Bioprospección en Colombia

Oscar Duarte Torres
Universidad Antonio Nariño
Bogotá, 13 de octubre de 2016

South America

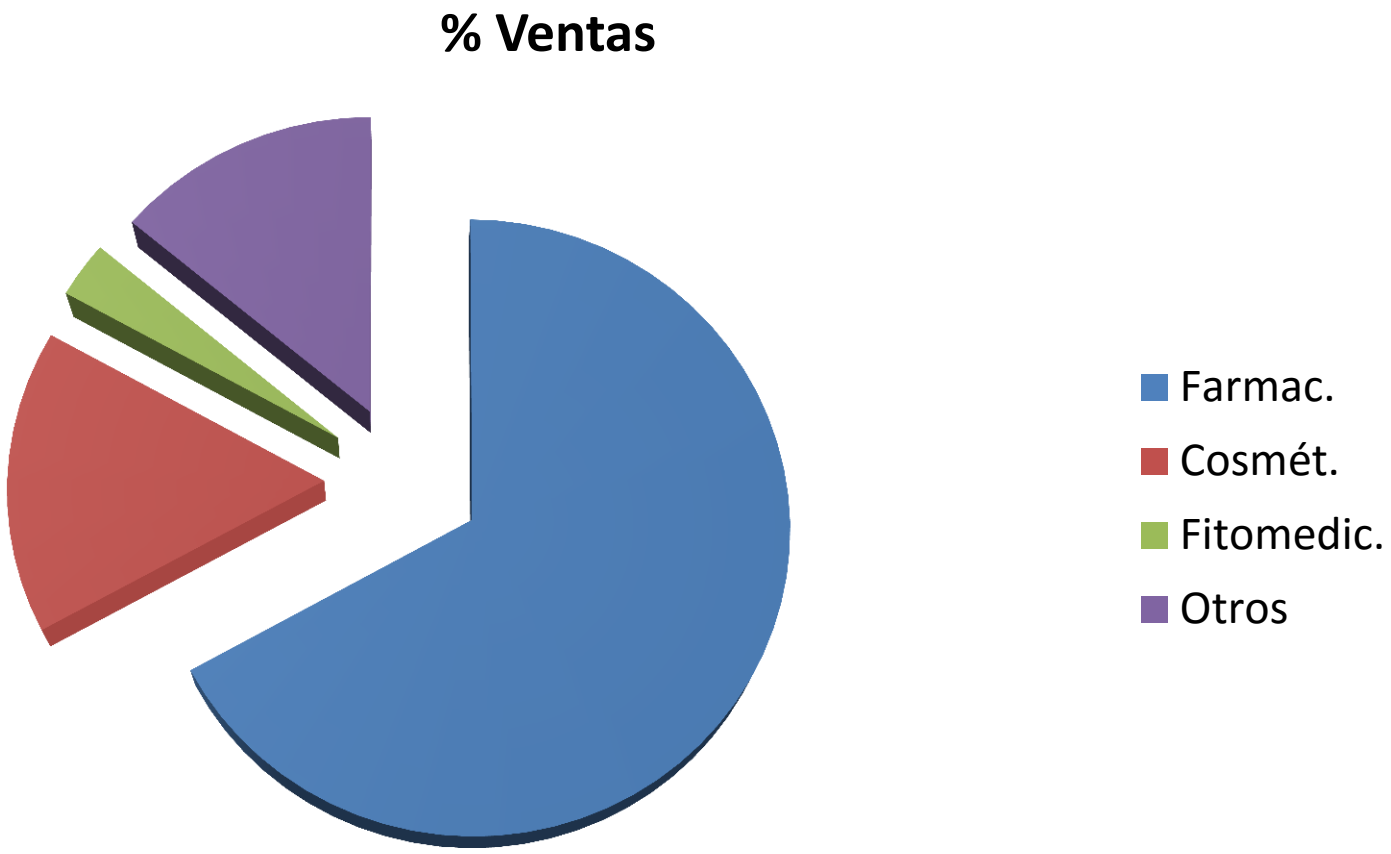
Bioprospección

Búsqueda sistemática, clasificación e investigación de nuevas fuentes de compuestos químicos, genes, proteínas y otros productos que poseen un valor económico actual o potencial, y que se encuentran en los componentes de la diversidad biológica

Bioprospección

- Actualidad extraordinaria;
- Potencialidad;
- Biocomercio.
- Negocio puede representar 5.000 veces el PIB Colombiano

Mercados mundiales bioprospección US$ 500 a US$ 800 billones por año.



Laird y ten Kate, 2002; Castree, 2003

80.000 especies de plantas potencial uso y sólo 5.000 han sido investigadas potencial farmacéutico (Chatterjee, 2002; Joy et al., 1998);

Posible estrategia permite países biodiversos aumenten sus capacidades endógenas CyT.

COLOMBIA

Hallan dos nuevas especies de plantas de origen amazónico

- Plantas de la familia Rutaceae, a la que hacen parte cítricos.
- Aún no han sido bautizadas.

Por: CIENCIA | 15 de julio de 2016

Vasconcellea goudotiana, especie silvestre pariente de la papayuela, encontrada durante la investigación.

FUENTE: UN Periódico, Junio 2016

Hallan nueva especie de murciélago en el Jardín Botánico de Bogotá

ELTIEMPO Sept 16/16

Flavonoide con propiedades antioxidantes, capaz de impedir que, por ejemplo, el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), que causa el sida, se multiplique. Dichos compuestos se encuentran en frutas, verduras y granos.

Eltiempo.com, Sept. 18/16

“Tener cifras sobre la biodiversidad no es suficiente. Por lo menos no cuando se sabe que detrás de las especies de plantas, animales, microorganismos y su variación genética existe un potencial de desarrollo económico enorme para Colombia”.

Gran Foro de la Biodiversidad, convocado por Bibo, de El Espectador, y Colombia Bio, de Colciencias. Sept. 2016

Algunos conflictos

- Conocimiento tradicional y conocimiento científico;
- Conocimiento tradicional y Distribución de beneficios (ABS);
- Intereses países Norte y Sur;
- Acuerdos internacionales de uso y conservación (CDB) y Acuerdos sobre protección a PI (TRIP).
- Propiedad intelectual /y Recursos biológicos / Propiedad colectiva
- Capacidades científicas y Marco legal

Indígenas ganan derechos sobre su patrimonio genético

- Comunidades indígenas de Acre, conocimiento tradicional asociado a su patrimonio genético
- Cinco empresas sospechosas de fabricar jabones con un aceite hidratante obtenido de la semilla de la palmera *Astrocaryum murunuru*, propia de la Amazonía.
- Expertas esperan que la decisión no afecte el trabajo de investigación sobre los conocimientos tradicionales

http://www.scidev.net/

Perú denuncia a China por biopiratería de maca *lepidium meyenii walp*

http://www.scidev.net/

- La maca, una raíz endémica del Perú, ha sido sacada ilegalmente del país por ciudadanos chinos
- Siete empresas chinas han presentado patentes ;

Alerta en Nariño por colecta ilegal de ranas venenosas

La Fundación Proaves de Colombia denunció que un grupo de extranjeros estarían incitando a la comunidad local a extraer ranas dardo venenosas (Oophaga histrionica) y (Oophaga sylvatica) de su hábitat natural, ofreciendo hasta $20.000 pesos por cada una.
Se calcula extraoficialmente que unas 200 ranas han sido capturadas hasta el momento.

ELTIEMPO Abril 28 2016

Instituto Nacional de Biodiversidad (1991)

-Contratos (USD$ 4 millones);
- Tecnologia, capacitación, equipamento;
-Fortaleció parques nacionales.

-Escasa construcción de competencias ;
-Ausencia de red de beneficiarios nacionales;
-Poca participación sector empresarial;
-Baja participación de comunidades locales.

Bioprospección:
objeto interesante de estudio.

Marco Legal

INTERNACIONAL
CDB (1992)
Protocolo Nagoya (2010)
REGIONAL
D.A. 391 (1996)
Resolución 415 de 1996
NACIONAL
Leyes
Decretos

Objetivos CDB

- La conservación de la diversidad biológica,
- La utilización sostenible de sus componentes y
- La participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

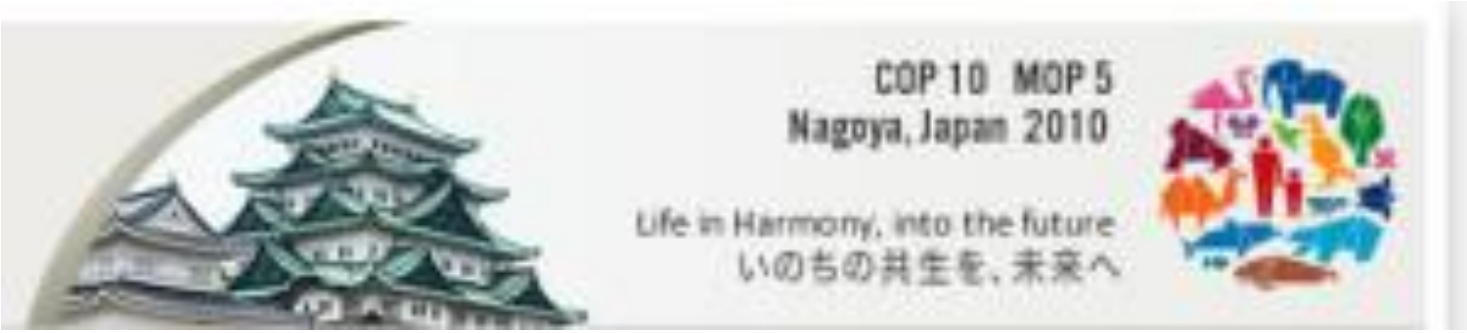
Algunas críticas a CDB

- Imposibilidad de vincular la **biodiversidad con desarrollo**, con los verdaderos beneficios para los países del Sur o si éste es una nueva forma de “bioimperialismo” (Brush, 1999; Escobar, 1999; Moran et al., 2001 y Boisvert y Caron, 2002);

- Dificultad jurídica de definir un régimen de **propiedad intelectual colectiva** (Pardo, 2000);

- Las compañías biotecnológicas han logrado patentar sin necesidad de reconocer el **conocimiento tradicional** (Arteaga et al., 1997);

Protocolo Nagoya



Desafíos de implementación:

-Falta regulación del modo y requisitos para el acceso al conocimiento tradicional de las comunidades;

-Falta legislación específica que regule ARG en territorios indígenas y negras.

Fuente: Luciana Carla Silvestri. 2016. Acceso a recursos genéticos y distribución de beneficios en Colombia: desafíos del régimen normativo. Investigación & Desarrollo vol. 24, n.° 1 - ISSN 2011-7574 (on line).

Decisión Andina 391

- La Decisión tiene por objeto **regular el acceso a los recursos genéticos** de los Países Miembros y sus productos derivados
- Los recursos genéticos de los cuales los Países Miembros son países de origen, **son bienes o patrimonio de la Nación** o del Estado de cada País Miembro.
- Todo procedimiento de acceso requerirá de **una solicitud** y de la suscripción de un **contrato.**

El acceso a los recursos biológicos deja de ser libre (patrimonio de la humanidad); tales recursos son declarados como propiedad del país de origen

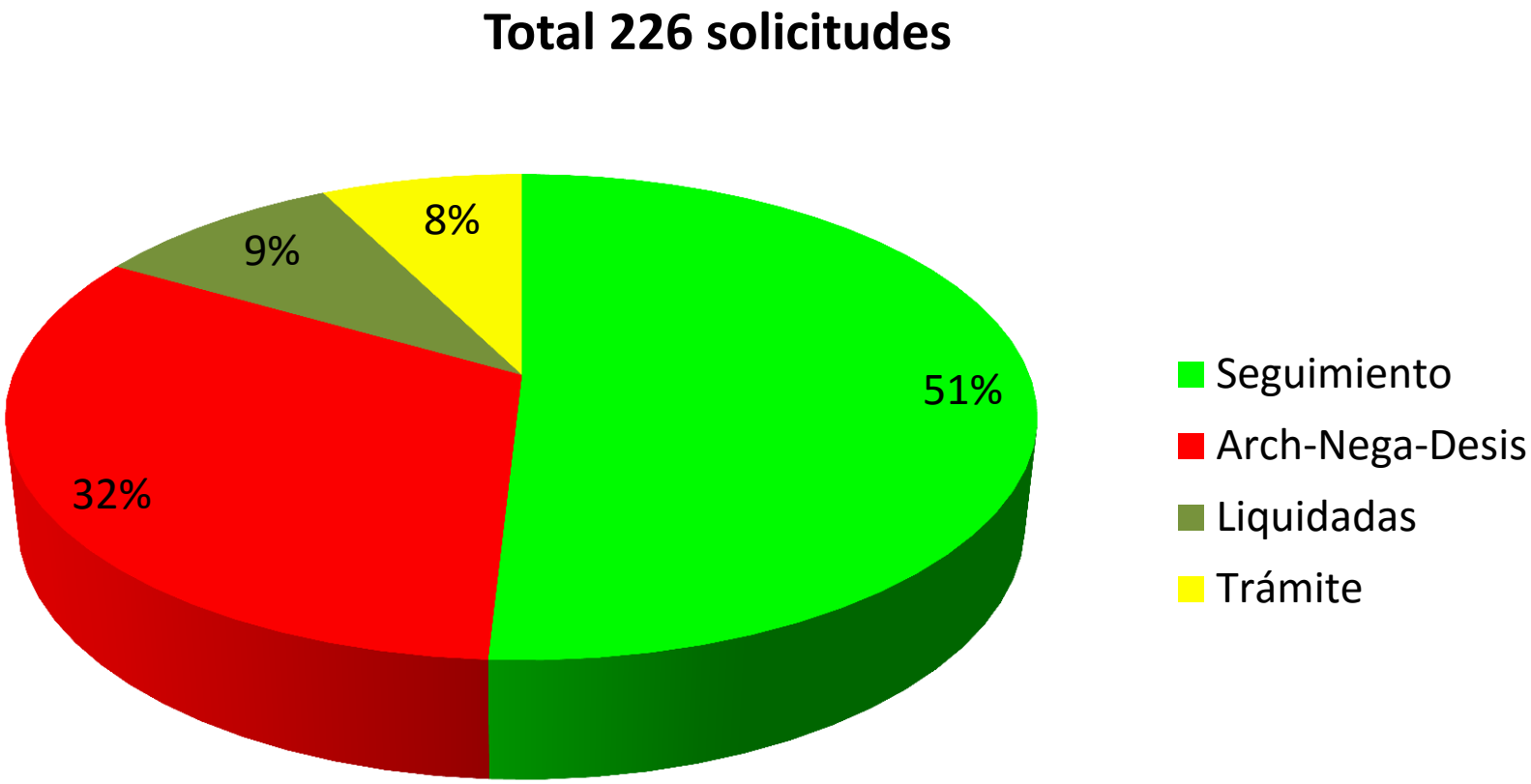
PRIMEROS CASOS DE SOLICITUD DE ACCESO RG EN COLOMBIA

- Andes Pharmaceuticals Inc.- Empresa BioAndes S.A. (1997): acceso a RG todos los ecosistemas de Colombia;

- Disney´s Animal Kingdom - Universidad de Wisconsin (1999): acceso a RG especie *Saguinus oedipus*.

- American Museum of Natural History - Universidad de Columbia (2002): acceso RG especies de anfibios y reptiles del occidente colombiano

Estado solicitudes CARG a Julio/2016



Fuente: calculado con base minambiente.gov.co

-Aceptación de un solo permiso en un período inicial de siete años (1998-2004)

-La aceptación de 11 solicitudes en un período de 11 meses (de febrero de 2007 a diciembre de 2007).

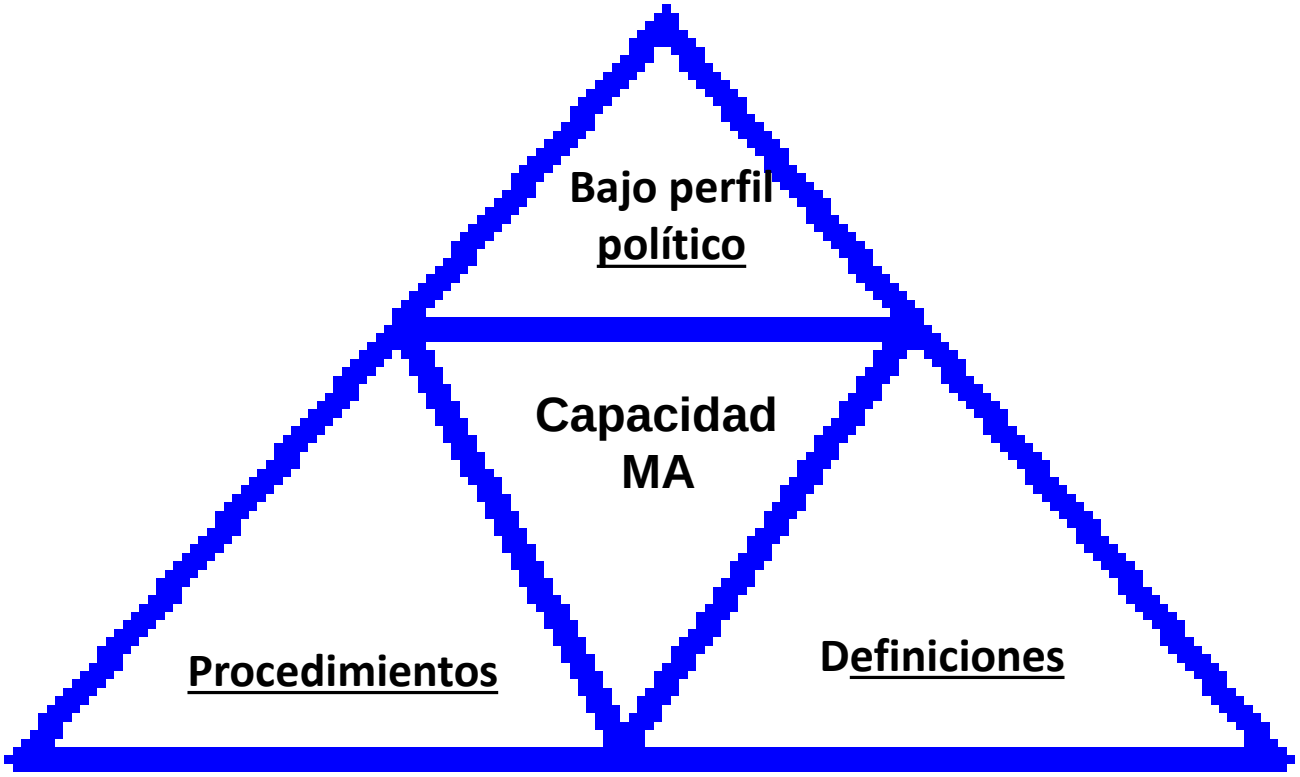
Contrato comercial

El Ministerio ADS y Bioprocol firmaron primer contrato de ARG con fines comerciales, Dic. 2014

Bioprospección en el suroeste Antioqueño para identificar y caracterizar sustancias bioactivas con aplicaciones en productos orientados a las salud y el bienestar humano

Bio procol®
Biodiverse Chemistry

Decisión Andina 391



Algunas lecciones

- Algunas empresas extranjeras pretendieron aprovechar de forma prematura las recientes normas emitidas;
- La inseguridad por parte del Ministerio de Ambiente para autorizar o denegar permisos
- La posibilidad de que estos casos hayan servido como ejemplos negativos para que otras empresas y centros internacionales se nieguen a realizar el procedimiento y por tanto lo hagan de forma ilegal;
- Muchos de los investigadores colombianos “desconocen” las normas.

LEY 1753 DE 2015

(junio 9)

Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”.

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.

Capacidades científicas y tecnológicas de Colombia

- 71 grupos que poseen capacidades;
- 995 investigadores (62% MSc, 19% PhD);

Ávila, et al. (2010) reportan 131 grupos con ARG.

Güiza y Bernal (2013) reportan 105 grupos de investigación que adelantan acciones en bioprospección (2008-2013).

Número de grupos registrados en la base de datos de Colciencias y que realiza alguna de las etapas de la bioprospección en Colombia. Etapas propuestas por Jabour-Green y Nicol (2003), Roca (2004), y otros autores reportados en el ítem de definiciones de la bioprospección

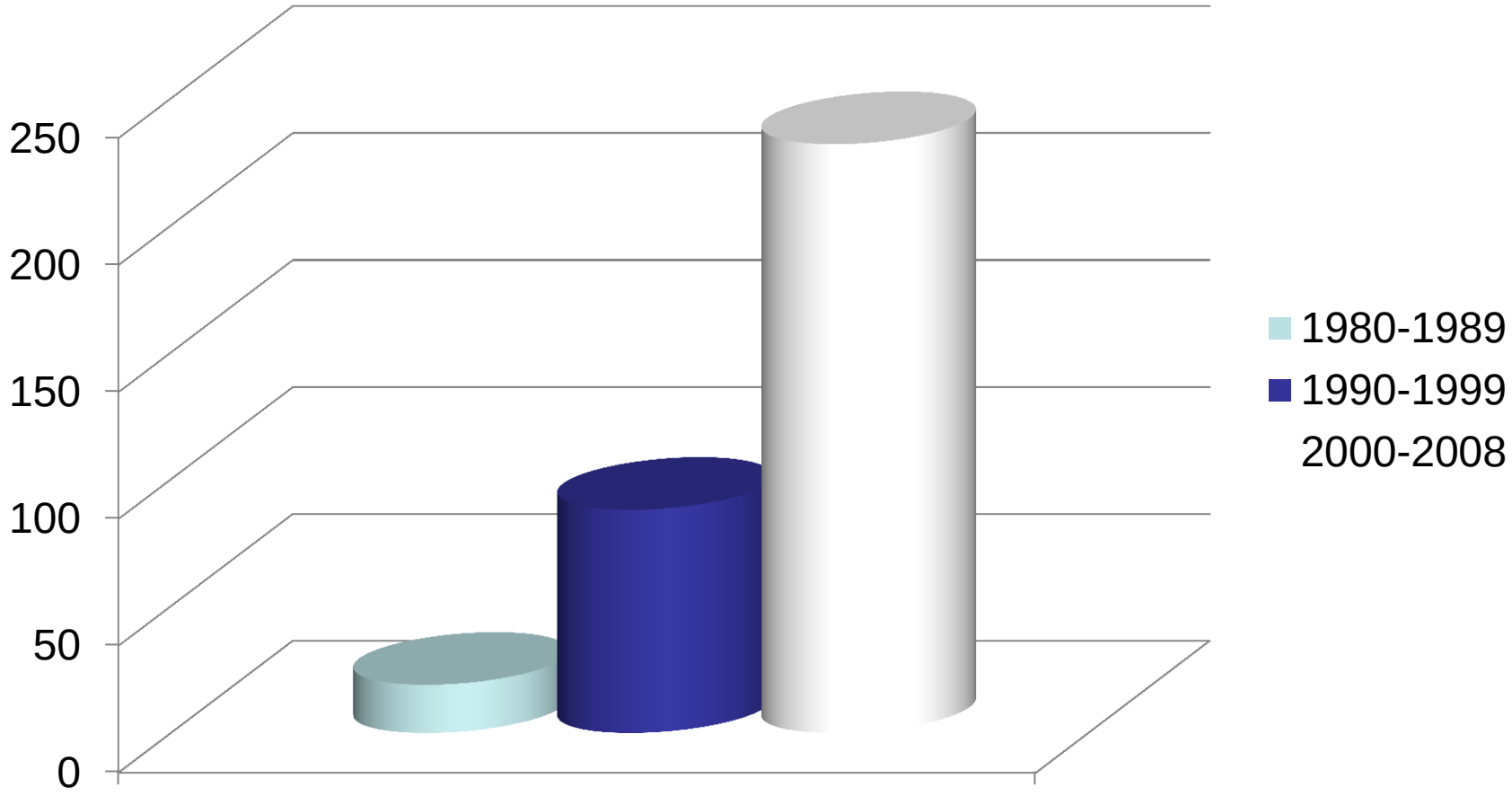
Etapas de la Bioprospección	Número de grupos
1) Obtención de muestras y conservación (Jabour y Nicol, 2003)	181
2) Aislamiento, caracterización y cultivo (Jabour y Nicol, 2003)	121
3) Detección de la actividad farmacológica (Jabour y Nicol, 2003)	82
4) Obtención del producto, obtención de patentes, ensayos, ventas y comercialización (Jabour y Nicol, 2003)	83
5) Conocimiento Tradicional o Conocimiento local (Roca, 2004)	26
6) Valoración económica	19
7) Propiedad Intelectual, bioética, relación con lo social, educación (Otros autores)	40

Fuente: Melgarejo e Hincapié (2013)

Tema conocimiento	Temas proyectos
Bioprocesos (89 proyectos)	72% estudios caracterización, de aislamiento e identificación. 28% prospección de enzimas; plantas antiparasitarias, plantas con actividad citotóxica y anticancerígena.
Productos bioactivos (52 proyectos)	17% actividad antimalárica y leishmanicida 8% actividad contra insectos o moluscos 6% actividad citotóxica
Fitoquímica (37 proyectos)	19% actividades antifúngicas 11% búsqueda de alcaloides 8% búsqueda de terpenos 5% evaluaciones para actividades antiinflamatorias 5% actividades diuréticas
Productos naturales (78 proyectos)	10% actividad antifúngica 10% actividad antimicrobial 10% sustancias antioxidantes 7% pigmentos y colorantes.
Valoración económica (3 proyectos)	Modelos valoración económica biodiversidad.

Número de proyectos sobre bioprospección: 904: 88% actividades académicas y 12% proyectos con finalidad comercial. Güiza y Bernal (2013).

Número de artículos publicados por líderes de grupos colombianos que trabajan en actividades de bioprospección, 1980-2008



Temas desarrollados por los grupos colombianos

- **Principios bioactivos en vegetales**: dispersión extraordinaria
- **Bacterias:** 60% abordan aspectos básicos; el 40% posibilidad de aplicación industrial.
- **Principios bioactivos de organismos marinos**: esponjas y corales, actividad antifouling, anti-inflamatoria y producción de alcaloides.
- **Aislamiento de sustancias volátiles de vegetales y aceites esenciales vegetales**:
- **Síntesis de compuestos químicos**: (principalmente leishmaniasis), actividad antifúngica y citotóxica, utilización de aceites esenciales, contra efectos sicóticos y producción de ácidos carboxílicos).
- **Enfermedades parasitarias**: control de enfermedades como Chagas (80% de los artículos) y Leishmaniasis (20%);

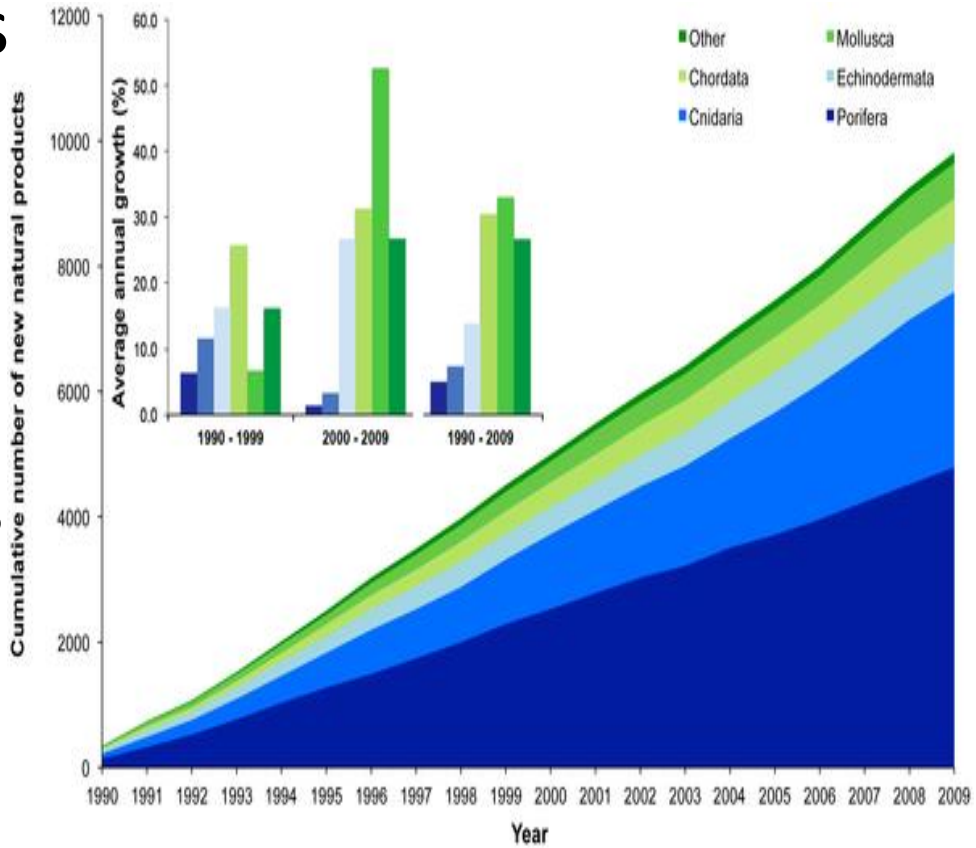
Temas de estudio en las publicaciones

Tema	%
Organismos marinos	28
Vegetales	21
Bioplaguicidas o biocontroladores	18
Enfermedades humanas,	9
Genética evolutiva invertebrados	7
Microorganismos	6
Genética humana	1
Métodos químicos	11

Algunos comentarios

- Existen competencias para realizar caracterizaciones taxonómicas, bioquímicas y moleculares tanto de microorganismos como de plantas y animales;
- Focalizar objetos de estudio;
- Avanzar en potencialidad económica;
- Posiblemente, la línea de investigación con mayor desarrollo en bioprospección es bioactividad en organismos marinos colombianos.

- 10.000 nuevos productos naturales marinos de invertebrados descubiertos desde 1990.
- Incremento décadas
  - Océano Pacífico (países asiáticos).



Leal MC, Puga J, Serôdio J, Gomes NCM, Calado R (2012) Trends in the Discovery of New Marine Natural Products from Invertebrates over the Last Two Decades – Where and What Are We Bioprospecting? PLoS ONE 7(1): e30580. doi:10.1371/journal.pone.0030580

BIOPROSPECCIÓN PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR AGROPECUARIO DE COLOMBIA

Esta publicación recoge el análisis del proceso de estructuración del Programa Nacional de Agrobioprospección, el análisis de las capacidades tecnológicas para el desarrollo del programa y los proyectos piloto para su implementación.

Cotes, et. Al. 2012

Colombia BIO

Propiciar condiciones para conocer, valorar, conservar y aprovechar sosteniblemente la biodiversidad del país, contribuyendo a un desarrollo sostenible y socialmente inclusivo.

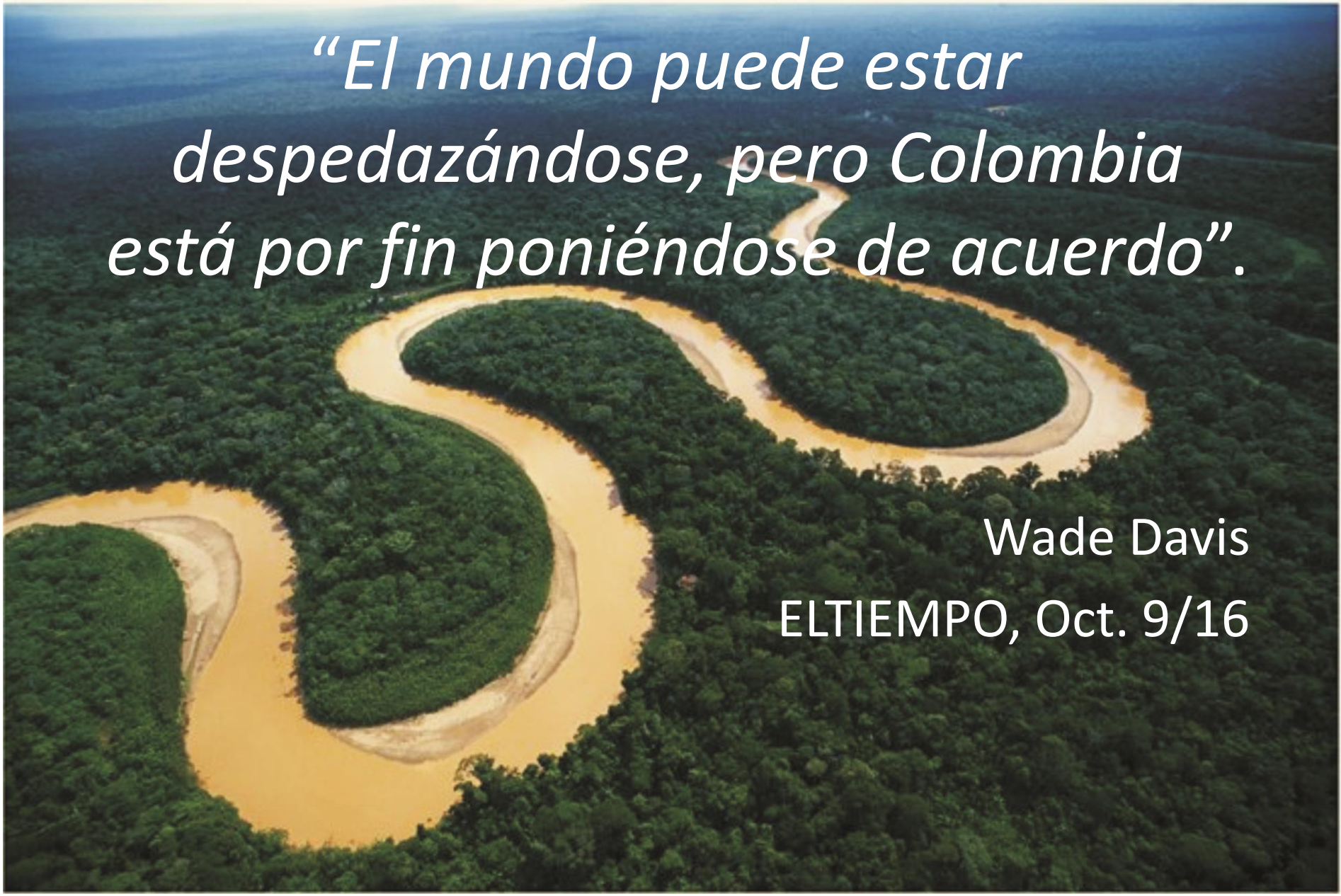
Las cadenas de valor están evolucionando hacia procesos renovables, y sus impactos ya se están viendo en varios sectores. A nivel empresarial, Colombia cuenta con 157 compañías biotecnológicas con aplicaciones en los sectores de cosméticos, medicina, industria, agropecuario, alimentos, ambiente y energía. En el año 2015, Colciencias e Innpulsa recibieron 223 proyectos de productos biotecnológicos para desarrollo de concepto y con alto potencial comercial.

PROGRAMA BIO

www.colciencias.gov.co

Resumen

- Los grupos que trabajan en bioprospección y en temas afines, están **fortaleciendo capacidades a través de procesos académicos** y aparentemente se viene avanzando en **experiencias comerciales**.
- El marco regional andino a través de la **Decisión Andina 391** es la que actualmente está imponiendo las mayores limitaciones para que se desarrolle en Colombia de una forma adecuada investigaciones que contemplen el acceso a recursos genéticos.
- La bioprospección deberá ser un área temática de prioridad para la política de C&T;
- Las implicaciones de pasar de un enfoque "Guardián de los recursos" a un enfoque que permita negociación de recursos biodiversidad.



“El mundo puede estar despedazándose, pero Colombia está por fin poniéndose de acuerdo”.

Wade Davis

ELTIEMPO, Oct. 9/16

Referencias bibliográficas

Güiza, L. ; Bernal, D. (2013). Bioprospecting in Colombia. Universitas scientiarum 18(2): 153-164
DOI: 10.11144/ Javeriana.sc18-2.bc

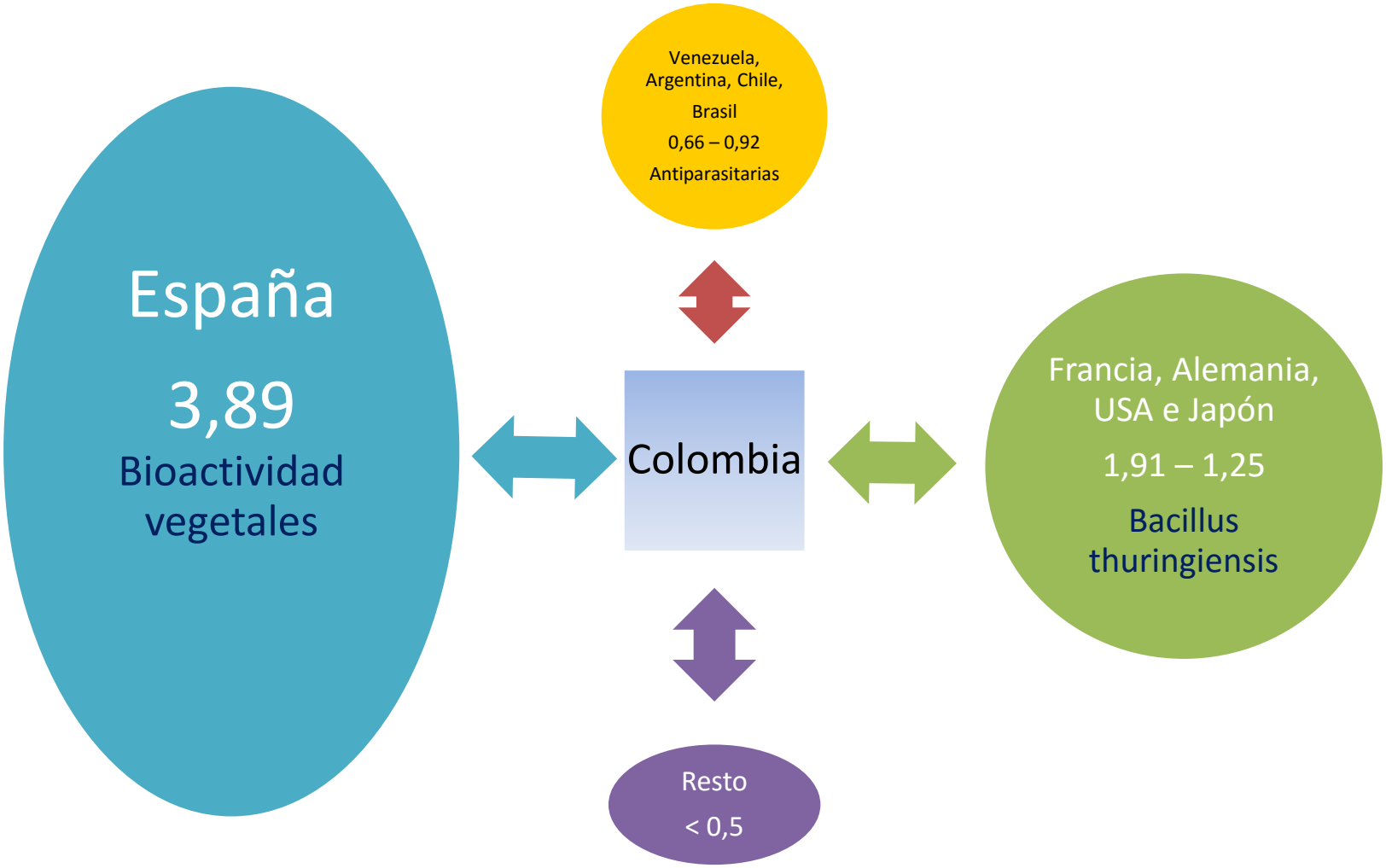
Ávila, L.; Blanco, J.; Chaparro, A. 2010. Estado actual del acceso a recursos genéticos enColombia por parte de los grupos de investigación registrados en Colciencias. Acta Biol. Colomb. Vol.15 No.2 Bogotá mayo/aug.

Luz Marina Melgarejo; Viviana Patricia Hincapié Rojas. 2013. Descripción de la bioprospección en Colombia durante el período comprendido entre 2003 y 2012. Un acercamiento hacia las determinantes científicas. En; Determinantes científicas, económicas y socio-ambientales de la bioprospección en Colombia (2003-2012).

Cotes Prado, Alba Marina; Barrero Meneses, Luz Stella; Rodríguez Villamizar, Fernando; Zuluaga Mogollón, María Victoria; Arévalo Martínez, Héctor. 2012. Bioprospección para el desarrollo del sector agropecuario de Colombia. Bogotá (Cundinamarca): CORPOICA, 195 p.

Cooperación internacional en artículos publicados

Medida de Salton



Acceso RG

- **Resolución 1348 de 2014, "Por la cual se establecen las actividades que configuran acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados para la aplicación de la Decisión Andina 391 de 1996 en Colombia y se toma otras determinaciones“**
- **Decreto 1376 de 2013. "Por el cual se reglamenta el permiso de recolección de Especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial".**

Parágrafo 5. Las investigaciones científicas básicas que se adelantan en el marco de un permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines no comerciales y que involucren actividades de sistemática molecular, ecología molecular, evolución y biogeografía, no configuran acceso al recurso genético de conformidad con el ámbito de aplicación del presente decreto.

Parágrafo 6. Para acceder a los recursos genéticos y/o productos derivados, con fines industriales, comerciales o de prospección biológica, de los especímenes recolectados en el marco de un permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines no comerciales, el interesado deberá suscribir el contrato de acceso a recursos genéticos y/o productos derivados, de conformidad con la legislación nacional vigente. En este caso el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible podrá otorgar en el mismo acto el permiso de recolección cuando a ello hubiere lugar.

- **Decreto 1375 de 2013. "Por el cual se reglamentan las colecciones biológicas".**
- **Resolución 620 de 1997. "Por la cual se delegan algunas funciones contenidas en la Decisión 391 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena y se establece el procedimiento interno para tramitar las solicitudes de acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados".".**
- **Decisión 391 de 1996**
- **Resolución 414 de 1996, (Todos**). Adopción del modelo referencial de solicitud de acceso a recursos genéticos.

Decisión Andina 391 de la Junta del Acuerdo de Cartagena.

Tres características importantes de los recursos genéticos (Casas, 1999):

- Son inalienables: es decir que no pueden ser objeto de negocios jurídicos que

impliquen la transferencia de dominio a título oneroso (venta) o a título gratuito(donación).

- Imprescriptibles: no opera sobre estos bienes la prescripción adquisitiva. Es decir que no se puede adquirir un derecho real por el transcurso del tiempo.
- Inembargables: no pueden ser objeto de gravámenes hipotecarios, embargos o apremios.

Lo anterior implica que los recursos genéticos de la biodiversidad solo se pueden dar en usufructo a través de los contratos de acceso, pero no se pueden vender o regalar.