



Ambiente

1054

RESOLUCIÓN NÚMERO

DE 28 JUL 2025

"Por medio de la cual se acepta una solicitud de Contrato de Acceso a los Recursos Genéticos y sus Productos Derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019"

EL DIRECTOR 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 No. 0967 del 10 de julio de 2025,

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

ANTECEDENTES

La Universidad Nacional de Colombia mediante el radicado N° 1-2021-17168 del 20 de mayo de 2021, presentó solicitud de Contrato de Acceso a los Recursos Genéticos y sus Productos Derivados con el fin de autorizar las actividades de acceso a recursos genéticos llevadas a cabo en desarrollo del proyecto de investigación denominado "Estudio de la actividad biológica de proteínas *Cry* sobre insectos plaga que afectan cultivos de importancia económica" solicitud presentada en el marco de lo establecido en el artículo 6° de la Ley 1955 de 2019.

Que, mediante Auto N° 213 del 05 de julio de 2022 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible admitió la solicitud presentada por la Universidad Nacional de Colombia, para regularizar las actividades de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados en el proyecto de investigación mencionado. A su vez, mediante el mismo Auto se ordenó a la Universidad Nacional de Colombia, realizar la publicación de un extracto de su solicitud.

Que la Universidad Nacional de Colombia, dio cumplimiento a lo ordenado, y mediante radicado 2022E1023447 del 8 de julio de 2022 allegó publicación solicitada, dando cumplimiento a lo ordenado por esta Autoridad Ambiental.

Que en cumplimiento de lo previsto en el artículo 29 de la Decisión Andina 391 de 1996 y las competencias asignadas por el Decreto 3570 de 2011, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, emitió el Dictamen Técnico Legal No. 373 del 10 de junio de 2025, mediante el cual se concluyó que la solicitud de contrato de acceso a recursos genéticos y productos derivados presentada por la Universidad Nacional de Colombia, para autorizar las actividades en desarrollo del proyecto de investigación denominado: "Estudio de la actividad biológica de proteínas *Cry* sobre insectos plaga que afectan cultivos de importancia económica." es viable técnica y jurídicamente en los términos establecidos en la Decisión Andina 391 de 1996, y así mismo, se tuvo en cuenta la siguiente información:

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

1.1 Justificación

Bacillus thuringiensis (Bt) ha venido utilizándose durante más de un siglo como una opción importante en el manejo de insectos plaga, y más recientemente en la producción de plantas resistentes al ataque de estos

“Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019”

(transgénicas) (Roh et al., 2007). Dicha bacteria tiene la capacidad metabólica de producir durante su fase estacionario delta-endotoxinas con una reconocida actividad biocontroladora, las cuales se han denominado *Cry* y *Cyt*. Las toxinas *Cry* han sido las más utilizadas en el control de insectos-plaga (Crickmore et al., 1998).

Colombia, considerado como un país megadiverso, presenta suelos ricos en microorganismos, entre estos, diferentes cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* han sido aisladas e identificadas y recobran una amplia importancia para el control de plagas nativas y no nativas que ataquen cultivos en el país, considerándose así a estos bioinsecticidas como una alternativa al uso de productos químicos contaminantes.

Una de las principales desventajas reconocida con los años por el uso de este bioinsecticida es la resistencia que pueden llegar a tener o adquirir los insectos blancos. Es por esto por lo que las investigaciones dirigidas a determinar su modo de acción en el intestino de los insectos han tomado alta importancia. Dentro del modo de acción planteado, se ha encontrado que un factor clave son los receptores de membrana presentes en el intestino medio de insectos, los cuales tienen la capacidad, al interactuar con toxinas *Cry*, de inducir la formación de un poro lítico en el intestino que promueve la muerte de las plagas.

En este orden de ideas es evidente la importancia de determinar toxinas *Cry* presentes en cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* que sean activas contra diferentes insectos-plaga que ataquen cultivos de importancia económica en Colombia, como los son los cultivos de papa, maíz entre otros. Así mismo, para contrarrestar o evitar una posible resistencia y para potenciar la actividad biocontroladora, también es relevante identificar a nivel genético proteínas receptoras de dichas toxinas presentes en el intestino medio de lepidópteros y coleópteros, como base para el establecimiento de una estrategia de control biológico.

1.2 Alcance del proyecto

Se realizaron actividades de prospección biológica.

1.3 Objetivo general

Estudiar la actividad biológica de proteínas *Cry* recombinantes y producidas por cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* sobre insectos-plaga que afectan cultivos de importancia económica.

1.4 Objetivos específicos

- Detectar por PCR genes que codifican proteínas *Cry* en cepas nativas de *Bacillus thuringiensis*
- Establecer la actividad tóxica de las proteínas *Cry* sobre larvas de primer instar de plagas de importancia económica.
- Identificar la presencia de receptores de toxinas *Cry* en el intestino medio de insectos-plaga.
- Evaluar proteínas recombinantes *Cry* contra insectos-plaga que afectan cultivos de importancia económica.

1.5 Área de aplicación

Biotecnología agrícola

“Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019”

2 **Lista de referencia de los recursos biológicos a partir de los cuales se obtuvo los recursos genéticos - Artículo 6º de la Ley 1955 de 2019.**

La Universidad Nacional de Colombia en la solicitud remitida en el marco del Artículo 6º de la Ley 1955 de 2019, solicita amparar las actividades de acceso a partir de la recolección realizada desde 2008; la Universidad informa que se realizaron actividades de recolección de coleópteros sobre los cuales se aislaron bacterias, las cuales fueron objeto del acceso (tabla 1).

Tabla 1. Lista de especímenes biológicos trabajados en la ejecución del proyecto.

Especie	Cantidad de especímenes recolectados	Actividad realizada
<i>Asymmathetes vulcanorum</i>	1.638	Recolección
<i>Premnotrypes vorax</i>	No se reporta	Recolección
<i>Bacillus ssp.</i>	1365	Acceso

Es importante aclarar que con relación a los especímenes recolectados de *P. vorax*, la universidad manifiesta que no se tiene el número exacto debido a que en su momento “Se estableció un pie de cría para la realización de los bioensayos. Adicionalmente, De acuerdo, No obstante, de acuerdo con López *et al.* (2009), A partir de un número no definido de muestras de individuos muertos de *P. vorax* obtenidos del suelo y de los tubérculos de papa, se obtuvieron 12 cepas de *B. thuringiensis*”.

2.1 responsable técnico

Nombre o Razón Social: Jairo Cerón Salamanca
Nacionalidad: colombiana
Documento de Identidad: C.C No. 9.521.206
Domicilio Legal: Calle 135 No. 7-42 apto 901-T 3
Teléfono: 3112479672
Correo electrónico: jacerons@unal.edu.co

2.2 Proveedor del recurso

Nombre o Razón Social: Ministerio De Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Documento de Identidad: NIT. 830115395-1.
Domicilio Legal: CALLE 37 #8 – 40.
Teléfono: 6013323400.
Correo electrónico: servicioalciudadano@minambiente.gov.co.

2.3 Duración del proyecto

Proyecto finalizado. Las actividades iniciaron en 2008 y finalizaron el 27 de mayo del 2019.

2.4 Área geográfica

La Universidad Nacional de Colombia presentó una solicitud de contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 6º de la Ley 1955 de 2019. En dicha solicitud se reportó la recolección de especímenes pertenecientes a dos especies de coleópteros. Para *Asymmathetes vulcanorum* se indicó la recolección de

“Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019”

1.638 especímenes; mientras que, en el caso de *Premnotrypes vorax*, no fue posible determinar el número de individuos recolectados, por las razones expuestas en el numeral 1.6 de este documento.

A partir de estas dos especies de coleópteros se aislaron 1.365 cepas de microorganismos, las cuales fueron objeto de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados (Tabla 2).

Tabla 2. Coordenadas de puntos de recolección reportadas.

ID	Nombre	Geográficas		Magna Nacional	
		Latitud	Longitud	Norte	Este
1	<i>Asymmathetes vulcanorum</i>	4° 26' 3" N	74° 14' 8" W	2048086,112	4862966,667
2	<i>Premnotrypes vorax</i>	4° 26' 3" N	74° 14' 8" W	2048086,112	4862966,667
3	<i>Premnotrypes vorax</i>	4° 47' 14,3" N	74° 4' 3,4" W	2087083,264	4881653,871
4	<i>Bacillus ssp.</i>	4° 26' 3" N	74° 14' 8" W	2048086,112	4862966,667
5	<i>Bacillus ssp.</i>	4° 47' 14,3" N	74° 4' 3,4" W	2087083,264	4881653,871

Una vez realizado el proceso de verificación de coordenadas se determina que las muestras de coleópteros arriba mencionadas fueron recolectadas en el departamento de Cundinamarca (Anexo 1), en las jurisdicciones ambientales de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR).

2.5 Análisis de especies vedadas, amenazadas y listadas en CITES

El recurso biológico 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 (CITES).

2.6 Tipo de Muestras

Cepas bacterianas aisladas a partir de coleópteros recolectados en cultivos de papa.

2.7 Lugar de procesamiento

Tabla 3. Coordenadas de procesamiento de las muestras.

Departament o	Localida d	Este	Norte	Nombre de Lugar
Cundinamarca	Bogotá	-74.08526235	4.63372944	Instituto de biotecnología - Universidad Nacional de Colombia



"Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019"

2.8 Tipo de actividad y uso que se le dio al recurso

Estudio de la actividad biológica de proteínas *Cry* producidas por especies nativas de *Bacillus thuringiensis* sobre insectos plaga que afectan cultivos de importancia económica.

2.9 Metodología

2.9.1 Recolección de muestras de insectos

Se muestrearon al azar diferentes cultivos de papa colombiana (*Solanum tuberosum* spp. andigena var. Diacol Capiro R-12) (región andina). Se localizaron en el parque ecológico Cerro La Conejera (Coordenadas geográficas 4°47'14,3"-5°35'13" N, 74°4'3,4"-73°15'49,7" O) y en el asentamiento rural municipal Romeral del municipio de Sibaté (Coordenadas geográficas 4°26'3" N, 14°8" O). En ninguna de las áreas muestreadas se había utilizado ningún producto comercial a base de *B. thuringiensis*. Se recogieron 200 gramos de muestras (suelo y productos almacenados) con una espátula estéril a 10 cm de profundidad. Se obtuvieron insectos *P. vorax* muertos del suelo y de los tubérculos. Las muestras se almacenaron en bolsas de plástico estériles etiquetadas a temperatura ambiente hasta su procesamiento.

2.9.2 Cepas bacterianas

B. thuringiensis subsp. *kurstaki* (HD1), *B. thuringiensis* subsp. *aizawai* (HD137), *B. thuringiensis* subsp. *tenebrionis* y *B. thuringiensis* subsp. *san diego*, fueron suministradas por Bacillus Genetic Stock Center (The Ohio State University, Columbus, OH). Para aislar las cepas nativas se utilizó el método de selección por acetato desarrollado por Travers et al. (1987).

2.9.3 Análisis del efecto de *B. thuringiensis* sobre la supervivencia de *P. vorax*

Microscopía de contraste de fases y SDS-PAGE

Las inclusiones parasporales de cada aislado se clasificaron mediante microscopía de contraste de fases en uno de los siguientes tipos: bipiramidales, rectangulares, cuboidales, esféricas, triangulares y amorfas. Las suspensiones de cristales de esporas se utilizaron para el análisis de proteínas en geles de SDS poliacrilamida al 10%.

2.9.4 Análisis del gen *cry* por PCR

Las cepas nativas de *B. thuringiensis* se caracterizaron en función de la presencia del gen *Cry*. Las cepas que reaccionaron con los cebadores generales del gen *Cry* se caracterizaron posteriormente mediante PCR adicionales con cebadores específicos, a fin de identificar la presencia de los genes *Cry* 1Aa, *Cry* 1Ab, *Cry* 1Ac, *Cry* 1Ba, *Cry* 1Da, *Cry* 2, *Cry* 3 y *Cry* 7. Los cebadores del gen *cry* utilizados fueron diseñados por Cerón et al. Los cebadores *Cry* utilizados fueron diseñados por Cerón et al. (1994, 1995) y Ben-Dov et al. (1997).

La preparación del ADN y las PCR se realizaron en un termociclador (Perkins-Elmer modelo 480) siguiendo los métodos de Cerón et al. (1995).

2.9.5 Mutagénesis y aislamiento de proteínas

Se han descrito tres mutantes *Cry* 3Aa en otros lugares (Wu et al. 2000, Wu & Dean 1996) y se construyeron mediante la introducción de las mutaciones

“Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019”

D354E (bucle 1 en el dominio II), R345A, ΔY350, ΔY351 (bucle 1 en el dominio II), Q482A, S484A y R485A (bucle 3 en el dominio II) en el plásmido de expresión pMH10 derivado de pKK233-2 (Farmacia LKB Biotechnology), utilizando el Kit GeneTailor™ Site-Directed Mutagenesis System (Invitrogen). Tras la mutagénesis, se llevó a cabo la secuenciación del ADN monocatenario (Macrogen, Corea).

Los genes *Cry* 3Aa de tipo silvestre y los mutantes se expresaron en *Escherichia coli* XL-1-Blue. Las células se cultivaron durante 48 horas en 500 ml de medio TB (Sambrook et al. 1989) que contenía 100 µg/ ml de ampicilina. Se prepararon extractos cristalinos y se solubilizaron en tampón carbonato sódico 50 mM (pH 10,0).

La concentración de protoxina solubilizada se determinó mediante el ensayo de Lowry (Lowry et al. 1951). Cuando fue necesario, se realizó la activación de la protoxina añadiendo tripsina en una proporción de 1:10 (tripsina:protoxina, p/v) y se incubó durante 2 horas a 37 °C. La toxina activada se utilizó inmediatamente. La protoxina y las toxinas se analizaron mediante electroforesis en gel de SDS poliacrilamida (8%) (SDS-PAGE).

2.9.6 Bioensayos

Se evaluó la actividad biopesticida de diferentes cepas de *B. thuringiensis*, *Cry* 3Aa y mutantes, sobre larvas de primer estadio de *P. vorax* de una colonia de laboratorio.

Los cubos de patata se contaminaron superficialmente con una concentración de toxina de 10000 (cepas bacterianas) y 2000 (*Cry* 3Aa de tipo salvaje y mutantes) ng/cm² diluida en 60 µl de agua desionizada. Los cubos se distribuyeron en los pocillos de las placas y cada uno se infestó con una larva de primer estadio de *P. vorax*.

Las placas se sellaron y se incubaron en una sala a 18°C, 60 ± 5% de humedad relativa y fotoperiodo de 12:12 h luz: oscuridad. En el bioensayo con insectos se utilizaron 72 larvas neonatas por tratamiento y se registró la mortalidad a los 7 días (Martínez & Cerón 2002).

2.9.7 Evaluación de proteínas *Cry* recombinantes contra larvas de *A. vulcanorum*

El plásmido pMH19 (vector de expresión de *Cry*1Ba) fue donado por el Dr. R.A. de Maagd (Plant Research International, Países Bajos) y se ha descrito anteriormente (Bosch et al., 1994; De Maagd et al., 1999).

El gen *cry*3A se insertó en el vector pQE30-Xa (Qiagen) y también se ha descrito su uso (López Pazos et al., 2009). Las protoxinas *Cry* se produjeron en *Escherichia coli* XL-1 Blue. El aislamiento, la solubilización, el tratamiento con tripsina y la purificación de las protoxinas se realizaron siguiendo un procedimiento descrito (Herrero et al., 2004). Cuando fue necesario, se prepararon toxinas activadas mediante activación proteolítica de las protoxinas con tripsina; el tiempo y la proporción tripsina: protoxina para la activación se determinaron a 37°C.

La cepa que expresa *Cry*1I de *Bt var. mexicanensis* fue amablemente donada por el Dr. A. Bravo (Universidad Nacional Autónoma de México); la preparación, solubilización y activación de la protoxina *Cry*1I se realizaron como se describió anteriormente (Estela et al., 2004). Las concentraciones de proteínas se estimaron mediante electroforesis en gel de poliacrilamida con dodecil sulfato de sodio (SDS-PAGE) (Sambrook et al., 2001) y el método de Lowry (Lowry et al., 1951) utilizando una curva estándar de



"Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019"

albúmina sérica bovina. Se obtuvieron varios estadios de *A. vulcanorum* de diferentes cultivos de papa colombianos y se muestrearon al azar. Se localizaron en el asentamiento rural municipal Romeral del municipio de Sibaté (Coordenadas geográficas 4 26030 0 N, 74 14080 0 O). En ninguna de las áreas muestreadas se había utilizado ningún producto plaguicida comercial.

Los insectos se desinfectaron individualmente en hipoclorito sódico al 0,5% y se colocaron individualmente en viales de plástico que contenían cubos de patata a 18°C y 70% de humedad relativa. Los adultos se mantuvieron alimentándose de hojas de *Hedera helix*. Se diseñó una dieta artificial para realizar bioensayos con Cry1B, Cry3A y Cry1I. La composición de la dieta artificial era agar 1,2%, germen de trigo 2,5%, caseína 0,24%, patata 5%, judía 8%, levadura activa 1,2%, éster metílico-p-hidroxibenzoato 0,14%, ácido ascórbico 0,24%, ácido sórbico 0,08%, tetraciclina 0,004%, vitaminas del complejo B 0,08%, aceite de maíz 0,6%, formaldehído 0,2%.

La mortalidad de las larvas de primer estadio fue inferior al 4% tras 10 días de cría y la dieta artificial agotada para la cría se sustituyó por una nueva cada 15 días. Para los bioensayos, se utilizaron larvas de primer estadio y se evaluaron tres dosis de protoxinas Cry1B y Cry3A, tres dosis de proteínas Cry1B y Cry3A previamente tratadas con tripsina (2000, 4000 y 8000 ng/cm²). La dosis utilizada para la protoxina Cry1I y la toxina Cry1I fue de 8000 ng/cm². Como control se utilizó un tampón de carbonato sódico. Después de 5 días se leyeron los bioensayos y se calculó el porcentaje de mortalidad, utilizando 120 larvas por dosis y repitiendo el ensayo dos veces a diferentes tiempos.

2.9.8 Identificar del gen aminopeptidasa N (APN)

Se recogieron larvas de cuarto estadio y se desinfectaron con una solución de hipoclorito sódico de 0,5 ppm. Se disecaron 15 larvas y se tomó el intestino medio para la extracción del ARNm. Se lavaron 30 mg de tejido del intestino medio con agua DEPC y se centrifugaron durante 30 s y se eliminó el sobrenadante, y después se añadió 1 ml de Tri reagentTM (Sigma) para romper estas células del intestino medio y se resuspendieron en 50 µl de agua DEPC con 1 unidad de RNase OutTM (Invitrogen). La purificación del ARNm se realizó de acuerdo con el proveedor del kit dynabeads (Invitrogen).

El ADNc monocatenario se obtuvo utilizando oligo-dT, MMLV RT y oligo-dG incluidos en el kit SMARTTM (Clontech). La alineación de proteínas APN de tres especies diferentes de lepidópteros (*Bombix mori*, *Manduca sexta* y *Heliothis virescens*, con los números de acceso a la base de datos de proteínas del NCBI AAC33301.1, CAA61452.1 y AAC46929.1, respectivamente) y de una aminopeptidasa de coleópteros depositada (*T. molitor* membrane alanyl aminopeptidase, número de acceso a la base de datos de proteínas del NCBI AAP94045.1) se realizó utilizando el software ClustalW2 (<http://www.ebi.ac.uk/Tools/clustalw2/index.html>). A continuación, se diseñaron cebadores degenerados basados en las secuencias de aminoácidos conservadas: f1, f2, f3, f11, r10, r7 y r12 (Tabla 1). El cribado por PCR de las parejas de cebadores se realizó con la ADN polimerasa TITANIUMTM Taq (Clontech) a una temperatura de recocido de 45°C. La temperatura inicial de desnaturalización fue de 95°C durante 3 min el paso inicial y 30 s los demás ciclos. Los pasos de extensión se realizaron a 68°C durante 1 min 10 s. Extensión final de 10 min. Los productos de la PCR se insertaron en el vector TOPO PCR2.1 y se clonaron células *E. coli* TOP10 químicamente competentes (Invitrogen). La secuenciación de los insertos se realizó en un secuenciador ABI automatizado (Macrogen USA).

"Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019"

para la confirmación de la plantilla. Se utilizó el sistema 5'RACE para la amplificación rápida de extremos de ADNc (Invitrogen). Se utilizaron 200 ng de ARNm del intestino medio de larvas de *A. vulcanorum* como molde para la transcripción inversa; el ADNc monocatenario se purificó con columnas SNAP (Clontech). La amplificación del extremo 5' se realizó con el cebador R1Y (Tabla 1). A continuación, el producto de la PCR se volvió a amplificar con los cebadores R1Y y R2Y (Tabla 1). Para el 3' RACE se utilizó un oligo-dT como cebador y se emparejó con el cebador F1Y (Tabla 1) para la síntesis del ADNc. A continuación, se realizó la PCR utilizando el cebador F2Y (Tabla 1). Los productos de la PCR se clonaron en *E. coli* TOP 10 utilizando el vector TOPO PCR2.1 (Invitrogen). A continuación, los plásmidos fueron secuenciados por la empresa Macrogen (Corea). La secuencia completa del ARNm del APN se ensambló manualmente y se depositó en el Genbank (número de acceso GU319110). Basándose en las secuencias proteicas deducidas de la APN, se predijo un péptido señal en el N-terminal y una señal de anclaje GPI en el C terminal utilizando SignalP 3.0 (Bendtsen et al., 2004) y big-PI Predictor (Eisenhaber et al., 1999). Del mismo modo, los sitios de N-glicosilación de la APN de *A. vulcanorum* se predijeron mediante el servidor NetNGlyc 1.0 (Gupta et al., 2004). Además, también se predijeron sitios de O-glicosilación en las regiones cercanas al C-termini de la APN utilizando el servidor NetOGlyc 3.1 (Julenius et al., 2005).

2.10 Resultados obtenidos

Se realizó el aislamiento de cepas de *Bacillus thuringiensis* a partir de muestras de suelo, tubérculos e insectos muertos en cultivos afectados por *Premnotrypes vorax*. Se identificaron 300 cepas por medio de cultivo en placa y microscopía óptica, y se amplificaron genes *Cry* a través de la técnica de PCR. Los genes identificados con oligonucleótidos generales y específicos fueron: *Cry1* (*Cry1A/Cry1B/Cry1C* – 107 cepas), *Cry2* (134 cepas), *Cry3* y *Cry7* (51 cepas). El detalle metodológico se encuentra publicado en el artículo científico denominado "Presence and significance of *Bacillus thuringiensis* Cry proteins associated with the Andean weevil *Premnotrypes vorax* (Coleoptera: Curculionidae)" (López et al., 2009 A).

Para el insecto plaga *Asymmathetes vulcanorum* (tiroteador de la papa) del cultivo de papa se realizó un bioensayo con larvas de primer instar recolectadas en cultivos de papa ubicados en El Romeral, Sibaté – Cundinamarca (4° 26' 3" N – 74° 14' 8" W). Las larvas recolectadas fueron expuestas en placas de cultivo celular, en las cuales se adecuó en cada pozo una dieta artificial específica, la cual fue impregnada con toxinas (proteínas previamente tratadas con tripsina) y protoxinas (proteínas sin tratar) clasificadas como *Cry1B* *Cry3A* *Cry1IA*. La mortalidad más alta obtenida fue 40% (dosis: 8000ng/cm²) con la toxina *Cry1B*. El detalle metodológico se encuentra publicado en el artículo científico denominado: "Determination of Cry toxin activity and identification of an aminopeptidase N receptor-like gene in *Asymmathetes vulcanorum* (Coleoptera: Curculionidae)" (Cortázar et al, 2012).

En 2002, se realizó un estudio previo con *Premnotrypes vorax* con proteínas *Cry3Aa*, *Cry3Ba*, *Cry3Bb*, *Cry3Ca* y *Cry7Aa*, en tres diferentes condiciones: solubilizadas a pH 4.0, pH 10 (500ug/ml), activadas con tripsina (500ug/ml), y complejo espora-cristal (10ug/cm²). Este bioensayo no presentó mortalidad para las toxinas *Cry3Ba*, *Cry3Bb* y *Cry7A*, y presentó mortalidad baja (10%) con proteínas *Cry3Aa* y *Cry3Ca* presentes en complejo espora-cristal. Tampoco presentó mortalidad con toxinas solubilizadas o activadas con tripsina. El detalle metodológico se encuentra publicado en el artículo científico titulado: Evaluación de la toxicidad de proteínas de *Bacillus*

"Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019"

thuringiensis Berliner hacia el gusano blanco de la papa *Premnotrypes Vorax* Hustache (Martínez y Cerón, 2002).

Posteriormente, en 2009 se realizó un nuevo estudio con *Premnotrypes vorax* por medio de un bioensayo realizado con larvas de primer instar recolectadas de cultivos de papa en cosecha del cerro La Conejera (4° 47' 14,3" N – 74° 14' 3,4" W) y de El Romeral, Sibaté – Cundinamarca (4° 26' 3" N – 74° 14' 8" W). Las larvas recolectadas fueron alimentadas con cubos de papa impregnados con toxinas insecticidas a partir de cepas nativas, cepas patrón que expresan únicamente Cry3A y cepas que expresan Cry3A modificadas genéticamente. Los resultados evidenciaron una mortalidad baja (10-20%) con proteínas Cry de cepas nativas y Cry3A; para las proteínas Cry3a modificadas la mortalidad fue de entre 6 y 15%. El detalle metodológico se encuentra publicado en el artículo científico denominado "Presence and significance of *Bacillus thuringiensis* Cry proteins associated with the Andean weevil *Premnotrypes vorax* (Coleoptera: Curculionidae)" (López et al., 2009 A).

Respecto a los insectos *Tecia solanivora* (insecto lepidóptero) e *Hypothenemus hampei* (insecto coleóptero), se realizaron ensayos de Actividad tóxica (CL50) con una proteína híbrida SN1917 modificada genéticamente (Modificación del dominio II de Cry1I, reemplazado por dominio II de Cry1Ba) con el objetivo de determinar aumento en las tasas de mortalidad. Las larvas de *T. solanivora* fueron expuestas a cubos de papa impregnados con la toxina e *H. hampei* fue expuesta a dieta artificial con la misma toxina. Los resultados respecto a *H. hampei* demostraron resistencia del insecto por la proteína (0% de mortalidad), y *T. solanivora* 52% de mortalidad frente a protoxina (20ng/cm²) y 60% frente a toxina activa (392ng/cm²). El detalle metodológico se encuentra publicado en el artículo científico denominado: "Activity of *Bacillus thuringiensis* hybrid protein against a lepidopteran and a coleopteran pest" (López et al., 2009 B).

Para el insecto plaga *Hypothenemus hampei*, plaga de cultivos de café, se realizó un Bioensayo para determinar la actividad tóxica de proteínas Cry1B (500 – 5000 ng/cm²) y Cry3A (1000-10000 ng/cm²) sobre dieta artificial, a partir de protoxinas y toxinas activas con tripsina. Con Cry1B activa se determinó mortalidad entre 23.7 y 40%, con Cry1B protoxina la mortalidad se determinó entre 24.5 y 43%. Así mismo, para la toxina activa Cry3A la mortalidad fue entre 20 y 29%, y para la protoxina entre 22 y 30%. Lo cual evidencia que Cry1B presenta mayor efectividad sobre el insecto de estudio. El detalle metodológico se encuentra publicado en el artículo científico denominado: "Cry1B and Cry3A are active against *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Scolytidae)" (López et al., 2009 C).

El mecanismo de acción de toxinas Cry3D (Figura 2.) inicia cuando la larva blanca ingiere esporas y cristales de los microorganismos; luego se da una etapa en donde el cristal por acción del pH del intestino medio de la larva (Bravo et al. 2011), solubiliza las protoxinas, las cuales son posteriormente procesadas por proteasas del intestino medio, liberándose el fragmento tóxico. Una vez finaliza la activación, la toxina se une con alta afinidad a proteínas receptoras localizadas en las vesículas de membrana de las microvellosidades apicales (VMMAs) del intestino medio de la larva. Durante la unión toxina-receptor, las toxinas sufren una oligomerización, en donde subunidades de éstas se insertan en la membrana formando un poro lítico (Piggot y Ellar, 2007).

Con base en lo anterior, la investigación dirigida hacia *Asymmathetes vulcanorum*, insecto plaga de la papa, tenía como objetivo determinar la presencia de receptores de oxinas Cry en el intestino medio del insecto, a

“Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019”

través del uso de métodos moleculares como 5'RACE. Como resultado, a partir de la extracción de RNA de larvas de primer instar recolectadas, se obtuvo cDNA que permitió la amplificación e identificación de un receptor intestinal denominado Aminopeptidasa – N (APN). Dicha secuencia genética identificada fue comparada y alineada con genes APN reportados en otros coleópteros que han presentado mortalidad con toxinas Cry; y presentó un 67% de identidad con la secuencia peptídica de una ANP del coleóptero *Sitophilus oryzae*. Así mismo, fue posible identificar por métodos bioinformáticos la presencia de características proteicas de dicho receptor, como la secuencia péptido señal, N- terminal, Cterminal, motivos GAMEN y HEXXH, anclaje GPI, O-glicosilaciones y N- glicosilaciones; esto sugiere que la presencia de este receptor puede estar involucrado con el perfil tóxico que dicho insecto presentó al ser expuesto a través de bioensayos con la toxina Cry1B “Determination of Cry toxin activity and identification of an aminopeptidase N receptor-like gene in *Asymmathetes vulcanorum* (Coleoptera: Curculionidae)” (Cortázar et al, 2012).

2.11 Disposición final de la muestra

La Universidad reporta 540 especímenes depositados en la Colección Biológica Banco De Cepas y Genes del IBUN registrada con No. 90 ante el Registro Nacional de Colecciones (RNC), con identificación interna del IBUN-090-00982 a la I BU N -090—001522.

2. CONCEPTO TÉCNICO

Las actividades del proyecto descrito anteriormente configuran acceso a recursos genéticos y sus productos derivados debido a que pretende la separación de unidades funcionales y no funcionales de ADN y/o ARN, el aislamiento de una o varias moléculas producidas por el metabolismo de especies objeto de estudio, con fines de bioprospección de microorganismos nativos. Con el fin de establecer la actividad tóxica de proteínas Cry aisladas de cepas de *Bacillus thuringiensis* sobre larvas de *Asymmathetes vulcanorum* que afectan cultivos de importancia económica.

Así mismo en relación con las actividades de recolección informadas por el solicitante, en el caso de los coleópteros si bien no se puede establecer el número recolectado para el caso de *P. vorax*, se puede entender que sobre estos especímenes se realizó el aislamiento de microorganismos los cuales fueron objeto del acceso, por lo cual se considera técnicamente viable el amparo de dichas actividades mediante un contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados en el marco del artículo 6º de la Ley 1955 de 2019.

Las actividades de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados que se llevaron a cabo en el proyecto “Estudio de la actividad biológica de proteínas Cry sobre insectos plaga que afectan cultivos de importancia económica.” se consideran técnicamente viables para ser autorizadas en virtud de lo establecido en el artículo 6º de la Ley 1955 de 2019.

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

- La Universidad deberá entregar a este Ministerio, un único informe, durante el último mes de ejecución del respectivo contrato que se suscriba. El informe debe 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.

"Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019"

- En el evento en que, durante el plazo de ejecución del contrato la Universidad realice publicaciones (artículos científicos, capítulos de libro, tesis de pregrado o posgrado, entre otros), deberá hacer mención del origen colombiano de las muestras, así como, del contrato suscrito con este Ministerio. Adicionalmente se deberán remitir la copia de las publicaciones con el informe final.
- En el evento en que la universidad pretenda la liberación de información genética y/o química entendida como secuencias genéticas y estructuras químicas o cualquier otra que se relacione, en bases de datos nacionales e internacionales. Obtenida del acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, y realizada durante la ejecución del contrato, deberá divulgar de manera expresa el origen colombiano de las muestras e indicarlo en el correspondiente informe final.
- En el evento que la universidad pretenda realizar transferencia o intercambio a cualquier título de todo o parte de los recursos genéticos o de sus productos derivados autorizados, este deberá informar a este Ministerio para su previa autorización.
- En el evento en la Universidad publique, a cualquier título, deberá hacer referencia al origen colombiano de las muestras y al contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados, de acuerdo con los lineamientos técnicos dados por el editor o quien haga sus veces para cada publicación.
- La Universidad deberá **registrar** la información asociada de los especímenes de coleópteros y microorganismos utilizados en el marco del proyecto denominado: "Estudio de la actividad biológica de proteínas Cry sobre insectos plaga que afectan cultivos de importancia económica", al Sistema de Información en Biodiversidad de Colombia – SiB, y enviar el darwincore, así como, la evidencia del proceso con informe final de actividades.

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

3.1 Identificación del solicitante y capacidad jurídica para contratar

Persona jurídica:
Nombre o razón social: **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.**
NIT: **899.999.063-3**
Domicilio principal: **BOGOTA- COLOMBIA.**
Representante legal: **Nubia Yaneth Ruíz Ruíz**
Cédula de ciudadanía: **46.356.392**

Se consultan los antecedentes disciplinarios y fiscales de la Universidad Nacional de Colombia y de su representante legal, que se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 4. Consulta de antecedentes disciplinarios

Consulta	Registro	Persona
PGN	Certificado Ordinario No. 246080882	Natural
PGN	Certificado Ordinario No. 273484788	Jurídica
CGR	Código de verificación No.	Natural

“Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019”

	Código de verificación	No.	Jurídica
CGR	8999990633250407102902		

Análisis y conclusión

En cuanto a la capacidad jurídica para contratar, este Ministerio encuentra que la Universidad Nacional de Colombia ó su representante legal no aparecen incursos en causales de inhabilidad o incompatibilidad previstas en normas vigentes y tampoco tienen antecedentes fiscales. En consecuencia, se encuentran habilitados para suscribir el contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados.

Ahora bien, se indica que en etapa de negociación para suscribir el contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Universidad Nacional de Colombia, ésta Autoridad ambiental procederá a verificar nuevamente los antecedentes fiscales y disciplinarios del solicitante, representante legal o quien se encuentre autorizado para firmar el contrato, con la finalidad de no incurrir 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 manifestar bajo gravedad de juramento que no se encuentra incurso en ninguna de las causales de inhabilidades e incompatibilidades previstos en la normativa, lo cual se entenderá con la suscripción del contrato.

3.2. Identificación de la Institución Nacional de Apoyo

La Universidad de Antioquia (UdeA) aportó documento de fecha 19 de mayo de 2021 suscrito por Luz Fernanda Jiménez Segura en calidad de Vicerrectora de Investigación, en donde se indicó lo siguiente:

*"(...) Por medio de la presente la Universidad de Antioquia, manifiesta que apoyara 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 regula la materia, la ejecución del proyecto específico de Acceso a Recursos Genéticos y/o productos derivados **"Estudio de la actividad biológica de proteínas Cry sobre insectos plaga de cultivos económicamente importantes"***

En tal sentido, la Universidad de Antioquia se compromete como Institución Nacional de Apoyo a:

- 1. Acompañar a la Universidad Nacional de Colombia, dando apoyo científico para el acceso a recurso genético y/o producto derivado, a que haya lugar en el desarrollo del contrato*
- 2. Hacer seguimiento y control del acceso al recurso genético y/o producto derivado, llevado a cabo por la Universidad Nacional de Colombia"*

"Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019"

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 Universidad de Antioquia se compromete a acompañar a la Universidad Nacional de Colombia en los términos de la Decisión Andina 391 de 1996.

En ese sentido, teniendo en cuenta que la Universidad de Antioquia es un ente universitario con plena autonomía vinculado al Ministerio de Educación Nacional, con régimen especial, de carácter público y perteneciente al Estado por lo cual se concluye que cumple con los requisitos establecidos por la Decisión Andina 391 de 1996 siendo una persona jurídica idónea para acompañar a la solicitante durante el desarrollo de las actividades de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados.

Adicionalmente, conforme al artículo 43 de la Decisión 391 de 1996 la Institución Nacional de Apoyo adquiere la obligación de:

"(...) 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 (...)"

Se establece que la Universidad de Antioquia, 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.

- El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- No se evidencia componente intangible asociado al recurso biológico que contiene el recurso genético sobre el cual se realizarán las actividades de acceso a los recursos genéticos.

Análisis y conclusión

Inicialmente para poder analizar la procedencia de los recursos biológicos utilizados y por utilizar por la Universidad Nacional de Colombia, es importante partir de 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:

"Pertenece 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 la promulgación de la Constitución Política de 1991, Colombia se convierte en un Estado Social de Derecho, por el cual se promueve el reconocimiento por los derechos y garantías fundamentales sus mecanismos de defensa y promoción,

"Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019"

así como el respeto por la dignidad humana. En consecuencia, se le asignó al Estado el deber de regular el uso de los recursos genéticos en todo el país de acuerdo con el interés nacional:

"Artículo 81. (...) El Estado regulará el ingreso al país y la salida de él de los recursos genéticos, y su utilización, de acuerdo con el interés nacional."

Por tanto, corresponde al Estado la regularización del acceso y el seguimiento en la utilización del recurso genético, así como el recurso biológico que lo contenga, por ello el Código de Recursos Naturales (Ley 2811 de 1974) en su artículo 42 dispone:

"Pertenece 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 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 1º 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 éstos, 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 (...)".

En consecuencia, ante la necesidad de tener claridad sobre el régimen jurídico del dominio aplicable a los recursos genéticos, el Ministerio de Medioambiente y Desarrollo Sostenible elevó consulta al Consejo de Estado, quienes concluyeron que:

"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".¹ (subrayado fuera del original)

Es decir, el tratamiento que el Estado Colombiano debe dar a sus recursos genéticos es el mismo otorgado a los bienes de dominio público pertenecientes a la Nación motivo por el cual son inembargables, inalienables e imprescriptibles, y forman parte de la riqueza natural de la misma.

Al respecto, según lo establecido en el inciso segundo del artículo 6º de la Ley 1955 de 2019, se indica que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible,

"Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019"

podrá otorgar los contratos de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, aun cuando los usuarios no cuenten con los respectivos permisos de recolección.

En ese sentido, sin perjuicio de la procedencia del recurso biológico utilizado por la Universidad Nacional de Colombia, se advierte que el Estado representado en la Nación colombiana, es quien ampara el acceso a recursos genéticos del proyecto titulado: *"Estudio de la actividad biológica de proteínas Cry sobre insectos plaga que afectan cultivos de importancia económica."* A partir de la recolección efectuada por la Universidad Nacional en calidad de solicitante.

Por lo tanto, se tiene en cuenta que las actividades de recolección efectuadas son las reportadas por la Universidad en su solicitud y las cuales se plasman en el numeral 1.6 *"Tabla 1. Lista de especímenes biológicos trabajados en la ejecución del proyecto"* y numeral 1.10 *"Tabla 2. Coordenadas de puntos de recolección reportadas."* del presente Dictamen Técnico Legal, No obstante, la Universidad Nacional de Colombia no podrá realizar ni reportar actividades de recolección con especies distintas a las previamente mencionadas, ni en áreas diferentes a las indicadas en dicha solicitud.

Finalmente, corresponderá al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como Autoridad Nacional Competente, amparar las actividades de acceso a los recursos genéticos y otorgar el correspondiente contrato de acceso a los recursos genéticos y productos derivados a la Universidad Nacional de Colombia, de conformidad a lo establecido en la Decisión Andina 391 de 1996, el Decreto 730 de 1997, el Decreto Ley 3570 de 2015 y bajo el amparo de la excepcionalidad del artículo 6° de la Ley 1955 de 2019.

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 Nacional de Colombia, 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 Nacional de Colombia suscribe acuerdos con terceros, cuyas actividades se

“Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019”

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.

3.4. 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. En los siguientes términos:

"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 Recursos Genéticos y sus Productos Derivados".

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

- Las actividades de investigación iniciaron en el año 2008, antes de la entrada en vigor de la Ley 1955 de 2019 y las cuales finalizaron en su totalidad el día 27 de mayo del 2019.
- El proyecto de investigación denominado: "Estudio de la actividad biológica de proteínas Cry sobre insectos plaga que afectan cultivos de importancia económica.", 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 Nacional de Colombia, efectivamente realizó las actividades de acceso sin contar con la autorización del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- La Universidad Nacional de Colombia radicó su solicitud de contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados, dentro de los dos (2) años siguientes a la entrada en vigor de la Ley 1955 de 2019, concretamente el 20 de mayo de 2021.

En ese orden de ideas, se establece la viabilidad para autorizar las actividades de acceso a recursos genéticos, sus productos derivados y de recolección que fueron llevadas a cabo en desarrollo del proyecto de investigación denominado *"Estudio de la actividad biológica de proteínas Cry sobre insectos plaga que afectan cultivos de importancia económica."* en el marco de la excepcionalidad establecida en el artículo 6° de la ley 1955 de 2019.



"Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019"

4. CONCEPTO JURÍDICO

Una vez verificados los aspectos anteriormente señalados, se concluye que de conformidad a lo establecido en la Decisión Andina 391 de 1996, es viable jurídicamente la suscripción de un contrato de acceso entre la Universidad Nacional de Colombia y este Ministerio, mediante el cual se autorice el proyecto de investigación denominado: *"Estudio de la actividad biológica de proteínas Cry sobre insectos plaga que afectan cultivos de importancia económica."*, 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 2008 y que ya han sido finalizadas el día 27 de mayo de 2019, conforme al cronograma presentado en la solicitud.

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 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 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 Nacional de Colombia 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 individual de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados presentada por la Universidad Nacional de Colombia, para el desarrollo del programa de investigación denominado *"Estudio de la actividad biológica de proteínas Cry sobre insectos plaga que afectan cultivos de importancia económica."*, es viable técnica y jurídicamente en los términos establecidos en la Decisión Andina 391 de 1996.

En consecuencia, se recomienda al Director 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."

FUNDAMENTOS JURÍDICOS

Que el artículo 42 del Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974 por el cual se expide el Código Nacional de los Recursos Naturales indica 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 (...)".

Condición que circunscribe a los recursos genéticos y sus productos derivados, por encontrarse contenidos en los recursos biológicos.

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.

“Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019”

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.

Que en los términos de la Ley 99 de 1993, 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 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 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la obtención, uso, manejo, investigación, importación, 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 ibidem, señala que es responsabilidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 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 que 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.

"Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019"

Que el artículo 30 de la 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 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 artículo 38 de la referida Decisión Andina 391 de 1996, establece que:

(...) una vez adoptado y suscrito el contrato, en unidad de acto se emitirá la resolución correspondiente, la que se publicará junto con un extracto del contrato en el diario de amplia circulación nacional. A partir de ese momento se entenderá perfeccionado el acceso (...).

Que el Decreto 730 del 14 de marzo de 1997, estableció Ministerio es la Autoridad Nacional Competente en materia de acceso a los recursos genéticos para tramitar las solicitudes de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados.

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 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. 967 del 10 de julio de 2025, se estableció el nombramiento en el empleo de libre nombramiento y remoción al funcionario DELIO MENDOZA HERNÁNDEZ identificado con cédula de ciudadanía No. 79.467.133, 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, por lo tanto, se encuentra facultado para suscribir el presente acto.

“Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019”

Una vez verificados los aspectos técnicos y jurídicos se concluye que es viable jurídicamente la suscripción de un contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados entre la Universidad Nacional de Colombia y este Ministerio, mediante el cual se ampare el proyecto de investigación denominado: “Estudio de la actividad biológica de proteínas *Cry* sobre insectos plaga que afectan cultivos de importancia económica” en el marco de la excepcionalidad prevista en el artículo 6° de la ley 1955 de 2019.

En mérito de lo expuesto;

R E S U E L V E

Artículo 1. Aceptar la solicitud de contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados, para regularizar las actividades de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados en desarrollo del proyecto de investigación titulado: “Estudio de la actividad biológica de proteínas *Cry* sobre insectos plaga que afectan cultivos de importancia económica”, en el marco de la excepcionalidad prevista en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019, presentado por la Universidad Nacional de Colombia, identificada con NIT 899.999.063 - 3, 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. 373 del 10 de junio de 2025.

Artículo 3. Declarar abierto el proceso de negociación previsto en el artículo 30 de la Decisión Andina 391 de 1996.

Artículo 4. Aceptar a la Universidad de Antioquia identificada con NIT 890.980.040-8, como la Institución Nacional de apoyo para que acompañe a la Universidad Nacional de Colombia, en los términos del artículo 43 de la Decisión Andina 391 de 1996.

Artículo 5. Informar a la Universidad Nacional de Colombia, identificada con NIT 899.999.063-3, que cualquier modificación de las condiciones del programa que impliquen alterar lo establecido en los documentos obrantes dentro del presente trámite de acceso a los recursos genéticos y productos derivados, 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 Nacional de Colombia, identificada con NIT 899.999.063-3, a través de su representante legal o de su apoderado debidamente constituido al correo electrónico vicinvest_nal@unal.edu.co; perminambiente@unal.edu.co

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.



"Por medio de la cual se acepta una solicitud de contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, presentada por la Universidad Nacional de Colombia en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la ley 1955 de 2019"

Dada en Bogotá, D.C. a los 28 JUL 2025

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

DELIO MENDOZA HERNÁNDEZ

Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Proyectó: Sergio Alejandro Arias Ríos – Abogado Contratista del Grupo de Recursos Genéticos – DBBSE. *SA*
Revisó: Andrea Esperanza Hernández – Profesional Universitario del Grupo de Recursos Genéticos – DBBSE. *Andrea H.*
Aprobó: Efraín Torres Ariza – Profesional Especializado Grado 19- Grupo de Recursos Genéticos – DBBSE. *ETA*

RGE-00440