



MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RESOLUCIÓN No. **1030**

(**12 JUN 2018**)

*“Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: “Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia”.*

EL DIRECTOR DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

En ejercicio de la función establecida en el Numeral 14 del Artículo 16 del Decreto Ley 3570 de 2011, y

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

ANTECEDENTES

Que **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**, identificada con Nit. No. 860.007.386-1, presentó ante este Ministerio con el radicado número E1-2017-009380 del 21 de abril de 2017, solicitud de Contrato de Acceso a Recursos Genéticos y sus Productos Derivados para el proyecto: *“Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia”.*

Que realizada la revisión inicial de la solicitud, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos mediante comunicación radicada DBD-8201-E2-2017-014661/2 del 7 de junio de 2017, requirió a **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** para que precisara los objetivos generales y específicos del proyecto, remitiera copia de la constancia de depósito de las muestras en una colección biológica debidamente registrada ante el Instituto Alexander von Humboldt de 150 muestras de *Phytophthora infestans* y las 100 muestras de *Phytophthora betacei* o enviara el permiso de colecta con el que se amparó dicha actividad; allegara documento aclarando las fechas de inicio y finalización del proyecto, ampliara la información de los resultados obtenidos, indicara si se exportaron muestras biológicas y/o genéticas y/o productos derivados y/o productos de PCR u otro tipo de muestras al exterior para su análisis y remitiera copia de la cédula de ciudadanía del representante legal de la Universidad de los Andes.

Que **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** dio respuesta al requerimiento, mediante comunicación radicada con el número E1-2017-016499 del 30 de junio de 2017, en la cual remitió documento aclarando los objetivos generales y específicos del proyecto, certificado de depósito de 72 muestras, las fechas de inicio y finalización del proyecto, los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto, allegó copia de la cédula de ciudadanía del representante legal de la Universidad de los Andes y documento de delegación del Dr. Carl Henrik Langebaek Rueda, Vicerrector Académico, Representante Legal Suplente. Ante la falta de documentación relacionada con las restantes 178 muestras que se mencionaron en la solicitud inicial, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos mediante comunicación radicada DBD-8201-E2-2017-021254/5 del 3 de agosto de 2017, requirió a **LA**

*“Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: “Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia”.*

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, remitiera copia de la constancia de depósito de las 178 muestras faltantes en una colección biológica debidamente registrada ante el Instituto Alexander von Humboldt o enviara el permiso de colecta con el que se amparó dicha actividad y aclarara la cantidad de muestras colectadas en cada uno de los cinco (5) departamentos de donde se tomaron las muestras de cultivos (Nariño, Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Putumayo).

Que mediante comunicación radicada con el número E1-2017-022441 del 25 de agosto de 2017, **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** solicitud de prórroga para allegar lo requerido. La Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos mediante comunicación radicada DBD-8201-E2-2017-027930 del 21 de septiembre de 2017, otorgó la prórroga en quince (15) días hábiles a **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** para dar respuesta a los requerimientos.

Que **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** dio respuesta al requerimiento, mediante comunicación radicada con el número E1-2017-027942 del 18 de octubre de 2017, en la cual remitió documento aclarando que el número total de muestras utilizadas en el marco del proyecto, fue de 208 y no 250 como se había informado en el formato de solicitud presentado inicialmente. Y que en ese sentido, de las restantes 136 muestras no se depositaron en una colección biológica porque no sobrevivieron y por ende no fueron fijadas para su depósito.

Que realizada la revisión de la respuesta a los requerimientos, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos mediante comunicación radicada DBD-8201-E2-2017-036924/5 del 28 de noviembre de 2017, informó a **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** que se daría continuidad al trámite con las 72 cepas sobre las cuales se presentó evidencia del depósito en una colección debidamente registrada ante el Instituto de Investigación Alexander von Humboldt (IAvH), y adicionalmente se solicitó informar si se llegó a determinar la especie de 36 cepas que fueron depositadas como *Phytophthora*.

Que **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** dio respuesta al requerimiento, mediante comunicación radicada con el número E1-2017-034930 del 18 de diciembre de 2017, en la cual se indicó que de acuerdo con los análisis genéticos desarrollados en la investigación, se encontró que las 36 cepas depositadas como *Phytophthora*, no pertenecen a éste género y se trata de una especie nueva, la cual está en proceso de hacer la respectiva descripción y publicación.

El Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante Auto No. 004 del 18 de enero de 2018, admitió la solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y sus productos derivados para el proyecto denominado: *“Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia”*, presentada por **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**.

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos emitió Dictamen Técnico Legal No. 165 del 30 de mayo de 2018, a través del cual recomendó su aceptación y el paso a la etapa de concertación de los términos del contrato y negociación de los beneficios no monetarios y a la eventual firma del Contrato de Acceso a Recursos Genéticos y sus Productos Derivados con la solicitante, teniendo en cuenta el siguiente análisis:

“(…)

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

A continuación se reproducen textualmente algunos de los apartes del proyecto:

2.1. Justificación

"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de Phytophthora spp. en diferentes hospederos en Colombia".

Nuestro proyecto promoverá la generación de conocimiento científico a través de la caracterización de aislamientos dentro del género *Phytophthora*, incluyendo la evaluación de marcadores moleculares, diagnóstico y realización de pruebas fenotípicas (Virulencia, patogenicidad, resistencia a fungicidas, tolerancia a variaciones de temperatura). Esta información nos permitirá realizar un monitoreo constante de las poblaciones del patógeno y conocer si tenemos en Colombia aislamientos resistentes a alguno(s) de los fungicidas que están siendo utilizados. Igualmente conocer aislamientos tolerantes a variaciones climáticas que sean o no altamente agresivos. Este conocimiento eventualmente aportará al desarrollo económico y social del país ya que evitará a futuro, aplicaciones innecesarias de fungicidas en caso de tener en nuestra población actual aislamientos resistentes a dichas moléculas. Al igual que permitirá monitorear la re-emergencia de aislamientos altamente agresivos que puedan generar epidemias difíciles de controlar en el país. Esta línea de investigación surgió de la necesidad de encontrar una herramienta que nos dé información sobre caracteres fenotípicos y genotípicos de importancia para el manejo de la enfermedad en un corto tiempo. Hoy en día los ensayos fenotípicos toman semanas o inclusive meses. Este periodo de tiempo es muy largo para que el agricultor pueda tomar medidas de control adecuadas durante el mismo ciclo de cultivo. Un conocimiento previo de las características genéticas de las poblaciones del patógeno permitirá también desarrollar estrategias de control mas efectivas basados en el conocimiento de los genotipos de *Phytophthora* que predominan en el país.

2.2. Alcance del Proyecto

Investigación básica. Genética de poblaciones, epidemiología y ecología molecular.

2.3. Objetivo general.

Monitorear la diversidad de los aislamientos de diferentes especies de *Phytophthora* a través de la caracterización de aislamientos, incluyendo la evaluación de marcadores moleculares, diagnóstico y realización de pruebas fenotípicas (Virulencia, patogenicidad, resistencia a fungicidas, tolerancia a variaciones de temperatura).

2.4. Objetivo específicos.

- Caracterizar los aislamientos de diferentes especies de *Phytophthora*.
- Determinar la resistencia a fungicidas de los diferentes aislamientos.
- Establecer la tolerancia de los aislamientos de *Phytophthora* a variaciones de temperatura y otras variables asociadas a clima.

2.5. Área de Aplicación

Investigación en fitopatología. Conocimiento en los principales patógenos de importancia nacional en términos genéticos, biológicos y epidemiológicos. Manejo y control de enfermedades de plantas y cultivos.

2.6. Lista de Referencia de los Recursos Genéticos

Código de colector	Lugar de colecta	Identificación
MFM-N9022	Nariño; Buesaco	<i>Phytophthora</i>
MFM-N9039	Nariño; Iles	<i>Phytophthora</i>
MFM-N9071	Putumayo; Colon	<i>Phytophthora</i>
MFM-P8077	Putumayo; Colon	<i>Phytophthora</i>
MFM-P8084	Putumayo; Colon	<i>Phytophthora</i>
MFM-P8071	Putumayo; Colon	<i>Phytophthora</i>
MFM-P8050	Nariño; Pasto	<i>Phytophthora</i>

"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia".

Código de colector	Lugar de colecta	Identificación
MFM-N9046	Nariño; Consaca	<i>Phytophthora</i>
MFM-N9057	Nariño; Consaca	<i>Phytophthora</i>
MFM-N9056	Nariño; Consaca	<i>Phytophthora</i>
MFM-N9041	Putumayo; San Francisco	<i>Phytophthora</i>
MFM-P9127	Putumayo; Colon	<i>Phytophthora</i>
MFM-P8012	Putumayo; Santiago	<i>Phytophthora</i>
MFM-P8064	Putumayo; Sibundoy	<i>Phytophthora</i>
MFM-P9146	Putumayo; Sibundoy	<i>Phytophthora</i>
MFM-P9128	Nariño; Buesaco	<i>Phytophthora</i>
MFM-N9025	Putumayo; Sibundoy	<i>Phytophthora</i>
MFM-P9147	Putumayo; Colon	<i>Phytophthora</i>
MFM-P8075	Nariño; Buesaco	<i>Phytophthora</i>
MFM-N9012	Putumayo; San Francisco	<i>Phytophthora</i>
MFM-P8096	Putumayo; San Francisco	<i>Phytophthora</i>
MFM-P8099	Putumayo; Sibundoy	<i>Phytophthora</i>
MFM-P9151	Putumayo; Sibundoy	<i>Phytophthora</i>
MFM-P9153	Nariño; Iles	<i>Phytophthora</i>
MFM-N9065	Putumayo; Sibundoy	<i>Phytophthora</i>
MFM-P9129	Putumayo; Santiago	<i>Phytophthora</i>
S06298	Nariño; Buesaco	<i>Phytophthora</i>
MFM-P8029	Putumayo;	<i>Phytophthora</i>
MFM-P8093	Putumayo; San Francisco	<i>Phytophthora</i>
MFM-P9105	Putumayo; Sibundoy	<i>Phytophthora</i>
S07198	Putumayo; Sibundoy	<i>Phytophthora</i>
CO1298	Putumayo; Sibundoy	<i>Phytophthora</i>
S00321	Antioquia;	<i>Phytophthora</i>
A01492	Putumayo; Sibundoy	<i>Phytophthora</i>
S07398	Putumayo; Sibundoy	<i>Phytophthora</i>
NPI003	Nariño; Ipiales; Yanalá alto	<i>Phytophthora infestans</i>
NPI006	Nariño; Ipiales; Yanalá alto	<i>Phytophthora infestans</i>
NPP025	Nariño; Pasto; Catambuco	<i>Phytophthora infestans</i>
NPP033	Nariño; Pasto; Catambuco	<i>Phytophthora infestans</i>
NPS035	Nariño; Sapuyes	<i>Phytophthora infestans</i>
NPS037	Nariño; Sapuyes	<i>Phytophthora infestans</i>
NPP039	Nariño; Pasto; La Merced	<i>Phytophthora infestans</i>
NPP041	Nariño; Pasto; La Merced	<i>Phytophthora infestans</i>
NPP046	Nariño; Pasto; Río Bobo	<i>Phytophthora infestans</i>
NPP048	Nariño; Pasto; Río Bobo	<i>Phytophthora infestans</i>
NPT055	Nariño; Tuquerres; Guadquiran	<i>Phytophthora infestans</i>
NPT056	Nariño; Tuquerres; Guadquiran	<i>Phytophthora infestans</i>
NPP062	Nariño; Pasto; La marquez alta	<i>Phytophthora</i>

"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia".

Código de colector	Lugar de colecta	Identificación
		<i>infestans</i>
NPP063	Nariño; Pasto; La marquez alta	<i>Phytophthora infestans</i>
NPP067	Nariño; Pasto; Cubijan alto	<i>Phytophthora infestans</i>
NPG074	Nariño; Guachucal; Macas Lirio	<i>Phytophthora infestans</i>
NPG075	Nariño; Guachucal; Macas Lirio	<i>Phytophthora infestans</i>
NPA078	Nariño; Aldana	<i>Phytophthora infestans</i>
NPA079	Nariño; Aldana	<i>Phytophthora infestans</i>
NPA083	Nariño; Aldana	<i>Phytophthora infestans</i>
NPA084	Nariño; Aldana	<i>Phytophthora infestans</i>
NPG100	Nariño; Guachucal; Pueblo Bajo	<i>Phytophthora infestans</i>
NPG108	Nariño; Guachucal; Chapu	<i>Phytophthora infestans</i>
NPP115	Nariño; Pasto; Catambuco	<i>Phytophthora infestans</i>
NPT144	Nariño; Tuquerres	<i>Phytophthora infestans</i>
NPT146	Nariño; Tuquerres	<i>Phytophthora infestans</i>
NPI155	Nariño; Ipiales; Las cruces	<i>Phytophthora infestans</i>
NPA157	Nariño; Aldana	<i>Phytophthora infestans</i>
NPT159	Nariño; Tuquerres	<i>Phytophthora infestans</i>
NPT161	Nariño; Tuquerres	<i>Phytophthora infestans</i>
NPT162	Nariño; Tuquerres	<i>Phytophthora infestans</i>
NPI168	Nariño; Ipiales; Laguna de vaca	<i>Phytophthora infestans</i>
NPI169	Nariño; Ipiales; Laguna de vaca	<i>Phytophthora infestans</i>
NPP031	Nariño; Pasto; Catambuco	<i>Phytophthora infestans</i>
RC1 #6	Cundinamarca; ; Sabana Occidente	<i>Phytophthora infestans</i>
RC1 #10	Cundinamarca; ; Sabana Occidente	<i>Phytophthora infestans</i>
sbc2#3T	Cundinamarca; Subia	<i>Phytophthora</i>

2.7. Responsable técnico

Silvia Restrepo Restrepo

"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia".

2.8. Proveedor del Recurso biológico

Se presentó evidencia del depósito de 72 muestras del género *Phytophthora* a la colección de micología, ANDES-F del Museo de Historia Natural de la Universidad de los Andes.

Nota aclaratoria: se analizaron 208 aislamientos del género *Phytophthora*, sin embargo no se pudo demostrar la procedencia legal de 136 aislados debido a que las cepas que se utilizaron fueron mantenidas vivas durante los primeros años del proyecto de investigación, en sus hospederos en un invernadero dentro de las instalaciones de la Universidad, sin embargo, en la actualidad muchas no sobreviven y no fueron fijadas para su depósito en una colección biológica.

2.9. Área Geográfica

N/A.

2.10. Análisis de Especies Vedadas o Amenazadas

N/A.

2.11. Tipo de Muestra

Los aislamientos de *Phytophthora* fueron obtenidos a partir de la superficie de los frutos, hojas o material infectado que contienen partes sanas y enfermas.

2.12. Lugar de procesamiento

Laboratorio de Micología y Fitopatología-LAMFU, Universidad de los Andes, Bogotá D.C, Colombia.

2.13. Tipo de Actividad y uso que dará al recurso

Extracción y purificación de DNA genómico, identificación molecular (amplificando las regiones ribosomales ITS4), caracterización de los aislamientos por su resistencia a fungicidas, secuenciación masiva de genomas de *Phytophthora* y análisis bioinformáticos.

2.14. Metodología

- **Aislamiento y caracterización morfológica de cepas de *Phytophthora*.** En el caso de *Phytophthora*, los aislamientos fueron obtenidos a partir de la superficie de los frutos, hojas o material infectado que contienen partes sanas y enfermas. Se cortan fragmentos de 2cm aproximadamente, los cuales se desinfectaran con una solución de hipoclorito de sodio (6%) durante 2 minutos. Posteriormente cada fragmento se lava con agua destilada estéril y se siembra en cajas de Petri que contienen agar V8-PARP 20% v/v suplementado con ampicilina, rifampicina y pentachloronitrobenzeno (PARP) (procedimientos estandarizados en el laboratorio del Dr. William). Los aislamientos serán incubados a 18 - 27°C (dependiendo de la muestra) para su mantenimiento. La identificación y confirmación de aislamientos obtenidos se realizará de acuerdo a las descripciones macroscópicas y microscópicas reportadas previamente por Erwin & Ribeiro (1996) teniendo en cuenta características del cultivo como color superficial y reverso de la colonia, forma de la hifa, estructuras asexuales como esporangios.
- **Mantenimiento de cepas de *P. infestans* y *P. betacei* en laboratorio:** Utilizando un palillo estéril, se toma un plug de 5 mm de micelio de un cultivo de *Phytophthora* se transfiere a una caja de agar tomate o PDA. Si la cepa fue aislada de *Solanum tuberosum* (papa) debe ser sembrada en 2 cajas de agar PDA y una caja de agar tomate. Si por el

17 2 JUN 2018

"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia".

contrario la cepa fue aislada de *Solanum betaceum* debe ser sembrada en dos cajas de agar tomate y una caja de agar PDA. Incubar los cultivos en oscuridad a 18°C – 27°C por 1 semana hasta que alcancen el 50% de la caja. Revisar el cepario cada 15 días para verificar el estado de las cepas, y realizar pases de las cepas que se encuentren contaminadas.

- **Caracterización de los aislamientos por técnicas moleculares:**

- ✓ **Extracción y purificación de DNA genómico.** La extracción de DNA para cada aislamiento se realizará a partir de micelio liofilizado utilizando el kit DNeasy 96 Plant (Qiagen, cat. no. 69181) siguiendo el protocolo estándar descrito para el kit.
- ✓ **Identificación molecular.** La identificación molecular para cada una de las cepas se realiza a partir de procedimientos previamente establecidos. Para el caso de los aislamientos de *Phytophthora*, la confirmación molecular se realiza amplificando las regiones ribosomales ITS4 (5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3'), ITS5 (5'GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG-3') (White et al., 1990), los cuales los ADNr 25 S y 18 S, respectivamente, e incluyen también el 5.8 S. Las bandas obtenidas serán secuenciadas usando electroforesis capilar y un secuenciador ABI PRISM® 3730XL Analyzer (96 capillary type) siguiendo los protocolos de los fabricantes. La secuenciación será realizada por MacroGen Inc (<http://www.macrogen.com/eng/>).

- **Caracterización de los aislamientos por su resistencia a fungicidas:**

- ✓ **Selección de los fungicidas a evaluar.** La selección de los fungicidas para evaluar se realiza a partir de los datos obtenidos de las visitas y de los datos proporcionados por los agricultores de las regiones de muestreo. Las concentraciones que se usarán para cada fungicida serán determinadas previamente en un ensayo piloto.
- ✓ **Evaluación del efecto del fungicida sobre el crecimiento del patógeno.** Con el fin de evaluar el efecto del fungicida sobre el crecimiento del patógeno, un plug de agar de cada aislamiento, con un tiempo de crecimiento de 8 días se siembra en el centro de una cajas de Petri que contiene 20 ml de medio PDA o V8 suplementado con cada fungicida en diferentes concentraciones. Cada aislamiento se dejará en incubación bajo condiciones controladas [18 °C - 27 °C]. La evaluación del área de crecimiento para cada aislamiento se realizará trascurridos 8 o 10 días después de la siembra. Los datos obtenidos (área de la colonia) serán obtenidos a partir de fotografías de las colonias en el equipo Gel Doc XR (Bio-Rad). Cada imagen será analizada posteriormente con el software ImageJ (<http://imagej.nih.gov/ij/>).

El efecto del fungicida sobre el área de crecimiento de la colonia (cm²) se analizará partir del valor de la concentración efectiva a la cual el crecimiento del patógeno es inhibido al 50% (EC50). Los aislamientos se clasifican como sensibles (S), moderadamente resistentes (MR), resistentes (R) y altamente resistentes (HR) a cada uno de los fungicidas evaluados siguiendo la siguiente fórmula EC50X/EC50P, donde EC50X es el valor EC50 de cada uno de los aislamientos examinados y EC50P es el valor más bajo de EC50 detectado en la población de aislamientos evaluados. El nivel de resistencia se determina de acuerdo a la siguiente escala (Rekanović et al., 2012): RF < 3 corresponde a aislamiento sensibles, RF ≥ 3 y < 20 corresponde a aislamientos moderadamente resistentes, RF ≥ 20 y < 100 corresponde a aislamientos resistentes, y RF ≥ 100 corresponde a aislamientos altamente resistentes. Adicionalmente para cada uno de los aislamientos incluidos se calcula el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial (%).

Cada uno de los ensayos se realiza empleando un diseño experimental completamente al azar con tres tratamientos. Cada tratamiento tiene dos repeticiones. Los análisis estadísticos para este diseño se realizan en el programa R (R Core Team, 2016) utilizando la el paquete drc (Ritz et al., 2015) que permite generar las curvas de

"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia".

dosis-respuesta. Un modelo log-logístico se utiliza para generar cada una de las curvas en cada combinación aislamiento/fungicida. Gráficos de porcentaje de inhibición vs. concentración de fungicida son calculados con el paquete ggplot2 (Wickham, 2009) y el valor EC50 es calculado para cada aislamiento y fungicida usado (Gisi et al., 2011; Mitani et al., 2001; Rekanović et al., 2011).

- **Secuenciación masiva de genomas de *Phytophthora***

- ✓ **Secuenciación masiva de genoma.** La secuenciación de genoma se realiza utilizando dos aproximaciones: Para la primera aproximación se utiliza Illumina HiSeq 2500, llevada a cabo por BGI, China, esperando obtener una cobertura de 40x para cada librería. Para cada cepa se utilizan mínimo dos librerías, una de paired-ends (PET) de 200pb y una de mate-pairs de 6kb. En resumen, para las librerías PET se fragmenta el ADN y se generan librerías ligando los fragmentos a adaptadores de Illumina. Los fragmentos del tamaño elegido (~200pb) se extraen y amplifican en 8 ciclos de PCR de acuerdo a las instrucciones del desarrollador. Posteriormente el DNA es purificado y se corren 200 ciclos de secuenciación en un cluster de Illumina siguiendo las instrucciones del desarrollador. Para las librerías mate-pairs se fragmenta el ADN por sonicación, se reparan los extremos y se selecciona en gel los fragmentos del tamaño elegido (~6kb), estos fragmentos son circularizados, digeridos y el fragmento marcado con biotina se selecciona para secuenciar. Se amplifican en 8 ciclos de PCR de acuerdo a las instrucciones del desarrollador. Posteriormente el DNA es purificado y se corren 200 ciclos de secuenciación en un cluster de Illumina siguiendo las instrucciones del desarrollador. La segunda aproximación consiste en la secuenciación de cada una de las cepas por la tecnología Pacific Biosciences SMRT cell. Cada una de las cepas será secuenciada bajo las siguientes especificaciones: librería de 20 kb PacBio SMRTbell library preparation, con blue Pippin Size selection (10-20Kb cutoff) y la secuenciación de 4 SMRT Cells. Con estos datos esperamos obtener una cobertura aproximada de 20X secuenciada con el equipo PacBio Sequel. La secuenciación se realiza en el centro de secuenciación Novogene (www.novogene.com).

- ✓ **Genotipificación mediante secuenciación (GBS).** El ADN de cada cepa se extrae utilizando el kit DNeasy 96 Plant (Qiagen, cat. no. 69181) siguiendo el protocolo estándar. Se utilizan dos tipos de adaptadores. Los adaptadores de marcaje tienen extremos cohesivos complementarios al sitio de corte generado por la enzima ApeKI (CWG). Adicionalmente, los adaptadores son diseñados de modo que la enzima no tenga sitios de reconocimiento en ellos. Los fragmentos resultantes son secuenciados utilizando Illumina HiSeq 2000, de acuerdo a los protocolos y procedimientos del Instituto de diversidad genómica de la Universidad de Cornell (www.igd.cornell.edu/index.cfm/page/GBS).

- **Análisis bioinformáticos.**

- ✓ **Análisis de secuenciación de genomas.** Para la limpieza de los datos lecturas provenientes del secuenciador se realiza paso inicial de limpieza de calidad, en la cual se eliminan las bases provenientes de adaptadores, bases con sesgo de nucleótidos y bases de baja calidad (debajo de 20 de acuerdo a la escala PHRED. Adicionalmente se eliminan las lecturas con calidad promedio baja, longitud menor a 50pb o provenientes de contaminación durante la extracción. Las lecturas de las librerías de Illumina son limpiadas con Trimmomatic (Bolger et al., 2014). Para evaluar la contaminación, se corre MALT (MEGAN Alignment Tool), y se evalúa la procedencia de las lecturas en MEGAN5 (Huson et al., 2016).

Para el caso del ensamblaje se utilizan dos estrategias: i) Mapeo de las lecturas contra genomas de referencia. Cada uno de los sets de lecturas se mapearan contra los

"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia".

genomas reportados hasta el momento para especies del género *Phytophthora*. Para realizar el mapeo cada una de las secuencias obtenidas se mapean al genoma de referencia utilizando Bowtie2 (Langmead et al., 2012). ii) Ensamblaje de novo. Igualmente para cada cepa se ensambla mediante un ensamblaje de novo utilizando diferentes herramientas disponibles desarrolladas con base en los diferentes algoritmos de ensamblaje existentes. Para esto se utiliza CLC Assembly Cell (<http://www.clcbio.com/>) que se diseñó para sets de datos complejos. También se utiliza SPAdes (Bankevich et al., 2012), el cual puede emplear diferentes tamaños de *k*-mer en el ensamblaje.

Los contigs resultantes son unidos en scaffolds utilizando el script de perl SSPACE_Basic v.2.0. Y estos son comparados/alineados contra el genoma de referencia haciendo uso de Mauve (Rissman et al., 2009). Se evalúan las métricas de cada ensamblaje usando QUAST (Gurevich et al., 2013) para comparar la eficiencia de los algoritmos. Se tienen en cuenta los parámetros como número de scaffolds resultantes, N50, y número de genes predichos por CEGMA (Parra et al., 2007) de acuerdo al core de genes de los eucariotas. Los genomas se anotan utilizando Maker2 (Holt & Yandell, et al 2011) utilizando como set de entrenamiento los genes predichos por CEGMA, y los genes anotados en el genoma de referencia. Los modelos para utilizar son Augustus (Stanke et al., 2004).

- ✓ **Análisis de secuencias de GBS.** Las lecturas de ADN se analizan de acuerdo al protocolo de análisis de datos de GBS implementado en TASSEL v5.0 (<http://www.maizegenetics.net/tassel/>). Para determinar el número de copias y ubicación genómica, las lecturas son alineadas contra los genomas de referencia para cada una de las especies construidos previamente. La diversidad genética, distancia genética y heterocigocidad son calculadas en TASSEL v.5.0 (Glaubitz et al, 2014). Los SNPs se anotan de acuerdo a su ocurrencia en regiones génicas o intergénicas. Las regiones génicas son clasificadas en exones, intrones, UTRs o sitios de splicing. Adicionalmente se determina si son sustituciones sinónimas o no sinónimas. Los SNPs se filtran de acuerdo a datos faltantes. A partir de un set aleatorio del 10% de SNPs se obtiene una matriz Kinship de estructura poblacional. También se emplea este set para obtener las componentes principales y formar la matriz Q. Utilizando TASSEL v.5.0 se corre un modelo lineal mixto de asociación de los SNPs corregido por estructura poblacional según lo calculado en las matrices K y Q. Se corre cada asociación para cada uno de los fungicidas probados en las muestras.

2.15. Disposición final de la muestra

72 muestras del género *Phytophthora*, fueron depositadas en la colección de micología, ANDES-F del Museo de Historia Natural de la Universidad de los Andes.

2.16. Duración del proyecto

6 años. Fecha de inicio: enero de 2010 y fecha de finalización: diciembre de 2015.

2.17. Resultados Obtenidos sin la respectiva autorización de acceso a recursos genéticos y/o sus productos derivados por la Autoridad Nacional Competente y resultados Obtenidos:

- Caracterización molecular de los principales aislamientos y conocimiento de la estructura genética de las poblaciones de *Phytophthora* en el país.
- Generación de bases de datos para la caracterización de los diferentes genotipos de *Phytophthora* spp. encontrados en el país.

"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia".

- Conocimiento básico de caracteres fenotípicos asociados a resistencia a fungicidas y agresividad en aislamientos de *Phytophthora* spp.
- Formación de personal humano incluyendo estudiantes de pregrado, maestría y doctorado.
- Publicaciones en revistas de impacto nacional e internacional:
 - ✓ First Report of *Phytophthora infestans* Causing Late Blight on *Solanum viarum* in Colombia (News Item). Cárdenas, M., Medina, E., Tabima, J., Vargas, A., Lopera, C., Bernal, A., Restrepo, S. *Plant Disease*. 2011
 - ✓ Cardenas M, Grajales A, Sierra R, Rojas A, Gonzalez-Almario A, Vargas A, Marin M, Fermin G, Lagos LE, Grunwald NJ, Bernal A, Salazar C, Restrepo S. Genetic diversity of *Phytophthora infestans* in the Northern Andean region. *BMC GENETICS*. 2011
 - ✓ Céspedes, M.C.a, Cárdenas, M.E.a, Vargas, A.M.a, Rojas, A.a, Morales, J.G.b, Jiménez, P.c, Bernal, A.J.a, Restrepo, S. Physiological and molecular characterization of *Phytophthora infestans* isolates from the Central Colombian Andean Region. *Revista Iberoamericana de Micología*. 2013
 - ✓ First report of late blight caused by *Phytophthora infestans* on Cape gooseberry (*Physalis peruviana*) in Colombia. Vargas AM, Correa A, Lozano DC, Gonzalez, Bernal AJ, Restrepo S, Jimenez P. *Plant Disease*. 2007.

3. ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN CONCEPTO TÉCNICO

El solicitante es la Universidad de Los Andes la cual cuenta con personal y grupos de trabajo afines al objeto del proyecto; la investigadora Silvia Restrepo Restrepo, técnica del proyecto, es Bióloga, con Maestría en Ciencias (Biología Celular y Molecular), cuenta con Diploma de Estudios Avanzados (DEA) (Fitopatología) y Doctora en Fitopatología, con experiencia en el desarrollo de investigaciones relacionadas con el objeto del proyecto.

El proyecto "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia", configura acceso a recursos genéticos y sus productos derivados debido a que se realizó extracción de DNA genómico e identificación molecular de aislados de *Phytophthora* spp.

Con la realización del proyecto se generó capacidad técnica, científica y laboral en diferentes áreas del conocimiento, lo cual contribuirá al desarrollo académico, científico y empresarial del país.

El proyecto "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia", es viable desde el punto de vista técnico para acogerse a lo establecido en el Artículo 252 de la Ley 1753 de 2015.

3.1. RECOMENDACIONES

- Se recomienda suscribir el contrato con la Universidad de Los Andes en el cual se ampare el acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados del proyecto denominado: "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia", para el periodo comprendido entre enero de 2010 y diciembre de 2015.
- Autorizar el acceso a los recursos genéticos para el material biológico que se relaciona en el numeral 2.6 del presente documento y del cual se demostró la procedencia legal relacionada en el numeral 2.8 del presente documento.

"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia".

- Informar a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA, sobre el envío de productos de PCR y DNA de *Phytophthora* para las caracterizaciones genotípicas, sin contar con los respectivos permisos de exportación.

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

4.1. Identificación del solicitante y capacidad jurídica para contratar.

Persona Jurídica:

Nombre: UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

Nit: 860.007.386 - 1

Objeto: "Es una institución de educación superior PRIVADA, de utilidad común, sin ánimo de lucro y sus carácter académico es el de Universidad, con personería jurídica reconocida mediante RESOLUCIÓN número 28 de 1949-02-23, expedido(a) por MINISTERIO DE JUSTICIA" .

Duración: El término de duración es indefinido

Nombre representante legal: Silvia Restrepo Restrepo

Cédula de Ciudadanía Representante legal: 39.784.728 de Bogotá

Análisis y conclusión

En cuanto a la capacidad jurídica para contratar, este Ministerio con base en los documentos aportados y en tanto no tiene conocimiento de que **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** o su representante legal, se encuentren actualmente incursos en las causales de inhabilidad o incompatibilidad previstas en las normas legales vigentes; considera viable desde el punto de vista jurídico la solicitud presentada por **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**.

Al momento de suscribir el contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados entre este Ministerio y **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**, en el evento en que la etapa de negociación de los beneficios no monetarios durante la reunión de concertación concluya exitosamente y las partes logren un acuerdo, el Ministerio procederá a verificar que no concurra **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** y su representante legal, en ninguna causal de inhabilidad e incompatibilidad de las establecidas por la normatividad que regula la celebración de contratos con las entidades estatales, no obstante el representante legal de **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** manifestará bajo la gravedad del juramento, que se entenderá prestado con la suscripción del contrato, que ni él ni **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** se encuentran incursos en casual de inhabilidad o incompatibilidad.

4.2. Identificación de la Institución Nacional de Apoyo

Mediante oficio radicado en este Ministerio con el No. E1-2017-009377 del 21 de abril de 2017, **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** aportó comunicación de la Pontificia Universidad Javeriana, en la cual se identifica a esta Universidad como Institución Nacional de Apoyo de **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** para el proyecto: "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de *Phytophthora* spp. en diferentes hospederos en Colombia".

Análisis y conclusión

"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de Phytophthora spp. en diferentes hospederos en Colombia".

Teniendo en cuenta que la Decisión Andina 391 de 1996, define como Institución Nacional de Apoyo 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", se considera que la Pontificia Universidad Javeriana es una institución dedicada a la investigación científica; por tanto dicho ente, es idóneo para acompañar al solicitante en su proyecto.

Conforme lo prevé el artículo 43 de la Decisión Andina 391 de 1996: "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 determine, según la actividad de acceso."

Por lo anterior, la Pontificia Universidad Javeriana en su condición de Institución Nacional de Apoyo, deberá realizar las actividades de seguimiento y control, presentar los informes en la forma y con la periodicidad que le imponga este Ministerio, en su calidad de Autoridad Nacional Competente, en aplicación del artículo 43 de la Decisión Andina 391 de 1996.

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

El proveedor de los recursos biológicos es la colección biológica Museo de Historia Natural denominada con el acrónimo ANDES-F, de LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES la cual se encuentra registrada con el número 158 y actualizada ante el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt"

En ningún aparte de la documentación presentada se señala que en desarrollo del proyecto se requiera acceso al componente intangible de comunidades indígenas, afro descendientes o locales.

Análisis y conclusión

En cuanto a los recursos biológicos, debe mencionarse el artículo 42 del Decreto Ley 2811 de 1974, que dispone: "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". Debe recordarse que los recursos genéticos y sus productos derivados están contenidos dentro de los recursos biológicos y a su vez estos hacen parte de los recursos naturales, de tal forma, como se verá más adelante, el régimen jurídico de propiedad aplicable a estos recursos es el establecido para los bienes de uso público.

Así mismo, la Ley 165 de 1994, a través de la cual se aprobó el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), proporciona por primera vez, un marco jurídico convenido internacionalmente para acciones concertadas de preservación y utilización sostenible de la diversidad biológica.

Los objetivos del convenio son promover 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.

Los recursos genéticos han sido definidos por el convenio mencionado como: "El material genético de valor real o potencial". Se entiende por material genético "Todo material de origen vegetal, animal o microbiano o de otro tipo que contenga unidades funcionales de la

12 JUN 2018

“Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: “Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de Phytophthora spp. en diferentes hospederos en Colombia”.

herencia”. Por otra parte, esta norma reafirmó en su preámbulo que “Los Estados tienen derecho soberano sobre sus propios recursos biológicos”.

En ese orden de ideas, la Decisión Andina 391 de 1996, es el primer marco jurídico regional que regula el acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, de tal forma que además de establecer el procedimiento que se debe surtir para lograr el acceso a dichos recursos, se destaca que sus postulados respetan lo previsto en el Convenio de Diversidad Biológica; y dentro de ese marco, reconociendo y valorando los derechos y la facultad de decidir de las comunidades sobre sus conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales asociados a los recursos genéticos y sus productos derivados.

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 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.

En consecuencia, “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”.

4.4. Contratos Accesorios.

La Decisión Andina 391 de 1996 en el Artículo 41, define los contratos accesorios así:

“Artículo 41.- Son contratos accesorios aquellos que se suscriban, a los efectos del desarrollo de actividades relacionadas con el acceso al recurso genético o sus productos derivados, 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.*

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 de conformidad con lo establecido en esta Decisión.

Análisis y conclusión

*Si en desarrollo del contrato **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** 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 estará sujeto a las condiciones establecidas en el contrato que suscriba **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**. Copia de estos deberá ser remitida al Ministerio en los informes de avance y en el informe final según corresponda*

4.5. Análisis aplicación artículo 252 de la Ley 1753 de 2015.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 252 de la ley 1753 de 2015 “Contratos de acceso a recursos genéticos y/o sus productos derivados. Las personas naturales o jurídicas,

“Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: “Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de Phytophthora spp. en diferentes hospederos en Colombia”.

nacionales o extranjeras, que a la entrada en vigencia de la presente ley hayan realizado o se encuentren realizando actividades de investigación científica no comercial, actividades de investigación con fines de prospección biológica, o actividades con fines comerciales o industriales, que configuren acceso a recursos genéticos y/o sus productos sin contar con la autorización del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, tendrán dos (2) años a partir de la entrada en vigencia de la presente ley para solicitar el contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados. (...)”

Con base en lo consagrado en el artículo 252 de la Ley 1753 de 2015, para aplicación del citado artículo el solicitante debe cumplir con las siguientes condiciones:

- a. El proyecto de investigación debe haber finalizado o estar en ejecución al momento de entrada en vigencia de la Ley 1753 de 2015, es decir finalizado o en ejecución al 9 de junio de 2015.*
- b. El proyecto de investigación debe incluir actividades que configuren 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 2.2.8.1.2 y la Resolución 1348 de 2014 modificada por la Resolución 1352 de 2017, expedidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.*
- c. El solicitante debe haber realizado o debe estar realizando las actividades de acceso a recursos genéticos sin contar con el respectivo contrato.*
- d. El solicitante debe radicar su solicitud de contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados, dentro de los dos (2) años siguientes a la entrada en vigencia de la Ley 1753 de 2015, es decir entre el 9 de junio de 2015 y el 9 de junio de 2017.*

Análisis y conclusión

*De acuerdo con la información aportada por **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** se encuentra que:*

- a. El proyecto de investigación inició antes del 09 de junio de 2015.*
- b. El proyecto de investigación incluye actividades que configuran acceso a recursos genéticos y sus productos derivados, como se evidencia en la metodología descrita en la solicitud y referenciada en el numeral 2.14 del presente dictamen técnico legal.*
- c. **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** no cuenta con un contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados que ampare las actividades de acceso desarrolladas en el marco del citado proyecto.*
- d. **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** radicó su solicitud dentro de los dos (2) años siguientes a la entrada en vigencia de la Ley 1753 de 2015.*

Por lo anteriormente expuesto la solicitud de contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados cumple con las condiciones descritas en el artículo 252 de la Ley 1753 de 2015.

4.6. CONCEPTO JURÍDICO

Verificados los aspectos anteriormente señalados se concluye que en el marco establecido en el artículo 252 de la Ley 1753 de 2015, el proyecto es viable jurídicamente, en consecuencia y de conformidad con lo previsto en el artículo 30 de la Decisión Andina 391 de 1996, en cuanto este Ministerio resuelva aceptar la solicitud de acceso, se procederá a citar a la reunión de

"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de Phytophthora spp. en diferentes hospederos en Colombia".

*concertación de los términos del contrato y la negociación de los beneficios no monetarios y si es del caso, a la suscripción del contrato de acceso en el que se consignará el acuerdo de voluntades entre la Autoridad Nacional Competente es decir, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el solicitante del acceso, en el presente caso **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**.*

Durante dicha etapa 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, las condiciones del acceso y los compromisos y responsabilidades que le atañen tanto al solicitante como a la Autoridad Nacional Competente en el desarrollo del proyecto y mecanismos de control y seguimiento que se diseñen.

*Teniendo en cuenta la reunión de concertación de los términos del contrato y negociación de los beneficios no monetarios entre el Ministerio y **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** si durante la fase de negociación de los beneficios no se presenta el acuerdo requerido, no hay obligación alguna ni para el Ministerio, ni para el solicitante de suscribir contrato de acceso alguno.*

En todo caso, para el análisis de la solicitud de acceso a recursos genéticos, se atendieron los preceptos constitucionales en cuanto a los deberes y facultades que tiene el Estado cuando de protección del medio ambiente y de los recursos naturales de Colombia se trata y los principios generales contenidos en el Convenio sobre Diversidad Biológica aprobado por la Ley 165 de 1994 y en la Decisión Andina 391 de 1996 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena.

5. CONCLUSIÓN DICTAMEN TÉCNICO LEGAL.

*Con base en el análisis de los componentes técnico y legal, este Ministerio, considera que la solicitud de acceso presentada por **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**, para el proyecto: "Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de Phytophthora spp. en diferentes hospederos en Colombia", es viable jurídica y técnicamente, en los términos establecidos en el artículo 252 de la Ley 1753 de 2015.*

En consecuencia se recomienda al Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos su aceptación y el paso a la etapa de concertación de los términos del contrato y negociación de los beneficios no monetarios y a la eventual firma del contrato de acceso a recursos genéticos con la solicitante.

(...)"

FUNDAMENTOS JURIDICOS

Que el artículo 81 de la Constitución Política, en el inciso segundo, determina que el Estado es el único ente facultado para regular la utilización, el ingreso o salida de los recursos genéticos del país; es decir que la autorización de acceso a recursos genéticos o el contrato mismo no podrán ser transados por particulares.

Que el artículo 42 del Código Nacional de los Recursos Naturales afirma que "Pertenece 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 y de las normas especiales sobre baldíos", condición que también se aplica a los recursos genéticos y sus productos derivados, los cuales se encuentran contenidos en los recursos biológicos.

Que el 2 de julio de 1996, la Comunidad Andina por medio de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, aprobó la Decisión 391 - Régimen Común de Acceso a Recursos Genéticos,

“Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: “Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de Phytophthora spp. en diferentes hospederos en Colombia”.

estableciendo como consideraciones la soberanía de los países en el uso y aprovechamiento de sus recursos, principio que ha sido enunciado por el Convenio sobre Diversidad Biológica, suscrito en Río de Janeiro en junio de 1992 y refrendado por los cinco Países Miembros.

Que la Decisión Andina 391 de 1996, tiene por objetivo regular el acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, pertenecientes a los Países Miembros a fin de prever condiciones para una participación justa y equitativa en los beneficios derivados del acceso, sentar 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; promover la consolidación y desarrollo de las capacidades científicas, tecnológicas y técnicas a nivel local, nacional y subregional; fortalecer la capacidad negociadora de los Países Miembros.

Que el Gobierno Nacional mediante el Decreto 730 del 14 de marzo de 1997, determinó que el hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, es la Autoridad Nacional Competente para actuar en los términos y para los efectos contenidos en la Decisión Andina 391 de 1996 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena.

Que el artículo 252 de la Ley 1753 de 2015 por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo País” establece que:

“Artículo 252º. Contratos de acceso a recursos genéticos y/o sus productos derivados. 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 científica no comercial, actividades de investigación con fines de prospección biológica, o actividades con fines comerciales o industriales, que configuren acceso a recursos genéticos y/o sus productos sin contar con la autorización del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, tendrán dos (2) años a partir de la entrada en vigencia de la presente ley para solicitar el contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados.

Las solicitudes que estén en trámite y que hayan realizado o se encuentren realizando acceso a recursos genéticos y/o sus productos derivados, en las condiciones descritas en el inciso anterior deberán informarlo al Ministerio. Desde la radicación de la solicitud y hasta la celebración y perfeccionamiento del contrato de acceso a recursos genéticos y/o sus productos derivados o hasta la denegación del trámite, el solicitante podrá continuar accediendo al recurso genético y/o sus productos derivados.

(...)”

Que el citado artículo del Plan Nacional de Desarrollo regula de manera específica y transitoria, las condiciones de materia y tiempo en las cuales las personas naturales o jurídicas que realizaron o están realizando actividades de acceso a recurso genéticos y a sus productos derivados pueden adelantar la solicitud de contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados ante el Ministerio.

Que, se han reunido los presupuestos técnicos y jurídicos para aceptar la solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y sus productos derivados al proyecto titulado: “Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de Phytophthora spp. en diferentes hospederos en Colombia”, en aplicación de lo establecido en el Artículo 252 de la Ley 1753 de 2015 y en la Decisión Andina 391 de 1996.

COMPETENCIA

“Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: “Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de Phytophthora spp. en diferentes hospederos en Colombia”.

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

Que el numeral 21 del artículo 5º de la norma citada anteriormente, establece que es función de este Ministerio, conforme a la ley, la obtención, uso, manejo, investigación, importación y exportación, así como la distribución y el comercio de especies y estirpes genéticas de fauna y flora silvestre.

Que a su vez el numeral 38 del artículo 5º ibídem 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 mediante la Resolución 620 del 7 de julio de 1997, este Ministerio estableció el procedimiento interno para tramitar las solicitudes de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados.

Que en el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible se reglamenta 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, quedarán sujetas a lo previsto en el mismo y demás normas legales vigentes que regulen el acceso a recursos genéticos.

Que el Decreto Ley 3570 del 27 de septiembre de 2011 *“Establece los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible”*

Que el numeral 14 del artículo 16 del Decreto Ley 3570 del 27 de septiembre de 2011 *“Por el cual 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”*, le asignó a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, la función 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.

En mérito de lo expuesto;

RESUELVE

Artículo 1. Aceptar la solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto titulado: *“Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de Phytophthora spp. en diferentes hospederos en Colombia”*, presentada por **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** identificada con NIT 860.007.386-1, lo anterior de conformidad con las consideraciones expuestas en la parte motiva del presente acto administrativo.

Artículo 2. El Contrato de Acceso a Recursos Genéticos y sus Productos Derivados, que eventualmente sea suscrito entre **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** y el Estado a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, únicamente considerará los especímenes descritos en la solicitud de contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados.

“Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: “Análisis de la variación fenotípica y diversidad genética de las poblaciones de Phytophthora spp. en diferentes hospederos en Colombia”.

Artículo 3. Declarar abierto el proceso de negociación previsto en el artículo 30 de la Decisión Andina 391 de 1996 a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo.

Artículo 4. Cualquier modificación de las condiciones del proyecto que impliquen alterar lo establecido en los documentos obrantes dentro del presente trámite de acceso a recursos genéticos y productos derivados, deberá ser informada a este Ministerio para su evaluación y autorización.

Artículo 5. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, supervisará y verificará en cualquier momento el cumplimiento de las obligaciones establecidas mediante el presente acto administrativo.

Artículo 6. Notificar el contenido del presente acto administrativo a la **LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES** a través de su representante legal o de su apoderado debidamente constituido.

Artículo 7. Dispóngase la publicación del presente Acto Administrativo, en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Artículo 8. Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición el cual podrá ser interpuesto ante este Despacho, personalmente y por escrito dentro de los diez (10) días siguientes a la notificación de la presente providencia y con el lleno de los requisitos legales, de conformidad con lo establecido en el artículo 76 de la Ley 1437 del 18 de enero de 2011 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá, D.C. a los

12 JUN 2018



CÉSAR AUGUSTO REY ÁNGEL

Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Exp. RGE0278

Proyectó: Juan Fernando Leyva. Abogado Contratista – MADS. 

Revisó: Paula Andrea Rojas Gutiérrez. Coordinadora Grupo de Recursos Genéticos - DBBSE 