

Estado de la investigación científica y el acceso a los recursos genéticos por grupos de investigación colombianos

Status of scientific research and the access to genetic resources by Colombian research groups

*Giovanni Cancino Escalante**, *Alejandro Chaparro Giraldo***

DOI: 10.15446/rev.colomb.biote.v22n1.79451

RESUMEN

Colombia participa actualmente con el 14% de la biodiversidad del planeta, que se considera uno de los activos más importantes del país. En todo el mundo ocupa el primer lugar en diversidad de especies de aves y el segundo en plantas, de ahí la importancia de controlar el acceso a las especies nativas. Por lo tanto, el objetivo del estudio fue analizar el estado actual de la investigación científica y el acceso a los recursos genéticos por parte de los grupos de investigación colombianos a través de la revisión de sus proyectos de investigación descritos en la base de datos nacional de Minciencias GrupLAC para el período 2013-2018. Los grupos de investigación se clasificaron en seis áreas según el programa nacional de ciencia y tecnología (Biotecnología, Ciencias Básicas, Ciencias del Mar, Salud, Ciencias Agrícolas y Biodiversidad y Hábitat) y los proyectos de investigación se dividieron según en las actividades exceptuadas de solicitar contrato de acceso y las que lo requieren, según las modificaciones a la legislación colombiana entre 2013 y 2017. Los resultados muestran que del total de 2168 proyectos revisados, (que incluyen modalidades exceptuadas de solicitar contrato de acceso como los que lo requieren) 198 (9,1%) emplearon especies nativas en sus investigaciones divididas en las siguientes categorías: sistemática molecular (38,3%), ecología molecular (18,1%), biogeografía (2,7 %), y otros (40,9%). El Ministerio del medio ambiente reporto un total de 273 solicitudes de contratos de Acceso a Recurso Genéticos para el mismo periodo. Los últimos desarrollos legislativos en Colombia, diferencian y simplifican el procedimiento para realizar investigaciones sobre recursos genéticos, han tenido un impacto positivo, dado que el número de solicitudes de contratos de acceso a recursos genéticos se incrementó en los últimos 5 años.

Palabras clave: Divulgación de origen, Políticas públicas, Biodiversidad.

ABSTRACT

Colombia currently participates with 14% of the planet's biodiversity, which is considered one of the most important assets in the country. Around the world it occupies the first place in diversity of bird species and second in plants, hence the importance of controlling access to native species. Therefore, the objective of the study was to analyze the current state of scientific research and access to genetic resources by Colombian research groups through the review of their research projects described in the national database of Minciencias GrupLAC for the 2013-2018 period. The research groups were classified into six areas according to the national science and technology program (Biotechnology, Basic Sciences, Marine Sciences, Health, Agricultural Sciences and Biodiversity and Habitat); and the research projects were divided according to the activities excepted from requesting an access contract and those that require it, according to the modifications to Colombian legislation between 2013 and 2017. The results show that of

* Profesor Titular Universidad de Pamplona, gcancino@unipamplona.edu.co, Orcid: 0000-0002-3812-1129

** Profesor Asociado Universidad de Colombia, achaparrog@unal.edu.co, Orcid: 0000-0003-4999-8804.

the total of 2168 projects reviewed, 198 (9, 1%) used native species in their research divided into the following categories: molecular systematics (38.3%), molecular ecology (18.1%), biogeography (2.7%), and others (40, 9%). For its part, the Ministry of the environment reported a total of 273 applications for Genetic Resource Access contracts for the same period. It is clear that the latest legislative developments in Colombia, differentiate and simplify the procedure for conducting research on genetic resources, have had a positive impact, given that the number of requests for contracts for access to genetic resources has increased in the last 5 years.

Key words: Disclosure of origin, Public policies, Biodiversity.

Recibido: 22 de noviembre de 2019 **Aprobado:** mayo 18 de 2020

INTRODUCCIÓN

Desde el año 1992, se iniciaron y se establecieron los procesos que determinaron las herramientas jurídicas globales para el acceso a recursos genéticos (ARG), a través de la Convención sobre Diversidad Biológica (CDB, 1992). Por su parte el Protocolo de Nagoya establece los lineamientos para lograr una participación justa y equitativa en los beneficios provenientes del acceso a los recursos genéticos (Cabrera, 2013, Minambiente 2019). En nuestro país el instrumento jurídico que determina el ARG es la Decisión 391 de 1996 y 486 de propiedad intelectual (CAN, 1996) (régimen común sobre acceso a recursos genéticos de la Comunidad Andina). Sin embargo, Duarte y Velho (2008) señalaron las dificultades de la autoridad nacional competente para implementar la normatividad andina sobre ARG. Nemojá y Rojas (2009) observaron que la eficacia de la decisión 391 “fue casi nula resultado de deficiencias institucionales y de la falta de información e interés de los investigadores e instituciones de investigación” (p. 137) Adicionalmente, resaltaban la evidente desarticulación entre la aplicación de las normas, las políticas, las instituciones y la realidad del país. Como consecuencia se favoreció la ilegalidad en la investigación en recursos genéticos en el país, como lo describieron en su estudio Ávila et al. (2010). Igualmente, otros autores Chávez (2008), Chaparro Giraldo (2013, 2016) y Fernández (2011) manifestaron en general que el estado Colombiano mediante sus respectivas agencias (Ministerios y Corporaciones) establecieron una serie de reglas, resoluciones y disposiciones legales que desalentaban tanto a investigadores, nacionales como extranjeros para estudiar la biodiversidad en Colombia. En el año 2011 en contraste con esta situación el estado Colombiano genera el documento Conpes N° 3697/11: Política para el Desarrollo Comercial de la Biotecnología a partir del Uso Sostenible de la Biodiversidad (Consejo Nacional de Política Económica y Social. 2011). Cuyo objetivo fue: “generar las condiciones económicas, técnicas, institucionales y legales que permitan atraer recursos públicos y privados para el desarrollo de empresas y productos comerciales basados en el uso sostenible y en la aplicación de la biotec-

nología sobre los recursos biológicos, genéticos y derivados de la biodiversidad”.

Ante este panorama en el año 2013 tanto reguladores como investigadores coincidieron en las dificultades que significaba la aplicación de la normativa de ARG. Finalmente se construyen consensos que permitieron precisar la norma, mediante la reglamentación de las actividades de colecta, y una resolución que reglamentó la decisión 391 (Decretos 1375 y 1376 de 2013). Adicionalmente y no menos importante se eliminó la obligatoriedad del contrato de ARG para la investigación científica no-comercial en cuatro casos: sistemática molecular, ecología molecular, evolución molecular y biogeografía molecular. Posteriormente (2014) el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) expide la resolución 1348 que establece las actividades que configuran ARG para la aplicación de la Decisión Andina 391 de 1996 en nuestro país. Es así que configuran actividades de ARG las que se realicen con especies nativas en sus diferentes formas “silvestre, domesticada, cultivada o escapada de domesticación incluyendo virus, viroides y similares y que se encuentren en el territorio nacional o fuera de este” (Resolución 1348 Art 2).

Como consecuencia de la diversidad de normas, en el año 2015 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible promulga el decreto Reglamentario Único Sectorial 1076 con el “objetivo de compilar y racionalizar normas de carácter reglamentario que rigen en sector y contar con un instrumento jurídico único” (p.2). Se destaca de este decreto en relación a ARG la norma sobre los permisos de estudio en investigaciones que involucran acceso a recursos genéticos (capítulo 5 sección 1). Igualmente se establece la prohibición de comercializar especímenes o muestras obtenidas en ejercicio del permiso de estudio con fines de investigación científica en diversidad biológica. Adicionalmente se reglamenta el permiso de recolección de especímenes silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica comercial y no comercial (Capítulo 8, parágrafo 6). De igual forma, en el 2015 la ley 1753, artículo 252 (Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018) estableció un perio-

do transitorio para la legalización del contrato de ARG ante la entidad correspondiente.

Posteriormente, en el año 2017 se modificó la resolución 1348 atendiendo un requerimiento de la Superintendencia de Industria y Comercio, estableciendo la obligatoriedad de presentar contrato de acceso a recursos cuando se presente una solicitud de patente para productos o procedimientos desarrollados a partir de recursos genéticos o sus derivados. Recientemente el estado colombiano emitió la ley 1955 y en su artículo 6 de 2019 (Plan Nacional de Desarrollo 2019-2022) determinando nuevamente un periodo transitorio de dos años para la legalización del contrato de ARG ante la entidad correspondiente, para quienes hayan o se encuentren realizando actividades de investigación con fines de prospección biológica que contemple acceso a recursos genéticos y/o sus productos derivados.

Por otra parte, la Misión Internacional de Sabios 2019 le propone al país “identificar, conocer, documentar y aprovechar la diversidad cultural y natural del país para impulsar la bioeconomía y la economía creativa”. Igualmente plantean el siguiente supuesto “todas las normativas referentes a colecta, acceso a recurso genético, colecciones y exportaciones deben modificarse para favorecer el conocimiento de la biodiversidad” Vicepresidencia de la República de Colombia, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación 2020.

Ante este panorama y, en virtud de los diversos ajustes y precisiones a la normatividad, las dificultades señaladas por los investigadores y los lineamientos ineficaces con respecto al acceso a recursos genéticos del Ministerio del Medio Ambiente se planteó por objetivo revisar la información relacionada en la base de datos nacional GrupLac de Minciencias del periodo 2013-2018, lo cual permitió una aproximación al estado actual del acceso a los recursos genéticos por parte de los grupos de investigación, luego del ajuste al marco normativo internacional (Cabrera 2013) y nacional del 2013 (Decreto 1375), 2014 (Resolución 1348), 2015 (decreto 1076), 2017 (Resolución 1352) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y 2019 (Ley 1955) Plan Nacional de Desarrollo (PND) (Lizarazo Cortés et al., 2019; Gómez 2017; Roca 2016, Chaparro-Giraldo, 2016). Adicionalmente se revisaron las base de datos de Patentes nacionales e internacionales de la Superintendencia de Industria y Comercio <http://www.sic.gov.co/base-datos>. Lo anterior debido a que en la base de datos de SCienTI no es posible obtener información detallada sobre patentes. En este aspecto las patentes se constituyen en un instrumento que permite la utilización comercial de los resultados de la investigación científica como

una “manera de vincular la investigación fundamental – de carácter público– al ciclo de innovación adelantado por el sector privado” (Corredor, 2012 p 55).

En Colombia Minciencias tiene entre sus objetivos promover las políticas públicas para fomentar la Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I). Desde 1990, esta entidad gubernamental se encargó de dirigir operativamente el Sistema Nacional de Investigación (ScienTI). Es así que implementó una plataforma digital, que registra, organiza y evalúa a las instituciones, grupos y personas que participan en actividades de investigación, en ámbito público, privado, académico y del sector productivo. Una de las aplicaciones de registro de la información de los grupos de investigación es el GrupLac la cual permite generar conocimiento sobre las capacidades, debilidades y potencialidades de los grupos de investigación en Colombia. Es así, como, mediante la revisión de la información registrada en el GrupLac es posible analizar el acceso a recurso genéticos en el país actualmente, por parte de los grupos de investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la presente investigación se definió un planteamiento metodológico de tipo exploratorio y descriptivo. La recolección de datos relacionados con los diferentes grupos de investigación registrados en Minciencias se efectuó entre octubre a diciembre de 2018. Se elaboró una base de datos obteniendo información de los proyectos en línea de los grupos registrados y avalados en la convocatoria 781 de 2017, en Minciencias que podrían configurar acceso a los recursos genéticos. El acceso a los datos de grupos de Minciencias se hizo a través de la plataforma Scienti: servicio de Consulta <https://www.colciencias.gov.co/sistemas-informacion/servicios-consulta>, filtro “Grupos por Programa de Ciencia y Tecnología”. De las 12 categorías establecidas por Minciencias, se revisaron seis que están relacionadas con biología y ciencias afines.

Los grupos revisados pertenecen a los siguientes programas nacionales de ciencia y tecnología de Minciencias:

- Biotecnología
- Ciencia y Tecnología de la Salud
- Ciencia y Tecnología del Mar
- Ciencia y Tecnologías Agropecuarias
- Ciencia Tecnología e innovación y Hábitat
- Ciencias Básicas

Adicionalmente, se consultó la plataforma digital Datos abiertos gobierno digital Colombia, donde se generó el listado de los contratos de acceso a recursos genéticos (2013-2018), información reportada, por parte del Minis-

terio del Medio Ambiente de Colombia. La página se puede consultar en el vínculo: <https://datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/Contratos-de-Acceso-a-Recursos-Geneticos-Listado-M/xfdx-bew4/data>. La base de datos estaba actualizada a diciembre de 2018. En la base de datos creada, se establecieron los siguientes campos que se describen a continuación:

Investigaciones y/o proyectos. En este campo se relacionaron los títulos de los proyectos de investigación, los cuales, en general resumen el objetivo de cada estudio realizado por el grupo.

Organismo de trabajo. En este campo se relacionaron la especie sobre la cual el grupo de investigación desarrolla su investigación.

Categoría organismo de trabajo. Las especies se clasificaron en nueve categorías de acuerdo con el grupo biológico, así: microorganismos, peces, plantas, artrópodos, virus, reptiles, crustáceos, mamíferos y hongos.

Origen del material

In situ: especies de investigación dentro de ecosistemas y hábitats naturales.

Ex situ: especies de trabajo que se encuentran en bancos de germoplasma, cerapios y colecciones biológicas.

Actividades Acceso recursos genéticos. Para el análisis los proyectos estos, se dividieron en cinco categorías atendiendo las modificaciones aprobadas en 2013 y las precisiones establecidas en 2014 y 2017 a la legislación de acceso a recursos genéticos así: Sistemática molecular, ecología molecular, biogeografía, evolución y otros. En este contexto fue necesario definir, cada una de estas actividades primero, se definió la sistemática molecular como el uso del ADN y del ARN para inferir relaciones de parentesco entre los organismos. Por su parte la Ecología molecular se define, de manera general, como el conocimiento y aplicación de marcadores genéticos moleculares para explorar preguntas y problemas en ecología y evolución. Por su parte, evolución se definió como el conjunto de cambios en caracteres fenotípicos y genéticos de poblaciones biológicas a través de generaciones. Biogeografía, es el estudio de la distribución geográfica de plantas y animales. Se refiere no solo a los patrones de habitabilidad sino también a los factores responsables de las variaciones en la distribución. Finalmente, otros (herramientas no moleculares, por ejemplo, hibridación sexual, cultivo de tejidos vegetales y selección donde se emplearon recursos genéticos y según la normativa no se requiere tramitar un contrato de ARG).

Fecha investigaciones. Se consignó el inicio del proyecto. Se registraron las investigaciones que iniciaron en 2013 hasta el 2018. Cinco años como ventana de observación.

Entidades de investigación. Se registró la institución que avala al grupo y al proyecto de investigación. Adicionalmente estas instituciones se clasificaron en Centro de investigación privado, Empresa Social del Estado, Centro Internacional privado, Clínica privada, Corporación, Fundación privada, Entidad pública, Universidad privada, Universidad pública y Consorcio, de acuerdo con el carácter al cual pertenece cada institución.

Categoría de investigación. Para determinar si los proyectos que se desarrollaron generaron patentes se revisaron la base de datos de Patentes nacionales e internacionales de la Superintendencia de Industria y Comercio <http://www.sic.gov.co/base-de-datos>. Lo anterior debido a que la base de datos de SCienTI no es posible obtener esta información.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Grupos de investigación y proyectos

Se revisaron 2168 grupos en los 6 programas nacionales de ciencia y tecnología que se relacionan con biología y ciencias afines de Minciencias. Se evidencia que, del total de los grupos revisados, 198 (9,1%) proyectos de investigación básica tienen como objeto de estudio especies nativas y de éstos 145 (6,6%) proyectos se enmarcan dentro de las actividades de sistemática, ecología, biogeografía y evolución molecular como lo establece el decreto 1076 de 2015. Los otros 53 (2,4%) proyectos hacen uso en sus investigaciones de especies nativas, pero no configuran acceso a recursos genéticos ya que las actividades que desarrollan no son limitadas por la legislación (Tabla 1). Del total de grupos revisados se observa que el 6,6% desarrollan actividades de investigación básica no comercial en las cuatro áreas establecidas por la legislación que se modificó y ajustó en el 2013 y 2015. Estos cambios en la legislación posiblemente han incidido para que los proyectos se enmarquen dentro de las cuatro áreas. En relación con los proyectos reportados por cada grupo de investigación y que se registraron en la base de datos, se observa que el mayor porcentaje corresponde a dos programas, Biotecnología por un lado y Ciencias básicas por otro, cada uno con un 31,8% y 15,5%, respectivamente. En contraste, el menor porcentaje de proyectos, así como de grupos corresponde al Programa de Ciencia y Tecnología del Mar con un 2%. Es de resaltar que estos resultados, son similares a los obtenidos por Ávila *et al.*, (2010) en su estudio.

Tabla 1: Proyectos de investigación de los grupos de investigación registrados en el GrupLac Colciencias en 6 programas nacionales según las actividades decreto 1076.

Programas Nacionales Minciencias	Total grupos revisados	# Proyectos según actividad normativa	# Proyectos emplean especies nativas no configuran ARG
Biotecnología	94	63	31
Ciencias básicas	594	30	4
Ciencia y tecnologías Agropecuarias	286	22	13
Ciencia y tecnología de la salud	830	17	0
Ciencia tecnología e innovación y hábitat	316	9	5
Ciencia y tecnología del mar	48	4	0
Total	2168 (100%)	145 (6,6%)	53 (2,4%)

En este contexto, es importante indicar que la información generada en este estudio sugiere que la tendencia de la investigación en el país, empleando especies nativas se ha incrementado en los últimos años. Se observa que los proyectos están encaminado al desarrollo de técnicas y procesos relacionados con la biotecnología en el sector productivo agrícola y pecuario como también lo evidenciaron en su estudio Ávila *et al*; 2010. Contrasta la situación anterior con la disminución en el número de grupos en biotecnología registrados en la base de datos del Gruplac, es así como para en 2012 era de 308 Chaparro *et al.*, (2013) y de 94 para 2018

(<https://www.colciencias.gov.co/sistemas-informacion/servicios-consulta>). De otro lado, cabe mencionar que el Programa de Ciencias básicas, igualmente registra el segundo mayor número de proyectos. Esta situación podría estar relacionada entre otros aspectos al mayor rigor en el reconocimiento de grupos de investigación por Minciencias.

En relación con la información reportada por el Ministerio de Ambiente se determinó que para el periodo 2013-2018, se gestionaron un total de 273 solicitudes de acceso a recurso genéticos y se aprobaron 184 (Figura.1) Se observa, un incremento marcado del número de con-

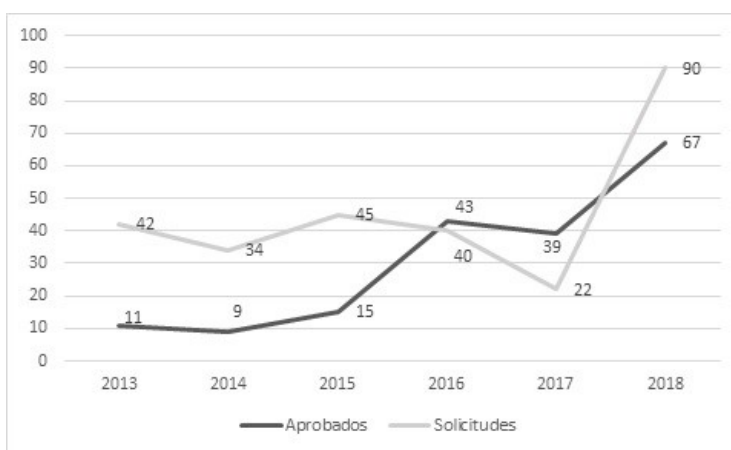


Figura 1. Número de contratos de acceso a recursos genéticos periodo 2013-2018. Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible..

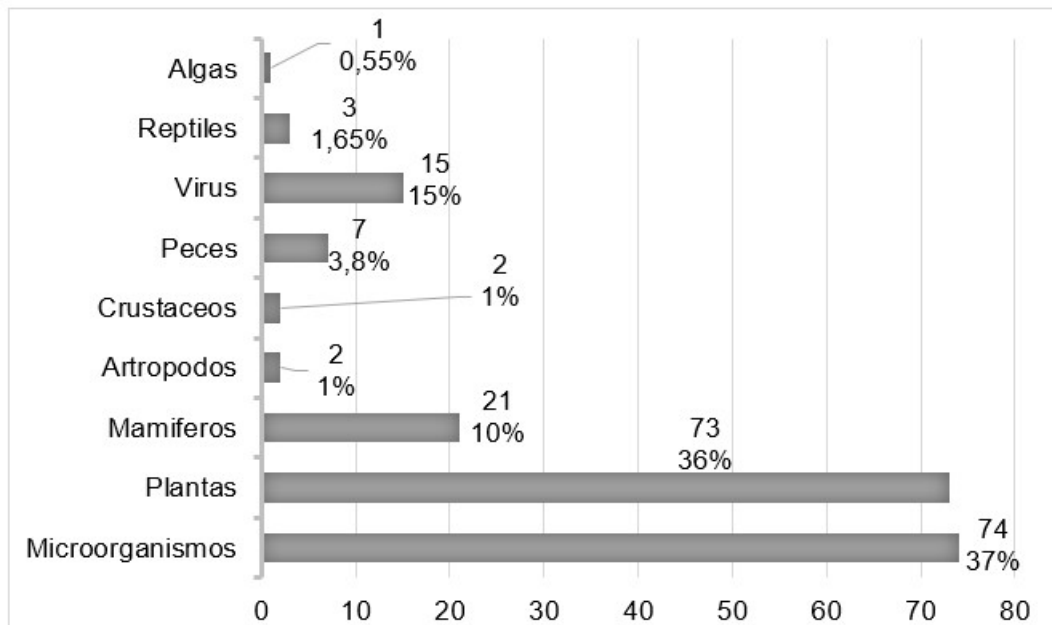


Figura 2. Especies de objeto de estudio de los grupos de investigación según su grupo taxonómico, registradas en GrupLAC (2013-2018). Para cada categoría se indica el número de investigaciones.

tratos suscritos anualmente por los investigadores ante el Ministerio de medio ambiente. Es evidente que los grupos de investigación están haciendo uso del marco normativo de acceso a recurso genético y sus productos derivados. Lo anterior como consecuencia de una mayor organización, difusión (manual contrato acceso, 2016) y agilidad de los trámites (90-120 días hábiles). Es así como para el 2015 se crean los grupos internos de trabajo de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, se determinaron sus funciones, y se designan coordinadores (Resolución 736 de 2015). Anteriormente las funciones estaban a cargo de dos personas (2012). Como se indicó anteriormente, el número total de proyectos que emplean especies nativas registrados en la plataforma de Minciencias por los grupos fue de 198, es decir un 38% menos del número total de solicitudes de contratos de acceso a recursos. Es importante aclarar, que la base de datos de GrupLac no incluye todos los usuarios que pueden acceder a recursos genéticos. Por ejemplo, no están incluidas personas naturales ni empresas privadas (estas últimas tampoco fueron consideradas en las categorías de "Entidades de investigación. El incremento en el número de solicitudes de contratos de ARG es corroborado por la investigación adelantada por Español Niño (2017), es así como se presentaron 233 y se aprobaron 131 para el periodo 2003-2016. Ante este panorama es muy pertinente la reflexión y la propuesta de la Misión Internacional de Sabios "sobre normatividad en el estudio y uso de organismos vivos, en el sentido de que no sean necesarios

los contratos de acceso a recursos genéticos y productos derivados de la biodiversidad para las investigaciones de ciencia básica sin fines comerciales". Resaltan los expertos que en los diferentes foros y consultas que ha desarrollado esta Misión, con la comunidad científica y otros actores de la sociedad civil, se ha indicado como un obstáculo para las actividades de CTI la falta de una tradición de investigación en la administración pública y una normativa no adecuada (Vicepresidencia de la República de Colombia, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. 2020 P.234).

Organismo de trabajo

De acuerdo a lo que se indica en la Figura. 2, las especies de estudio comprenden a microorganismos (74%) y plantas (73%), seguido por mamíferos (21%). En relación con las especies con las que trabajan los grupos de investigación, se encontró que hay un total aproximado de 181 especies diferentes que incluyen plantas, animales, bacterias, hongos y virus. Entre las especies más trabajadas (aunque no son nativas) a nivel vegetal se encuentran varias especies del género de las Passifloras (*Passiflora edulis* Sims), Solanaceas como la uchuva (*Physalis peruviana*), la papa (*Solanum tuberosum*), a nivel animal las diferentes razas de ganado (*Bostaurus* y *Bos indicus*) y dentro de los microorganismos, se destacan los virus y las bacterias. El mayor número de investigaciones se desarrollan en estos dos tipos de organismo (microorganismos y plantas) posiblemente, debido a la diversidad de aplicaciones dentro de la investigación

biotecnológica. Igualmente, la biotecnología tanto en Colombia como a nivel mundial ha demostrado que las aplicaciones científicas van íntimamente unidas al trabajo de investigación básica. Es evidente el alto número de investigaciones biotecnológicas en las áreas agrícola y ecológica, lo cual ofrece la posibilidad de un nuevo crecimiento de la productividad de la agricultura primaria, mediante la superación de limitaciones biológicas básicas de plantas y animales a través de la manipulación de su base genética.

Origen del material

En relación al origen del material, se observó que un 63% se encuentra en condiciones *in situ*, y un 38% en condiciones *ex situ*.

Entidades de investigación

Los resultados sobre las entidades de investigación que avalan los proyectos registrados en la plataforma de Minciencias determino que son 55 instituciones las que avalan los 84 grupos. Estas entidades se agrupan en 5 categorías entre las cuales se destacan las universidades tanto públicas (42%) como privadas (32%), así como los centros de investigación de carácter privado (14%), las corporaciones (10%) y otras (2%). Estos resultados al compararlos con los obtenidos por Ávila et al., (2010) son similares, aunque se observa un aumento (10%) en las entidades tanto en las Universidades públicas, privadas y los centros de investigación (Figura 3).

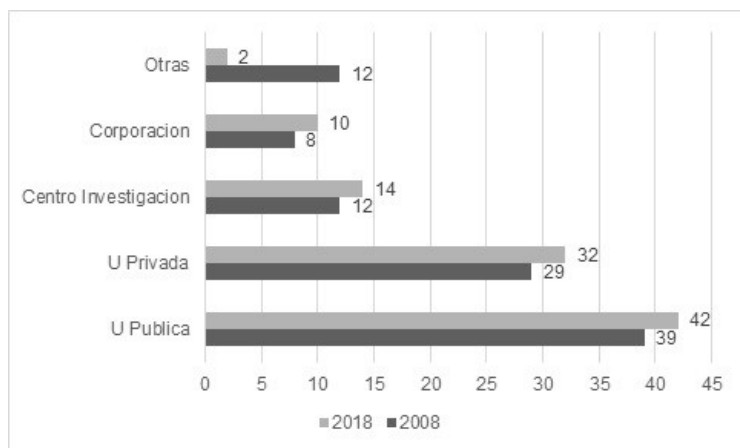


Figura 3. Comparación del número de entidades que avalan a los grupos de investigación registrados en GrupLAC para los años 2008 y 2018.

En relación a las solicitudes de contratos de ARG para el periodo 2013-2018 la Universidad Nacional de Colombia lideró el proceso con un 33%, seguido por las solicitudes de demás Universidades con el 27,4% (Figura 4).

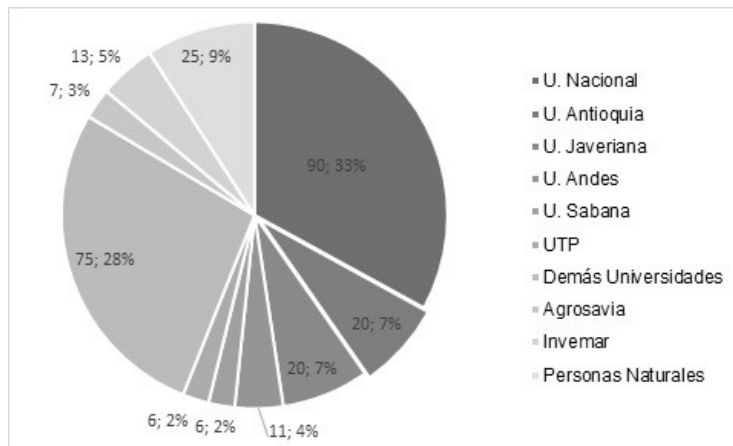


Figura 4. Distribución de las solicitudes de contratos de ARG entre los diferentes solicitantes 2013-2018.

Categoría de investigación.

De acuerdo a la información estadística de Patentes la Superintendencia de Industria y Comercio (<http://www.sic.gov.co/estadisticas-propiedad-industrial>) se determinó que para el periodo 2013-2017 las Universidades Colombianas presentaron 32 solicitudes de patentes de invención (sector tecnológico) de las cuales fueron concedidas 15 patentes que se distribuyeron entre 11 universidades (8 para universidades privadas y 7 para universidades públicas). Se destaca que las Universidades a las cuales se les concedieron las patentes presentaron el cumplimiento del requisito del contrato de ARG. Situación que evidenciaron igualmente, Lizarazo-Cortes, Lamprea y Daza-Gacha (2019) en su estudio entre el cumplimiento del requisito del ARG y la presencia de universidades colombianas.

En este contexto es importante indicar la importancia de las patentes de invención en el área de la biotecnología, dado que permiten que el conocimiento contenido en publicaciones fluya desde la academia hacia el sector productivo. De esta manera al desarrollar nuevos productos estimula al aparato productivo, el cual depende, por una parte de la capacidad de asegurar los fondos de fomento que permitan continuar con la investigación básica y de esta manera los resultados de la investigación básica se han parte integral del ciclo de innovación desarrollado por la industria (Corredor, 2012). Por otra parte desde el año 2011 con el documento Conpes No 3697 el estado Colombiano resalto la importancia de la investigación básica originada en instituciones públicas de investigación así como la relevancia de los derechos de propiedad intelectual (patentes) como instrumento útil para la consolidación de un sector de base biotecnológica (Corredor, 2012).

CONCLUSIONES

Es evidente que la implementación de la política pública en Colombia en torno al tema de ARG ha estado en un proceso continuo de cambio o lucha por la reformulación desde su formulación e implementación. Es así como Gómez Lee (2016) analiza en su libro de manera acertada cómo para 1996 Colombia se encontraba inmersa en una preocupación visible por tratar de salvaguardar el patrimonio genético y cultural a través de políticas de ARG. En contraste con el enfoque para el año 2011 mediante el documento Conpes No 3697, el cual marcó un cambio en las políticas públicas de ARG hacia la posibilidad del desarrollo productivo y comercial de biotecnología para responder al desarrollo socioeconómico del país.

Ahora bien, las conclusiones que se derivan de este estudio en primer lugar se destacan así: El sistema de información de grupos de investigación (GrupLac) soportado por Minciencias ha sido una herramienta útil que permita generar conocimiento sobre las capacidades, debilidades y potencialidades de los grupos y para la evaluación de los actores que integran el Sistema Nacional de Ciencia tecnología e innovación en Colombia. Sin embargo, los investigadores no actualizan constantemente la información y además no es diligenciada en su totalidad. Esta situación ha sido recurrente, como lo señalaron Ávila et al. (2010).

Los resultados obtenidos, luego de la revisión de la información consignada en la base de datos de Minciencias (2013-2018), permiten inferir que los grupos de investigación en Colombia desarrollan un mayor número de proyectos que se enmarcan dentro de las actividades de ARG según la normativa vigente. Situación que se presentó, luego de los ajustes y modificaciones en la legislación de los años 2014 y 2015. Se identificaron 145 proyectos que se enmarcan en las 4 actividades de investigación básica según la normativa y 53 en otras actividades que no configuran ARG. Sin embargo, el número de solicitudes de contratos de ARG gestionadas ante la dirección de bosques, biodiversidad y servicios ecosistémicos, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible durante el periodo 2013-2018 fue de 273 y se aprobaron 184 contratos. Aunque, la base de datos Gruplac no indica todos los posibles actores que trabajan con recursos genéticos no resulta similar la relación entre el número de investigaciones identificadas con acceso y las solicitudes de contratos ARG. Lo anterior podría ser la consecuencia de los ajustes y modificaciones a la normativa, así como creación de grupos de trabajos al interior del Ministerio de Ambiente y a la disminución de los tiempos de gestión de los contratos de acceso.

El marcado incremento en las solicitudes de contratos de acceso para 2018 contrasta con un bajo número para 2007 (Chávez, 2008). En su momento se identificaron las causas de esta situación como el bajo conocimiento del proceso y de las normas que lo regían por parte de la comunidad científica. Una de las posibles causas, para que actualmente esta situación haya cambiado, es entre otras, una mayor organización, divulgación (manual contrato acceso, 2016) y agilidad de los trámites (90-120 días hábiles) por parte del Ministerio de medio ambiente. Igualmente se observa un direccionamiento estratégico de procesos de investigación e innovación al interior de las Universidades Colombianas fortaleciendo la innovación, difundiendo la normativa vigente, el emprendimiento y la transferencia de conocimientos y estimulando la protección y gestión de la propiedad intelectual.

Es importante destacar que herramientas como los contratos marco, establecidos en la normativa vigente, han podido de alguna manera facilitar el acceso a los recursos genéticos para las instituciones que comprenden uno o más grupos de investigación que adelantan proyectos, que a su vez compartan unidades temáticas de estudio. Sin embargo, es de vital importancia, tener en cuenta las recomendaciones de la Misión de Sabios 2019 sobre la normativa de ARG que según su apreciación es obsoleta e ineficiente (Vicepresidencia de la República de Colombia, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación 2020).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo recibido por la Universidad de Pamplona, Departamento de Biología y la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias básicas, Departamento de Biología.

REFERENCIAS

- Ávila, L.A., Blanco, J.T. y Chaparro-Giraldo, A. (2010). Estado actual del acceso a recursos genéticos en Colombia por parte de los grupos de investigación registrados en Colciencias. *Acta Biológica Colombiana*, 15 (2), 115-130.
- Cabrera, J. (2013). The implementation of the Nagoya Protocol in Latin America and the Caribbean: Challenges and opportunities. Boston, USA: Martinus Nijhoff.
- United Nations (2019). Convention on Biological Diversity. Recuperado de <https://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheets-es-web.pdf>.
- Chaparro-Giraldo, A. (2013). Plan global de Desarrollo 2010-2012. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

- Chaparro-Giraldo, A. (2016). Definiciones de acceso a recursos genéticos en la legislación colombiana y sus efectos en la investigación científica. *Acta Biológica Colombiana*, 21(1), 305-310.
- Chávez, J. (2008). Propuesta para la aplicación eficaz de la Decisión Andina 391 de 1996 y normas nacionales relacionadas con el acceso a los recursos genéticos para Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Comunidad Andina de Naciones. (2 de julio 1996). Decisión 391 Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos. Recuperado de <http://www.sice.oas.org/trade/JUNAC/decisiones/DEC391S.asp>.
- Comunidad Andina de Naciones. (1 de diciembre 2000). Decisión 486. Régimen Común sobre Propiedad Industrial. Recuperado de <http://www.sice.oas.org/Trade/Junac/Decisiones/dec486si.asp>.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (14 junio 2011). Documento Conpes No 3697: Política para el desarrollo comercial de la biotecnología a partir del uso sostenible de la Biodiversidad. Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/measures/abs/post-protocol/msr-abs-co-es.pdf>.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (23 de junio 2008). Documento Conpes No 3527: Política Nacional de Competitividad y productividad. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3527.pdf>.
- Corredor, G. (2012). Comentarios al Documento 3697 'Política para Conpes el desarrollo comercial de la biotecnología a partir del uso sostenible de la biodiversidad': promoviendo la innovación a través del fortalecimiento de las capacidades de investigación o creando barreras adicionales. *Con-texto Revista de Derecho y Economía*, 37, 53-66.
- Datos Abiertos Gobierno Digital Colombia. (2018). Recuperado de <https://datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/Contratos-de-Acceso-a-Recursos-Geneticos-Listado-M/xfdx-bew4/data>.
- Duarte, O. y Velho, L. (2008). Análisis del marco legal en Colombia para la implementación de prácticas de bioprospección. *Acta Biológica Colombiana*, 13, 103-122.
- España-Niño, W.G. (2017). Bioprospección y Conocimiento Tradicional en Colombia (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Biotecnología, Bogotá, Colombia.
- Fernández, F. (2011). The greatest impediment to the study of biodiversity in Colombia. *Caldasia*, 33, (2), 3-5.
- Gómez, D. y Nemogá, G. (2007). Ilegalidad de la investigación genética en Colombia. *Pensamiento Jurídico*, 18, 265-284.
- Gómez-Lee, M.I. (2016). Biodiversidad y Políticas Públicas: Coaliciones de Causa En Las Políticas de Acceso a Los Recursos Genéticos En Colombia. Bogotá, Editorial Universidad Externado de Colombia.
- Congreso de la República. (9 de junio 2015). Ley 1753 Art 252. Plan Nacional de Desarrollo. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1753_2015.html.
- Congreso de la República 25 de mayo 20119). Ley 1955 Art 6. Plan Nacional de Desarrollo. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Resumen-PND2018-2022-final.pdf>.
- Lizarazo-Cortés, O., Lamprea, N. y Daza-Gacha, D. (2019). Contratos de acceso a recursos genéticos y solicitudes de patente en Colombia: Mitos y realidades. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 21, (1), 57-70.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). Protocolo de Nagoya. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-internacionales/negociacion/protocolo-de-nagoya-sobre-acceso-y-distribucion-justo-y-equitativa-de-beneficios>.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (26 de mayo 2015). Decreto 1076 de 2015. Resolución 1348 (Actividades que configuran ARG). Recuperado de [http://www.andi.com.co/Uploads/Res%201348%20DE%202014%20-%20ESTABLECE%20ACTIVIDADES%20ACCESO%20A%20RECURSOS%20GENETICOS%20\(2\).pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/Res%201348%20DE%202014%20-%20ESTABLECE%20ACTIVIDADES%20ACCESO%20A%20RECURSOS%20GENETICOS%20(2).pdf).
- Nemogá, G.R. y Rojas, D, A. (2009). Algunas lecciones sobre el Acceso a Recursos Genéticos en Colombia: dos estudios de caso. *Acta Biológica Colombiana*. 14, (2), 137-160.
- Roca, S. (2016). Biodiversidad y propiedad intelectual en clave de políticas públicas: aportes para una gestión estratégica. Situación, propuestas y políticas públicas. Peru: Ediciones Esan.
- Superintendencia de Industria Comercio (2019). Banco de Patentes Colombianas. Recuperado de <https://www.sic.gov.co/base-de-datos>.
- Superintendencia de Industria y Comercio. (2019). Estadísticas. Recuperado de (<http://www.sic.gov.co/estadisticas-propiedad-industrial>).
- Vicepresidencia de la República de Colombia, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020). Colombia hacia una Sociedad del Conocimiento. Reflexiones y Propuestas Volumen I. 1ª ed. Bogotá, Colombia: Colección: Misión Internacional de Sabios.