



MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RESOLUCIÓN No. **0942**

( **29 MAY 2018** )

*“Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: “Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas”*

**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 NACIONAL DE COLOMBIA** identificada con el NIT. No. 899.999.063-3, mediante comunicación electrónica del 9 de junio de 2017 y oficio radicado en este Ministerio con el No. E1-2017-014655 del 13 de junio del mismo año, presentó ante este Ministerio solicitud de contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados, para el proyecto: *“Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas”*, en el marco del artículo 252 de la Ley 1753 de 2015

Una vez realizada la revisión inicial de la solicitud, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos mediante oficio radicado con el No. DBD-8201-E2-2017-023899 del 22 de agosto de 2017, requirió a **LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA** para que aclarara información del proyecto y aportara la carta de compromiso de la Institución Nacional de Apoyo para el proyecto en mención.

**LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA** dio respuesta al requerimiento, mediante comunicación radicada con el No. E1-2017-026682 del 6 de octubre de 2017.

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante Auto No. 463 del 17 de octubre de 2017, admitió la solicitud de Contrato de Acceso a Recursos Genéticos y sus Productos Derivados, para el proyecto: *“Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas”*, presentada por **LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA** lo anterior en aplicación de lo establecido en el artículo 252 de la Ley 1753 de 2015 y en la Decisión Andina 391 de 1996.

Que, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos emitió Dictamen Técnico Legal No 161 del 15 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

*“Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: “Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas”*

beneficios no monetarios y a la eventual firma del contrato de acceso a recursos genéticos 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 de la formulación del proyecto de acuerdo con la solicitud inicial.*

### **2.1. Justificación.**

*La diversidad marina ha sido ampliamente explorada desde hace varias décadas en la búsqueda de compuestos biológicamente activos y una amplia investigación sobre lectinas se adelanta hoy en día. Las lectinas de origen marino son estructuralmente diversas y también difieren de las identificadas a partir de organismos terrestres. Estas proteínas tienen un tamaño relativamente pequeño, son estables debido a la extensa formación de puentes disulfuro, y tienen una alta especificidad hacia glicoconjugados e hidratos de carbono en lugar de azúcares simples. En comparación con su contraparte en organismos terrestres, muchas de estas moléculas aún no han sido estudiadas. A pesar que estos estudios son nuevos y las investigaciones de las funciones fisiológicas y aplicaciones de las lectinas en diferentes sistemas vivos aún son pocas, estos se están convirtiendo en un tema de gran interés. Estas proteínas se han encontrado en alrededor de 300 especies que incluyen moluscos, ascidias, poliquetos, esponjas, peces, equinodermos, artrópodos, y algas.*

*A pesar de que las Algas marinas son reconocidas como una fuente rica en compuestos bioactivos que podrían ser explotadas como ingredientes funcionales para aplicaciones tanto para la salud humana y animal, apenas unas pocas lectinas de algas marinas han sido aisladas y caracterizadas bioquímicamente. Actualmente existen pocas publicaciones científicas describiendo la existencia de lectinas en algas rojas, pardas y verdes. Ello es debido a que a pesar de que las lectinas fueron descritas hace más de un siglo, la actividad hemoaglutinante de extractos de algas marinas solo se conocen desde hace 50 años, en contraste con las lectinas vegetales superiores, que han sido objeto de numerosos y detallados estudios bioquímicos y estructurales. Con el desarrollo de este proyecto se hará la detección de lectinas presentes en diferentes extractos obtenidos de algas del caribe colombiano (ninguna es una especie endémica) y se hará la caracterización molecular, biológica y funcional de una de estas proteínas. De esta forma en un futuro se podrá contar con proteínas que sirvan para la detección de carbohidratos presentes solo en tumores o con actividades biológicas importantes como citotoxicidad por células tumorales, antibacteriales o antimicóticas y cicatrizantes entre otras. El presente estudio se encuentra enmarcado bajo la línea de investigación “Estructura de lectinas de Lamiaceas” del grupo de investigación en proteínas GRIP de la Universidad Nacional de Colombia y financiado por Colciencias (No 110148925106). El desarrollo de este proyecto permitirá la generación de nuevo conocimiento científico y tecnológico, la formación de jóvenes investigadores, el fortalecimiento del grupo de investigación y de los programas de posgrado de la Universidad Nacional de Colombia; además se consolidará la docencia a nivel de posgrado y pregrado con la formación de estudiantes de pregrado que serán parte del semillero de investigación del grupo. A corto plazo no se espera que estos estudios den lugar productos comercializables, pero a mediano y largo plazo sí podría pasar.*

### **2.2. Alcance del Proyecto.**

*"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas"*

Se realizarán actividades de prospección biológica.

### 2.3. Objetivo General.

Realizar estudios enfocados en la búsqueda de lectinas de algas marinas del Caribe colombiano y estudiarlas bioquímicamente.

### 2.4. Objetivos Específicos.

- Preparar extractos salinos a partir de diferentes especies de algas marinas.
- Evaluar la actividad aglutinante de los extractos salinos obtenidos de algas marinas.
- Purificar la lectina de una de las especies evaluadas y determinar sus características moleculares.
- Realizar estudios de actividad biológica con las lectinas purificadas.
- Hacer estudios de estructurales de las lectinas de algas para entender su función a nivel biológico y fisiológico.

### 2.5. Área de Aplicación.

Bioquímica de Proteínas, específicamente de la relación estructura-función de péptidos y proteínas.

### 2.6. Lista de Referencia de Recursos Genéticos y/o Productos Derivados.

Los especímenes para los cuales se solicita el contrato de acceso a recursos genéticos y/o productos derivados son los siguientes:

Familia	Especie	No. COL
HALIMEDACEAE	<i>Halimeda opuntia</i>	599056
CAULERPACEAE	<i>Caulerpa taxifolia</i>	599057
GALAXAURACEAE	<i>Tricleocarpa cylindrica</i>	599058
SARGASSECEAE	<i>Turbinaria turbinata.</i>	599059
BRYOPSIDACEAE	<i>Bryopsis ramulosa</i>	599049
DICTYOTACEAE	<i>Dictyota pinnatifida</i>	599050
SARGASSECEAE	<i>Sargassum hystrix</i>	599051

### 2.7. Responsable Técnico.

Nohora Angélica Vega Castro.

### 2.8. Proveedor del Recurso.

Nombre o razón social: Herbario Nacional Colombiano Colección 006 RNC

Documento de Identidad: 899999063-3.

Domicilio: Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Teléfono: 3165000 Ext. 11538.

Correo Electrónico: [gestionpi\\_nal@unal.edu.co](mailto:gestionpi_nal@unal.edu.co)

[herbacol\\_fcbog@unal.edu.co](mailto:herbacol_fcbog@unal.edu.co)

### 2.9. Área Geográfica.

Muestras de la Colección Biológica Herbario Nacional Colombiano Universidad Nacional de Colombia, registro 006 de Registro Nacional de Colecciones Biológicas.

"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas"

### 2.10. Análisis de Especies Vedadas o Amenazadas.

<b>Especie</b>	<b>Vedadas</b>	<b>Amenazada</b>
<i>Halimeda opuntia</i>	SI __ NO _x_ En caso afirmativo ¿cuenta con acto administrativo de levantamiento de veda? SI __ NO __	SI __ NO _x_ En caso afirmativo ¿A qué apéndice del convenio CITES pertenece? 1 __ 2 __ 3 __
<i>Caulerpa taxifolia</i>	SI __ NO _x_ En caso afirmativo ¿cuenta con acto administrativo de levantamiento de veda? SI __ NO __	SI __ NO _x_ En caso afirmativo ¿A qué apéndice del convenio CITES pertenece? 1 __ 2 __ 3 __
<i>Tricleocarpa cylindrica</i>	SI __ NO _x_ En caso afirmativo ¿cuenta con acto administrativo de levantamiento de veda? SI __ NO __	SI __ NO _x_ En caso afirmativo ¿A qué apéndice del convenio CITES pertenece? 1 __ 2 __ 3 __
<i>Turbinaria turbinata</i>	SI __ NO _x_ En caso afirmativo ¿cuenta con acto administrativo de levantamiento de veda? SI __ NO __	SI __ NO _x_ En caso afirmativo ¿A qué apéndice del convenio CITES pertenece? 1 __ 2 __ 3 __
<i>Bryopsis ramulosa</i>	SI __ NO _x_ En caso afirmativo ¿cuenta con acto administrativo de levantamiento de veda? SI __ NO __	SI __ NO _x_ En caso afirmativo ¿A qué apéndice del convenio CITES pertenece? 1 __ 2 __ 3 __
<i>Dictyota pinnatifida</i>	SI __ NO _x_ En caso afirmativo ¿cuenta con acto administrativo de levantamiento de veda? SI __ NO __	SI __ NO _x_ En caso afirmativo ¿A qué apéndice del convenio CITES pertenece? 1 __ 2 __ 3 __
<i>Sargassum hystrix</i>	SI __ NO _x_ En caso afirmativo ¿cuenta con acto administrativo de levantamiento de veda? SI __ NO __	SI __ NO _x_ En caso afirmativo ¿A qué apéndice del convenio CITES pertenece? 1 __ 2 __ 3 __

### 2.11. Tipo de Muestra.

Muestras de 5 gramos de material biológico húmedo por especie.

### 2.12. Lugar de Procesamiento.

Laboratorios de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

### 2.13. Tipo de Actividad y Uso que dará al Recurso.

Las especies de algas marinas serán usadas para extraer las proteínas y para purificación de lectinas, las lectinas serán caracterizadas bioquímica y funcionalmente.

### 2.14. Metodología.

- **Colección de las muestras e identificación.**

"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas"

- **Tratamiento con acetona fría:** las muestras fueron limpiadas según el método descrito por Nagano et al., 2005. 4,5 gr de material de cada especie fue macerado en nitrógeno líquido hasta obtener un polvo fino, seguido por un proceso de lavados sucesivos en un homogeneizador con acetona al 97% a 4°C hasta la obtención de un pellet sin coloración.
- **Obtención de los extractos:** por cada especie, 1 gr del pellet obtenido del tratamiento con acetona fue suspendido en 10 mL PBS (pH 7,2) 5 mM de tiourea, durante 24 hr a 4°C. transcurrido este tiempo, la solución fue centrifugada a 12000 rpm durante 5 min a 4°C. El sobrenadante se almaceno a -20°C y pellet fue descartado. Como control 1 g de pellet sin lavados con acetona fue extraído en las mismas condiciones descritas.
- **Cuantificación de proteínas:** Se determinó por el método del ácido Bicinonínico (BCA) descrito por Smith et al., (1985, según la metodología descrita por Almanza, (1999). La determinación se realizó empleando como patrón una solución de Albúmina Sérica Bovina (BSA).
- **Ensayos de actividad:** Se siguió la metodología descrita por Navarro y Pérez (1978) usando 20µl de muestra y trabajando con suspensiones de eritrocitos de humano tipo O y oveja al 2%, en este último caso los eritrocitos fueron tratados con tripsina y pronasa siguiendo el método descrito por Chiles y Bird (1989). Para evaluar la actividad se empleó una escala cualitativa de 0 a +4 según el grado de aglutinación. Esta fue verificada al microscopio mediante un frotis en placa bajo objetivo 10 y 40X.
- **SDS-PAGE:** Se realizaron en geles al 12.5% según los métodos descritos por Laemmli (1970). Las muestras se trataron en presencia de ditiotreitól (DTT) (40-100 mM) y fueron desnaturalizadas por calentamiento a 95°C durante 5 minutos. Los geles fueron fijados y teñidos con azul de Coomassie R-250 y en algunos casos con plata.
- **Método I:** Ensayos con siete extractos de algas: A una alícuota de 20 µl de cada muestra se le evaluó la concentración de proteína, perfil electroforético con tinción en azul de coomassie y actividad aglutinante.
- **Método II:** Diálisis de los extractos y liofilización: 2 mL de cada uno de los extractos y controles, fueron dializados con una membrana de 3 kDa (MWCO) frente a dos cambios de agua (c/u 1 L) y uno final con bicarbonato de amonio 20 mM, el producto de la diálisis se liofilizo durante 48 h y se resuspendió en 200µl de bicarbonato de amonio 20Mm. La suspensión fue centrifugada a 12000 rpm a 4°C durante 5 min. A 20µl del sobrenadante se le evaluó la concentración de proteína, el perfil electroforético realizando tinción de plata y actividad aglutinante.
- **Purificación de la(s) lectina (s) del extracto B. ramulosa:** 2 mL de extracto de B. ramulosa fue sometido a una precipitación fraccionada con sulfato de amonio entre el 0-50%<sub>s</sub> y del 50-70%<sub>s</sub> siguiendo la metodología descrita por England y Seifter (1990). Para cada una de las fracciones obtenidas se evaluó la actividad aglutinante, concentración de proteína y perfil electroforético.
- **Cromatografía de intercambio iónico en DEAE-Sepharosa:** La fracción activa (0-50%<sub>s</sub>) obtenida en la precipitación fraccionada, fue sometida a una cromatografía discontinua con un soporte DEAE-Sephadex. La fracción no retenida se eluyó con un buffer PBS 1X pH 7.2 (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 0.2 M, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.2 M, NaCl 150 mM), y la fracción retenida con el mismo buffer conteniendo NaCl 500 mM. Las fracciones de mayor absorbancia fueron colectadas en pools y estos dializados en una membrana 3 kDa (MWCO) contra dos cambios de agua (c/u 1 L) y uno final con bicarbonato de amonio 20 mM, el producto de la diálisis fue liofilizado y re suspendido en 500µl de bicarbonato de amonio 20mM. Para cada una de las fracciones obtenidas se evaluó la actividad aglutinante, concentración de proteína y perfil electroforético.
- **Análisis de los datos:** para comparar entre tratamientos y métodos, se verifico la distribución normal y homocedasticidad de los datos usando una prueba de Shapiro Wilk y Levene's usando el programa STATGRAPHICS Centurion. Las medianas de los tratamientos fueron comparadas usando Kruskal wallis y un diagrama de caja y bigotes.

*“Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: “Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas”*

- **Cromatografía de afinidad:** El soporte de Sepharose 4B se activará y derivatizará empleando divinilsulfona (DVS) y una concentración de carbohidrato 0.3 M, según la metodología de Hermanson et al., (1992). También se harán acoples con glicoproteínas (Fetuna, Invertasa y mucina submaxilar bovina) empleando la Sepharosa 4B activada con bromuro de cianógeno, al final del proceso será calculado el porcentaje de acoplamiento. La fracción con actividad obtenida por intercambio iónico se sembrará sobre los soportes de afinidad. La fracción no retenida será eluida con buffer PBS 1X pH 7.2-7.4 y la fracción retenida con el mismo buffer conteniendo el carbohidrato en una concentración 0.2 M o un buffer de Glicina-HCl pH 2.5. La fracción retenida será dializada contra bicarbonato de amonio 20 mM y posteriormente se liofilizará o concentrará por ultrafiltración. La actividad de cada una de las fracciones purificadas será cuantificada y se harán ensayos de aglutinación con los eritrocitos específicos según el título obtenido. El grado de purificación será evaluado mediante electroforesis en geles de poliacrilamida.
- **Caracterización de la(s) lectina(s):**
  - **Detección de subunidades de la lectina:** Con las fracciones de lectina pura se realizarán electroforesis según los métodos descritos por Laemmli (1970) en geles del 12.5% o Schägger y Von Jagow (1987) en geles del 10-12%. Las muestras serán preparadas en presencia y ausencia de DTT (40-100 mM) y los geles serán fijados y teñidos con azul de Coomassie R-250 ó azul de Coomassie G-250.
  - **Composición de aminoácidos:** La determinación de aminoácidos presentes en la lectina se llevará a cabo por medio de hidrólisis ácida total según la técnica descrita por Hirs y Stein (1956). Una parte de la proteína se oxidará con ácido per fórmico para determinar el contenido de cisteína y metionina (Herrick et al., 1972). El hidrolizado ácido se correrá en un analizador de aminoácidos Applied Biosystems o similar y se calculará el número de residuos en la proteína.
  - **El contenido de triptófano:** se determinará según la metodología descrita por Spies y Chambers (1948) a escala de microplaca siguiendo las recomendaciones hechas por Jiménez (2000). La determinación de cisteína libre se hará con el reactivo de Ellman según lo descrito por Creighton (1995) o por espectrometría de masas (Gonzaga do Nascimento-Neto et al., 2012).
  - **Detección cualitativa de Glicoproteínas:** se seguirá la metodología descrita por Biorad, realizando PAGE SDS de las proteínas puras y transferencia sobre membrana de Nitrocelulosa. Los carbohidratos se oxidarán con metaperiodato de sodio y su detección se hará por incubación con Hidrazina biotinilada y Streptavidina-peroxidasa, revelando con DBA (Vega, 1997).
  - **Cuantificación de carbohidratos neutros:** Se seguirá el método de Dubois et al (1956), estandarizado a escala micro por Almanza (1999).
  - **Determinación del peso molecular para la proteína nativa:** se establecerá por ESI-MS (Biemann, 1992; Mann et al., 2001). Se harán unos ensayos preliminares por filtración en gel empleando diferentes soportes siguiendo la técnica descrita por Andrews (1965).
  - **Determinación de la secuencia N-terminal:** Se llevará a cabo mediante el método descrito por Matsudaira (1987), utilizando una membrana de Polivinilideno fluoruro (PVDF).
  - **Determinación del punto isoeléctrico:** Se hará en condiciones nativas según la metodología de Bollag y Edelstein (1994) empleando anfolitos en un rango de pH 3-10. Para realizar la curva de calibración se emplearán patrones de un rango de pH 3-10.
  - **Efecto del pH, temperatura y cationes:** la actividad aglutinante de la lectina será evaluada en un rango de pH 2-12 y el efecto de la temperatura se observará en un rango de 4-92°C (Banerjee et al., 2004). Para evaluar el efecto de los iones divalentes, la solución de lectina se dializará extensivamente contra

0942

"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas"

EDTA y posteriormente contra diferentes concentraciones 5-100 mM CaCl<sub>2</sub> or MnCl<sub>2</sub> (Pérez, 1984).

- **Determinación parcial de la estructura primaria:**

- **Preparación de la muestra:** La proteína pura se resuspenderá en buffer MES 20 mM pH 7.4/100 mM NaCl /glicerol 4% y se calentará a 100°C durante 10 minutos. Se correrá un gel en condiciones denaturantes con un rango de concentración de acrilamida de 8-16%. Posteriormente se cortarán la bandas de interés y se tratarán con DTT, y serán alquiladas con Iodoacetamida. Las digestiones se realizarán con tripsina (Promega, grado secuenciación, modificada resistente a cortes proteolíticos), quimotripsina (Promega, grado secuenciación) y LysC (Promega, grado secuenciación) en bicarbonato de amonio 25 mM a 37°C durante 16 h (Shevchenko et al., 1996). La concentración final de las enzimas será tripsina 12.5 ng/μL, LysC 0.01-0.05 μg/μL y quimotripsina 0.5-1 μg/μL. Los hidrolizados se someterán a cromatografía en columna en fase reversa (C8-C18) bien sea en columnas analíticas (sistema off-line) o en microcolumnas acopladas al espectrómetro de masas (sistema on-line NANOESI) empleando un gradiente lineal de acetonitrilo y TFA/ácido fórmico como modificador. Esta cromatografía permitirá además desalinizar los péptidos, lo cual es necesario si se emplea ESI-MS. Otra alternativa para la purificación de los péptidos tripticos es utilizar HPLC en fase reversa (Wall et al., 2001).
- **Secuenciación MS/MS de péptidos:** Los péptidos colectados off-line o los obtenidos on-line serán inyectados al equipo de Espectrometría de Masas MS/MS Liquid chromatography Mass spectrometer - Ion Trap -Time of Flight (LCMS-IT-TOF, SHIMADZU) disponible en el departamento de Química (Universidad Nacional) y en la primera separación se determinarán los pesos moleculares de cada uno. Aquellos cuya abundancia sea adecuada y cuya relación m/z sea menor de 3000, serán sujetos a una disociación por impacto (CID) preferentemente con argón como gas de enfriamiento y espectrometría de masas en tándem. La información obtenida respecto a los fragmentos se analizará para deducir la secuencia del péptido. Si el número de fragmentos dificulta la interpretación, se realizará una derivatización previa de los péptidos con 4-sulphenyl- isotiocianato (Connolly et al, 2005).
- **Análisis bioinformático:** Con los datos obtenidos de las secuencias de los péptidos se hará un análisis bioinformático para disminuir la redundancia, con la herramienta Decrease redundancy de EXPASY (Artimo et al., 2012). Con la herramienta blastp de BLAST (Altschul et al., 1990) en NCBI, utilizando algoritmos diseñados para secuencias cortas (NCBI-BLAST help <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/Why.shtml>) y lectinas en general se buscarán secuencias relacionadas para realizar el ensamblaje de los péptidos. Con cada uno de los grupos de péptidos obtenidos con las tres enzimas se hará una comparación en blastp para secuencias cortas (NCBI-BLAST help, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/Why.shtml>) contra las secuencias reportadas. Teniendo en cuenta los estudios preliminares de estructura primaria de las lectina por análisis bioinformático, se hará un acercamiento a la estructura terciaria, para ver como son los dominios de las lectinas de algas. Para el modelamiento por homología se empleará el programa I-Tasser Server <http://zhanglab.ccmb.med.umich.edu/> el cual permite el modelado comparativo utilizando una combinación de múltiples estructuras de referencia y una optimización iterativa de alineaciones alternativas. Se realizará la comparación y selección de modelos de acuerdo con el mejor resultado (score). Para la evaluación del modelo se utilizarán los parámetros de I-TASSER, el cual arroja un algoritmo de puntuación (C-score) que va de -5 a 2; para la estimación de la calidad de los modelos de predicción, una mayor puntuación indica una mejor predicción en la estructura. Igualmente el TM-score y el (RMSD) son parámetros estándar que se utilizarán para indicar la cercanía del modelo que

*"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas"*

*se predice con la estructura nativa del molde. TM-score > 0,15 significará un modelo que presenta una topología correcta (Banerjee et al., 1996; Roy et al., 2010; Roy and Zhang, 2012). También se realizará el análisis de estructura secundaria por diagramas de Ramachandran mediante la herramienta PROCHECK ANALYSIS <http://www.ebi.ac.uk/>.*

#### **2.15. Disposición final de la Muestra.**

*Los especímenes objeto de estudio se encuentran depositadas en la colección biológica: Herbario Nacional Colombiano Colección 006 RNC.*

#### **2.16. Duración del Proyecto.**

*El proyecto inicio en mayo de 2015 y la Universidad Nacional de Colombia requiere para la realización de las actividades pendientes un periodo de tres (3) años.*

#### **2.17. Resultados esperados.**

- *En términos científicos lo anterior nos permitirá:*
  - a) *Estudiar lectinas de algas marinas de la costa caribe.*
  - b) *Identificar taxonómicamente muestras de algas marinas presentes en territorios colombianos.*
  - c) *Estudiar Bioquímicamente diferentes especies de algas marinas.*
  - d) *Encontrar actividad aglutinante en especies no reportadas a la fecha.*
  - e) *Consolidar la línea de investigación en lectinas.*
- *Hacer por lo menos dos publicaciones en revistas indexadas donde se describen los métodos de aislamiento de lectinas de algas marinas y sus propiedades bioquímicas y estructurales.*
- *Formación de estudiantes de posgrado, a nivel de Maestría en Ciencias Bioquímica con entrenamiento en el estudio bioquímico de proteínas y diferentes herramientas bioinformáticas y un además del manejo experimental. De ellos se espera que luego hagan parte del grupo de investigadores del país en ciencias del mar.*

#### **2.18. Actividades realizadas sin la respectiva autorización de acceso a recursos genéticos y/o productos derivados por la Autoridad Ambiental Nacional Competente.**

*De acuerdo a la información suministrada por la Universidad Nacional de Colombia, se observa que el proyecto denominado: "DETECCIÓN, PURIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA Y FUNCIONAL DE LECTINAS PRESENTES EN ALGAS MARINAS COLOMBIANAS", inicio actividades en mayo de 2015.*

#### • **Actividades realizadas.**

- *Las muestras biológicas fueron limpiadas de epifitas, según el método descrito por Nagano et al., 2005. 5 gr de material de cada especie fue macerado en nitrógeno líquido hasta obtener un polvo fino, seguido por un proceso de lavados sucesivos en un homogeneizador con acetona al 97% a 4°C hasta la obtención de un pellet sin coloración ( Harina), por cada especie, 1 gr del -pellet (harina) obtenido del tratamiento con acetona fue suspendido en 10 mL PBS (pH 7,2) 5 mM de tiourea, durante 24 hr a 4°C transcurrido este tiempo, la solución fue centrifugada a 12000 rpm durante 5 min a 4°C. El sobrenadante se almaceno a -20°C.*
- *Cuantificación de proteínas, Se determinó por el método del ácido Bicinconínico (BCA) descrito por Smith et al., (1985), según la metodología descrita por Almanza, (1999) La determinación se realizó empleando como patrón una solución de Albúmina Sérica Bovina (BSA). Para los ensayos de actividad- Se siguió la*

*"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas"*

*metodología descrita por Navarro y Pérez (1978) usando 20µl del extracto y trabajando con suspensiones de eritrocitos de humano tipo O y oveja al 2%, en este último caso los eritrocitos fueron tratados con tripsina y pronasa siguiendo el método descrito por Chiles y Bird (1989). Para evaluar la actividad se empleó una escala cualitativa de 0 a +4 según el grado de aglutinación. Esta fue verificada al microscopio mediante un frotis en placa bajo objetivo 10 y 40X, SDS-PAGE- Se realizaron en geles al 12.5% según los métodos descritos por Laemmli (1970). Las muestras se trataron en presencia de ditiotreitól (DTT) (40-100 mM) y fueron desnaturalizadas por calentamiento a 95°C durante 5 minutos. Los geles fueron fijados y teñidos con azul de Coomassie R-250 y en algunos casos con plata (46).*

- *Se seleccionó la especie *B. ramulosa*, para realizar los ensayos preliminares de purificación de lectinas de Algas. Para ello 2 mL de extracto de *B. ramulosa* fue sometido a una precipitación fraccionada con sulfato de amonio entre el 0-50% y del 50-70% siguiendo la metodología descrita por Englard y Seifter (1990) (47). Para cada una de las fracciones obtenidas se evaluó la actividad aglutinante, concentración de proteína y perfil electroforético, La fracción activa (actividad aglutinante (0-50%) obtenida en la precipitación fraccionada, fue sometida a una cromatografía discontinua con un soporte DEAE-Sephadex. La fracción no retenida se eluyó con un buffer PBS 1X pH 7.2 (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 0.2 M, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.2 M, NaCl 150 mM), y la fracción retenida con el mismo buffer conteniendo NaCl 500 mM. Las fracciones de mayor absorbancia fueron colectadas en pools y estos dializados en una membrana 3 kDa (MWCO) contra dos cambios de agua (c/u 1 L) y uno final con bicarbonato de amonio 20 mM, el producto de la diálisis fue liofilizado y re suspendido en 500µl de bicarbonato de amonio 20mM. Para cada una de las fracciones obtenidas se evaluó la actividad aglutinante, concentración de proteína y perfil electroforético.*
- **Actividades pendientes por realizar.**
  - *Se realizará el soporte de Sepharose 4B, se activará y derivatizará empleando divinilsulfona (DVS) y una concentración de carbohidrato 0.3 M, según la metodología de Hermanson et al., (1992). También se harán acoples con glicoproteínas (Fetúina, Invertasa y mucina submaxilar bovina) empleando la Sepharosa 4B activada con bromuro de cianógeno, al final del proceso será calculado el porcentaje de acoplamiento. La fracción con actividad obtenida por intercambio iónico se sembrará sobre los soportes de afinidad. La fracción no retenida será eluida con buffer PBS 1X pH 7.2-7.4 y la fracción retenida con el mismo buffer conteniendo el carbohidrato en una concentración 0.2 M o un buffer de Glicina-HCl pH 2.5. La fracción retenida será dializada contra bicarbonato de amonio 20 mM y posteriormente se liofilizará o concentrará por ultrafiltración. La actividad de cada una de las fracciones purificadas será cuantificada y se harán ensayos de aglutinación con los eritrocitos específicos según el título obtenido. El grado de purificación será evaluado mediante electroforesis en geles de poliacrilamida.*
  - *Detección de subunidades de la lectina: Con las fracciones de lectina pura se realizarán electroforesis según los métodos descritos por Laemmli (1970) en geles del 12.5% o Schägger y Von Jagow (1987) en geles del 10-12%. Las muestras serán preparadas en presencia y ausencia de DTT (40-100 mM) y los geles serán fijados y teñidos con azul de Coomassie R-250 ó azul de Coomassie G-250.*
  - *Composición de aminoácidos. La determinación de aminoácidos presentes en la lectina se llevará a cabo por medio de hidrólisis ácida total según la técnica descrita por Hirs y Stein (1956). Una parte de la proteína se oxidará con ácido per fórmico para determinar el contenido de cisteína y metionina (Herrick et al., 1972). El hidrolizado ácido se correrá en un analizador de aminoácidos Applied Biosystems o similar y se calculará el número de residuos en la proteína.*

*“Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: “Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas”*

- *El contenido de triptófano se determinará según la metodología descrita por Spies y Chambers (1948) a escala de microplaca siguiendo las recomendaciones hechas por Jiménez (2000). La determinación de cisteína libre se hará con el reactivo de Ellman según lo descrito por Creighton (1995) o por espectrometría de masas (Gonzaga do Nascimento-Neto et al., 2012).*
- *Detección cualitativa de Glicoproteínas se seguirá la metodología descrita por Biorad, realizando PAGE SDS de las proteínas puras y transferencia sobre membrana de Nitrocelulosa. Los carbohidratos se oxidaran con metaperiodato de sodio y su detección se hará por incubación con Hidrazina biotinilada y Streptavidina-peroxidasa, revelando con DBA (Vega, 1997).*
- *Cuantificación de carbohidratos neutros: Se seguirá el método de Dubois et al (1956), estandarizado a escala micro por Almanza (1999).*
- *Determinación del peso molecular para la proteína nativa: se establecerá por ESI-MS (Biemann, 1992; Mann et al., 2001). Se harán unos ensayos preliminares por filtración en gel empleando diferentes soportes siguiendo la técnica descrita por Andrews (1965).*
- *Determinación de la secuencia N-terminal: Se llevará a cabo mediante el método descrito por Matsudaira (1987), utilizando una membrana de Polivinilidenofluoruro (PVDF).*
- *Determinación del punto isoeléctrico: Se hará en condiciones nativas según la metodología de Bollag y Edelstein (1994) empleando anfolitos en un rango de pH 3-10. Para realizar la curva de calibración se emplearán patrones de un rango de pH 3-10.*
- *Efecto del pH, temperatura y cationes: la actividad aglutinante de la lectina será evaluada en un rango de pH 2-12 y el efecto de la temperatura se observará en un rango de 4-92°C (Banerjee et al., 2004). Para evaluar el efecto de los iones divalentes, la solución de lectina se dializará extensivamente contra EDTA y posteriormente contra diferentes concentraciones 5-100 mM CaCl<sub>2</sub> or MnCl<sub>2</sub> (Pérez, 1984).*

### **3. ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN CONCEPTO TÉCNICO.**

*El Solicitante es la Universidad Nacional de Colombia la cual cuenta con personal y grupos de trabajos afines al objeto del proyecto; la investigadora responsable técnico del proyecto es la Doctora Nohora Angélica Vega Castro, es Química, con PhD. en Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Colombia, Investigadora y Docente de la Universidad Nacional de Colombia, con experiencia en el desarrollo de investigaciones relacionadas con el objeto del proyecto; por lo cual se considera que la Universidad y el responsable técnico tienen la experiencia y capacidad técnica y científica para desarrollar la investigación.*

*El proyecto denominado: “Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas” configura acceso a los recursos genéticos y/o productos derivados debido a que pretende, el aislamiento de una o varias moléculas producidas por el metabolismo de especímenes de *Halimeda opuntia*, *Caulerpa taxifolia*, *Tricleocarpa cylindrica*, *Turbinaria turbinata*, *Bryopsis ramulosa*, *Dictyota pinnatifida* y *Sargassum hystrix*, con fines de prospección biológica en la realización de estudios enfocados en la búsqueda de lectinas de algas marinas del caribe colombiano para encontrar nuevas moléculas con una actividad biológica específica.*

*El proyecto denominado: “Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas”, es viable desde el punto de vista técnico para acogerse a lo establecido en la Ley 1753 de 2015, Artículo 252.*

#### **3.1. RECOMENDACIONES.**

*"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas"*

*El presente proyecto no se está suscribiendo como un contrato de acceso a recursos genéticos y/o sus productos derivados con fines comerciales y/o industriales, sino solo con fines de investigación científica, lo cual restringe cualquier tipo de actividades comerciales o de licenciamiento de patentes de los procedimientos y/o productos desarrollados en la presente investigación; para el desarrollo de dichas actividades la Universidad Nacional de Colombia o el interesado deberá contar previamente con el contrato de acceso a recursos genéticos y productos derivados con fines comerciales debidamente suscrito ante la Autoridad Nacional competente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.*

*Se recomienda otorgar el contrato por un tiempo de tres años para el cumplimiento de las obligaciones que se suscriban en el respectivo contrato de acceso a los recursos genéticos y/o productos derivados.*

*La Universidad Nacional de Colombia, deberá entregar a este Ministerio cuatro (4) informes: un primer informe de avance a los 6 meses, un segundo informe de avance a los 12 meses, un tercer informe de avance a los 24 meses, a partir de la ejecutoria del acto administrativo por medio del cual se adopte y suscriba el Contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados y un informe final al término del Contrato de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados que se suscriba para el proyecto denominado: "Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas", los informes deben contener los avances realizados dentro del plazo de ejecución del Contrato suscrito y la descripción detallada de los resultados obtenidos en la investigación.*

*Al culminar la investigación, La Universidad Nacional de Colombia, deberá remitir al Ministerio copia de los artículos, tesis, presentaciones en eventos y demás publicaciones científicas de la investigación.*

*La Institución Nacional de Apoyo, en este caso, la Universidad de Antioquia, deberá:*

- Acompañar al solicitante, en los términos de la Decisión Andina 391 de 1996, en las actividades de acceso, y*
- Colaborar con el Ministerio en las actividades de seguimiento y control del acceso que se pretende realizar en este proyecto.*

*De requerir actividades de recolección de material biológico de las especies: Halimeda opuntia, Caulerpa taxifolia, Tricleocarpa cylindrica, Turbinaria turbinata, Bryopsis ramulosa, Dictyota pinnatifida y Sargassum hystrix, la Universidad deberá solicitar previamente la inclusión de las áreas o polígonos donde se pretenda realizar las actividades de recolección con su respectiva documentación ante este Ministerio quien realizará las actuaciones administrativas que tengan lugar para su autorización.*

*Para los análisis que se pretendan realizar fuera del país de todo o parte del recurso biológico, genético y sus productos derivados, la Universidad deberá adelantar los respectivos permisos de exportación ante la Autoridad Nacional Competente, y presentar copia de dichos permisos con los informes de avance o con el informe final.*

*Para 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, La Universidad Nacional de Colombia deberá divulgar de manera expresa el origen colombiano de las muestras e informarlo en los informes de avance del proyecto; En el evento en el que la Universidad publique, a cualquier título, deberá divulgar de manera expresa el origen colombiano de las muestras y el número del 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: "Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas"*

Se autorizará el acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados para el material biológico relacionado en el numeral 2.6 del presente documento.

#### **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 NACIONAL DE COLOMBIA**

Identificación: NIT 899.999.063-3

Objeto: "Es un ente universitario autónomo vinculado al Ministerio de Educación Nacional, con régimen especial y definida como una Universidad Nacional, Pública y del Estado. Su objetivo es el desarrollo de la educación superior y la investigación, la cual será fomentada por el Estado permitiendo el acceso a ella y desarrollándola a la par de las ciencias y las artes para alcanzar la excelencia"

Duración: Creada por la Ley 66 de 1867

Nombre representante legal: Francisco José Román Campos, nombrada mediante Resolución No. 512 del 03 de mayo de 2018, con Acta de Posesión No. 088 del 04 de mayo de 2018.

Identificación representante legal: 19.180.721 de Bogotá D.C.

###### **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 NACIONAL DE COLOMBIA** o su representante legal, se encuentren actualmente incurso 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 NACIONAL DE COLOMBIA**.

Al momento de suscribir el contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados entre este Ministerio y **LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**, en el evento en que la etapa de negociación concluya exitosamente y las partes logren un acuerdo, el Ministerio procederá a verificar que no concurra **LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA** 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 manifestará bajo la gravedad del juramento, que se entenderá prestado con la suscripción del contrato, que ni ella ni **LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA** se encuentran incurso en casual de inhabilidad o incompatibilidad.

##### **4.2. Identificación de la Institución Nacional de Apoyo**

Mediante oficio radicado en este Ministerio con el radicado No. E1-2017-026682 del 06 de octubre de 2017 **LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA** aportó comunicación de la Universidad de Antioquia, en la cual se identifica esta como Institución Nacional de Apoyo de **LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA** para el proyecto: "Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas".

###### **Análisis y conclusión**

*"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas"*

*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 Universidad de Antioquia, 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 Universidad de Antioquia 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 el Herbario Nacional de Colombia de la Universidad Nacional de Colombia, la cual se encuentra registrada con el número 06 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 herencia".*

*"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas"*

*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 NACIONAL DE COLOMBIA** 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 NACIONAL DE COLOMBIA**. 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: "Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas"*

*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 2.2.2.8.1.2 y la Resolución 1348 de 2014 modificada por la Resolución 1352 de 2017, expedida 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 NACIONAL DE COLOMBIA** 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 NACIONAL DE COLOMBIA** 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 NACIONAL DE COLOMBIA** 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 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 la negociación y si es del caso, a la suscripción del contrato de*

*“Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: “Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas”*

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 NACIONAL DE COLOMBIA**.

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 NACIONAL DE COLOMBIA** 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 NACIONAL DE COLOMBIA**, para el proyecto; “Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas”, 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 “*Pertenecen 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, 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

*“Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: “Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas”*

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 252°. 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: “Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas”, en aplicación de lo establecido en el Artículo 252 de la Ley 1753 de 2015 y en la Decisión Andina 391 de 1996.

## **COMPETENCIA**

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 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 5° 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.

*“Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: “Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas”*”

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 d27 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: “Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas”, presentada por **LA UNIVERSIDAD NACIONAL COLOMBIA** identificada con NIT 899.999.063-3, 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 NACIONAL COLOMBIA** 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.

**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.

*"Por la cual se acepta una solicitud de Acceso a Recursos Genéticos y Producto Derivado para el proyecto denominado: "Detección, purificación y caracterización bioquímica y funcional de lectinas presentes en algas marinas colombianas"*

**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 UNIVERSIDAD NACIONAL COLOMBIA** 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

29 MAY 2018



**CÉSAR AUGUSTO REY ÁNGEL** PCW

Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Exp. RGE0249

Proyectó: Juan Fernando Leyva. Abogado Contratista – MADS. 

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