

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RESOLUCIÓN No. 0934

(19 JUL 2024)

"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo lo dispuesto en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

**LA DIRECTORA DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS
ECOSISTÉMICOS**

En ejercicio de sus facultades legales y especialmente las conferidas en el numeral 14, del artículo 16 del Decreto Ley 3570 de 2011 y la Resolución 1756 de 2022, y

C O N S I D E R A N D O

ANTECEDENTES

Que mediante comunicación con radicado No. 11446 del 9 de abril de 2021, el Vicerrector de Investigación y Extensión de la Universidad Francisco de Paula Santander presentó a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de este Ministerio la solicitud de Contrato de Acceso a los Recursos Genéticos y sus Productos Derivados con el fin de autorizar las actividades de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados realizadas en desarrollo del proyecto de investigación denominado: "*Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en Norte de Santander*" bajo el amparo de lo estipulado en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019.

Que mediante comunicación con radicado No. 2103-2-1579 del 7 de julio de 2021, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible requirió a la Universidad Francisco de Paula Santander aportar información adicional a la solicitud de contrato para el proyecto titulado: "*Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en Norte de Santander*".

Que mediante comunicación con radicado No. E1-2021-35246 del 7 de octubre de 2021, la Universidad Francisco de Paula Santander remitió al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible las respuestas a los requerimientos realizados mediante radicado No. 2103-2-1579 del 7 de julio de 2021.

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante Auto No. 278 del 9 de noviembre de 2021 admitió la solicitud de Contrato de Acceso a los Recursos Genéticos y sus Productos Derivados bajo lo establecido en el Artículo 6° de la Ley 1955 de 2019, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander para autorizar las actividades de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados realizadas en desarrollo del

"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

proyecto de investigación denominado: *"Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en Norte de Santander"*.

Que de igual forma, el acto administrativo referido ordenó a la Universidad Francisco de Paula Santander realizar una publicación del extracto de la solicitud en un medio de comunicación dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la notificación del Auto.

Que mediante radicado No. 40720 del 18 de noviembre de 2021, la Universidad Francisco de Paula Santander remitió la publicación del Auto No. 278 del 9 de noviembre de 2021, del proyecto denominado: *"Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en Norte de Santander"*.

Que mediante comunicación con radicado No. 2103-E2-2022-02132 del 25 de abril de 2022, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible requirió a la Universidad Francisco de Paula Santander aclarar el área de recolección del proyecto titulado: *"Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en Norte de Santander"*.

Que mediante comunicación con radicado No. 2022E1022622 del 01 de julio de 2022, la Universidad Francisco de Paula Santander remitió al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible las respuestas a los requerimientos realizados mediante radicado No. 2103-E2-2022-02132 del 25 de abril de 2022.

Que mediante comunicación con radicado No. 21032022E2004735 del 5 de agosto de 2022, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible requirió a la Universidad Francisco de Paula Santander ampliar información de las actividades de recolección del proyecto titulado: *"Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en Norte de Santander"*.

Que mediante comunicación con radicado No. 2022E1022622 del 01 de julio de 2022, la Universidad Francisco de Paula Santander remitió al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible las respuestas a los requerimientos realizados mediante radicado No. 2103-E2-2022-02132 del 25 de abril de 2022.

Que mediante comunicación con radicado No. 2022E1031850 del 1 de septiembre de 2022 la Universidad Francisco de Paula Santander solicitó al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible una reunión con el fin de aclarar los requerimientos de los ocho proyectos presentados por la Universidad en el marco del artículo 6° de la Ley 1955 de 2019.

Que mediante comunicación con radicado No. 21032022E2008812 del 5 de septiembre de 2022, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible le informó a la Universidad Francisco de Paula Santander la fecha de la reunión, la cual se realizó el 9 de septiembre de 2022 de manera virtual por la plataforma de Microsoft Teams y en la cual se aclararon los requerimientos.

Que mediante comunicación con radicado No. 2022E1048670 del 13 de diciembre de 2022 la Universidad Francisco de Paula Santander solicitó al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible una prórroga para responder a los requerimientos solicitados.



"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

Que mediante comunicación con radicado No. 21032022E2023348 del 22 de diciembre de 2022, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible otorgó un plazo para la entrega de la información requerida hasta el 28 de febrero de 2023 para entregar la información solicitada.

Que mediante comunicación con radicado No. 2023E1007903 del 28 de febrero de 2023, la Universidad Francisco de Paula Santander solicitó una segunda prórroga para responder los requerimientos realizados.

Que mediante comunicación con radicado No. 21032023E2006478 del 10 de marzo de 2023, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible otorgó a la Universidad Francisco de Paula Santander un segundo plazo para la entrega de la información requerida hasta el 20 de abril de 2023 para entregar la información solicitada, y recomienda se adelante respuesta a los requerimientos que no dependen del Ministerio del interior.

Que mediante comunicación con radicado No. 2023E1017867 del 25 de abril de 2023, la Universidad Francisco de Paula Santander remitió al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible las respuestas parciales sin el certificado del Ministerio del Interior. Sin embargo, posteriormente, mediante comunicación con radicado No. 2023E1041777 del 11 de septiembre de 2023, la Universidad allegó el certificado del Ministerio de Interior.

Que mediante comunicación con radicado No. 2024E1004467 del 31 de enero de 2024, la Universidad Francisco de Paula Santander remitió documentación relacionada con respecto la nueva representante legal de la Universidad y sus respectivos soportes.

Que en cumplimiento de lo previsto en el artículo 29 de la Decisión Andina 391 de 1996 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena y las competencias asignadas por el Decreto 3570 de 2011 a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, se emitió Dictamen Técnico Legal No. 354 del 17 de junio de 2024, mediante el cual se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

"(...)

1. ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS DE LA SOLICITUD DE ACCESO

1.1. Justificación

Las bacterias diazótroficas pueden estimular el crecimiento de los cultivos mediante diversos procesos como la síntesis de hormonas, fijación de nitrógeno y producción de Sideróforos entre otros. El conocimiento de bacterias diazotróficas predominantes en los agroecosistemas permitiría establecer su uso eficiente como potenciales biofertilizante, biocontrolador y antagonista.

La fijación biológica de nitrógeno, constituye el mayor aporte biológico de nitrógeno a la biosfera, es vista como una fuente esencial y potencial para el desarrollo de agro sistemas sustentables (Pedraza R.O, et al., 2010), es por esto que la evaluación del potencial como promotores de crecimiento vegetal de los microorganismos que habitan el suelo se convierte en una alternativa viable que permite la recopilación de información y la futura formulación de biofertilizantes que ayuden a disminuir la

"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

fertilización química y restaurar en alguna medida las características naturales de los suelos dedicados a la agricultura.

Es importante conocer el número y las especies de bacterias diazotróficas predominantes en los agroecosistemas especialmente en los sistemas de producción caracterizados por la aplicación de agroquímicos sintéticos y definir su eficiencia como Biofertilizante potenciales para aumentar las alternativas en el desarrollo de una agricultura sustentable y con producción a bajo costo. (Alfonso et al., 2005) El interés de este proyecto será conocer las principales bacterias diazótroficas rizosféricas y endófitas en cultivos de interés en la mayor zona de producción del departamento Norte de Santander.

1.2. Alcance del proyecto

Bioprospección sin fines comerciales.

1.3. Objetivo general

Evaluar el potencial Biofertilizante de aislados nativos de suelos agrícolas en Norte de Santander.

1.4. Objetivos específicos

- 1.4.1. Aislar microorganismos con potencial Biofertilizante a partir de suelos agrícolas.
- 1.4.2. Caracterizar fenotípica bioquímica y molecularmente los microorganismos aislados.
- 1.4.3. Realización de pruebas fisiológicas para la producción de ácido indolacético AIA, Fosforo y Sideróforos.
- 1.4.4. Producción de inoculantes microbianos para el desarrollo de plantas en etapa de vivero.

1.5. Área de aplicación

Ciencias Básicas y microbiología agrícola.

1.6. Lista de Referencia de los Recursos Biológicos objeto del proyecto - Artículo 6° de la Ley 1955 de 2019.

Tabla 1. Lista de Referencia de los Recursos Biológicos informados en la solicitud de Acceso a los Recursos Genéticos y sus Productos Derivados.

Microorganismo	Cantidad de aislamientos	Tipo de muestra
<i>Aeromonas hydrophila</i>	1	Suelo Rizosférico
<i>Azospirillum brasilensis</i>	6	Suelo agrícola
<i>Azospirillum</i> sp.	4	Rizósfera
<i>Azotobacter chroococcum</i>	5	Rizósfera



"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

<i>Azotobacter nigricans</i>	3	Material vegetal <i>Lycopersicon esculentum</i>
<i>Azotobacter</i> sp.	6	Suelo agrícola
<i>Azotobacter vinelandii</i>	3	Suelo agrícola
<i>Bacillus</i> sp.	2	Suelo agrícola
<i>Bacillus thuringiensis</i>	3	Suelo agrícola
<i>Burkholderia ambifaria</i>	1	Rizósfera
<i>Burkholderia cepacia</i>	8	Suelo agrícola
<i>Burkholderia glumae</i>	8	Suelo agrícola
<i>Burkholderia</i> sp.	5	Suelo agrícola
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	Suelo agrícola
<i>Enterobacter sakazakii</i>	1	Suelo agrícola
<i>Gluconacetobacter azotocaptans</i>	1	Suelo agrícola
<i>Gluconacetobacter johanna</i>	1	Rizósfera
<i>Gluconacetobacter</i> sp.	4	Rizósfera
<i>Herbaspirillum</i> sp.	2	Rizósfera
<i>Klebsiella neumonia</i>	4	Suelo Rizosférico
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	Suelo Rizosférico
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1	Suelo Rizosférico
<i>Pseudomonas putida</i>	3	Suelo agrícola
<i>Pseudomonas</i> sp.	5	Suelo agrícola
<i>Serratia fonticola</i>	2	Suelo Rizosférico
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	Suelo agrícola

Así mismo el Recurso Biológico listado en la Tabla 2 corresponde también para las actividades pendientes de recolección en el cual la Universidad pretende realizar nuevos aislamientos de bacterias a partir de muestras de suelos agrícolas, material foliar, raíces y tallos de diferentes cultivos de la región en Norte de Santander.

1.7. Responsable técnico

Laura Yolima Moreno Rozo.

1.8. Proveedor del recurso biológico

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el caso de los microorganismos.
- Productores agrícolas de Norte de Santander para las muestras de origen agrícola.



"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

1.9. Área geográfica

La Universidad Francisco de Paula Santander presentó una solicitud bajo las disposiciones del artículo 6° de la Ley 1955 de 2019, donde se informa que la procedencia del recurso biológico de 83 cepas de bacterias pertenecientes a 7 géneros y 19 especies las cuales fueron aisladas a partir de muestras de suelos agrícolas, material foliar, raíces y tallos de diferentes cultivos localizados en el departamento de Norte de Santander; así mismo, se pretende seguir aislando muestras de bacterias asociadas a suelos agrícolas, material foliar, raíces y tallos de diferentes cultivos localizados en el departamento de Norte de Santander.

1.9.1. Actividades de recolección informadas por la Universidad Francisco de Paula Santander en consideración al artículo 6° de la Ley 1955 de 2019.

Así mismo, en la solicitud de Contrato de Acceso a los Recursos Genéticos y sus Productos Derivados bajo las disposiciones del Artículo 6° de la Ley 1955 de 2019, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander se informa la procedencia de recolección de material biológico correspondientes a 83 cepas de bacterias pertenecientes a 7 géneros y 19 especies de bacterias procedentes en muestras de suelos agrícolas, material foliar, raíces y tallos de diferentes cultivos del departamento de Norte de Santander, adicionalmente se reporta que iniciaron actividades de recolección desde el año 2011 (Tabla 2).

Tabla 2. Puntos de recolección de procedencia del recurso biológico muestras de suelos agrícolas, material foliar, raíces y tallos de diferentes cultivos del departamento de Norte de Santander.

Taxon	Municipio	Sistema de Referencia	
		WGS 84 (Código - EPSG 4326)	
		Latitud (y)	Longitud (x)
<i>Aeromonas hydrophila</i>	Chinácota	7,549357338843	-72,585554122921
<i>Azospirillum brasilensis</i>	Chinácota	7,523402934424	-72,567805738202
<i>Azospirillum</i> sp.	Zulia	8,130948900752	-72,612762451172
<i>Azotobacter chroococcum</i>	Chinácota	7,523402934424	-72,567805738202
<i>Azotobacter nigricans</i>	Chinácota	7,523402934424	-72,567805738202
<i>Azotobacter</i> sp.	Chinácota	7,523402934424	-72,567805738202
<i>Azotobacter vinelandii</i>	Chinácota	7,523402934424	-72,567805738202
<i>Bacillus</i> sp.	Chinácota	7,538593735779	-72,566413879394
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Los patios*	7,834642823730	-72,486076354994
<i>Burkholderia ambifaria</i>	Chinácota	7,523402934424	-72,567805738202
<i>Burkholderia cepacia</i>	Chinácota	7,549357338843	-72,585554122921
<i>Burkholderia glumae</i>	Chinácota	7,523402934424	-72,567805738202
<i>Burkholderia</i> sp.	Chinácota	7,523402934424	-72,567805738202
<i>Enterobacter cloacae</i>	Chinácota	7,549357338843	-72,585554122921
<i>Enterobacter sakazakii</i>	Chinácota	7,549357338843	-72,585554122921
<i>Gluconacetobacter azotocaptans</i>	Chinácota	7,523402934424	-72,567805738202
<i>Gluconacetobacter johannae</i>	Chinácota	7,523402934424	-72,567805738202

“Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019”

<i>Gluconacetobacter</i> sp.	Zulia	8,130948900752	-72,612762451172
<i>Herbaspirillum</i> sp.	Zulia	8,130948900752	-72,612762451172
<i>Klebsiella neumonia</i>	Chinácota	7,549357338843	-72,585554122921
<i>Klebsiella oxytoca</i>	Chinácota	7,549357338843	-72,585554122921
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Chinácota	7,549357338843	-72,585554122921
<i>Pseudomonas putida</i>	Chinácota	7,549357338843	-72,585554122921
<i>Pseudomonas</i> sp.	Chinácota	7,549357338843	-72,585554122921
<i>Serratia fonticola</i> .	Chinácota	7,549357338843	-72,585554122921
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Chinácota	7,549357338843	-72,585554122921

**punto de recolección reportado como Villa del Rosario los patios al realizar la verificación de coordenadas se evidencia que la coordenada corresponde a Los Patios.*

De las 83 cepas de bacterias aisladas a partir de muestras de suelos agrícolas, material foliar, raíces y tallos, en los 23 registros reportados por la Universidad Francisco de Paula Santander una vez realizado el proceso de verificación de coordenadas se encuentra que las muestras provienen de los municipios de Los Patios, Del Zulia y Chinácota, en la Jurisdicción ambiental de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR (Anexo 1, 2 y 3).

1.9.2. Actividades de recolección pendientes por realizar.

Teniendo en cuenta que la Universidad manifiesta que, a partir de muestras de suelos agrícolas, material foliar, raíces y tallos de diferentes cultivos de la región en Norte de Santander se realizarán aislamientos de los microorganismos objeto del acceso, y entendiendo que la recolección de estos se entiende como el aislamiento de estos en el laboratorio, este Ministerio solo autorizará el aislamiento de microorganismos procedentes de muestras de suelos agrícolas, material foliar, raíces y tallos de diferentes cultivos de la región en Norte de Santander ubicados en los municipios de Los Patios, Del Zulia y Chinácota.

Para el caso de las muestras de suelos agrícolas, material foliar, raíces y tallos del departamento de Norte de Santander, la Universidad deberá remitir copia de los contratos accesorios que en este caso en particular corresponderán a los documentos que permitan evidenciar la donación o compra de las muestras de suelo agrícola.

1.10. Análisis de especies vedadas o amenazadas

Los recursos biológicos que serán objeto de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados corresponden a microorganismos, los cuales no se encuentran listados en alguna categoría de amenaza de la Resolución 0126 de 2024, no presentan alguna veda o restricción nacional o regional, así como tampoco se encuentran listados en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

1.11. Tipo de muestra

Microorganismos asociados a muestras de suelos agrícolas, material foliar, raíces y tallos de diferentes cultivos de la región en Norte de Santander.



"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

1.12. Lugar de procesamiento

Las muestras fueron y se procesarán en el Laboratorio de Investigaciones en Microbiología Avanzada, Universidad Francisco de Paula Santander, Coordenadas geográficas latitud 7°53'53,000016" N. y longitud 72°29'15,000014" W.

1.13. Tipo de actividad y uso que dará al recurso

Actividades de investigación científica. Bioprospección, de la biodiversidad microbiana asociada a suelos de cultivos para identificar y obtener nuevas fuentes de inoculantes microbianos a escala de laboratorio y aplicación en campo de microorganismos con potencial biofertilizante y biocontrolador, así mismo, el aislamiento producción de metabolitos microbianos a escala de laboratorio.

1.14. Metodología

1.14.1. Metodología de muestreo en campo

Se toman muestras de suelo, material foliar, raíces y tallos de diferentes cultivos de la región, en etapa joven, los cuales son recolectados en sobres de papel hasta uso en el laboratorio. En el caso de la muestra de suelo, se toman submuestras de la zona rizosférico, a 10 cm de profundidad.

La muestra de suelo es homogenizada en el laboratorio, de los cuales se toman 10 gr y se adicionan en una solución diluyente, para realizar diluciones seriadas y posteriormente realizar la siembra en medios solidos selectivos de acuerdo con el género de interés.

El material foliar, las raíces y los tallos son macerados para luego pesar 10 gramos de cada muestra y realizar las diluciones seriadas y posteriormente realizar la siembra en medios solidos selectivos de acuerdo con el género de interés.

1.14.2. Cuantificación mediante la técnica del Número Más Probable.

*Las bacterias diazotróficas encontradas en su hábitat principal, son aisladas mediante la técnica del NMP a partir de diferentes muestras de suelo. Se realizan diluciones seriadas de suelo hasta 10⁻⁷ y se siembran en los medios semisólidos NFb (*Azospirillum* sp.), JNFb (*Herbaspirillum* sp.), LGI (*Gluconacetobacter* sp.) y JMV (*Burkholderia* sp.). Los inoculados se incuban durante 8 días a 32°C. La lectura e interpretación de resultados se realiza mediante la tabla de Mc Craddy (Döbereiner et al., 1995).*

1.14.3. Aislamiento de microorganismos.

*El aislamiento de cultivos puros depende de los resultados obtenidos en el recuento de NMP para los cuatro medios selectivos semisólidos y libres de nitrógeno evaluados NFb (*Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp.), JNFb (*Herbaspirillum* sp.), LGI (*Gluconacetobacter* sp.), y JMV (*Burkholderia* sp.). KING B (*Pseudomonas* sp.) Además, es necesario el uso de claves para el aislamiento. Se realiza siembra directa en cada uno de los medios selectivos sólidos correspondientes esperando obtener de esta forma colonias aisladas bajo las mismas condiciones de crecimiento en los diferentes medios selectivos y a partir de las mismas llegar a un cultivo puro empleando el método de siembra por francés o estría gracias al agotamiento de la muestra que permite el crecimiento de colonias aisladas.*



"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

1.14.4. Método rápido de identificación bacteriana métodos rápidos.

Los aislados obtenidos se siembran por duplicado en placas de agar nutritivo mediante el método de estría e incubados a 35 ± 2 °C de 24 a 48 h. Después del tiempo de incubación se realiza la lectura de la prueba mediante el uso de una tabla de colores que permite dar una puntuación a cada prueba y este un código a cada aislado. Los resultados se determinan por el viraje del color de los pozos, como lo indica la tabla de lectura del kit de identificación.

1.14.5. Caracterización Fisiológica de los aislados.

1.14.5.1. Determinación de AIA.

Microorganismos capaces de metabolizar el Ácido Indol Acético, determinación de la producción de compuestos indólicos. Para cada uno de los aislados se toman colonias jóvenes y se inoculan en 50 mL de caldo DYGS al 2%, los caldos se llevan a incubación durante 3 días a 32° C y 120 rpm. La biomasa obtenida se centrifuga a 8000 rpm durante 10 minutos. Las células se suspenden en 10 mL de buffer fosfato estéril 0,06 M y pH 7,0; ajustar la densidad óptica a 0,5 unidades de absorbancia que corresponden a un recuento de 10^8 UFC/mL usando una longitud de onda de 605 nm en espectrofotómetro. De esta suspensión celular se toman 100 μ L y se inoculan por triplicado en 25 mL de caldo DYGS con precursor del ácido indol acético y fuente de nitrógeno. Se incuban en oscuridad y agitación de 120 rpm. Después de 48 h de incubación, se centrifugan 10 mL del caldo microbiano a 8000 rpm durante 10 minutos; Se toman 2 mL del sobrenadante y se adicionaron 8 mL de reactivo de Salkowsky hasta que se obtiene una coloración rosada que evidencia la presencia de compuestos Indólicos totales, Se realiza la lectura de la absorbancia de las muestras a una longitud de onda de 535 nm. La concentración de compuestos indólicos se calcula utilizando la ecuación de regresión lineal de la curva de calibración construida a partir de diferentes concentraciones de ácido indolacético, AIA con la adición del reactivo de Salkowsky y leídas a 535 nm.

1.14.5.2. Determinación de solubilización de fosfatos.

Índice de solubilización de Fósforo a nivel cualitativo y cuantitativo por los microorganismos aislados. Para cada uno se toman colonias jóvenes y se inoculan en 50 mL de caldo DYGS al 2% y se llevan a incubación durante 5 días a 32° C y 120 rpm. La biomasa obtenida se centrifuga a 8000 rpm durante 10. El sobrenadante se descarta y las células se suspenden en 25mL de buffer fosfato estéril 0,06 M y pH 7,0; el procedimiento se repite hasta que la densidad óptica se ajusta a 0,5 unidades de absorbancia que corresponden a un recuento de 10^8 UFC/mL usando una longitud de onda de 605 nm. De esta suspensión celular se toman 100 μ L y se inoculan en caldo con fosfato tricálcico, sin indicador de pH. Los cultivos se incuban a 32°C, con agitación continua a 120 rpm. Se realiza un control por triplicado sin inocular y se incuba bajo las mismas condiciones. La lectura de la concentración de Fósforo disponible se realiza por el método de Bray II, ajustado para muestras de caldos microbianos. Luego de la etapa de incubación se centrifuga 10 mL del cultivo microbiano a 6000 rpm durante 10 minutos. Se toma el sobrenadante y se adiciona 10 mL de la solución extractora y se agita durante 1 minuto. Luego, se toma un 1 mL de esta solución y se le adiciona 9 mL de la solución coloreadora, se deja reaccionar durante 15 minutos y se lee a una longitud de onda de 880 nm. La concentración de Fósforo disponible (μ g/mL de P_2O_5) que indica la capacidad de solubilización de fosfatos, se calcula utilizando la ecuación de regresión

“Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019”

lineal de la curva de calibración construida a partir de diferentes concentraciones de KH_2PO_4 con la adición de las soluciones extractoras y coloreadora y leídas a 600 nm.

1.14.5.3. Determinación de Sideróforos.

Producción de Sideróforos por los microorganismos diazotóforos de interés. Para cada uno de los aislados se inocula 50 mL de caldo DYGS al 2% y se lleva a incubación durante 8 días a 32° C y 120 rpm. La biomasa obtenida se centrifuga a 8000 rpm durante 10 minutos. El sobrenadante es descartado y las células son suspendidas en 25 mL de buffer fosfato estéril 0,06M y pH 7,0; el procedimiento se repite hasta que la densidad óptica nm se ajuste a 0,5 unidades de absorbancia que corresponden a un recuento de 10 8 UFC/mL usando una longitud de onda de 605. De esta suspensión celular se toma 2,5 mL y se inocula por triplicado en 50 mL de caldo Mínimo Fiss, los cultivos se llevan a incubación a 32°C, con agitación continua a 150 rpm. Se realiza un control por triplicado sin inocular y se incuba bajo las mismas condiciones. A partir de estos cultivos se toma 10 mL y se transfiere a un tubo centrifuga para realizar la determinación de sideróforos.

La centrifugación se realiza a 8000 rpm durante 10 min, Se toma 2 mL del sobrenadante obtenido y se adiciona 2 mL de una solución de 5mM de perclorato férrico en 0,14 M de ácido perclórico. Una vez obtenida la reacción, se realiza la lectura de la absorbancia en espectrofotómetro a una longitud de onda de 525 nm. La concentración de sideróforos se calcula utilizando la ecuación de regresión lineal de la curva de calibración construida a partir de diferentes concentraciones de unsideróforos tipo hidroxamato (Mesilato de deferroxiamina, SIGMA) con la solución de perclorato férrico y leídas en el mismo espectrofotómetro a 525nm Determinación de la fijación biológica de nitrógeno. Para cuantificar la fijación de Nitrógeno para los aislamientos, se utiliza la metodología de micro-Kjeldhal propuesta por Kuss et al. (2007).

A partir de una cepa de cada aislamiento se realiza un cultivo bacteriano en caldo DYGS, ajustando el inóculo bacteriano a una concentración celular de D.O. 600nm 0,5 de absorbancia que corresponde a un recuento de 108 UFC/mL. De esta suspensión se inocula 1000 µL en viales con 10 mL de medio libre de nitrógeno semisólido según el aislamiento. Después del crecimiento bacteriano se almacenan en congelador a -20°C hasta su análisis. Se continúa con la lisis para la liberación del contenido celular, colocando los viales en autoclave durante 5 min a 15 libras de presión. De la suspensión resultante se adicionan 5 mL en un tubo para la digestión de toda la muestra con el fin t;ansformar todo el nitrógeno orgánico a una forma mineral.

Para la digestión, se adiciona al tubo que contiene la muestra, 4 mL H_2SO_4 concentrado y 10 mL de H_2O_2 , y se coloca en el equipo de digestión a una temperatura inicial de 180 °C por 120 min y luego a 375°C durante 60 min. Transcurrido el tiempo se retiran los tubos del digestor y se aforan a 50 mL con agua destilada en balón aforado; Luego se procede a leer las muestras en el espectrofotómetro para la cuantificación del Nitrógeno total transformado a NH_3+ el cual reaccionará con la adición de reactivo de Nessler y se generará un color amarillo-naranja en la solución, que se comparará con la curva de calibración del espectrofotómetro.

La concentración de Nitrógeno total (Nt) transformado a NH_3+ ($\mu\text{g/mL}$ de NH_3+) que indica la capacidad de solubilización de Nitrógeno, se calcula utilizando la ecuación de regresión lineal de la curva de calibración construida a partir de



"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

diferentes concentraciones de NH_4Cl con la adición del reactivo de Nessler y leídas a 525 nm.

1.14.5.4. Identificación molecular.

Microorganismos diazótrofos identificados molecularmente con género y especie. Se utilizó el servidor del Centro Nacional de Información en Biotecnología (www.ncbi.nlm.nih.gov) para la búsqueda de secuencias de ADN. Posteriormente se analizan utilizando el software en línea BLAST para la ubicación de los posibles cebadores.

1.14.5.5. Método de aislamiento de ADN.

Para el aislamiento de ADN se utilizan los Kit comerciales de aislamiento de ADN en microorganismos, bacterias y hongos.

Se tomaron 1.8 ml de la muestra en los tubos colectores, se centrifuga a 10.000 g por 30 segundos a temperatura ambiente y descarta el sobrenadante. Se agrega 300 μl de la solución MicroBead, se da vórtex hasta soltar botón y de allí se transfieren los 300 μl a tubos con perlitas, al cual se le adiciona 50 μl de la solución MD1, se da vórtex durante 10 minutos y centrifuga a 10.000 g por 30 segundos. Se transfiere el sobrenadante a tubos colectores (aprox. 300-350 μl), se agrega 100 μl de la solución MD2, dando vórtex por 5 segundos e incubando a 4°C durante 5 minutos. Luego de esto, se centrifuga a 10.000 g por 1 minuto y se transfiere el sobrenadante a otro tubo colector, el cual se le adiciona 900 μl de la solución MD3 dando vórtex por 5 segundos. Se agrega 700 μl del tubo colector a un tubo de membrana, se centrifuga a 10.000 g por 30 segundos, sacando la membrana y eliminando el flujo (aprox. 650 μl), se centrifugó a 10.000 g por 30 segundos. Se adiciona 300 μl de la solución MD4 a la membrana y se centrifuga a 10.000 g por 30 segundos, a partir de allí se saca el flujo y se coloca nuevamente la membrana a centrifugar 10.000 g por 1 minuto. En otro tubo colector se agrega 50 μl de la solución MD5 directamente a la membrana y se centrifuga a 10.000 g por 30 segundos. Finalmente, se saca la membrana y se descarta, guardando el tubo colector con el ADN en el Freezer.

1.14.5.6. Reacción en cadena de la polimerasa, PCR.

Para la identificación molecular de las de diazótrofes se debe estandarizar las condiciones para la amplificación mediante PCR utilizando temperaturas y tiempos, cebadores y mezcla de reacción específicos para cada género y especie a identificar de acuerdo con la bibliografía de investigación para cada microorganismo.

Para preparar la mezcla de PCR se adiciona las cantidades necesarias para procesar todas las muestras correspondientes a la especie a identificar, en su orden se adiciona: Agua, Buffer, cebador 1 y 2 (de acuerdo con el caso) y finalmente, la enzima Taq polimerasa. Esta mezcla se prepara en un tubo eppendorf de 1,5 ml, dosificando 23 μl en tubos para PCR, los cuales han sido previamente rotulados y en donde en forma individual se adicionaron las diferentes muestras de ADN (2 μl por tubo). Lo que suma 25 μl de mezcla por muestra.

1.14.5.7. Cuantificación del ADN.

Se hará uso del equipo de espectrofotometría nanodrop con el fin de evaluar la concentración de los ácidos nucleicos a 260 nm y su pureza usando una relación

“Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019”

260/280. Los pasos para seguir para medir la concentración son: levantar el pedestal superior, depositar el volumen de la muestra requerida (3 ul, para soluciones acuosas de ácidos nucleicos), cerrar el pedestal superior e iniciar la medida espectral empleando el software asociado. Se realiza esta cuantificación tanto para el ADN de extracción como para la ampliación obtenida de la PCR.

1.14.5.8. Electroforesis en gel de agarosa.

En una probeta de 1.000 ml se adicionan 100 ml de Buffer TBE y se afora el volumen con agua destilada estéril. Se miden 140 ml del Buffer TBE diluido, transfiriéndolos a un Erlenmeyer el cual se le agrega 1,68 g de agarosa. Se hirvió hasta tornarse un color traslúcido. Se deja enfriar la solución para luego adicionarla en la cubeta de la cámara de electroforesis, se ubica el peine de 16 pozos y se retiró después de 15-20 minutos, tiempo en el cual se gelificó el gel. Al retirar el peine, se cambió la dirección de la cubeta, de modo tal, que los pozos quedaran ubicados en el sentido izquierda-derecha. Para la cuantificación del producto amplificado durante la PCR, se realiza por electroforesis en gel de con agarosa, con controles positivos, negativos y marcador molecular. Lo que confirma el género y/o especie que se identificó previamente en la identificación microbiológica. La visualización de las muestras en la electroforesis se realiza en fotodocumentador para constatar la amplificación de ADN con los primers utilizados. Los resultados positivos obtenidos de la PCR se envían a secuenciación para la confirmación del porcentaje de identidad con respecto al microorganismo control de identificación.

1.14.6. Producción del inoculante y establecimiento de la fase in-vivo in-situ:

1.14.6.1. Selección de los aislados promisorios para ser usados en campo.

Los criterios utilizados para la selección de los aislados con posibilidad biofertilizantes son los resultados obtenidos en las determinaciones *in vitro* de las actividades de promoción del crecimiento vegetal (solubilización de fósforo, producción de AIA, producción de sideróforos y fijación de nitrógeno). También se tiene en cuenta los resultados obtenidos en la identificación molecular.

1.14.6.2. Producción y aplicación del inoculante.

Para la producción del inoculante se toman colonias jóvenes de cada uno de los aislados seleccionados para llevar a campo y se inoculan en caldo DYGS, y se incuban a temperatura ambiente y agitación constante de 180rpm durante 4h. La concentración de los inóculos debe ser de 0,5 nm a una longitud de onda de 605nm que corresponde a una concentración microbiana de 10⁸ ufc/mL. En cuanto a la inoculación de cada uno de los experimentos se aplica un volumen de 20mL de inoculante a cada una de las bolsas con sustrato a unos 5 cm de profundidad.

1.14.6.3. Ensayo in-vivo in-situ en plántulas.

Se realiza bajo condiciones semi-controladas, se usan bolsas (con capacidad aproximada de acuerdo a la especie de plantas) y unas condiciones de semillas, sustrato determinadas previamente por bibliografía, tratamiento del suelo, condiciones y desinfección de la semilla entre otras. Se debe hacer un diseño experimental de acuerdo con los tratamientos, réplicas y controles a aplicar en las plantas. Se establece una población experimental registrando mediciones de



"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

crecimiento, número de hojas, tallos, altura de la planta, raíz, macollas, peso seco y peso fresco, contenido de nitrógeno.

1.14.6.4. Evaluación de producción del polímero polihidroxicanoatos (PHAs).

La acumulación del polímero se verifica mediante el crecimiento del microorganismo en un medio mínimo de sales minerales (MSM) ajustado a pH 7,0. Una vez se observó el crecimiento del microorganismo, se toman muestras para realizar la técnica de tinción con Negro Sudán, según lo propuesto por Blanco, 2009. Los gránulos de PHAs son detectados como incrustaciones muy oscuras dentro de las células de color rosa.

1.14.6.5. Preparación del inóculo.

La preparación del inóculo se realiza en medio de cultivo líquido enriquecido, previamente esterilizado 121°C durante 15 minutos y se inocula con la cepa seleccionada hasta alcanzar una Densidad óptica de 0.5 a una longitud de onda de 605 nm. El inóculo preparado se lleva a incubación con agitación constante 100 rpm a 32°C durante 45 horas, tiempo correspondiente a más o menos la mitad de la fase exponencial del crecimiento de la célula (Franco, 2004).

1.14.6.6. Cinética de biomasa, sustrato y producto.

Se realiza ensayos en Erlenmeyer de 100ml con 50ml de medio de cultivo y un inóculo del 10% durante las 72 horas de reacción. Para cada evaluación se toma un Erlenmeyer diferente y a la muestra se le determina biomasa, consumo de sustrato y la cantidad de polisacárido producido. Además, se mide el pH al comienzo y final de la fermentación (Franco, 2004).

Para la determinación de biomasa, se toma 1 mL de caldo de fermentación posteriormente se centrifuga a 8000 rpm durante 15 minutos, el pellet, es resuspendido en 1 mL de solución salina 0,9% estéril. Se vuelve a centrifugar a las mismas condiciones, de nuevo se resuspende el pellet en 1 mL de solución salina y se mide en espectrofotómetro.

La determinación de la concentración de sacarosa se hará por refractometría de la siguiente manera: se toma la muestra de caldo de cultivo y se lleva a centrifugación a 4000 rpm durante 30 min. Filtrar el sobrenadante. Se ajusta el equipo de tal manera que a 20°C y con agua destilada, marque un valor de índice de refracción de 1.333 o 0% de sacarosa. Se realiza curva de calibración.

1.14.6.7. Separación del producto.

Se lleva a centrifugación el caldo de fermentación a 5000 rpm durante 30 min. Al sobrenadante se le agregará etanol al 92% en relación volumen 3:1. Dejar reposar durante 24 a 48 horas. Se retirará el polímero que se encuentra flotando en el etanol y el que se encuentra adherido en el fondo del recipiente en forma de gel y se deposita en frascos previamente pesados. Llevar los frascos a estufa a 40°C y dejar secar hasta peso constante (entre 2 y 3 días). Determinar las cantidades de polisacáridos por diferencia de peso (Franco, 2004).

Al final de la fermentación se recupera el polímero. Se recupera la biomasa mediante centrifugación a 5000 rpm y 4°C durante 30 minutos, posteriormente la extracción

"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

del polímero se realiza a 50°C con una dispersión de hipoclorito- cloruro de metileno al 50% v/v adicionando 100 mL por cada gramo de biomasa recuperada, posteriormente se agita por una hora y se deja decantar por 12 horas. Se recupera la fase orgánica y se precipita el polímero usando metanol, se filtra y se deja secando a temperatura ambiente hasta alcanzar peso constante.

La caracterización del biopolímero se hace por Análisis infrarrojo, Análisis termogravimétrico, Análisis de calorimetría diferencial de barrido (DSC), Análisis de resonancia magnética nuclear de carbono y protón (¹³C y ¹H RMN). Estos análisis permitirán la elucidación estructural del polímero.

1.14.6.8. Conservación de los microorganismos.

Cada uno de los aislados, se conservan en solución salina (0.85% de NaCl) como diluyente para ajustar la turbidez de las suspensiones de células bacterianas y así mantener la integridad y viabilidad de las células. Para realizar la suspensión bacteriana, comparándola con la turbidez del patrón del tubo de la escala de McFarland, se procede a llenar tubos eppendorf de 1,5 ml, con un volumen de 1ml de suspensión, para un total de diez (10) tubos por cada aislado. Se cierran herméticamente y son conservados a 4 °C en bolsas con cierre debidamente rotuladas.

Se realiza evaluación de pureza y viabilidad a cada cepa conservada a los cuatro meses, en los medios de cultivo selectivos de acuerdo con el género, por la técnica de microgota. Esta técnica consistió en realizar diluciones a partir de un tubo conservado hasta 10⁻⁴, y sembrar 50µl por duplicado de las dos últimas diluciones en los medios selectivos para hacer el recuento de células viables.

1.15. Disposición final de la muestra

La Universidad deberá depositar al menos una muestra de cada cepa o especie de bacteria aislada e identificada, para el objeto de la investigación titulada: "Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en Norte de Santander" en alguna de las colecciones biológicas registradas ante el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt".

1.15. Duración del proyecto

*Inicio de actividades 2011.
Finalización de actividades 2033.
20 años desde el inicio de actividades*

1.16. Resultados obtenidos

Artículos científicos:

Moreno, Laura Y, & Galvis, F. (2013). Potencial biofertilizante de bacterias diazótroficas aisladas de muestras de suelo rizosférico. Pastos y Forrajes, 36(1), 33-37.

"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

Arguello-Navarro, Adriana Zulay, & Moreno-Rozo, Laura Yolima (2014). Evaluación del potencial biofertilizante de bacterias diazotrofas aisladas de suelos con cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.). *Acta Agronómica*, 63(3), 1-12.

Galvis, Fabián, & Yolima Moreno, Laura. (2014). Caracterización molecular mediante rep-PCR de aislados nativos de *Bacillus thuringiensis*, obtenidos de muestras de suelo. *Agronomía Costarricense*, 38(1), 223-229.

Cortés-Patiño, Sandra L, Vesga-Ayala, Nelcy P, Sigarroa-Rieche, Alina K, Moreno-Rozo, Laura, & Cárdenas-Caro, Diana. (2015). Sustratos inoculados con microorganismos para el desarrollo de plantas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en etapa de vivero. *Bioagro*, 27(3), 151-158.

Carrillo Becerra, Katherine, & Colmenares, Andreína, & Ramírez Caicedo, Lilian, & Moreno Rozo, Laura, & Cárdenas Caro, Diana (2015). Inoculación de Cilantro (*Coriandrum sativum* L.) con Rizobacterias en Villa del Rosario, Norte de Santander. *Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín*, 68(1), 7459-7470 ISSN: 0304-2847.

Cortés-Patiño, Sandra L, Vesga-Ayala, Nelcy P, Sigarroa-Rieche, Alina K, Moreno-Rozo, Laura, & Cárdenas-Caro, Diana. (2015). Sustratos inoculados con microorganismos para el desarrollo de plantas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en etapa de vivero. *Bioagro*, 27(3), 151-158.

Galvis, Fabián, & Moreno, Laura. (2018). Identificación de genes *Cry1* en aislados de *Bacillus thuringiensis* y su efecto tóxico contra *Milax gagates*, plaga en lechuga (*Lactuca sativa*). *Revista Chapingo. Serie horticultura*, 24(2), 97-106. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2017.07.025>

Rozo, Laura & Serrano, Fabián. (2020). IDENTIFICACION DE BACTERIAS DIAZOTRÓFICAS RIZOSFÉRICAS Y ENDÓFITAS ASOCIADAS A *Lycopersicon esculentum* Mill EN EL NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA. *Agrociencia*. 54. 843-857. [10.47163/agrociencia.v54i7.2237](https://doi.org/10.47163/agrociencia.v54i7.2237).

Méndez-Molina BL, Moreno-Rozo LY, Vergel-Ortega M (2021). Escala cuantitativa para medición del grado de infección en semillas de arroz a nivel de laboratorio. *bol.redipe [Internet]*. 26 de abril de 2021 ;10(4):202-9.

Libros:

Moreno-Rozo, Laura Yolima. (2013). Caracterización de azobacter spp. y otras bacterias diazotrofas para su posible uso como biofertilizantes - 1 ed. - Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander, 106 pp. ISBN:9789588489254.

Cardenas Caro, Diana. (2013). Caracterización de actividades promotoras del crecimiento vegetal por rizobacterias y su efecto en cultivo de cilantro - 1 ed - Cúcuta - Colombia: Universidad Francisco de Paula Santander, 138 pp. ISBN:9789588489247.

Méndez Molina, Brayan Leonardo; Moreno Rozo, Laura Yolima; Vergel Ortega; Mawency. (2020). Infección de aislados nativos de (*Burkholderia glumae*) en variedades de semillas de arroz certificadas: caso Norte de Santander. -1a. ed. - Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander; Bogotá: Ecoe Ediciones, 2020. 209 pp. ISBN 978-958-5112-02-5

"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

Eventos científicos:

VII Semana de la Ciencia, tecnología e Innovación UFPS Ensayo preliminar de bacterias diazótroficas en plantas de cacao (Theobroma cacao L.) -fase de vivero 2012.

III Seminario binacional de ciencia, tecnología e innovación de la Facultad de Ciencias Agrarias. Ensayo preliminar de bacterias diazótroficas en plantas de cacao (Theobroma cacao L.) -fase de vivero, 2014.

XXII Congreso latinoamericano de Microbiología y 4 Congreso Colombiano de Microbiología. Cuantificación e identificación bioquímica y molecular de bacterias diazotroficas asociadas al cultivo de tomate, 2014.

Primer congreso internacional Ingeniería Industrial Desarrollo de bioinsumos como componente de la sostenibilidad de los cultivos agrícolas en Norte de Santander, 2014.

Jornada de Bioinvestigación versión XXIX Caracterización fisiológica e identificación molecular de aislados bacterianos diazotrofos obtenidos a partir de suelos rizosféricos de cultivos de caña (Saccharum officinarum) y café (Coffea arabica), Norte de Santander para su uso como potenciales biofertilizantes, 2015.

5th International Week of Science, Technology & Innovation Cuantificación de bacterias diazótroficas y su relación con la presencia de Burkholderia glumae en cultivos de arroz, Norte de Santander, Colombia, 2018.

III Encuentro Internacional en Educación Matemática Cuantificación de Bacterias Diazótroficas rizosféricas y Endófitas asociadas a cultivos de interés agrícola en Norte de Santander, 2019.

Primera Bienal Internacional Covalente Potencial Biofertilizante de Pseudomonas y Azospirillum en cultivo de Maíz, 2019.

VI SEMANA INTERNACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN Evaluación en laboratorio del grado de infección de Burkholderia glumae en semillas de Arroz 2019 7th international week of science, technology and innovation Selection of Bacillus sp. strains for the production of polyhidroxialcanoates (PHA), 2020.

Proyectos de investigación FINU:

Caracterización molecular mediante rep PCR y box air de bacterias diazotroficas aisladas de suelo - Universidad Francisco de Paula Santander (2011).

Aislamiento e identificación de bacterias diazotroficas con potencial biofertilizante, a partir de muestras de suelo rizosférico de cultivos de caña y café en los municipios de El Zulia y Labateca N.S Colombia (2011).

Aislamiento e Identificación de Rizobacterias asociadas al cultivo del Cacao (Theobroma cacao L.) de la Vereda Astilleros, Municipio del Zulia, Norte de Santander y Ensayo Preliminar en Fase de Vivero (2011).



"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

*Cuantificación e identificación Bioquímica y Molecular de bacterias diazótroficas asociadas al cultivo del Tomate (*Lycopersicum esculentum*) en el municipio de Chinácota N. de S (2012).*

*Importancia relativa del acaro (*Steneotarsonemus spinki*), hongo (*Sarocladium oryzae*), bacterias (*Burkholderia glumae*) en el complejo de la enfermedad vaneamiento del arroz (2013).*

*Cuantificación de bacterias diazotróficas asociadas al cultivo del arroz en el distrito de riego El Zulia, Norte de Santander, su posible relación con la presencia de *Burkholderia glumae* y ensayo preliminar de virulencia (2017).*

*Segundo informe parcial del proyecto "Producción de polihidroxicanoatos PHAs a partir de aislados de *Pseudomonas* sp. obtenidos de suelos rizosféricos en Norte de Santander" (2018).*

1.17. Resultados esperados

- *Obtener microorganismos con potencial Biofertilizante a partir de suelos agrícolas.*
- *Realizar la caracterización fenotípica y molecular los microorganismos aislados.*
- *Estandarización de procedimientos en aislamiento, identificación, producción de inoculantes, metabolitos secundarios entre otros.*
- *Obtención de cepas bacterianas que conformen el banco de cepas del laboratorio de Microbiología de la UFPS cede Colsag.*
- *Realización de productos de investigación como:
Artículos. Ponencias. Trabajos de grados. Tesis de maestría.*

2. CONCEPTO TÉCNICO

El proyecto denominado: "Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en Norte de Santander" presentado al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible bajo las disposiciones del artículo 6 de la Ley 1955 de 2019, configura acceso a producto derivado teniendo en cuenta que se realizó el aislamiento de metabolitos microbianos con potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista así como la identificación y amplificación de genes codificantes del recurso biológico (microorganismos) que se lista en el numeral 1.6 del presente documento, así mismo se pretenden continuar con el aislamiento de metabolitos microbianos y amplificación e identificación de genes codificantes del recurso biológico objeto del proyecto denominado: "Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en Norte de Santander".

Las actividades de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados que se llevaron a cabo desde 2011 y que pretenden continuar hasta 2033, para el proyecto titulado: "Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en Norte de Santander", se consideran técnicamente viables para ser autorizadas mediante un contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, conforme en lo dispuesto en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019.

"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

Las actividades de acceso a producto derivado que se llevaron a cabo desde 2011 y que pretenden continuar hasta 2033, para el proyecto titulado: "Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en Norte de Santander", se consideran técnicamente viables para ser autorizadas mediante un contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, conforme en lo dispuesto en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019.

De acuerdo con la viabilidad técnica mencionada anteriormente, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- 2.1** *La Universidad deberá entregar en medio impreso y/o digital a este Ministerio **once (11) informes:** un (1) informe de actividades realizadas hasta la fecha de inicio de la vigencia legal del Contrato, dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a cumplirse 6 meses de la firma del contrato, nueve (9) informes de avance de actividades dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a cumplirse cada anualidad y un (1) informe final, durante los treinta (30) días hábiles anteriores al término de la ejecución del respectivo contrato que se suscriba. El primer informe debe contener la descripción detallada de los resultados obtenidos en la investigación, copia de las publicaciones y socializaciones que se hubiesen podido derivar (diferentes a las ya mencionadas en el numeral 1.16). Los informes restantes, deberán contener la descripción detallada de los resultados obtenidos en la investigación, discriminando igualmente las actividades que se desarrollaron para cada uno de los objetivos específicos planteados en el proyecto, un informe de las actividades de recolección en el cual debe reportar las coordenadas de recolección, la especie taxonómica y la cantidad de muestras por especie. Copia de dichos informes deberán enviarse a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria- AGROSAVIA, en su calidad de Institución Nacional de Apoyo, evidencia del envío deberá ser remitida con cada informe presentado.*
- 2.2** *En el evento en el que la Universidad publique, a cualquier título, deberá hacer referencia al origen colombiano de las muestras y en la medida que las exigencias de carácter legal, científico y académico lo permitan, deberá indicar el número del contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados que eventualmente se suscriba, de acuerdo con los lineamientos técnicos dados por el editor o quien haga sus veces para cada publicación.*
- 2.3** *Para la liberación de información química entendida como estructuras químicas o cualquier otra que se relacione, en bases de datos nacionales e internacionales, obtenida del acceso a los productos derivados, la Universidad deberá hacer referencia al origen colombiano de las muestras y en la medida en que las exigencias de carácter legal, científico y académico lo permitan, incluir el número del contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados que eventualmente se suscriba.*
- 2.4** *La Universidad no podrá transferir, intercambiar, vender ni transar con terceros a ningún título, ni por dinero ni por especie, ni todo, ni parte de los productos derivados obtenidos en desarrollo del proyecto, sin previa autorización de este Ministerio, así como tampoco podrá obtener beneficios económicos de ningún tipo a partir dichos productos derivados sin que medie autorización expresa para fines comerciales y/o industriales.*



"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

- 2.5** *Para los análisis que se pretendan realizar fuera del país de todo o parte del recurso biológico, genético y sus productos derivados, la Universidad Francisco de Paula Santander deberá adelantar los respectivos permisos de exportación No CITES, y presentar copia de dichos permisos con los informes de avance o con el informe final.*
- 2.6** *La Universidad deberá informar previamente a este Ministerio en caso de que se pretenda adelantar una solicitud de patente a partir de los resultados obtenidos de las actividades de investigación del proyecto en relación.*
- 2.7** *En caso de que el proyecto pretenda cualquier tipo de aprovechamiento comercial e industrial, de los productos que se generen de la investigación, inclusive a partir de patentes obtenidas, se deberá presentar una nueva solicitud de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados con fines comerciales ante este Ministerio.*
- 2.8** *La Universidad deberá depositar en una colección biológica cada una de las cepas microbianas que sean aisladas, identificadas y que se consideren de valor e interés, en una de las colecciones biológicas registradas ante el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". En caso de que la colección biológica no acepte la recepción del material, la Universidad deberá remitir a este Ministerio un comunicado de esta, en el cual se evidencie los motivos por los cuales no fue recibido el material biológico.*
- 2.9** *La Universidad deberá suministrar la información asociada de los especímenes recolectados y accedidos del proyecto denominado: "Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en Norte de Santander" al Sistema de Información en Biodiversidad de Colombia (SiB), y enviar el Darwincore y la evidencia del proceso.*
- 2.10** *La Universidad deberá remitir copia de los contratos accesorios que en este caso en particular corresponderán a los documentos que permitan evidenciar la donación o compra de las muestras de suelos agrícolas, material foliar, raíces y tallos del departamento de Norte de Santander, del cual posteriormente serán aislados los microorganismos en el laboratorio, los cuales deben ser allegados junto a los informes de seguimiento del contrato de acceso que eventualmente se llegue a suscribir.*
- 2.11** *De requerir actividades de recolección de especímenes de especies nativas del medio silvestre de la diversidad biológica del territorio nacional, la Universidad deberá solicitar previamente a la realización de las actividades su respectiva inclusión y autorización de estas al contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados.*

3. ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS JURÍDICOS DE LA SOLICITUD DE ACCESO

3.1. Identificación del solicitante y capacidad jurídica para contratar

Persona jurídica:

"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

Nombre o razón social: **UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.**

NIT: **890500622 - 6**

Domicilio principal: **CÚCUTA - NORTE DE SANTANDER.**

Representante legal: **SANDRA ORTEGA SIERRA**

Cédula de ciudadanía: **60.305.914 DE CÚCUTA**

Se consultan los antecedentes disciplinarios y fiscales de la Universidad Pontificia Bolivariana, de su representante legal y la apoderada de este:

Consulta	Registro	Persona
PGN	Certificado Ordinario No. 242816980.	Natural
PGN	Certificado Ordinario No. 242819585.	Jurídica
CGR	Código de verificación No. 60305914240228082731.	Natural
CGR	Código de verificación No. 8905006226240228082917	Jurídica

Análisis y conclusión

En cuanto a la capacidad jurídica para contratar, este Ministerio encuentra que la Universidad Francisco de Paula Santander y su representante legal no aparecen incurso en causales de inhabilidad o incompatibilidad previstas en normas vigentes y tampoco tienen antecedentes en asuntos fiscales. En consecuencia, se considera viable aceptar la solicitud de contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados presentada.

Ahora bien, es importante indicar que al momento de la negociación de los términos en los cuales se pretende suscribir el contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Universidad Francisco de Paula Santander, y en el evento en que la etapa de negociación concluya exitosamente y las partes logren un acuerdo, el Ministerio procederá a verificar nuevamente los antecedentes fiscales y disciplinarios de su representante legal o por quien se encuentre autorizado para firmar el contrato, para que no incurran en causal de inhabilidad e incompatibilidad conforme lo señala el régimen de contratación estatal y demás normativa vigente aplicable.

No obstante, el representante legal o quien haga sus veces, al momento de la suscripción del contrato de acceso a recursos genéticos y productos derivados, deberá manifestarlo bajo la gravedad del juramento, lo cual se entenderá prestado con la suscripción del contrato.

3.2. Identificación de la Institución Nacional de Apoyo

La Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) aportó documento de fecha 23 de febrero de 2021 suscrito por Jorge Mario Díaz Luengas en calidad de Representante Legal de AGROSAVIA, en donde se indicó lo siguiente:

Amablemente, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA manifiesta que apoyará mediante su participación como Institución Nacional de Apoyo (INA), en los términos y condiciones que establece la Decisión Andina 391 de 1996 y la normatividad nacional que regule la materia, la ejecución del Contrato de Acceso a Recursos Genéticos y sus productos derivados que se suscriba entre la Universidad Francisco de Paula Santander y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, para



"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

amparar las actividades de acceso a recursos genéticos del proyecto titulado "Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en norte de Santander" (...).

En tal sentido, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA se compromete como Institución Nacional de Apoyo a:

1. Acompañar a la Universidad Francisco de Paula Santander, dando asesoramiento científico para el acceso al recurso genético y/o producto derivado, a que haya lugar al contrato.
2. Hacer seguimiento y control del acceso al recurso genético y/o producto derivado, llevado a cabo por la Universidad Francisco de Paula Santander.

Análisis y conclusión

La Decisión Andina 391 de 1996 define que la Institución Nacional de Apoyo, es "la persona jurídica nacional, dedicada a la investigación biológica de índole científica o técnica, que acompaña al solicitante y participa junto con él en las actividades de acceso", al respecto, se ha constatado que la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) se compromete a acompañar a Universidad Francisco de Paula Santander en los términos de la Decisión Andina 391 de 1996.

En ese sentido, teniendo en cuenta que AGROSAVIA es una entidad pública descentralizada, indirecta, de carácter científico y técnico, cuyo propósito es trabajar en la generación del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico agropecuario a través de la investigación científica, se concluye que cumple con los requisitos establecidos por la Decisión Andina 391 de 1996. Por lo tanto, es una persona jurídica idónea para acompañar a la solicitante durante el desarrollo de las actividades de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados.

Así mismo, conforme al artículo 43 de la Decisión 391 de 1996 el cual dispone que: "(...) Sin perjuicio de lo pactado en el contrato accesorio e independientemente de éste, la Institución Nacional de Apoyo estará obligada a colaborar con la Autoridad Nacional Competente en las actividades de seguimiento y control de los recursos genéticos, productos derivados, o sintetizados y componentes intangibles asociados, y a presentar informes sobre las actividades a su cargo o responsabilidad, en la forma o periodicidad que la autoridad détermine, según la actividad de acceso (...)", se establece que la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, en su condición de Institución Nacional de Apoyo, deberá realizar las actividades de seguimiento y control que le impone la Decisión Andina 391 de 1996.

3.3. Identificación del proveedor de los recursos biológicos y/o del componente intangible asociado al recurso genético o producto derivado.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Productores agrícolas de Norte de Santander para las muestras de origen agrícola.

Análisis y conclusión

Teniendo en cuenta que todo recurso genético está contenido en un recurso biológico, es importante hacer referencia a lo establecido en el artículo 42 del Decreto Ley 2811 de 1974, por el cual se expide el Código de Recursos Naturales, el cual dispone:

"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

"Pertencen a la nación los recursos naturales renovables y los demás elementos ambientales regulados por este Código que se encuentren en el territorio nacional, sin perjuicio de los derechos legítimamente adquiridos por particulares y de las normas especiales sobre baldíos".

Con posterioridad, con la expedición de la Constitución Política de 1991, Colombia se convierte en un Estado Social de Derecho, de tal suerte que se promueve el reconocimiento por los derechos y garantías fundamentales, los mecanismo defensa y promoción de los mismos y el respeto por la dignidad humana, sino también se le imponen una serie de obligaciones al estado colombiano, dentro de las cuales se encuentra el artículo 81 constitucional, mediante el cual se le imprime al estado el deber de regular el uso de los recursos genéticos en todo el país de acuerdo con el interés nacional.

Ahora bien, de forma primigenia, con la expedición de la Ley 165 de 1994, a través de la cual se aprobó el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), se proporcionó por primera vez, un marco jurídico para las acciones concertadas de preservación y utilización sostenible de la diversidad biológica. Lo anterior, aterrizado en el campo de los recursos genéticos como bienes estatales, se describe el numeral 1° del artículo 15 de esta ley, el cual señala que: "En reconocimiento de los derechos soberanos de los Estados sobre sus recursos naturales, la facultad de regular el acceso a los recursos genéticos incumbe a los gobiernos nacionales y está sometida a la legislación nacional".

Así mismo, dentro de los objetivos del Convenio referido se encuentra la promoción y la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica, y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante el uso adecuado de estos, una transferencia apropiada de tecnología y una acertada financiación.

Años más tarde, la Comunidad Andina del Acuerdo de Cartagena, profirió la Decisión Andina No. 391 de 1996, instrumento regional que comprende el Régimen Común sobre el Acceso a los Recursos Genéticos y Productos Derivados. En el artículo 5 de la mencionada decisión, se señala que "son los países quienes ejercen soberanía sobre sus recursos genéticos y sus productos derivados y en consecuencia determinan las condiciones de su acceso (...)".

Posteriormente, ante la necesidad de tener claridad sobre el régimen jurídico del dominio aplicable a los recursos genéticos, este Ministerio elevó una consulta a la Sala de Consulta y Servicio Civil del Consejo de Estado, la cual fue resuelta mediante el concepto del 7 de agosto de 1997, radicación 977, Consejero Ponente: Cesar Hoyos Salazar, en la cual se determinó que los recursos genéticos son bienes de dominio público y pertenecen a la Nación, por formar parte de los recursos o riquezas naturales de la misma.

Aunado a lo anterior, el alto Tribunal concluyó: "El régimen jurídico de propiedad aplicable a los recursos genéticos, de utilidad real o potencial, es el establecido para los bienes de dominio público, en forma general en la Constitución Política, y de manera particular, en la Decisión 391 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, en el Decreto Ley 2811 de 1974, la ley 165 de 1994 y en las demás disposiciones legales que en el futuro se expidan sobre la materia".

En ese sentido, sin perjuicio de la procedencia del recurso biológico que se pretenda o se haya pretendido utilizar por la Universidad Francisco de Paula Santander en



"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

desarrollo del proyecto denominado: Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en norte de Santander", se establece que el régimen jurídico de propiedad aplicable a los recursos genéticos y productos derivados accedidos, será el que esté establecido para los bienes de uso público por la normatividad vigente.

3.4. Contratos Accesorios

De conformidad a lo establecido en el artículo 41 de la Decisión Andina 391 de 1996, los contratos accesorios son aquellos que se suscriben, entre el usuario y un tercero a efectos del desarrollo de actividades relacionadas con el acceso al recurso genético o sus productos derivados. En ese sentido, la referida decisión enmarca los diferentes tipos de contrato accesorio que se pueden suscribir, a saber, entre el solicitante y:

- a) El propietario, poseedor o administrador del predio donde se encuentre el recurso biológico que contenga el recurso genético;*
- b) El centro de conservación ex-situ;*
- c) El propietario, poseedor o administrador del recurso biológico que contenga el recurso genético; o,*
- d) La institución nacional de apoyo, sobre actividades que ésta deba realizar y que no hagan parte del contrato de acceso.*

Ahora bien, es importante indicar que, de conformidad al instrumento regional mencionado, la celebración de un contrato accesorio no autoriza el acceso al recurso genético o su producto derivado, y su contenido se sujeta a lo dispuesto en el contrato de acceso.

Análisis y conclusión

En ese orden ideas, revisada la petición radicada por la Universidad Francisco de Paula Santander, se vislumbra que se está frente a una solicitud de contrato de acceso a recursos genéticos y productos derivados, en el marco del artículo 6° de la Ley 1955 de 2019. Al respecto, el usuario y los terceros con quienes se suscriban contratos accesorios observarán la normatividad referida en el numeral 3.4. Así mismo, si dentro de la ejecución del contrato de acceso, la Universidad Francisco de Paula Santander suscribe acuerdos con terceros, cuyas actividades se enmarquen en lo establecido en el artículo 41 de la Decisión Andina 391 de 1996, estos tendrán el carácter de contratos accesorios y su vigencia, ejecución y desarrollo estarán sujetos a las condiciones establecidas en cada una de las adiciones al contrato que se pretende.

3.5. Análisis y aplicación del artículo 6° de la Ley 1955 de 2019.

Por regla general, en Colombia, para acceder a los recursos genéticos y sus productos derivados, los usuarios deben tramitar la solicitud de acceso ante este Ministerio, en los términos de la Decisión Andina 391 de 1996. Sin embargo, por virtud del artículo 6° de la Ley 1955 de 2019, por el cual se expidió el plan nacional de desarrollo 2018-2022, se podrá excepcionalmente suscribir contrato de acceso con aquellos usuarios que inicialmente no contaban con la autorización de esta autoridad.



"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

Al respecto, el mencionado artículo señala lo siguiente:

"Las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, que a la entrada en vigencia de la presente Ley hayan realizado o se encuentren realizando actividades de investigación con fines de prospección biológica, que contemple actividades de acceso a recursos genéticos y/o sus productos derivados sin contar con la autorización del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, tendrán dos años a partir de la entrada en vigencia de la presente Ley, para solicitar ante dicha entidad, el Contrato de Acceso a los Recursos Genéticos y sus Productos Derivados".

Teniendo en cuenta lo anterior, al confrontar la solicitud presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander y los requisitos anteriormente indicados, se corroboró que la solicitante cumple con las siguientes condiciones:

- *Las actividades de investigación iniciaron en el año 2018, antes de la entrada en vigencia de la Ley 1955 de 2019 y pretenden finalizar en el año en el año 2023.*
- *El proyecto de investigación denominado: "Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en norte de Santander", incluye actividades que configuran acceso a recursos genéticos y sus productos derivados, lo anterior de acuerdo con lo señalado en la Decisión Andina 391 de 1996, el Decreto 1076 de 2015 artículo 2.2.2.8.1.2 y la Resolución 1348 de 2014, modificada parcialmente por la Resolución 1352 de 2017.*
- *La Universidad Francisco de Paula Santander, efectivamente realizó las actividades de acceso sin contar con la autorización del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.*
- *La Universidad radicó su solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, dentro de los dos (2) años siguientes a la entrada en vigor de la Ley 1955 de 2019, es decir entre el 25 de mayo de 2019 y el 25 de mayo de 2021.*

En ese orden de ideas, se establece la viabilidad para autorizar las actividades de acceso a los recursos genéticos, sus productos derivados y de recolección que fueron llevadas a cabo en desarrollo del proyecto de investigación denominado "Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en norte de Santander" bajo la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019.

Así mismo, se establece la viabilidad para autorizar el acceso a las actividades de acceso a los recursos genéticos, sus productos derivados y de recolección que aún no se han realizado y que se enmarcar el referido proyecto de investigación, las cuales se desarrollarán hasta la vigencia 2033; lo anterior, de conformidad a lo establecido en el inciso 3° del artículo 6° de la Ley 1955 de 2019.

4. CONCEPTO JURÍDICO

Habiéndose verificado los aspectos anteriormente señalados, se concluye que de conformidad a lo establecido en la Decisión Andina 391 de 1996, es viable



"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

jurídicamente la suscripción de un contrato de acceso entre la Universidad Francisco de Paula Santander y este Ministerio, mediante el cual se autorice el proyecto de investigación denominado: "Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en norte de Santander", dentro del cual se podrán autorizar actividades de acceso a recursos genéticos, productos derivados y de recolección asociadas al proyecto de investigación y que se realizan desde el año 2011 hasta el año 2033.

En consecuencia, y de conformidad con lo previsto en el artículo 30 de la Decisión Andina 391 de 1996, en cuanto este Ministerio acepte la solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados mediante acto administrativo, se procederá a la elaboración de la minuta de contrato y a la convocatoria a reunión de negociación de los términos de este.

Durante la etapa de negociación se definirán y acordarán cada una de las cláusulas que deberá contener el contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados, entendiéndose que allí se podrán establecer, entre otros, los compromisos y responsabilidades que le atañen tanto a la Universidad Francisco de Paula Santander en su calidad de solicitante, como al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en su calidad de Autoridad Nacional Competente, las formas de control y seguimiento que correspondan.

5. CONCLUSIÓN DICTAMEN TÉCNICO LEGAL

Para finalizar, teniendo en cuenta el análisis de los componentes técnico y legal, se considera que la solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander, para el desarrollo del proyecto de investigación denominado: "Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en norte de Santander", es viable técnica y jurídicamente en los términos establecidos en la Decisión Andina 391 de 1996.

En consecuencia, se recomienda a la Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos aceptar la solicitud y consecuentemente proseguir a la etapa de negociación de los términos del contrato y su eventual firma con la Universidad, de conformidad con los artículos 30 y 32 de la Decisión Andina 391 de 1996 bajo lo establecido en el inciso 3° del artículo 6° de la Ley 1955 de 2019.

(...)"

FUNDAMENTOS JURÍDICOS

Que el artículo 81 de la Constitución Política, en su inciso segundo, determina que el Estado regulará el ingreso y salida de los recursos genéticos del país, y el uso de estos recursos de acuerdo con el interés nacional.

Que el artículo 42 del Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974 Código Nacional de los Recursos Naturales afirma que "Pertencen a la Nación los recursos naturales renovables y demás elementos ambientales regulados por este Código que se encuentren dentro del territorio nacional, sin perjuicio de los derechos legítimamente adquiridos por particulares (...)", condición que circunscribe a los recursos genéticos y sus productos derivados, por encontrarse contenidos en recursos biológicos.

"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

Que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el organismo rector encargado de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, impulsando una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y definir en los términos de la Ley 99 de 1993, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación y protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables con el propósito de asegurar el desarrollo sostenible.

Que de conformidad con el numeral 20 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993, corresponde a esta cartera Ministerial, coordinar, promover y orientar las acciones de investigación sobre el ambiente y los recursos naturales renovables, establecer el Sistema de Información Ambiental y organizar el inventario de biodiversidad de los recursos genéticos nacionales.

Que el numeral 21 del artículo 5° de la norma anteriormente citada, indica que es función de este Ministerio, la obtención, uso, manejo, investigación, importación, exportación, así como la distribución y el comercio de especies y estirpes genéticas de fauna y flora silvestre; y a su vez, el numeral 38 ibidem, señala que es responsabilidad de este Ministerio vigilar que el estudio, exploración e investigación realizada por nacionales y extranjeros con respecto a nuestros recursos naturales renovables respete la soberanía nacional y los derechos de la Nación colombiana sobre sus recursos genéticos.

Que la Ley 165 del 9 de noviembre de 1994 por la cual se aprobó el Convenio sobre la Diversidad Biológica, tiene como objetivos la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios de se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como una financiación apropiada.

Que el 2 de julio de 1996, la Comunidad Andina por medio de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, aprobó la Decisión Andina 391 (Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos) instaurando que los países ejercen soberanía sobre sus recursos genéticos y sus productos derivados y en consecuencia determinan las condiciones de su acceso, lo cual rige en armonía con lo enunciado en el Convenio Sobre Diversidad Biológica, suscrito en Río de Janeiro en junio de 1992.

Que la referida Decisión Andina 391 de 1996, tiene como objetivo la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados pertenecientes a los Países Miembros, con la finalidad de definir las condiciones para una participación justa y equitativa en los beneficios derivados del acceso; cimentar las bases para el reconocimiento y valoración de los recursos genéticos y sus productos derivados y de sus componentes intangibles asociados, especialmente cuando se trate de comunidades indígenas, afroamericanas o locales; promover la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos que contienen recursos genéticos; suscitar la consolidación y desarrollo de las capacidades científicas, tecnológicas y técnicas a nivel local, nacional y subregional y fortalecer la capacidad negociadora de los Países Miembros.

Que el artículo 30 de la referida Decisión Andina 391 de 1996, establece que: *"Al vencimiento del término indicado en el artículo anterior o antes, de ser el caso, la Autoridad Nacional Competente, con base en los resultados del dictamen, los*



"Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019"

protocolos de visitas, la información suministrada por terceros y, el cumplimiento de las condiciones señaladas en esta Decisión aceptará o denegará la solicitud."

Que el Decreto 730 del 14 de marzo de 1997, estableció que la Autoridad Nacional Competente en materia de acceso a los recursos genéticos es el Ministerio del Medio Ambiente hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Que el numeral 14 del artículo 16 del Decreto Ley 3570 de 2011, por medio del se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible, determinó como función del Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, la de adelantar el trámite relacionado con las solicitudes de acceso a recursos genéticos, aceptar o negar la solicitud, resolver el recurso de reposición que se interponga y suscribir los contratos correspondientes.

Que el Decreto 1076 de 2015, por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, regula la investigación científica sobre diversidad biológica y se contempla, entre otras cosas, que aquellas que involucren actividades que configuren acceso a los recursos genéticos, sus productos derivados o el componente intangible, quedaran sujetas a lo previsto en el mismo y demás normas legales vigentes que regulen el acceso a los recursos genéticos.

Que el artículo 6° de la Ley 1955 del 25 de mayo de 2019 por el cual se expidió el plan nacional de desarrollo 2018-2022 "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad", estableció que: *"(...) Las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, que a la entrada en vigencia de la presente Ley hayan realizado o se encuentren realizando actividades de investigación con fines de prospección biológica, que contemple actividades de acceso a recursos genéticos y/o sus productos derivados sin contar con la autorización del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, tendrán dos años a partir de la entrada en vigencia de la presente Ley, para solicitar ante dicha entidad, el Contrato de Acceso a los Recursos Genéticos y sus Productos Derivados. El Ministerio citado podrá otorgar este contrato, aun cuando los especímenes utilizados para las actividades de acceso a recursos genéticos o sus productos derivados señaladas en el inciso anterior no cuenten con los permisos de colecta (...)".*

Que mediante la Resolución No. 1756 de 23 de diciembre de 2022, ADRIANA RIVERA BRUSATIN identificada con cédula de ciudadanía No. 51.919.540, fue nombrada en el cargo de Director Técnico, Código 0100, Grado 22, de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de la Planta de Personal del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y en consecuencia se encuentra facultada para suscribir el presente acto.

En mérito de lo expuesto;

R E S U E L V E

Artículo 1. Aceptar la solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander, para amparar las actividades de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados en desarrollo del proyecto de investigación denominado: *"Potencial biofertilizante, biocontrolador y antagonista de aislados nativos de suelos agrícolas en norte de Santander"*, bajo las disposiciones de lo preceptuado en artículo 6° de la Ley 1955 de



“Por la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Francisco de Paula Santander bajo el amparo de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019”

2019, y de conformidad con las consideraciones expuestas en la parte motiva del presente acto administrativo.

Artículo 2. Acoger en su integridad el Dictamen Técnico Legal No. 354 del 17 de junio de 2024.

Artículo 3. Declarar abierto el proceso de negociación entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Universidad Francisco de Paula Santander, de conformidad a lo previsto en el artículo 30 de la Decisión Andina 391 de 1996.

Artículo 4. Aceptar a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, como la Institución Nacional de apoyo para que acompañe a la Universidad Francisco de Paula Santander, en los términos del artículo 43 de la Decisión Andina 391 de 1996.

Artículo 5. Informar a la Universidad Francisco de Paula Santander, que cualquier modificación de las condiciones del proyecto que impliquen alterar lo establecido en los documentos obrantes dentro del presente trámite de acceso a los recursos genéticos, productos derivados y actividades de recolección, deberá ser informada para su evaluación y autorización. El ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible supervisará y verificará en cualquier momento el cumplimiento de las obligaciones establecidas en mediante el presente acto administrativo.

Artículo 6. Notificar el contenido del presente acto administrativo a la Universidad Francisco de Paula Santander, a través de su representante legal o de su apoderado debidamente constituido.

Artículo 7. En aplicación de los principios de publicidad y transparencia, publicar la presente resolución en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Artículo 8. Contra la presente resolución procede el recurso de reposición, el cual deberá ser interpuesto dentro de los diez (10) días siguientes a su notificación, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 de la Ley 1437 de 2011, por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá, D.C. a los 19 JUL 2024


ADRIANA RIVERA BRUSATIN
Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Aprobó: Efraín Torres Ariza - Coordinador del Grupo de Recursos Genéticos - DBBSE. 
Revisó: Luis Alejandro García Romero - Profesional Especializado - DBBSE. 
Proyectó: Cristhian Camilo Gasca Pedraza - Abogado Contratista del Grupo de Recursos Genéticos - DBBSE. 

RGE - 394