destrucción total y parcial de estos cultivos.

15	FIGURA CARACTERISTICA
----	------------------------------

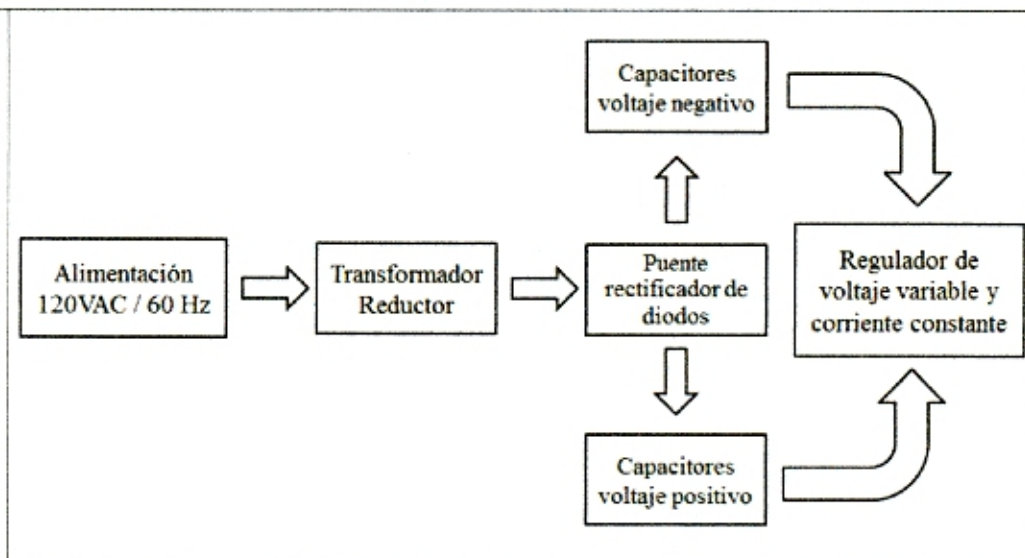


Figura 1. Diagrama de bloques para control de voltaje de salida.

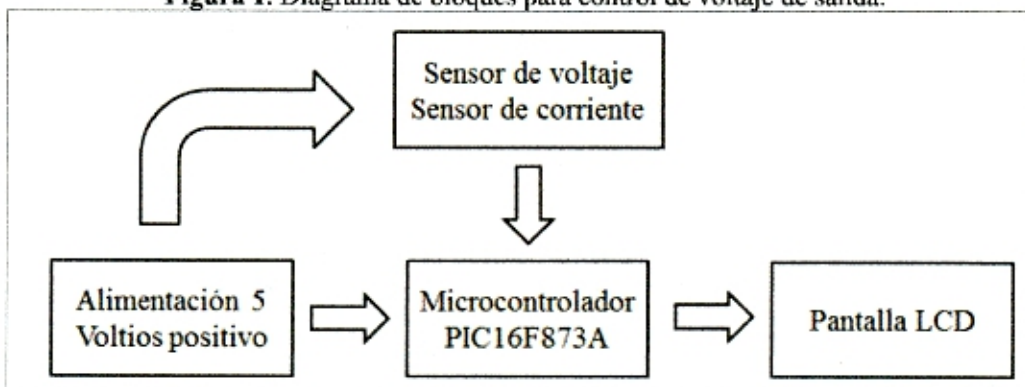
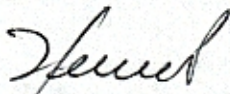


Figura 2. Diagrama de bloques para visualización de voltaje y corriente entregada.

16	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N°	Fecha		
17	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>				
 <u>Carlos Humberto Henao Pabón (firma)</u>					
18	DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Documentación Técnica 1. ☒ Descripción N° de folios: 4 2. ☐ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 3. ☐ Dibujos y/o figuras N° folios: 4. ☐ Resumen. 5. ☐ Documento de Prioridad. 6. ☐ Traducción del documento de prioridad. 7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 9. ☐ Arte final 12 x 12. 10. ☐ Anexo formato digital. </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Documentación Jurídica 11. ☐ Poderes, si fuera el caso. 12. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, si fuera el caso. 14. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o Certificado o número de registro, si fuera el caso. 15. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 18. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10. </td> </tr> </table>				Documentación Técnica 1. ☒ Descripción N° de folios: 4 2. ☐ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 3. ☐ Dibujos y/o figuras N° folios: 4. ☐ Resumen. 5. ☐ Documento de Prioridad. 6. ☐ Traducción del documento de prioridad. 7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 9. ☐ Arte final 12 x 12. 10. ☐ Anexo formato digital.	Documentación Jurídica 11. ☐ Poderes, si fuera el caso. 12. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, si fuera el caso. 14. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o Certificado o número de registro, si fuera el caso. 15. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 18. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.
Documentación Técnica 1. ☒ Descripción N° de folios: 4 2. ☐ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 3. ☐ Dibujos y/o figuras N° folios: 4. ☐ Resumen. 5. ☐ Documento de Prioridad. 6. ☐ Traducción del documento de prioridad. 7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 9. ☐ Arte final 12 x 12. 10. ☐ Anexo formato digital.	Documentación Jurídica 11. ☐ Poderes, si fuera el caso. 12. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, si fuera el caso. 14. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o Certificado o número de registro, si fuera el caso. 15. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 18. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.				

1 (12) TIPO DE SOLICITUD		NUMERO DE RADICACIÓN	
☐ Patente de invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad		FECHA DE PRESENTACIÓN	
4 (71) SOLICITANTE (S)			
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
2. 3. 4.			
5 DATOS DEL SOLICITANTE			
PAÍS DE RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
2. 3. 4.			
TELÉFONO	FAX	E-MAIL	NACIONALIDAD
2. 3. 4.			
6 (72) INVENTOR (ES)			
APELLIDOS		NOMBRE	NACIONALIDAD
6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.			
7 DATOS INVENTOR (ES)			
DIRECCIÓN		CIUDAD	DEPARTAMENTO/ESTADO
6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.			
9 (30) DECLARACIONES DE PRIORIDAD			
PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	NÚMERO
4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.			FECHA (AAAA/MM/DD)