

---

## ESTADO ACTUAL DEL ACCESO A RECURSOS GENÉTICOS EN COLOMBIA POR PARTE DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN REGISTRADOS EN COLCIENCIAS.

### Current Situation of Genetic Resources Access in Colombia by Research Groups Registered in Colciencias.

LEIDY ANDREA ÁVILA SÁNCHEZ<sup>1</sup>, M.Sc.; JENNIFER TERESA BLANCO MARTÍNEZ<sup>1</sup>, Bióloga; ALEJANDRO CHAPARRO-GIRALDO, Ph. D.

<sup>1</sup> Grupo de Ingeniería Genética de Plantas. Departamento de Biología e Instituto de Genética. Universidad Nacional de Colombia. Ciudad Universitaria - Carrera 30 # 45-03, edificio 421, oficina 204. Bogotá, Colombia. achaparro@unal.edu.co

Presentado 11 de septiembre de 2009, aceptado 28 de enero de 2010, correcciones 28 de enero de 2010.

#### RESUMEN

El acceso a los recursos genéticos por parte de los grupos de investigación en Colombia se evaluó mediante la revisión de sus proyectos de investigación reportados en la base de datos nacional GrupLAC de Colciencias, hasta diciembre de 2008, con el fin de hacer una aproximación al estado del acceso a los recursos genéticos en el país. Del total de grupos revisados un 13,7% tienen acceso a recursos genéticos. Los grupos de investigación trabajan con un total de 252 especies diferentes que comprenden plantas, animales, bacterias, hongos y virus. En cuanto al origen del material, un 61% se encuentra en condiciones *in situ* y un 33% en condiciones *ex situ*. La mayor parte de las técnicas utilizadas en las investigaciones son moleculares (76%). Las instituciones que tienen grupos de investigación que trabajan en proyectos relacionados con acceso a recursos genéticos se agruparon en 10 categorías dentro de las cuales se destacan las universidades tanto privadas (29%) como públicas (39%), así como los centros de investigación de carácter privado (12%). Por otro lado, es muy bajo el porcentaje (1,0%) de proyectos de investigación cuyos resultados pueden llegar a tener un potencial de comercialización, ya que del total de 595 proyectos para los que se ha encontrado evidencia de acceso a recursos genéticos, solo seis proyectos han generado resultados protegibles por patentes. Ninguno de los proyectos examinados tiene contrato de acceso a recursos genéticos.

**Palabras clave:** acceso a recursos genéticos, GrupLAC, Decisión 391, Convenio de Diversidad Biológica.

#### ABSTRACT

The Access to genetic resources by research groups in Colombia was assessed through checking their investigation projects that have been reported in the Colciencias national database GrupLAC. This inspection was realized in order to make and approach to the

current genetic resources access status in the country. From the whole groups considered, 13.7% make genetic resources access. The research groups worked with 252 different species including plants, animals, bacteria, fungi and viruses. Regarding material source, 61% was taken from *in situ* conditions and 33% from *ex situ* conditions. The most part of the techniques used in research projects are molecular techniques (76%). The institutions that have research groups were gathered in 10 categories, among which private (29%) and public (39%) universities must highlight. On the other hand, is very low the percentage (1.0%) of investigation projects with a marketing potential. From the whole 595 projects, only six have generated patent protected results. None of the projects reviewed have agreement in access to genetic resources.

**Key words:** Genetic resources access, GrupLAC, Decision 391 of 1996, Biological Diverse Convention of 1992.

## INTRODUCCIÓN

La mayor parte de los proyectos de investigación en Colombia es desarrollada por los grupos que se han conformado principalmente en las universidades, así como en otras instituciones no académicas, tanto de carácter público como privado. Como consecuencia de la legislación que siguió a la expedición de la Ley 29 de 1990, mediante la cual se buscaba la promoción de incentivos y mecanismos que fomentarán la investigación en el país, Colciencias como Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología se encargó de dirigir operativamente el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (ScienTI), que ha organizado la información de la investigación nacional alrededor de los grupos que se registran, reconocen y escalafonan en este sistema (Londoño, 2005).

Dentro de este sistema se tiene entre otras, a la base de datos GrupLAC (Grupo Latinoamérica y del Caribe), software desarrollado originalmente por el Grupo Stela de la Universidad Federal de Santa Catarina, pero cuya versión en línea para Colciencias, fue puesta en marcha en 2003 por el Grupo Académico CT&S-UN, de la Universidad Nacional de Colombia. A partir de esta versión se han hecho mejoras a la primera relacionada con el tipo de información que se puede incluir con respecto a la composición del grupo y sus relaciones interinstitucionales (Colciencias, 2008).

El acceso a los recursos genéticos por parte de los grupos de investigación en el país se puede evaluar mediante la revisión de información relacionada con los proyectos de investigación en las cuales trabajan estos grupos, por lo tanto, el objetivo del presente artículo es analizar la base de datos nacional GrupLAC de Colciencias, de manera que se constituya en una herramienta para aproximarse al estado actual del acceso a los recursos genéticos en el país por parte de los grupos de investigación nacionales.

Este trabajo hace parte de un proyecto marco dentro del convenio especial de cooperación científica y tecnológica para la formulación y divulgación de una propuesta de ajuste al marco normativo de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, realizado entre la Universidad Nacional de Colombia y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

## MATERIALES Y MÉTODOS

La recolección de datos relacionados con los diferentes grupos de investigación registrados en Colciencias se realizó durante noviembre y diciembre de 2008, mediante la construcción de una base de datos obteniendo información en línea de los grupos registrados en Colciencias. La página se puede consultar en el vínculo: <http://scienti.Colciencias.gov.co:8081/digicyt.war/> Se consideraron para este análisis proyectos en los que se hacían estudios con herramientas de la genética molecular, la genética clásica y el cultivo de tejidos con fines de crear bancos de germoplasma.

A continuación se describen los campos de la base de datos creada para evaluar los grupos de investigación reportados en Colciencias que podrían configurar acceso a los recursos genéticos.

### FUENTE

El acceso a los datos de grupos de Colciencias se hizo a través del filtro “Grupos por Programa de Ciencia y Tecnología”. Dentro de éste, aparecen 12 categorías, de las cuales se revisaron cinco que están relacionadas con biología y ciencias afines, áreas en las que pueden existir investigaciones que requieran acceso a recursos genéticos.

Los grupos revisados fueron los pertenecientes a los siguientes programas:

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

### PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

En este campo se consignan los títulos de los proyectos de investigación, los cuales, en su mayoría sintetizan el objetivo de cada estudio realizado por el grupo.

### ESPECIE DE TRABAJO

En este campo se relaciona la especie sobre la cual se realiza el acceso a recursos genéticos.

### TIPO DE ESPECIE

Las especies se agruparon en nueve categorías de acuerdo al grupo biológico al que pertenecen.

### ORIGEN DEL MATERIAL

*In situ*: se refiere a las condiciones en que existen las especies de trabajo dentro de ecosistemas y hábitats naturales y, en el caso de las especies domesticadas o cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas.

*Ex situ*: se refiere a las condiciones en las que las especies de trabajo no se encuentran *in situ*. Incluye bancos de germoplasma, ceparios, colecciones biológicas, entre otros.

### TÉCNICAS

De acuerdo al nivel de aproximación a la escala biológica, se pueden clasificar las técnicas de estudio de los recursos genéticos en tres grupos:

**Genética clásica.** Es una aproximación en la cual no se emplean herramientas de la biología molecular. Se basa en la transmisión de caracteres regida por las leyes de Mendel, el análisis de ligamiento y las interacciones génicas. Incluye además, la técnicas de identificación de la posición de los genes en los cromosomas (citogenética).

**Genética molecular.** Es el campo que estudia la estructura y la función de los ácidos nucleicos y proteínas siguiendo lo establecido por el dogma central de la biología molecular.

**Cultivo de tejidos.** Incluye las técnicas que permiten el cultivo y propagación vegetativa en condiciones asépticas de órganos, tejidos, células y protoplastos.

#### **AÑO DE INICIO**

Indica la fecha en que se comenzó el proyecto, se señaló en los casos en que se disponía de la información. Sólo se referencia aquellas investigaciones que iniciaron después de 1996, año en que se implementó la normatividad relacionada con el Régimen Común de Acceso a Recursos Genéticos a través de la Decisión 391 de la Comunidad Andina de Naciones.

#### **INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN**

Se incluyó la institución que avala al grupo y al proyecto de investigación, y posteriormente estas instituciones se categorizaron 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.

#### **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Adicionalmente, y con el fin de hacer una aproximación a los grupos y proyectos en los que la investigación se realiza con fines comerciales y teniendo en cuenta que en la base de datos de SCienTI no es posible obtener esta información, se procedió a revisar en la base de datos Banco de Patentes Colombianas de la Superintendencia de Industria y Comercio (<http://200.91.231.200/~oparra/externas/datospatente.php>) y en la base de datos Patent Lens de CAMBIA (<http://www.patentlens.net/patentlens/structured.cgi>) que registra información sobre patentes presentadas en Estados Unidos, Europa y Australia, para determinar si existen procesos de protección de resultados de investigación en los que se ha tenido acceso a recursos genéticos. Para efectuar la búsqueda, las instituciones en las que se concentra la mayor parte de la investigación que tiene acceso a recursos genéticos en el país, se colocaron en el campo del solicitante de las patentes. Por otro lado, además de la consulta a la base de datos de Colciencias, se hizo una revisión de los expedientes de las solicitudes de acceso a recurso genético radicadas en la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales (DLPTA) perteneciente al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con el fin de establecer cuales proyectos registrados en Colciencias contaban con el contrato de acceso a recurso genético.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **GRUPOS DE INVESTIGACIÓN**

Se revisaron en los grupos de investigación pertenecientes a cinco Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología que se relacionan con Biología y Ciencias Afines. Se encontró

que no todos los grupos pertenecientes a estos programas, podrían estar teniendo acceso a recursos genéticos (Tabla 1.; Fig. 1).

Programa Nacional de Investigación	N.º inicial de grupos	N.º grupos con acceso	Proyectos de Investigación con posible acceso
Biotecnología	58	34	243
Ciencia y Tecnología del Mar	44	7	12
Ciencia y Tecnologías Agropecuarias	138	31	157
Ciencia y Tecnología de la Salud	357	49	141
Ciencias Básicas	360	10	42
Total	957 (100%)	131 (13,7%)	595

Tabla 1. Grupos y Proyectos de Investigación que pueden estar teniendo acceso a recursos genéticos.

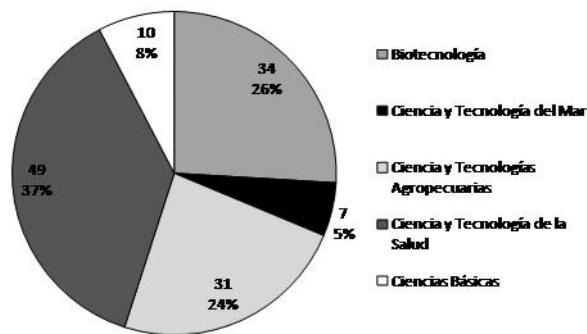


Figura 1. Grupos con acceso a recursos genéticos por Programa Nacional de Ciencia y Tecnología registrados en GrupLAC desde 1996 hasta 2008. Para cada categoría se indica el número de grupos y su porcentaje.

Del total de grupos revisados un 13,7% hace este tipo de acceso, a su vez, de este porcentaje el Programa de Ciencia y Tecnología de la Salud es el que más grupos presenta en proyectos relacionados con detección y diagnóstico molecular de enfermedades, caracterización de cepas, desarrollo de vacunas y productos farmacéuticos. Sin embargo, si se evalúa el porcentaje de grupos con acceso al interior de cada programa, el de Biotecnología es el que comprende un mayor número de proyectos, esto podría deberse a que los estudios biotecnológicos requieren en su mayoría de herramientas de la biología molecular y la ingeniería genética para hacer investigación y desarrollo de tecnologías basadas en componentes, mecanismos o actividades de tipo biológico.

Un aspecto que se puede señalar de acuerdo con el número inicial de grupos dentro de cada programa de investigación, y el número de grupos que posiblemente tiene acceso a recursos genéticos en sus investigaciones, es que hay una relación directamente proporcional entre ellos, el número final depende en gran medida del inicial, al haber un mayor número de grupos en un determinado programa, es posible encontrar mayor número de grupos con acceso, respecto de un programa con pocos grupos asociados, como se observa en el caso del Programa de Ciencia y Tecnología del Mar que es el programa con menos grupos de investigación. Sin embargo, es el tipo de investigación que agrupa cada programa, es decir, el área de trabajo que involucra, el que determina

en mayor medida el que se encuentren más o menos grupos que hacen acceso a recursos genéticos en el mismo.

#### PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Respecto a las preguntas de investigación que se definieron con base en los proyectos reportados por cada grupo de investigación y que se referencian en la base de datos, se observa que el mayor porcentaje corresponde a dos programas, Biotecnología por un lado y Ciencia y Tecnologías Agropecuarias por otro, cada uno con un 41% y 26%, respectivamente. Por su parte, el menor porcentaje de preguntas, así como de grupos corresponde al Programa de Ciencia y Tecnología del Mar con un 2% (Fig. 2).

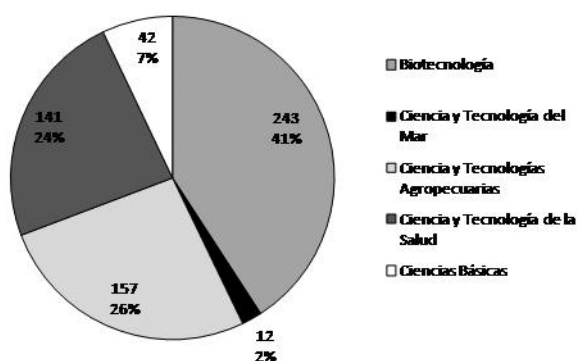


Figura 2. Proyectos de investigación relacionados con Acceso a Recursos Genéticos por Programa Nacional de Ciencia y Tecnología registradas en GrupLAC desde 1996 hasta 2008. Para cada categoría se indica el número de preguntas y su porcentaje.

La información obtenida en este caso sugiere que en el país, un porcentaje considerable de la investigación está encaminada al avance del sector productivo agrícola y pecuario, así como un creciente auge con respecto al desarrollo de técnicas y procesos relacionados con la biotecnología. Teniendo en cuenta que la investigación nacional en su mayoría se realiza con el fin de solucionar o mejorar aspectos de interés para el país, es posible relacionar la mayor tendencia de las preguntas de investigación encontradas con los sectores que tienen gran importancia e impacto en el bienestar de la población, así como en la economía de la Nación.

Adicionalmente, es notable que en el caso del Programa de Ciencia y Tecnologías Agropecuarias, el número de preguntas de investigación es alto respecto al número de grupos que posiblemente hacen acceso a recursos genéticos, si se compara con el programa que tiene el mismo porcentaje de preguntas de investigación pero el doble de grupos. De otro lado, cabe resaltar que el Programa de Biotecnología, recoge igualmente un buen número de preguntas de investigación, respecto a la cantidad de grupos que se obtuvieron para el programa.

#### ESPECIE DE TRABAJO

En relación con las especies con las que trabajan los grupos de investigación, se encontró que hay un total de 252 especies diferentes que comprenden plantas, animales, bacterias,

hongos y virus. Entre las especies más trabajadas a nivel vegetal se encuentran la papa (*Solanum tuberosum*), a nivel animal las diferentes razas de ganado cebú y lechero (*Bos taurus* y *Bos indicus*) y dentro de los microorganismos, el más utilizado es *Bacillus thuringiensis*. De acuerdo a lo que se observa en la figura 3, la mayor parte de las especies de estudio comprenden microorganismos (39%), seguido por plantas (36%) y mamíferos (12%). Siendo considerable el número de trabajos que tienen como objeto de estudio microorganismos, se concluye que el papel de dichos organismos dentro de la investigación biotecnológica es preponderante, y esto se sustenta en parte por su capacidad para ser vectores de transformación, clonación y expresión de moléculas de interés, por tener propiedades para el control biológico de plagas y también constituirse en patógenos de diferentes especies animales y vegetales, causando en sus hospederos efectos negativos que en la mayoría de los casos se busca reducir.

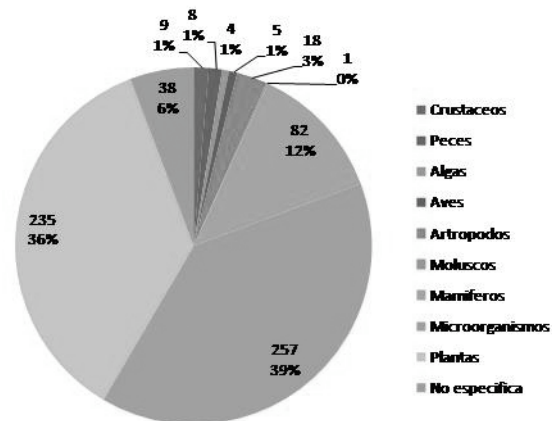


Figura 3. Especies de trabajo de los grupos de investigación de acuerdo a su grupo taxonómico, registradas en GrupLAC desde 1996 hasta 2008. Para cada categoría se indica el número de individuos y su porcentaje.

El gran porcentaje de plantas pone en manifiesto la importancia de la investigación en las áreas agrícola y ecológica, no sólo a nivel de las especies de cultivo que sirven para la solventar la alimentación humana sino también en especies para alimentación animal (forrajes), especies para reforestación (especies forestales) y especies vegetales cuyos productos son útiles a nivel industrial.

#### ORIGEN DEL MATERIAL

En cuanto al origen del material, se encontró que un 61% se encuentra en condiciones *in situ*, de acuerdo con la definición que hace el convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y un 33% en condiciones *ex situ* (Fig. 4).

El hecho de que la mayor parte del material corresponda a especies en condiciones *in situ* puede estar relacionado con la facilidad de acceso que se tiene a este material y a su vez permite presumir sobre el desconocimiento por parte de los investigadores del régimen de propiedad que opera sobre éste tipo de recursos.

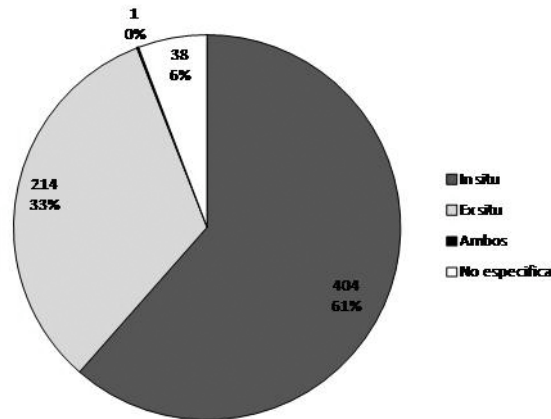


Figura 4. Origen del material utilizado en las preguntas de investigación registradas en GrupLAC desde 1996 hasta 2008. Para cada categoría se indica su frecuencia y su porcentaje.

Además, se puede considerar que al tomar como objeto de estudio materiales que se encuentran dentro del territorio nacional, existe una mayor posibilidad de innovación a partir de ellos, ya que estos tipos de recursos son autóctonos y la mayoría se encuentran en estado nativo y por lo tanto son susceptibles a procesos de mejoramiento. Adicionalmente, los materiales biológicos de estudio de los cuales se puede considerar Colombia es país de origen, de acuerdo con las definiciones del CDB, son interesantes desde el punto de vista ecológico, su estudio y uso, no implica mayores inconvenientes con respecto a su manejo, ni representa problemas de bioseguridad para su control. Aunque representa una proporción relativamente baja del total, los materiales que provienen de ceparios, bancos de germoplasma y colecciones biológicas en general, al parecer también son escogidos para las investigaciones, y esto resulta lógico, teniendo en cuenta que una gran parte de las especies de estudio corresponden a microorganismos cuyo método de conservación y replicación se hace a través del establecimiento y mantenimiento de cepas, así como especies de plantas y animales que son de uso doméstico y en la agricultura, y que fueron introducidos al país, pero que aún pueden ser susceptibles de mejoramiento en las condiciones naturales de Colombia. Cabe resaltar que hay un considerable porcentaje de proyectos de investigación de los que no se conoce el origen de los recursos utilizados para las investigaciones, ya que no hay reportes siquiera de los objetos de estos estudios. En estos casos se puede evidenciar la falta de control y seguimiento por parte del estado, sobre los recursos biológicos y genéticos que son utilizados en investigación. Esta situación pone a consideración si hay un porcentaje similar o mayor de proyectos de investigación con fines comerciales, desarrollados por empresas y otras instituciones de los cuales no se tienen reportes.

#### TÉCNICAS

Es interesante ver que la mayor parte de las técnicas utilizadas son moleculares (76%), a pesar de los altos costos y la complejidad que estas conllevan, seguida de las técnicas clásicas con una representación extremadamente baja. Además, cabe destacar que algunos grupos desarrollan proyectos que implican varias técnicas (Fig. 5).



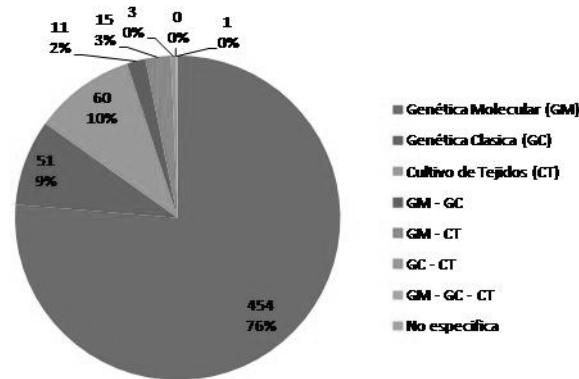


Figura 5. Técnicas utilizadas en las preguntas de investigación registradas en GrupLAC desde 1996 hasta 2008. Para cada categoría se indica su frecuencia y su porcentaje.

Las técnicas moleculares permiten una resolución y especificidad más altas, ya que llegan a niveles biológicos más bajos (cromosomas, proteínas, genes, ácidos nucleicos), haciendo que el acceso a los recursos genéticos sea más puntual y desde todos los puntos de vista, evidente. Adicionalmente, las técnicas moleculares ofrecen la ventaja de facilitar la identificación y caracterización a diferentes niveles de la escala biológica, en tiempos cortos, con muestreos mínimos e incluso en estadios tempranos de desarrollo de los organismos, por lo que son preferidas respecto a las técnicas clásicas que implican mayores esfuerzos e inversión en los anteriores aspectos. Sin embargo, pese a las complejidades que acarrea el uso de técnicas clásicas, siguen siendo aplicadas, ya que hay preguntas que se pueden resolver mejor desde esta perspectiva.

Un aspecto interesante que se pudo observar es el planteamiento de investigaciones que implican el desarrollo de cultivo de tejidos para especies nativas y en algunos casos, para especies introducidas, aunque en la mayoría de los casos no es posible conocer el objetivo de estos proyectos, es claro que la técnica implica acceso de recursos genéticos, así sea empelada únicamente para conservar y mantener en condiciones *in vitro* especímenes de interés. Es posible que muchos investigadores omitan este hecho y por lo tanto, al ser considerada una técnica de rutina, ni siquiera se mencione dentro de la información que se reporta para los proyectos en el sistema ScienTI.

Teniendo en cuenta que las técnicas más usadas son las moleculares, con la información disponible se buscó detallar cuáles eran los procedimientos que se realizaban los grupos de investigación dentro de éste ámbito.

La mayoría de investigaciones, llevan a cabo estudios usando la técnica de la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) principalmente para identificación, diagnóstico y caracterización molecular. Actualmente esta técnica es mucho más versátil de lo que era en un comienzo, y ofrece muchas posibilidades de uso, así mismo su costo se ha reducido significativamente. Los microsatélites también son ampliamente utilizados, enfocados a investigaciones de genética de poblaciones.

Les siguen en importancia técnicas como los AFLPs (Polimorfismos en la Longitud de Fragmentos amplificados) y los RFLPs (Polimorfismos en la Longitud de Fragmentos de Restricción), los RAPDs (Amplificación Aleatoria de ADN Polimorfo), las técnicas de

immunoblotting y los procesos de transformación genética mediados principalmente por *Agrobacterium tumefaciens*. Dentro de la categoría Otros encontramos técnicas como los QTLs (Mapeo de Loci de Caracteres Cuantitativos), ESTs (Marcadores de Secuencias Expresadas) y los microarreglos, que se encuentran entre las más recientemente adoptadas por los investigadores en Colombia, son a la vez complejas y costosas para su ejecución, y su uso en investigación es mucho más específico.

#### INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN

La investigación que involucra acceso a los recursos genéticos de acuerdo con los resultados obtenidos se organizó de acuerdo a la institución que avala los diferentes proyectos. Se observa que son 51 instituciones las que acogen a los 131 grupos de investigación que configuran dicho tipo de acceso, y a su vez es posible agrupar a estas instituciones en 10 categorías entre las cuales se destacan las universidades tanto privadas (29%) como públicas (39%), así como los centros de investigación de carácter privado (12%) y las corporaciones (8%; Fig. 6).

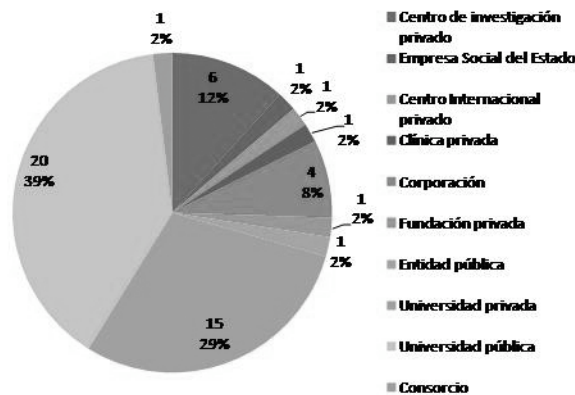


Figura 6. Instituciones que avalan a los grupos de investigación registrados en GrupLAC desde 1996 hasta 2008.

Estos resultados son interesantes porque ponen de manifiesto el hecho que un buen número de proyectos de investigación se encuentran concentrados en pocas instituciones de investigación, y al mismo tiempo se constituyen en una pauta para recomendar un sistema de acceso a los recursos genéticos que pudiera realizarse de manera facilitada a través de las instituciones de investigación.

Como se mencionó anteriormente aunque son 51 instituciones diferentes, se revisó la contribución de cada una de estas instituciones en el número de proyectos de investigación que podrían estar haciendo acceso a recursos genéticos. En este caso, se encontró que 21 instituciones hacen un aporte considerable por encima del 1% cada una, al total de proyectos de investigación. Estos resultados sugieren que la mayor parte de la investigación realizada en el país y que configura acceso a los recursos genéticos, se concentra en menos de la mitad de instituciones que en general avalan actividades de investigación, esta afirmación sin embargo, no pierde de vista el hecho de que en esta

base de datos no aparecen registradas las empresas privadas cuyas actividades de investigación están totalmente enfocadas hacia fines comerciales (Fig. 7).

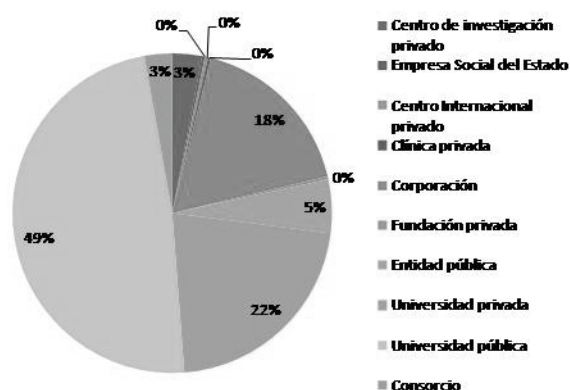


Figura 7. Instituciones que avalan los proyectos de investigación registrados en GrupLAC desde 1996 hasta 2008.

#### TIPO DE INVESTIGACIÓN

Una vez realizada la búsqueda en la base de datos de patentes colombianas y en patentes presentadas en los Estados Unidos, Europa y Australia, se encontró que de las 21 instituciones que avalan la mayoría de los proyectos de investigación a los cuales se ha hecho referencia anteriormente, solo tres han iniciado procesos de derechos de propiedad intelectual en los que se pretende proteger los resultados de investigación de seis proyectos para los cuales se han usado recursos genéticos.

Teniendo en cuenta las limitaciones de la información obtenida a través de la base de datos de Colciencias, se puede decir que estos resultados indican que es muy bajo el porcentaje (1,0%) de proyectos de investigación cuyos resultados pueden llegar a tener un potencial de comercialización, ya que del total de 595 proyectos para los que se ha encontrado evidencia de acceso a recursos genéticos, solo seis proyectos han generado resultados protegibles por patentes. Cabe resaltar que no todas las solicitudes de patentes representan finalmente patentes otorgadas a sus solicitantes, y que el hecho de iniciar uno de estos procesos no garantiza el uso comercial del producto que se busca reclamar como propio, sin embargo las solicitudes de patentes se pueden considerar como una alerta de posible uso comercial de algún producto, y por lo tanto resulta lícito su uso como parte del análisis que aquí se pretende realizar.

Por otra parte, es relevante el hecho de que a pesar de ser excesivamente bajo el número de proyectos con posible uso comercial, como se ha observado en los apartados anteriores, para dicho acceso no se han realizado las solicitudes pertinentes y por lo tanto no se cuenta con un permiso para el acceso.

#### AÑO DE INVESTIGACIÓN

Se revisó la tendencia con relación al año en que se iniciaron las investigaciones con posible acceso a recursos genéticos, a partir de 1996, ya que en éste entró en vigencia

la Decisión 391. De acuerdo con la información revisada, el año 2002 fue el año con mayor número de investigaciones (67) de este tipo, seguido del 2000 (59) y el 2001 (55). Por su parte, a partir de 2006 se nota una marcada reducción de investigaciones con acceso a recursos genéticos (Fig. 8). Sin embargo, la información de esta gráfica no refleja completamente la realidad, ya que por un lado, en todos los casos no fue posible encontrar el dato del año de inicio de la investigación, y por otro lado, algunos grupos no actualizan rigurosamente su GrupLAC, lo cual, puede explicar la disminución significativa de los proyectos realizados para el año 2007 y 2008.

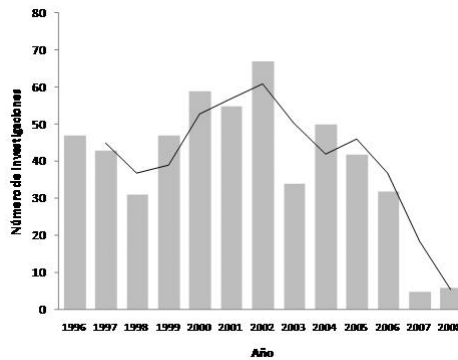


Figura 8. Número de investigaciones realizadas por año entre el periodo de 1996 a 2008.

## CONCLUSIONES

El sistema de información de grupos de investigación soportado por Colciencias ha sido una herramienta importante, para el desarrollo de la base de datos que se ha recogido en este trabajo, sin embargo es válido mencionar que los investigadores no hacen el mejor uso de esta herramienta, y por lo tanto, mucha de la información requerida en el sistema, no es diligenciada y actualizada constantemente.

Los resultados encontrados en la revisión de la información consignada en la base de datos de Colciencias, indican que hay grupos de investigación en el país que tienen acceso a recursos genéticos, igualmente se encontró que un porcentaje considerable de los proyectos (595) que adelantan estos grupos requiere de dicho acceso. Sin embargo, de acuerdo con las revisiones recientes de las solicitudes referentes al tema, allegadas al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, se sabe que no hay una correspondencia entre el número de investigaciones que hacen acceso a recursos genéticos, y las solicitudes que se han radicado en la dependencia encargada de centralizar el procedimiento de solicitud de contratos de acceso, es decir, la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales (DLPTA) perteneciente al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, De hecho, resulta lejana la relación entre el número de investigaciones identificadas con acceso y los 21 contratos celebrados hasta el momento.

De acuerdo con lo anterior, se puede decir que un elevado número de investigaciones se está realizando sin solicitar permisos. Estos resultados son coherentes con el estudio realizado por Gómez y Nemogá, 2007, quienes señalan que un buen porcentaje de la investigación nacional se realiza bajo condiciones de ilegalidad, puesto que los meca-

nismos existentes para la concesión de permisos de investigación en recursos biológicos y de contratos de acceso a recursos genéticos, no son efectivos en términos de tiempo, por lo que muchos investigadores desisten del proceso, o ni siquiera lo inician, tal como se evidencia en los presentes resultados. Este es un elemento que también ha sido considerado por Chaves, 2008, quien a su vez afirma que no existe relación entre los tiempos de otorgamiento de contratos y los tiempos que se establecen para desarrollar los procesos de investigación.

Las repercusiones que trae el hecho de la posible ilegalidad que existe al desarrollar investigación en Colombia, son diversas, sobre todo si se considera que el procedimiento de acceso a recursos genéticos implementado en el país responde a la existencia de una legislación subregional (Decisión 391 de 1996) y regional (Convenio de Diversidad Biológica de 1992) que claramente manifiesta la necesidad establecer mecanismos que permitan salvaguardar y proteger la biodiversidad de la cual son soberanos los países, así como de establecer una distribución justa y equitativa de los beneficios que el uso de la biodiversidad genera. Dentro de estas repercusiones y de acuerdo con Torres *et al.*, 2004, se encuentra entre otras, que se incursione en la biopiratería, y que haya una percepción negativa tanto en los investigadores nacionales como internacionales de hacer estudios en el territorio colombiano.

Adicionalmente, es claro que el procedimiento no es suficiente en términos de cobertura para garantizar que se estén acatando las normas vigentes sobre el régimen de acceso a los recursos genéticos, por parte de todos los investigadores que adelantan sus proyectos actualmente, y mucho menos en el futuro, cuando se ve que el proceso investigativo es continuo en el tiempo y en ocasiones también es creciente, como ocurrió en el período 1998-2002 según se puede documentar de la base de datos GrupLAC (Fig. 8).

Con relación a lo anterior se ha planteado que la D391 es ineficaz respecto a los lineamientos operativos que estableció para el acceso a los recursos genéticos y que esto se está convirtiendo en un incentivo perverso que tiene dos consecuencias generales, por un lado que los investigadores accedan a los recursos genéticos a través de los permisos de estudio con fines de investigación científica (PEFIC), evitando el proceso de solicitud de contrato de acceso (Torres *et al.*, 2004), y por otro lado, se cree que este problema procedimental ocasiona que la investigación en el país se vea obstaculizada debilitando así la capacidad nacional para el desarrollo (Gómez y Nemogá, 2007). Con respecto a lo primero, se podría considerar que explica el por qué a pesar que tantas investigaciones hacen acceso a recursos genéticos, casi ninguna tiene contratos, mientras que respecto a lo segundo, se observa que no hay correlación, puesto que al existir tantas investigaciones con acceso, no se evidencia el hecho de una obstaculización a la investigación, por el contrario, la investigación continúa, el problema en este sentido radica en que se está realizando fuera de las normas legales.

Un aspecto más que viene a consideración en el momento de identificar las causas de la falta de solicitudes de acceso, respecto al número de investigaciones que lo requieren, es como lo señala Chaves, 2008, una falta de conocimiento del proceso y de las normas que lo rigen por parte de la comunidad científica, lo cual dificulta su acercamiento al trámite, y como consecuencia una gran proporción de investigaciones se desarrollan fuera del marco legal concerniente al tema de acceso a recursos genéticos.

Estas apreciaciones, y los resultados producto del análisis demuestran que es esencial lograr un régimen de acceso unificado en lo concerniente a recursos biológicos y gené-

ticos, que sea facilitador del proceso y que no constituya una barrera para el desarrollo investigativo del país, sino que estimule el avance científico dentro del marco legal de la Nación. Esto se ve soportado por ejemplo, por el hecho que los proyectos de investigación se concentran en el área agropecuaria en estudios enfocados al mejoramiento de la productividad de variedades vegetales y animales de interés pecuario, que son claves para el país.

A la luz de lo anterior, sería recomendable establecer herramientas para facilitar el acceso a los recursos genéticos para las instituciones que comprenden uno o más grupos de investigación que adelanten proyectos que a su vez compartan unidades temáticas de estudio a través de la figura enunciada en la D391, que se conoce como contratos marco, ya que como se ha planteado por otros autores, la contratación resulta ser uno de los cuellos de botella de la parte procedimental en cuanto al acceso a recursos genéticos (Torres *et al.*, 2004; Chaves, 2008).

Mediante el desarrollo adecuado y armonioso entre el estado y las instituciones interesadas para la suscripción de los contratos marco, se podría solucionar en cierta medida la capacidad operativa para tramitar las numerosas solicitudes que involucrarían a todas las investigaciones que hacen acceso a recursos genéticos fuera del marco legal (hasta ahora cerca de 595), sobre todo teniendo en cuenta que se ha sugerido que la autoridad nacional competente para el otorgamiento de contratos de acceso, presenta dificultades en su capacidad operacional (Chaves, 2008).

Es lógico pensar que si la autoridad nacional competente debe celebrar unos contratos marco en lugar de los numerosos contratos individuales, se estaría resolviendo y aliviando el trámite tanto para los investigadores como para el estado. Sin embargo, la solución a la debilidad en la capacidad operativa del MAVDT para enfrentar los procedimientos relacionados con el acceso se podría resolver en mayor medida, si se atiende a la necesidad de reformar de la estructura operativa al interior de la autoridad nacional competente, en la que se descentralicen las etapas del proceso, y se cree una unidad técnica especializada y exclusiva para este tema, que dirija, coordine y supervise los procesos concernientes al acceso a los recursos biológicos y genéticos, de modo similar a lo planteado por UNIJUS, 2003.

Por otra parte, es evidente que dentro del registro de Colciencias los grupos registrados casi en su totalidad desarrollan proyectos que en su mayoría constituyen investigación básica y que muy difícil y remotamente pueden tener una utilidad comercial, la cual sólo se detecta en etapas avanzadas de los proyectos, ya que en fases preliminares de estos no es posible dilucidar las aplicaciones de los resultados.

Contrario a lo que señala UNIJUS, 2003, en donde se recomienda que desde el principio el investigador debe indicar el tipo de investigación al cual pertenece su proyecto, e incluso discriminar la categoría comercial a la cual podría ceñirse en caso que sea de utilidad comercial, con el presente análisis se concluye que no es práctico que dentro del régimen de acceso a recursos genéticos se discrimine entre investigación básica y aplicada, ya que una conduce a la otra y el investigador en algunos casos no es consciente al plantear su proyecto, del período de transición entre estas dos modalidades de trabajo ni del posible potencial comercial que pueda tener.

Tal como lo señala Cabrera y López, 2008, la falta de criterio para separar la investigación básica de la investigación con posibilidades de uso comercial, es un problema

persistente y frecuente en los diversos regímenes de acceso a recursos genéticos. Esta situación le ha restado importancia a los posibles usos e impactos producto de las investigaciones básicas, sobre todo en temas de conservación de la biodiversidad. De aquí la necesidad de que una propuesta de modificación a la legislación actual, tenga en cuenta un cierto grado de flexibilidad que le permita al solicitante pasar por un proceso corto y simple para obtener el acceso con fines de investigación básica, pero que a la vez ofrezca la opción de negociaciones posteriores, en el momento que su investigación pueda tener aplicación comercial. Así mismo, dicha flexibilidad no impediría a los bioprospectores ni a aquellas empresas que hacen uso de los recursos genéticos con fines comerciales, de acogerse a la legislación y suscribir contratos con el Estado y otros proveedores de los recursos, para garantizar la justa y equitativa distribución de los beneficios de las actividades de acceso y uso.

No obstante, la dificultad para catalogar las investigaciones encontradas como de un tipo u otro, es significativo el hecho que haya algunos pocos proyectos enfocados a la aplicación y que además de estar obviando los procesos de trámite de acceso a recursos genéticos, están ignorando las implicaciones en términos de distribución de beneficios que este tipo de investigación deriva. En este sentido, se considera que persiste la preocupación de anteriores estudios (UNIJUS, 2003; Torres *et al.*, 2004; Gómez y Nemogá, 2007) que apuntan a afirmar que el régimen y en general el procedimiento debe atender con especial cuidado y detalle la notificación por parte del solicitante cuando sea consciente de que su investigación tiene un posible uso comercial. Igualmente, independientemente de si la investigación deriva en beneficios monetarios o no monetarios, se deben clarificar los mecanismos de la distribución justa y equitativa de estos.

Por último, los resultados obtenidos en este análisis indican que existe una muy baja capacidad del Estado para supervisar y monitorear el acceso a los recursos genéticos y el uso que a estos recursos se le está dando. Los mecanismos utilizados hasta ahora, son aplicados luego de que se ha concedido en acceso, y corresponden básicamente a la presentación de informes periódicos por parte del investigador. De acuerdo con investigaciones preliminares, se conoce que este es un caso común a los diferentes sistemas de acceso a recursos genéticos, por ende, se convierte en un punto a considerar en las propuestas de modificación, pues en muchos casos este mecanismo es limitado (Torres *et al.*, 2004; Cabrera y López, 2008).

Es importante resaltar que en un buen porcentaje de trabajos reportados en la base de datos de Colciencias carecen de información detallada sobre el tipo de técnicas, fines y productos esperados de la investigación, por lo cual, algunas de las categorías que fueron creadas o algunos de los análisis de interés quedan sujetos y reducidos a la información existente y que no abarca el total de investigaciones en las que se hace uso de los recursos genéticos.

#### AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y a la Universidad Nacional de Colombia por la financiación de este trabajo en el marco del convenio especial de cooperación científica y tecnológica para la formulación y divulgación de una propuesta de ajuste al marco normativo de acceso a los recursos genéticos y sus

productos derivados. A los miembros del Grupo de Política y Legislación en Biodiversidad, Recursos Genéticos y Conocimiento Tradicional (PLEBIO) de la Universidad Nacional de Colombia, en especial a su director Gabriel Ricardo Nemoga Soto.

### BIBLIOGRAFÍA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. Banco de Patentes Colombianas. Consultado diciembre de 2008. Disponible en: <http://200.91.231.200/~oparra/externas/datospatente.php>

CABRERA J, LÓPEZ C. Enfrentando los problemas de acceso: protegiendo las fuentes, mientras que se brinda certeza a los usuarios. Serie de Política y Derecho Ambiental No. 67/1. Gland: UICN; 2008.

CHAVES J. 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. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá; 2008.

COLCIENCIAS. ¿Qué es GrupLAC? Consulta 12 de noviembre de 2008. Disponible en: [http://zulia.colciencias.gov.co:8098/portalcol/kernel/usuario\\_externo\\_faq/faq.jsp?optionSelected=consultar&id=51&codigo\\_categoria=17](http://zulia.colciencias.gov.co:8098/portalcol/kernel/usuario_externo_faq/faq.jsp?optionSelected=consultar&id=51&codigo_categoria=17)

GÓMEZ D, NEMOGÁ G. Ilegalidad de la investigación genética en Colombia. Pensamiento Jurídico. 2007(18):265-284.

LONDOÑO G. Un análisis sobre la dinámica de los grupos de investigación en Colombia. De su conformación a su supervivencia. Investigación y desarrollo. 2005;13(1):184-203.

PATENT LENS. Consultado Diciembre de 2008. Disponible en: <http://www.patentlens.net/patentlens/structured.cgi>

TORRES R, MACÍAS F, CHAVES J. Proyecto formulación de políticas de acceso y aprovechamiento de los recursos genéticos en Colombia. Hacia un régimen de acceso a los recursos genéticos eficiente y aplicable para Colombia. Programa de Política y Legislación. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt; 2004.

UNIJUS. Resumen ejecutivo. Propuesta jurídica y técnica. acceso a recursos genéticos. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Derecho; 2003.