

La Ciencia, Tecnología e Innovación en el Caribe Colombiano: Una Revisión de su Situación Actual y Perspectivas en el Corto Plazo

*Paola Andrea Amar Sepúlveda¹,
Diana Carolina Martínez Torres²,
Jairo Orlando Castañeda Villacob³,
Ronald Enrique Álvarez Martínez⁴*

INTRODUCCIÓN

Desde inicios del siglo XXI, con la transición hacia la sociedad del conocimiento, que implica un papel protagónico de la ciencia, la tecnología y la innovación en el desarrollo económico y social de los territorios, uno de los principales retos que enfrenta Latinoamérica, y por supuesto Colombia, está relacionado con el aprovechamiento del conocimiento para generar valor.

En este sentido, la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación y en Investigación y Desarrollo son variables fundamentales para explicar el crecimiento económico y contribuir a la disminución de las brechas tecnológicas y de conocimiento. Los datos existentes dan muestra de que Colombia aún se encuentra lejos de los niveles recomendados e ideales en mate-

-
1. Administradora de Empresas. Ph.D. en Ingeniería Industrial. Vicerrectora de Investigación e Innovación. Universidad Simón Bolívar.
 2. Administradora Industrial. M.Sc. en Gestión de la Innovación. Docente tiempo completo. Fundación Universitaria Colombo Internacional.
 3. Ingeniero Industrial. M.Sc. en Administración de Empresas e Innovación. Jefe de la Unidad de Proyectos Estratégicos de Investigación. Vicerrectoría de Investigación e Innovación. Universidad Simón Bolívar.
 4. Ingeniero Industrial. M.Sc. en Administración de Empresas e Innovación. Gerente de Proyectos, Vicerrectoría de Investigación e Innovación. Universidad Simón Bolívar.

ria de inversión en CTI, por lo menos frente a países desarrollados, así como a sus vecinos de Latinoamérica.

Mientras que en la actualidad, Colombia invierte en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación –ACTI– un 0,461 % del Producto Interno Bruto y un 0,194 % en Investigación y Desarrollo, según datos del Observatorio de Ciencia y Tecnología, las estadísticas indican que países del continente americano sobrepasan estas cifras, destacándose Estados Unidos el 2,79 %, Canadá el 1,69 %, Brasil el 1,74 % y México 0,73 % del PIB.

De otro lado, de acuerdo con lo planteado por la OCDE en el *Science, Technology and Industry Outlook 2014* (2014) la revisión de lo relacionado con la CTI en Colombia deja en evidencia dos aspectos importantes; en primera instancia, la existencia de limitaciones en la forma como se registra y trata la información, lo que no permite dimensionar la evolución del país en ciertas áreas. Tal es el caso de variables relacionadas con las empresas que más invierten en I+D, Impacto de Patentes y Marcas sobre el PIB, *Venture Capital* sobre el PIB, Índice de facilidad de emprendimiento, industria financiada con gasto público en I+D, Impacto de Patentes de Universidades y Centros de Investigación Públicos sobre el PIB, tasa de doctores graduados en Ciencias e Ingenierías, entre otros. Como segundo aspecto, la OCDE destaca el bajo nivel de desarrollo de Colombia, ubicándose en valores mínimos, en aspectos como:

- Gasto público en I+D sobre el PIB
- Universidades nacionales dentro del Top 500
- Publicaciones en Revistas Top
- Gasto privado en I+D sobre el PIB
- Invencción internacional
- Población adulta en nivel terciario en educación.

De acuerdo con Colciencias (2015), además de contar con información actualizada sobre los investigadores y los grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación del país, sus actividades y los resultados logrados, el Sistema Nacional de CTeI requiere contar con información completa

y organizada que permita conocer el número de investigadores con los que se cuenta, sus distintas áreas de trabajo y sectores de aplicación, el porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) que se dedica a la investigación y las actividades de CTI, y generar las estadísticas sobre publicaciones, patentes y otros tipos de productos de la investigación que se emplean internacionalmente como indicadores de la capacidad científica, tecnológica y de innovación de una nación; lo anterior para facilitar el desarrollo del territorio a partir del uso del conocimiento y la tecnología.

En este sentido, dentro de la estrategia de descentralización del Sistema Nacional de CTeI, resulta pertinente realizar un análisis por regiones y departamentos del país, en aras de promover el diseño y desarrollo de políticas, programas, planes de acción y proyectos basados en ciencia, tecnología e innovación que redunden en el desarrollo económico de los departamentos y por ende, en el mejoramiento de la calidad de vida de la población. A continuación, se presenta la revisión realizada a este respecto sobre la región Caribe colombiana.

EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN-SNCTI

En los países latinoamericanos, es fundamental la intervención del Estado para crear las condiciones necesarias que hagan posible la instalación de un ambiente propicio para la consecución de los procesos generalizados de innovación y la inserción competitiva de estos países dentro de los escenarios internacionales (Genatios & Lafuente, 2004).

En este contexto, surgen los denominados Sistemas de Ciencia y Tecnología como sistemas abiertos, conformados por instituciones de carácter público y privado que trabajan en conjunto por el desarrollo científico y tecnológico, a través de la formulación, gestión y desarrollo de políticas, estrategias, actividades e instrumentos de fomento y fortalecimiento del Sistema de CTI.

En Colombia, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología –SNCyT– es institucionalizado bajo la administración de Virgilio Barco (1986-1990), con la

promulgación de la Ley 29 de 1990, instrumento jurídico que buscó condensar algunas de las conclusiones a las que llegó la denominada Misión de Ciencia y Tecnología, convocada a finales de los años 80, para reorientar el desarrollo de estas actividades en el país.

De esta forma, y con la implementación del SNCyT en el gobierno de César Gaviria (1990-1994), la investigación dejó de tener un carácter empírico, para adoptar un carácter industrializado con políticas claras en materia de Ciencia y Tecnología. Sin embargo, este proceso requería de un espacio propicio para la recepción, adaptación, transformación y generación de conocimiento, y de una estrecha relación con el aporte al desarrollo de la sociedad. Es así como, en el gobierno del presidente Ernesto Samper (1994-1998), se formula y aprueba la Política Nacional de Ciencia y Tecnología que se seguiría en el fomento y fortalecimiento del desarrollo científico y tecnológico, en la internacionalización de la economía y del cambio social.

Desde sus inicios, el SNCyT se pensó como una organización social formada por un conjunto articulado de actores que cumplen roles específicos y que, a través de su interacción, alcancen objetivos consistentes con los intereses superiores de la sociedad. Por tanto, el SNCyT debería desarrollarse como un sistema participativo y dinámico que interactúe con su entorno, para potenciar el uso y la disponibilidad de los recursos relativos a la ciencia y la tecnología dentro del concepto de eficiencia (Monroy, 2005).

De otro lado, desde 1995, el gobierno colombiano viene impulsando una política explícita en materia de innovación tecnológica, con el objetivo fundamental de fortalecer los sistemas responsables de la producción y transformación del conocimiento científico y tecnológico en riqueza económica y bienestar social (Robledo, 2013), por lo que vincula la Ciencia y la Tecnología a la Innovación, convirtiéndose esta última en una consecuencia esperada de los procesos de uso del conocimiento y aplicaciones de las CyT (Castañeda, Ruiz & Álvarez, 2015).

La incorporación de la innovación al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología tradicional, trajo consigo nuevos escenarios de acción diseñados para orientar el desarrollo científico-tecnológico con el desarrollo productivo del país, ubicando la innovación en un elemento clave dentro de este nuevo esquema regido por Colciencias hacia modelos productivos de búsqueda de mayor valor agregado a los bienes y servicios producidos en el ejercicio económico del país. Para ello, se ha soportado teóricamente en la perspectiva sistémica de la innovación y sus propuestas en torno a los sistemas nacionales y regionales de innovación (Robledo, 2013).

A través de la Ley 1286 de 2009, por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación–SNCTeI y Colciencias asume un rango de Departamento Administrativo, convirtiéndose en el órgano rector de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país, al formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política del Estado en la materia, en concordancia con los planes y programas de desarrollo; y canalizar los esfuerzos del Estado, la academia, la empresa y la sociedad civil para construir en Colombia y sus regiones un modelo de desarrollo basado en la generación y uso del conocimiento.

Tal como lo establece el artículo 20 de esta citada Ley, el SNCTeI es un sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación (Colciencias, 2013).

ENFOQUE REGIONAL DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – SNCTeI–

En el marco de la política estatal de crear las condiciones para que el conocimiento sea un motor de desarrollo que cumpla con los desafíos de acelerar el crecimiento económico, disminuir la inequidad y cerrar brechas, la descentra-

lización territorial e institucional es un instrumento para procurar el desarrollo armónico de la potencialidad científica y tecnológica del país, consolidando las comunidades y capacidades académicas y científicas en los Entes Territoriales (Colciencias, 2013).

La Ley 29 de 1990 o Ley de Ciencia y Tecnología, que establece el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, y estructura la promoción y el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el país, en un Sistema Nacional, estratégico y abierto, contempla la regionalización como uno de sus pilares, cuya implementación amplía el ámbito de la Ciencia y la Tecnología más allá de la comunidad científica y académica e involucra a la sociedad civil como un todo y a las regiones como parte fundamental de la construcción del país, en el “aprendizaje” participativo y descentralizante que orienta la Constitución de 1991 (Sánchez, 1996).

En este sentido, dentro de la estrategia de regionalización de la ciencia, la tecnología y la innovación, confluyen diferentes agentes que trabajan como agentes catalizadores y dinamizadores de las relaciones entre el Sistema Regional de Innovación. Entre estos actores de decisión y coordinación del SNCTeI, se destacan los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación –CODECTI–, los Comité Universidad-Empresa-Estado –CUEE–, las Comisiones Regionales de Competitividad –CRC–, los Órganos Colegiados de Administración y Decisión –OCAD– y las Unidades de Transferencia de Conocimiento. Algunos de estos organismos, si bien tienen su origen en otros Sistemas Nacionales como el de Competitividad e Innovación –SNCeI–, deben interactuar y complementar funciones para evitar disparidades en la generación de políticas e instrumentos para generar desarrollo y promover la explotación y uso de la ciencia.

a. Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación –CODECTI–

Con la Ley 1286 de 2009, se establece el principio de descentralización y se enfatiza que los instrumentos de apoyo a la CTI deben ser promotores de la

descentralización territorial e institucional, procurando el desarrollo armónico de la potencialidad científica y tecnológica del país, buscando así mismo, el crecimiento y la consolidación de las comunidades científicas en los departamentos y municipios.

Los Consejos Departamentales de CTel-CODECTI son espacios consultivos, de concertación y de asociatividad para la gestión e implementación de las políticas públicas de CTel en los territorios. Su propósito fundamental consiste en fomentar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, promoviendo la articulación entre el sector académico y empresarial de los territorios, para generar mayor valor agregado e incrementar la calidad de vida de la población.

En la región Caribe, estas unidades trabajan por el fomento y fortalecimiento de la articulación interinstitucional, así como en el incremento de la sinergia entre los diferentes actores que promueven y gestionan la ciencia, la tecnología y la innovación en el Caribe colombiano. Se reconocen entonces ocho CODECTI en el Caribe colombiano, uno por departamento, sin embargo, estos enfrentan grandes dificultades, entre las que se destacan:

- Falta de espacios de articulación regional interdepartamentales para la integración de políticas e instrumentos que impulsen la CTel.
- Capacidades institucionales deficientes en la región para la gestión de la CTel.
- Superposición de roles con otros actores del sistema y otros sistemas por la ausencia de límites claros entre la Gestión de la CTel y la Gestión de la Competitividad e Innovación en los territorios.
- Interlocución deficiente con las autoridades territoriales, por la ausencia de espacios para la gerencia de la CTel y su incorporación a las políticas, planes y programas territoriales.
- Bajo o nulo nivel de influencia en la asignación de presupuestos para la inversión en CTel.

b. Comité Universidad-Empresa-Estado

Estos Comités son instancias regionales que se establecen por la unión de

voluntades entre universidades, el sector productivo, gremios y representantes de los gobiernos locales y regionales, con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional, para generar alianzas estratégicas y acordar agendas de trabajo conjuntas en la generación y la ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación enfocados a atender los requerimientos de generación y aplicación de conocimiento por parte del entorno científico de la región, así como satisfacer las necesidades tecnológicas de las empresas, favoreciendo la productividad, la competitividad y el desarrollo del territorio con base en la articulación de la tríada UEE.

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (2015) las actividades generales que han marcado la ruta de los comités se pueden resumir en:

- Construcción del inventario de capacidades investigativas de la región: recurso humano para la investigación, ciencia y tecnología; grupos de investigación; proyectos; laboratorios; equipo robusto.
- Identificación de los sectores estratégicos y las necesidades empresariales de la región.
- Ruedas de negocios que generen encuentros de oferta y demanda (capacidades investigativas y necesidades empresariales) entre la academia y la empresa.
- Generación de nuevas alianzas e incorporación de actores de los diferentes sectores para fortalecer procesos participativos en la región.
- Procesos de formación de recurso humano para la ciencia, la tecnología y la innovación.
- Generación de estrategias que permitan crear confianza entre las universidades regionales, el Estado y las Empresas.
- Promoción y difusión de las actividades del Comité.

El Comité Universidad-Empresa-Estado en la región Caribe –CUEE Caribe–, se originó en el año 2007 como el CUEE Cartagena-Bolívar, en un objetivo por impulsar una instancia que dinamizara las relaciones entre entidades de educación superior, empresas y gobierno del departamento de Bolívar. En el año 2013, el Comité, a través de una convocatoria de Colciencias, obtuvo la

financiación que le permitió retomar las actividades del CUEE en la Región Caribe, con la realización de reuniones permanentes, la creación de nodos, la II Rueda de Negocios de Innovación y el VI Encuentro UEE, entre otras actividades, que permitieron continuar fortaleciendo la confianza entre las universidades, las empresas y el Estado (Amar, Miranda, Rodríguez, Martínez, Villareal, & Del Río, 2014).

En el año 2014, se crearon y fortalecieron varios nodos dentro del CUEE Caribe, lo cual se convirtió en una de las principales actividades realizadas por esta estructura de interfaz en ese año; de esta forma, en la actualidad se encuentran en operación los nodos Bolívar, Atlántico, Córdoba y Magdalena. Del mismo modo, entre las actividades destacadas en el 2014 están las denominadas pasantías docentes como resultado de la II Rueda de Negocios de Innovación, así como el desarrollo periódico de reuniones (Comités Operativos y Comités Permanentes) que actúan como espacios de encuentro para el diálogo intersectorial para la productividad y la competitividad.

c. Comisiones Regionales de Competitividad e Innovación

Las comisiones regionales de competitividad, hacen parte de una iniciativa de la Comisión Nacional de Competitividad e Innovación en coordinación con las autoridades departamentales y las Cámaras de Comercio. Estas comisiones forman parte del SNCeI y están compuestas por representantes de los entes territoriales (gobernación y/o alcaldías), empresarios, agremiaciones, academia, consumidores, y demás actores de desarrollo de la región.

De acuerdo con el Sistema Administrativo Nacional de Competitividad e Innovación –SNCeI–, las CRC están encargadas de concebir la estrategia regional de competitividad de la región, velar por su ejecución, hacerle seguimiento a la competitividad de la región, promover dinámicas que potencien el desarrollo productivo, así como generar aprendizaje y entornos competitivos e innovadores. Pero sobre todo, las comisiones con el liderazgo del sector privado, deben velar porque exista una continuidad de la estrategia en el tiempo

y las acciones (programas y proyectos) concertadas y concebidas de manera participativa.

En ese sentido, las CRC son espacios diseñados para coordinar y articular, en cada departamento, el desarrollo de actividades que permitan la implementación de las políticas de desarrollo productivo, de competitividad y productividad; de fortalecimiento de la micro, pequeña y mediana empresa; y de fomento de la cultura para el emprendimiento, con la participación del sector público y productivo, así como de la academia y la comunidad científica del entorno local y regional.

Teniendo en cuenta que las Comisiones Regionales de Competitividad son de alcance departamental, la región Caribe cuenta con ocho de estas instituciones, una por departamento, las cuales trabajan de la mano del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en actividades de fortalecimiento competitivo a nivel territorial. A pesar de que se han realizado esfuerzos para articular el trabajo de una y otra, aún adolecen de un espacio formal de planificación y gestión donde puedan promover iniciativas de envergadura regional más allá de sus alcances territoriales.

Recientemente, con la adopción del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un Nuevo País”, se le da un rol más determinante a estas comisiones por cuanto son reconocidas como las autorizadas a establecer un diálogo con el Gobierno Nacional desde los territorios en materia de Gobierno Nacional, siendo necesario que las demás iniciativas con alcances en esta materia se vinculen a las Comisiones para garantizar su participación en el sistema, esto incluye a los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación –CODECTI–, Comités Universidad-Empresa-Estado, Comités de Biodiversidad, Redes Regionales de Emprendimiento, Consejos Regionales de PYME, Consejos Ambientales Regionales, Comités de Seguimiento a los Convenios de Competitividad, entre otros, suponiendo retos importantes para el Caribe colombiano (PND, 2015).

ESTADO ACTUAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN EN EL CARIBE COLOMBIANO

Inversión en CTel en el Caribe colombiano: ACTI e I+D

Mundialmente, se reconoce una correlación directa entre la inversión que realizan los países en ciencia, tecnología e innovación y su desarrollo económico y social. La Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo establece que para que un país sea viable debe invertir no menos del 2,0 % de su PIB en actividades de ciencia, tecnología e innovación (DNP, 2006).

En el contexto nacional, según últimas cifras del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología –OCyT– (consolidadas al año 2012), la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación –ACTI– representa el 0,461 % del Producto Interno Bruto –PIB–, del cual el 58,22 % corresponden a recursos públicos y el 39,65 % a recursos de tipo privado. Las anteriores cifras resultan bajas si se comparan con el promedio de América Latina y el Caribe (1,15 %), países en Latinoamérica como Brasil (1,74 %), México (0,73 %) y Argentina (0,65 %), así como referentes mundiales como Estados Unidos (2,79 %) y Canadá (1,69 %) (OCYT, 2015).

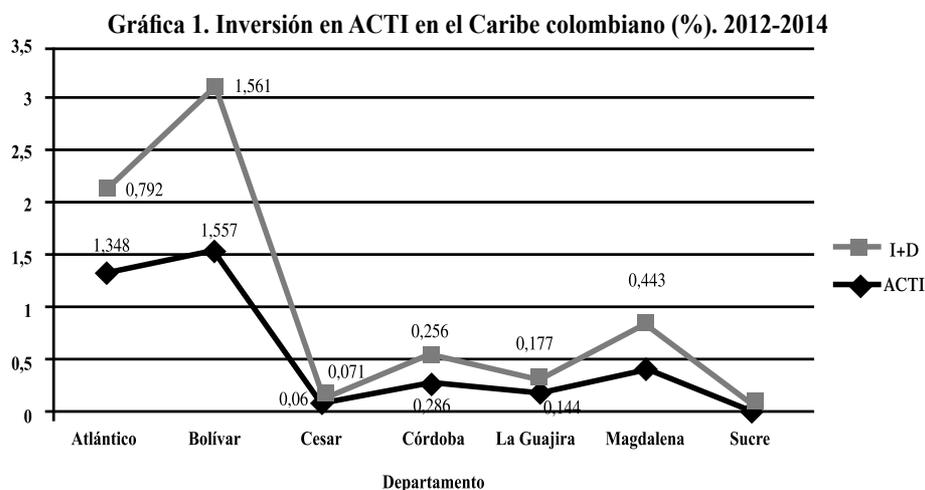
Tabla 1. Inversión en ACTI como porcentaje del PIB, 2004-2012

País-Región	%
Argentina	0,65 %
Brasil	1,74 %
Canadá	1,69 %
Chile	0,35 %
Colombia	0,47 %
Cuba	0,60 %
España	1,30 %
Estados Unidos	2,79 %
México	0,73 %
Trinidad y Tobago	0,12 %
Uruguay	0,40 %
América Latina y el Caribe	1,15 %

Fuente: OCYT (2014). Indicadores de Ciencia y Tecnología. Colombia

Del mismo modo, la inversión en Investigación y Desarrollo –I+D– en Colombia es del 0,194 % del PIB para el año 2014, del cual el 54,45 % es de origen público y el 42,36 % de origen privado. Esta cifra es comparativamente baja respecto a los niveles de inversión registrados por los países líderes en América Latina, y se sitúa significativamente por debajo del promedio de los países de la OCDE, con un valor porcentual del 2,4 % en el 2013 según cifras del Banco Mundial.

A nivel regional, en el período 2012-2014, el Caribe colombiano presenta heterogeneidad en la inversión en actividades de CTI e I+D, el departamento con mayores niveles de inversión en estos rubros es Bolívar con 1,557 % y 1,561 % respectivamente, seguido del departamento del Atlántico con 1,348 % y 0,792 %. Los demás departamentos de la región Caribe presentan una inversión inferior al 0,5 % en ACTI e I+D.



Fuente: Elaboración de los autores con base en OCYT (2015)

Sistema General de Regalías

Con la reestructuración, en el año 2011, del Sistema General de Regalías, se introdujo el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTeI) por medio del cual se destina el 10 % de las regalías al financiamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación en las distintas regiones del país (OCYT, 2015).

La región Caribe colombiana con 47 proyectos, representa el 18,80 % del total de proyectos aprobados por el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel nacional (250 proyectos) a diciembre de 2014. Estos resultados dan muestra de que el Caribe colombiano es la segunda región con mayor número de proyectos de regalías aprobados en el país, superada únicamente por el Pacífico colombiano, compuesto por los departamentos de Cauca, Chocó, Nariño y Valle del Cauca, con un total de 55 proyectos aprobados (22 % respecto al orden nacional).

Así mismo, en el período comprendido entre 2012 y mitad de 2015, han sido asignado recursos provenientes del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación para la región Caribe, por un monto de \$ 588.106 millones de pesos, cifra que la ubica como la región colombiana con mayor distribución de recursos a nivel nacional, con una participación porcentual superior al 30 % del total nacional (ver Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de recursos del Fondo CTeI del SGR aprobados por departamento (Mill. de pesos)

Programa Nacional de CTeI	Nº	Cofinanciación	FCTeI-SGR	Total
Formación Alto Nivel	6	\$ 4,06	\$ 138,72	\$ 142,78
Programa Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuarias	10	\$ 6,28	\$ 103,00	\$ 105,28
Programa Ondas	5	\$ 15,78	\$ 82,24	\$ 98,02
Centros y Parques	4	\$ 16,68	\$ 75,53	\$ 92,21
Programa Ciencia, Tecnología e Innovación del Mar y de los Recursos Hidro-biológicos	11	\$ 11,10	\$ 60,56	\$ 71,65
Programa Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud	5	\$ 4,78	\$ 51,96	\$ 56,75
Programa Ciencia, Tecnología e Innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat	3	\$ 2,93	\$ 20,02	\$ 22,95
Programa Investigaciones en Energía y Minería	2	\$ 3,57	\$ 13,14	\$ 16,71
Programa Biotecnología	2	\$ 2,76	\$ 6,90	\$ 9,66
Programa Ciencia, Tecnología e Innovación de las áreas Sociales y Humanas	1	\$ 454	\$ 8,29	\$ 8,74

Viene de página anterior

Programa Nacional de CTeI	Nº	Cofinanciación	FCTeI-SGR	Total
Programa Electrónica, Telecomunicaciones e Informática	1	\$ 1,17	\$ 6,41	\$ 7,58
Apropiación Social del Conocimiento	1	\$ 4,43	\$ 2,60	\$ 7,03
Programa Ciencia, Tecnología e Innovación en Educación	1	\$ -	\$ 6,90	\$ 6,90
Programa Desarrollo Tecnológico e Innovación Industrial	8	\$ 400	\$ 11,83	\$ 2,73
TOTAL	60	\$ 927,533	\$ 588,106	\$ 648,995

Fuente: OCYT (2015). Indicadores de Ciencia y Tecnología. Colombia.

Tal como puede observarse, los 6 (de 14) programas que concentran el 87 % del total de la inversión en CT+I financiado con recursos del SGE son: Formación Alto Nivel (22 %), Programa Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuarias (16,2 %), Programa Ondas (15,1 %), Centros y Parques (14,2 %), Programa Ciencia, Tecnología e Innovación del Mar y de los Recursos Hidrobiológicos (11 %) y Programa Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud (8,7 %), evidenciando la relevancia de estos temas para la región.

De otro lado, comparando la distribución de recursos del Fondo de CTI a nivel regional, Córdoba registra la mayor cantidad de recursos aprobados, con \$ 160.335 millones, seguido del departamento de La Guajira con \$ 101.958 millones, cada uno con 10 proyectos de regalías aprobados durante el período 2012-2016.

Tabla 3. Distribución de recursos del Fondo CTeI del SGR aprobados por departamento (Mill. de pesos)

Departamento	2012	2013-2014	2015-2016	Total FCTeI	Cofinanciación	Total Recursos	No. Proyectos
Atlántico	16.175	43.692	8.704	68.571	11.695	80.266	10
Bolívar	8.811	54.109	0	62.920	4.829	67.749	4
Cesar	0	78.930	716	79.646	15.545	95.191	2
Córdoba	41.359	104.203	14.773	160.335	8.687	169.022	10
La Guajira	9.495	85.797	6.666	101.958	12.174	114.132	10
Magdalena	0	41.186	4.735	45.921	1.792	47.713	4
Sucre	15.134	48.292	2.574	66.000	19.345	85.345	7
Total Caribe	92986	456209	38168	585351	74067	659.418	47

Fuente: OCYT (2015). Indicadores de Ciencia y Tecnología. Colombia

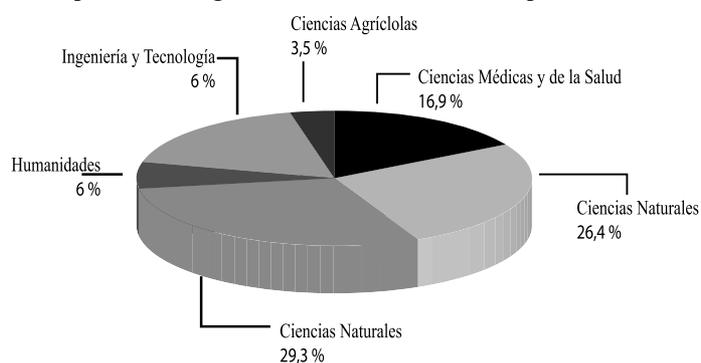
Capacidades científico-tecnológicas en el Caribe colombiano

Los grupos de investigación en el Caribe colombiano

Las capacidades en ciencia y tecnología de un territorio se ven reflejadas principalmente en los grupos de investigación y en los resultados de su actividad académica e investigativa. La región Caribe colombiana cuenta con **485** grupos de investigación de acuerdo con la más reciente clasificación de grupos realizada por Colciencias (Convocatoria 693 de 2014), lo cual corresponde al 12,2 % del total de grupos existentes a nivel nacional (3.970 grupos).

Según las áreas de conocimiento que establece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, la mayor cantidad de grupos del Caribe colombiano se encuentran concentrados en el área de las *Ciencias Sociales* con un 29,36 % (142 grupos) principalmente en las subáreas de Economía y Negocios (43 grupos), Ciencias de la Educación (33 grupos) y Derecho (23 grupos); y las *Ciencias Naturales* con un 26,4 % de participación (128 grupos) con especialidades como las Ciencias Biológicas (49 grupos) y las Ciencias Químicas (24 grupos). Por su parte, las áreas de conocimiento menos abordadas por los grupos de investigación corresponden a las Humanidades y las Ciencias Agrícolas, con 31 y 17 grupos respectivamente.

Gráfica 2. Grupos de investigación del Caribe colombiano-por área de conocimiento



Fuente: Elaboración de los autores con base en Plataforma Scienti Colciencias (2015)

Colciencias

De acuerdo con las categorías que define Colciencias, en torno a la producción

investigativa y la generación o aplicación de conocimiento, el 41,4 % de los grupos de la región Caribe se encuentra en categoría C (201 grupos), el 21,6 % en categoría B (105 grupos) y el 19 % en categoría D (92 grupos). Por su parte, un 4,9 % de los grupos se ubica en categoría A1 (20 grupos) y un 8,9 % en categoría A (43 grupos).

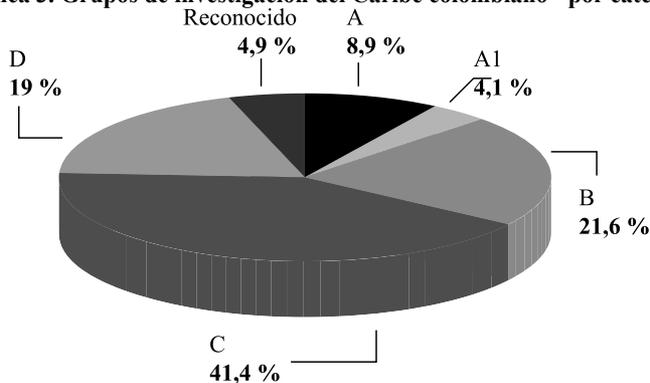
Tabla 4. Total de grupos de investigación del Caribe colombiano por categoría

Clasificación del Grupo	Atlántico	Bolívar	Cesar	Córdoba	La Guajira	Magdalena	San Andrés	Sucre	Total
A	21	8	2	2	1	9	0	0	43
A1	11	2	0	2	0	5	0	0	20
B	31	41	5	11	2	7	2	6	105
C	78	49	4	27	9	21	1	12	201
D	34	29	4	6	5	10	0	4	92
Reconocido	6	10	1	2	0	4	0	1	24
TOTAL	181	139	16	50	17	56	3	23	485

Fuente: Elaboración de los autores con base en Plataforma Scienti - Colciencias (2015)

Del total de grupos en la región Caribe, el 37 % de estos se encuentra en el departamento del Atlántico, el 29 % en Bolívar, el 12 % en Magdalena y el 10 % en Córdoba. Estos cuatro departamentos representan el 88 % del total de grupos; adicionalmente, concentran el total de grupos A1 de la región.

Gráfica 3. Grupos de investigación del Caribe colombiano - por categoría



Fuente: Elaboración de los autores con base en Plataforma Scienti - Colciencias (2015)

Realizando un contraste entre las categorías de grupo y las áreas de conocimiento abordadas por los grupos en la región Caribe, el 37 % de los categorizados en A1 desarrollan investigación en el área de las Ciencias Naturales y en un 26,5 % en el área de las Ingenierías y Tecnología. Debe tenerse en cuenta que de acuerdo al modelo de medición de Colciencias estos grupos son los que representan las más elevadas capacidades científico-tecnológicas, sin embargo, son solo 11 grupos en todo el Caribe colombiano. Los grupos en categoría A, por su parte, desarrollan la mayor parte de su quehacer investigativo casi en la misma proporción dentro de las áreas de las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales, con un 27,8 % y un 27,3 % respectivamente, siguiendo la tendencia de estudio de áreas de conocimiento en el Caribe colombiano.

Para las demás categorías de grupo, las Ciencias Sociales se convierten en la principal área de conocimiento objeto de estudio, con una marcada importancia en las categoría D y reconocidos, en donde los grupos de esta área representan más del 42 % de los que se encuentran allí categorizados.

Tabla 5. Total de grupos de investigación del Caribe colombiano por categoría

Áreas de conocimiento	A	A1	B	C	D	Reconocido	Total
Ciencias Agrícolas	7,94%	6,42%	6,04%	5,69%	2,89%	4,49%	5,47%
Ciencias Médicas y de la Salud	14,34%	15,20%	20,27%	17,48%	15,13%	17,60%	17,18%
Ciencias Naturales	27,78%	36,99%	23,09%	21,65%	13,22%	14,61%	21,87%
Ciencias Sociales	27,27%	12,84%	27,72%	29,08%	43,16%	42,32%	30,50%
Humanidades	6,91%	2,03%	4,63%	7,49%	11,18%	11,24%	7,23%
Ingeniería y Tecnología	15,75%	26,52%	18,24%	18,62%	14,41%	9,74%	17,75%
Total general	100,00%						

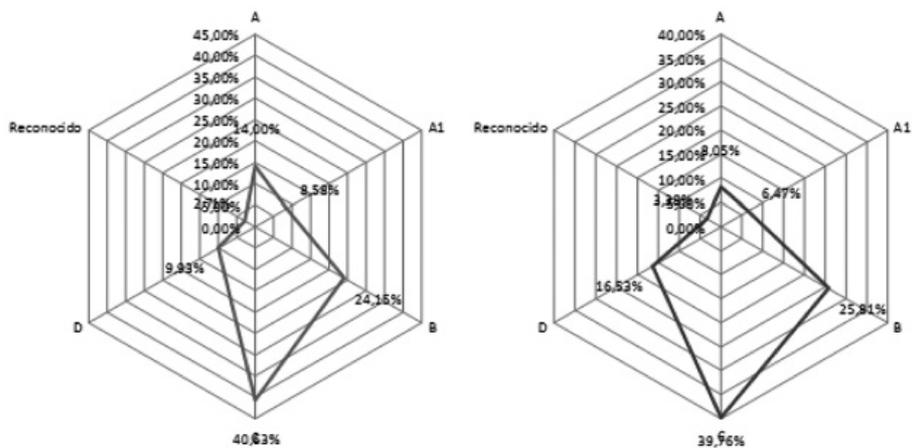
Fuente: Elaboración de los autores con base en Plataforma Scienti – Colciencias (2015)

Haciendo un paralelismo de este análisis, pero orientado a identificar capacidades de los grupos de investigación por área de conocimiento, se evidencia que la distribución de estos muestra comportamientos similares en casi todas

las áreas de conocimiento, con una marcada concentración de grupos en las categorías C, D y B, siendo poco notoria la presencia de grupos de alto nivel (A1 y A) especialmente en el área de Humanidades y las Ciencias Sociales. A este respecto, debe revisarse con especial detenimiento la evolución de estos grupos frente a la evaluación realizada, toda vez que pudiese evidenciarse esta situación por una conceptualización que no se ajuste a las realidades y dinámicas de la producción científica y tecnológica en esta área.

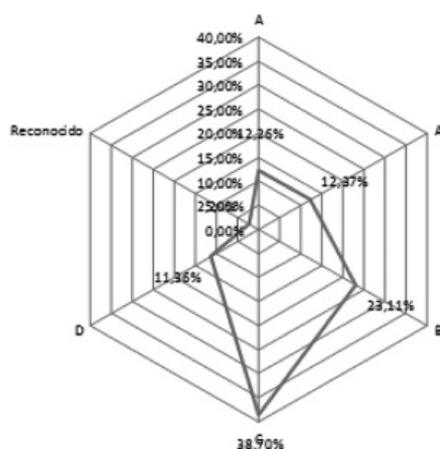
Solo en las áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Agrícolas e Ingeniería y Tecnología se encuentran proporciones cercanas y superiores al 20 % de grupos en las categorías A1 y A; sin embargo, estos representan solo el 10 % del total de grupos de investigación de la región, requiriéndose el establecimiento de estrategias que permitan potencializar sus capacidades científicas y tecnológicas.

Gráfica 4. Grupos de investigación del Caribe colombiano - por categorías y gran área de conocimiento

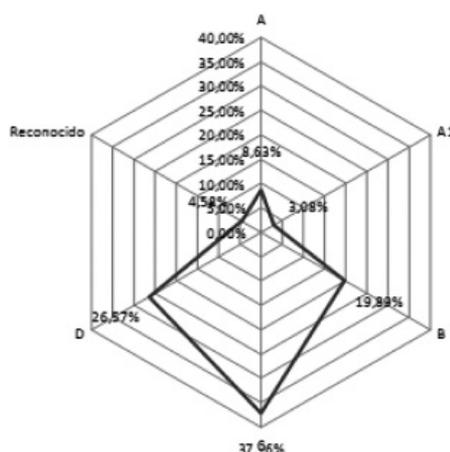


a. Ciencias Agrícolas

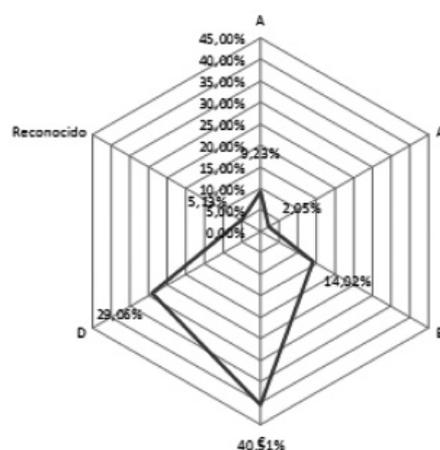
b. Ciencias Médicas y de la Salud



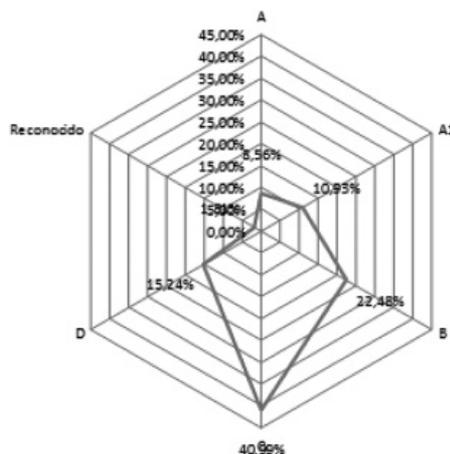
c. Ciencias Naturales



d. Ciencias Sociales



e. Humanidades



f. Ingeniería y Tecnología

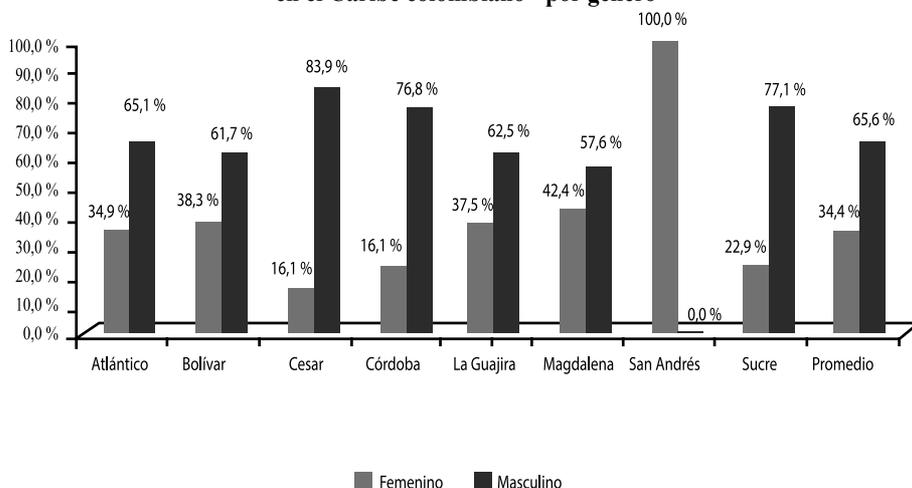
Fuente: Elaboración propia a partir de Scienti - Colciencias (2015)

Talento humano para la investigación

Además de los grupos de investigación, los investigadores en sí mismos constituyen la célula o epicentro del desarrollo del quehacer investigativo. En la región Caribe, la población dedicada a actividades de investigación tiene en promedio 44 años; en relación con ello, los investigadores del departamento de Bolívar registran en promedio 42 años, mientras que los investigadores de San Andrés cuentan con 48 años en promedio.

En términos de género, el 65,6 % de la población que desarrolla actividades de investigación está compuesta por hombres, y un 34,4 % por mujeres. Las mayores disparidades de género se encuentran en San Andrés, en el que la totalidad de investigadores son mujeres; Cesar, donde el 83,9 % de la población dedicada a investigación es masculina y solo un 16,1 % de población femenina, y el departamento de Sucre, en donde el 77,1 % de los investigadores son de género masculino (ver Gráfica 5).

Gráfica 5. Distribución de recurso humano dedicado a investigación en el Caribe colombiano - por género



Fuente: Elaboración de los autores con base en Plataforma Scienti - Colciencias (2015)

Al analizar el recurso humano que desarrolla la investigación al interior de los grupos, de acuerdo con su productividad académica, en las categorías de Junior, Asociado y Senior, el Caribe colombiano cuenta con 860 investigadores reconocidos por su quehacer investigativo, el 67,3 % se encuentra en categoría Junior (579), el 25,1 % en categoría Asociado (216) y solo el 7,6 % en categoría Senior (65), concentrados estos últimos en los departamentos de Atlántico (47 %), Bolívar (20 %) y Córdoba (14 %), principalmente.

Dentro de la región Caribe, el 41,3 % de los investigadores corresponde al departamento del Atlántico (355) y el 24,6 %, al departamento de Bolívar (227), representando el 67,7 % del total de investigadores de la región. Cabe destacar

que la región Caribe agrupa el 10,39 % de los investigadores categorizados del país (8.280 investigadores).

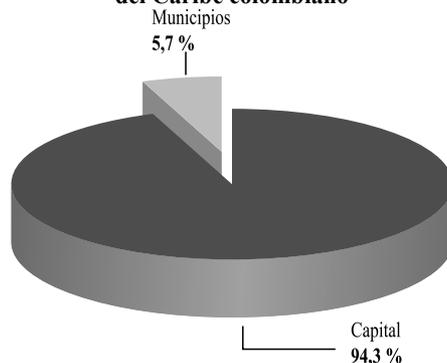
Tabla 6. Perfil de investigadores del Caribe colombiano - por departamento

Perfil	Atlántico	Bolívar	Cesar	Córdoba	La Guajira	Magdalena	San Andrés	Sucre	Total
Investigador Junior	227	164	23	64	20	50	1	30	579
Investigador Asociado	97	50	5	26	4	27	2	5	216
Investigador Senior	31	13	3	9	0	8	1	0	65
TOTAL	355	227	31	99	24	85	4	35	860

Fuente: Elaboración de los autores con base en Plataforma Scienti - Colciencias (2015)

El análisis de los resultados de la medición de grupos revela una marcada concentración de las capacidades científico-tecnológicas de la región en las ciudades capitales, principalmente Barranquilla y Cartagena, en menor medida Montería y Santa Marta. Se destaca como hecho de especial relevancia que el 94,3 % de los investigadores activos en el Caribe colombiano habita en las ciudades, mientras que una minoría, representada por el 5,7 % de la población investigativa, se desempeña en los municipios (no capitales) de la región.

Gráfica 6. Porcentaje de investigadores en capitales y municipios del Caribe colombiano



Fuente: Elaboración de los autores con base en Plataforma Scienti - Colciencias (2015)

Entre los municipios dentro de los cuales se llevan a cabo actividades de in-

investigación que no son capitales, se encuentran: Puerto Colombia, 16 y Soledad, 2 (Atlántico); Turbaco, 4 y Arjona, 2 (Bolívar); San Alberto, 1, San Diego, 1 (Cesar); Cereté, 4, Ciénaga de Oro, 2, Montelíbano, 1, Valencia, 4 y Lorica, 1 (Córdoba); Barrancas, 1 y Fonseca, 1 (La Guajira); Ciénaga, 1 y Fundación, 1 (Magdalena) y Corozal, 5 y Sampués, 1 (Sucre). Esta situación puede obedecer a inconvenientes de registro en la plataforma de información de Colciencias.

Tabla 7. Ubicación de investigadores en el Caribe colombiano - por capital y municipios

Departamento	Capital	Municipios	Total
Atlántico	337	18	355
Bolívar	221	6	227
Cesar	29	2	31
Córdoba	87	12	99
La Guajira	22	2	24
Magdalena	83	2	85
San Andrés	4	0	4
Sucre	28	7	35
TOTAL	811	49	860

Fuente: Elaboración de los autores con base en Plataforma Scienti - Colciencias (2015)

Formación para la investigación

De acuerdo con cifras de la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología –RCYT– (2015), Colombia ha incrementado la cantidad de doctores en los últimos 10 años, teniendo en el año 2012, 6,7 doctores por cada millón de habitante. Pese a ello, existe una brecha entre el promedio de doctores graduados por cada millón de habitantes a nivel nacional respecto a países como Brasil (70,7), México (43,7), Chile (31,1), Uruguay (16,1) y el total de países que componen América Latina y el Caribe (37,5).

Según datos del Sistema Nacional de Información de Educación Superior –SNIES– a través del Observatorio de Ciencia y Tecnología (2015), la Región Caribe, solo en el año 2013, graduó 23.426 estudiantes de programas de pregrado, esto es el 15 % del total nacional. Este mismo análisis, realizado frente

a programas de posgrado, revela tasas que suponen la realización de esfuerzos importantes en el incremento de la oferta académica de este tipo de programas, así como de la inversión en financiación de este tipo de formación. Por ejemplo, los graduados en programas de maestría para ese mismo año en la región representan el 6 %, mientras los graduados de programas de doctorado solo el 3,3 %.

Tabla 8. Graduados en universidades nacionales por departamento. 2014

Departamento	Pregrado	Maestría	Doctorado
Atlántico	7.200	418	10
Bolívar	4.862	114	1
Cesar	2.012	9	-
Córdoba	3.509	51	-
La Guajira	823	-	-
Magdalena	3.187	48	-
Sucre	1.833	-	-
Total	23.426	640	11

Fuente: OCYT (2015). Indicadores de ciencia y tecnología. Colombia.

Centros y parques científicos y tecnológicos

Paralela a la actividad que desarrollan los grupos de investigación al interior de instituciones de educación superior (universidades, instituciones universitarias e instituciones tecnológicas), empresas y demás agentes del Sistema de Innovación regional, cabe destacar la creación y funcionamiento de instancias que contribuyen significativamente al desarrollo de las capacidades científicas y tecnológicas de la región. Entre estas unidades, se ubican los Centros de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, así como los Parques tecnológicos.

Los Centros de Desarrollo Tecnológico son unidades especializadas en la generación y difusión del conocimiento y la prestación de servicios tecnológicos al sector productivo. El SIN promueve la creación de un centro nacional de desarrollo tecnológico en cada uno de los sectores industriales (Amar, Amézquita, Arraut, Zapata, & Martínez, 2011).

Los parques tecnológicos, por su parte, son instituciones llamadas a incrementar la riqueza de la región y promover la cultura de la innovación. Así mismo, tienen como finalidad fomentar la competitividad empresarial, la creación de empresas de base tecnológica y las instituciones generadoras de conocimiento instaladas o asociadas al mismo. Poseen potencial para proporcionar espacios competitivos para que aterricen empresas de otros países con productos y servicios de alto contenido tecnológico e identificar oportunidades de desarrollo local, regional y nacional con proyección internacional (IASP, 2015).

En la región Caribe son pocas las iniciativas en esta materia. Si bien se vienen haciendo inversiones importantes a través de diferentes fuentes de recursos, aún es poca la oferta consolidada para generar dinámicas importantes de transformación social y económica a través del uso y explotación de la ciencia y la tecnología. En los últimos tres años, las inversiones en estudios, diseños y construcción de parques y centros científicos o tecnológicos en la región han superado los \$ 92.000 millones de pesos de los recursos asignados del Sistema General de Regalías. Estos recursos están asignados a la ejecución de cuatro proyectos en toda la región.

En la región aún no se destacan parques tecnológicos en operación y con las características descritas anteriormente, en algunas entidades del entorno científico se han identificado necesidades y a través de estudios y gestiones se vienen adelantando acciones conducentes al establecimiento de proyectos de Parques Tecnológicos y Centros de Desarrollo Tecnológicos como:

1. Parque Tecnológico e Industrial Carlos Vélez Pombo
2. Parquesoft (Sucre)
3. Parque Tecnológico Universidad San Buenaventura
4. Tecnoparque Agroempresarial y Centro Nacional Petroquímico Sena regional Bolívar
5. Parque Tecnológico del Caribe (Barranquilla)
6. Tecnoparque de Automatización y Producción de la Madera
7. Centro de Desarrollo Tecnológico en Automatización
8. Centro de Desarrollo Tecnológico de la Industria de la Confección, entre otros.
9. Parque Soft Bolívar.

Producción Científico-Tecnológica y Resultados de Investigación

El modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación de Colciencias establece cuatro modalidades o grupos de producción investigativa: Productos resultado de actividades de generación de nuevo conocimiento, Productos resultado de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, Productos resultado de actividades de apropiación social de conocimiento y Productos de actividades relacionadas con la formación de recurso humano en CTI. Tal como indica Colciencias, estos cuatro tipos de productos corresponden con los cuatro perfiles de producción en los que se agrupan los indicadores de producción de los grupos y cuentan con una definición que abarca a todos los subtipos y los productos particulares que incluye.

En términos generales, la actividad investigativa que se realiza en el Caribe colombiano se concentra en la formación de recurso humano y la apropiación social de conocimiento como resultados principales del trabajo de los grupos de investigación, representando el 39,6 % y el 39,4 % de los productos generados respectivamente. Mientras tanto, productos que en materia de generación, aplicación y transferencia de conocimiento y tecnología podrían representar una mayor contribución a la competitividad de la región y al desarrollo económico del país, tienen una participación muy inferior. Solo el 15,7 % de la producción de los grupos de investigación de la región corresponde a generación de nuevo conocimiento; mientras el 5,4 % corresponde a productos de desarrollo tecnológico e innovación, siendo estos últimos los que están más próximos a la transferencia, es decir, a ser implementados por la sociedad, las empresas, instituciones, etc. para generar valor social y económico a partir de la explotación y uso del conocimiento y la tecnología.

Por otro lado, del total de producción registrada por los grupos de investigación en el Caribe colombiano en la más reciente categorización (2014), el 71 %, se concentra en los departamentos del Atlántico (40,9 %) y Bolívar (30,1 %). Este dato es muy dicente, en la medida que estos departamentos concentran no solo el mayor número de grupos de investigación e investigadores, sino también la mayor parte de la inversión que se realiza en la región. En este sentido, y bajo una visión productivista, que no tiene en cuenta el tipo de in-

versión, la actividad en la que se invierte –ni la calidad o tipo de resultados, la productividad en términos de CTI de Atlántico– pareciese ser mayor a la de Bolívar por cuanto con menos recursos invertidos genera un mayor número de productos.

Tabla 9. Producción investigativa en el Caribe colombiano - por departamento

Departamento	Productos de Nuevo Conocimiento	Productos de Desarrollo Tecnológico e Innovación	Productos de Apropiación Social de Conocimiento	Productos de Formación de Recurso Humano
Atlántico	3.078	1.570	8.536	8.744
Bolívar	2.502	831	6.377	6.439
Cesar	280	93	645	845
Córdoba	989	120	1.469	2.024
La Guajira	139	34	586	420
Magdalena	975	181	2.172	1.714
San Andrés	75	1	156	145
Sucre	377	49	1.152	877
TOTAL	8.415	2.879	21.093	21.208

Fuente: Elaboración de los autores con base en Plataforma Scienti - Colciencias (2015)

Productos de generación de nuevo conocimiento

Se consideran productos resultado de actividades de generación de nuevo conocimiento aquellos aportes significativos al estado del arte de un área de conocimiento que han sido discutidos y validados para llegar a ser incorporados a la discusión científica, al desarrollo de las actividades de investigación, al desarrollo tecnológico, y que pueden ser fuente de innovaciones (Colciencias, 2014). Entre los productos de generación de nuevo conocimiento se destacan los Artículos de investigación A1, A2, B, C y D publicados en revistas indexadas, los libros y capítulos de libros resultados de investigación, los productos tecnológicos patentados o en proceso de concesión de la patente y las variedades vegetales y nueva raza animal.

A nivel nacional, se registra un total de 51.685 productos de generación de nuevos conocimientos, sin embargo, la región Caribe genera solo el 8,2 % de

esta producción representada en 4.245 productos. Esta producción se concentra en los departamentos de Atlántico, Bolívar y Córdoba con participación del 34 %, 30,9 % y 15,3 % respectivamente. Esto evidencia una marcada concentración de capacidades investigativas en estas ciudades frente al resto de la región.

Tabla 10. Productos de generación de nuevo conocimiento del Caribe colombiano

Región	Artículos de investigación con Calidad A1	Artículos de investigación con Calidad A2	Artículos de investigación con Calidad B	Artículos de investigación con Calidad C	Patente de invención con Calidad PA4	Total	%
Atlántico	481	314	362	273	15	1.445	34,0 %
Bolívar	352	299	279	381	0	1.311	30,9 %
Cesar	8	8	36	34	0	86	2,0 %
Córdoba	101	144	175	230	0	650	15,3 %
La Guajira	6	6	11	17	0	40	0,9 %
Magdalena	143	141	113	107	0	504	11,9 %
San Andrés	2	1	8	5	0	16	0,4 %
Sucre	22	33	66	72	0	193	4,5 %
TOTAL	1.115	946	1.050	1.119	15	4.245	1

Fuente: Elaboración de los autores con base en Plataforma Scienti - Colciencias

Productos de desarrollo tecnológico

Los productos resultado de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, tal como lo establece Colciencias (2014) son aquellos que dan cuenta de la generación de ideas, métodos y herramientas que impactan el desarrollo económico y generan transformaciones en la sociedad. En el desarrollo de estos métodos y herramientas está implícita la investigación que genera el conocimiento enfocado en la solución de problemas sociales, técnicos y económicos.

Entre este tipo de producción se encuentran los productos tecnológicos certificados o validados como el diseño industrial, esquema de circuito integrado, software, planta piloto, prototipo industrial y signos distintivos; los productos empresariales como el secreto empresarial, las empresas de base tecnológica

(*spin-off*), las innovaciones generadas en la gestión empresarial y las innovaciones en procesos, procedimientos y servicios; las regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones tales como regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones, diferenciadas según el ámbito de aplicación (nacional e internacional), y las consultorías científico-tecnológicas e informes técnicos finales.

Del total de productos de desarrollo tecnológico desarrollados a nivel nacional (3307), la región Caribe representa el 9,4 % con 312 productos. Dentro de esta tipificación, el 58 % de los productos tecnológicos es desarrollado por el departamento del Atlántico (181 productos), seguido del departamento de Bolívar con el 29,2 % (91 productos). En conjunto, la producción de estos dos departamentos, representa casi el 90 % de la región Caribe, evidenciando nuevamente la alta concentración de capacidades de I+D de estas dos ciudades en la región.

Como se observa en el siguiente cuadro, la principal producción de desarrollo tecnológico en la región se constituye en primer lugar, de productos empresariales como las innovaciones en procesos, procedimientos y servicios, con una participación porcentual del 55,4 %, y en segundo lugar, de productos tecnológicos certificados o validados, específicamente con software con calidad A.

Tabla 11. Productos tecnológicos del Caribe colombiano

Región	Software con Calidad A	Planta Piloto	Innovación de procedimiento	Normatividad del espectro radioeléctrico con calidad	Regulación Norma o Reglamento con Calidad B	Total
Atlántico	47	10	116	6	2	181
Bolívar	39	8	44	0	0	91
Cesar	4	1	1	0	0	6
Córdoba	3	5	3	0	0	11
La Guajira	5	1	1	0	0	7
Magdalena	5	0	1	0	2	8
San Andrés	0	0	0	0	0	0
Sucre	0	1	7	0	0	8
TOTAL	103	26	173	6	4	312

Fuente: Elaboración de los autores con base en Plataforma Scienti - Colciencias (2015)

Patentes

Si bien las patentes no representan una categoría de productos de investigación de acuerdo al Modelo de medición que se aplica en el país, sino que son consideradas como uno de los tipos de producción científica asociada a la generación de nuevo conocimiento, vale la pena destacar la importancia de este indicador como referente internacional para evaluar el desarrollo de los países. En este sentido, a continuación se incluye información específica para su análisis.

Debe tenerse en cuenta que Colombia no se destaca en el escenario mundial por su producción de patentes, de hecho, está muy por debajo de algunos de los países de la región, situación similar a la que se presenta con lo relacionado con la Inversión en actividades de CT+I o I+D+i (Castañeda & Díaz-Granados, 2014).

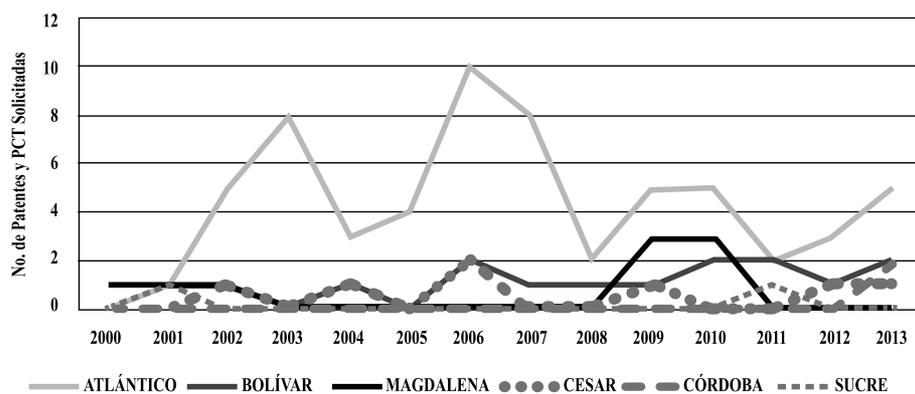
En Colombia, la producción y registro de patentes está concentrada en las regiones de Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca. Estas generaron el 76,0 % de la producción nacional en esta materia entre 2000 y 2013; siendo Bogotá la de mayor relevancia (51,7 %), seguida de Antioquia (15,7 %) y Valle (8,6 %).

En este mismo periodo, el departamento de Atlántico aparece en el quinto lugar en el *ranking* nacional con solo el 3,5 % de la producción, equivalente a 62 patentes; mientras Bolívar aparece en el puesto 10 con 15 (0,9 %), Magdalena en el 16 con 8 (0,5 %), Cesar en el 17 con 7 (0,4 %), y Córdoba y Sucre en el 21 con 2 (0,1 % de la producción nacional). Es válido aclarar que no todas las patentes registradas en un territorio corresponden a producción científica local, así mismo, no todas están asociadas a la producción de los grupos de investigación.

El comportamiento de la generación de patentes ha variado según el departamento, siendo notoriamente creciente en Bogotá y Antioquia, mientras en los demás departamentos tiende a ser irregular. Por su parte, el aporte a la producción nacional de patentes & PCT de la región Caribe es mucho más débil. Si bien el departamento del Atlántico se destaca entre los demás departamentos

de la región, su producción aún es poca e irregular (ver Gráfica 7). Aunque en los últimos años el departamento de Bolívar ha tenido un tenue despegue en producción de patentes, mientras Córdoba y Cesar parecen estar empezando a generar desarrollos, se evidencia que se requiere desarrollar capacidades para trabajar en estos aspectos (Castañeda & Díaz-Granados, 2014).

Gráfica 7. Solicitud de patentes & PCT por departamento en el Caribe colombiano, 2000-2013



Fuente: Datos: Superintendencia de Industria y Comercio (Castañeda & Díaz-Granados, 2014)

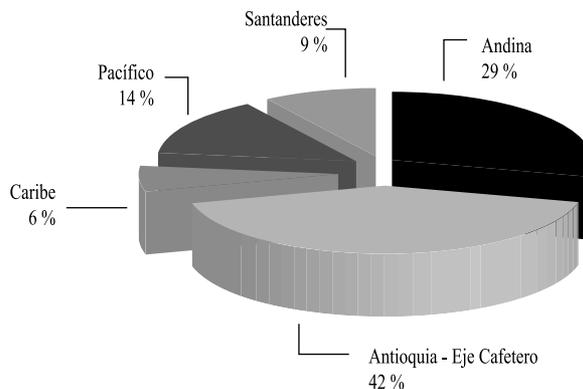
Patentes de invención & PCT de origen universitario

Contrario a lo que podría pensarse, la generación de solicitudes de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales (con y sin PCT) de origen universitario muestra un comportamiento diferente a la producción nacional. Si bien al analizar las estadísticas generales de producción de patentes esta se concentra en Bogotá, cuando se estudia su origen y se centra el análisis en la producción de origen universitario se encuentra que las IES de la región de Antioquia-Eje Cafetero (42 %) producen más patentes incluso que la región Andina (29 %) Mucho más alejados se encuentran la Pacífica con el 14%, los Santanderes con el 9 % y la Caribe con el 6 % (Castañeda & Díaz-Granados, 2014) (ver Gráfica 8).

En los últimos años (2009 a 2013) la producción de patentes de origen universitario muestra un comportamiento un tanto irregular en el país, salvo el caso

de Antioquia donde la tendencia es a ser creciente. Adicionalmente, hay que destacar que el 13,8 % de las patentes solicitadas en esa región son de origen universitario, dato que contrasta con la región Caribe, en donde estas no llegan al 10 %.

Gráfica 8. Solicitudes de patentes & PCT de origen universitario por regiones



Fuente: Datos: Superintendencia de Industria y Comercio (Castañeda & Díaz-Granados, 2014)

CONCLUSIONES

Las capacidades orientadas al desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, vistas desde el número de grupos de investigación con que cuenta cada departamento de la costa Caribe colombiana, se hallan concentradas en gran medida en Atlántico y Bolívar, representando un 66 % del total de los grupos escalafonados por Colciencias en su última convocatoria.

Los grupos de mayor escalafonamiento A1 y A, se encuentran en los departamentos del Atlántico con el 51%, Magdalena con el 22,22 % y Bolívar con el 15,9 %, es decir que estos tres concentran el 89,12 % de los grupos de investigación de mayores capacidades en la generación, divulgación y uso de conocimiento, cifra un poco preocupante para los otros departamentos teniendo en cuenta que dentro de este grupo se encuentran algunos de los que han tenido mayor destinación de recursos para el desarrollo de actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia.

En los últimos años los recursos de Ciencia, Tecnología e Innovación destinados a nivel nacional a través del Sistema General de Regalías (2012-2016) para la costa Caribe ascienden a aproximadamente a 659 mil millones de pesos, de los cuales el 57 % se ha concentrado en los departamentos de Cesar, Córdoba y La Guajira que, según las estadísticas de Colciencias, son los departamentos que en esta región poseen menor número de grupos de investigación. Esto plantea un gap entre la demanda y oferta de capacidades presente en estos territorios. Con el fin de subsanar esta situación se deben plantear estrategias orientadas al fortalecimiento interno de las capacidades de ciencia y tecnología y a la articulación con entidades e instancias que dentro de la región puedan ayudar a soportar y apoyar la demanda interna en el desarrollo de este tipo de actividades.

En cuanto a la producción investigativa, los departamentos de Atlántico y Bolívar son los de mayor desarrollo, pero de manera general para los ocho departamentos, esta se concentra en productos de apropiación social y de formación de recurso humano más que en productos de Nuevo Conocimiento y de Desarrollo Tecnológico e Innovación, cuestión justificable desde todo punto de vista si tenemos en cuenta que en la región Caribe, siguiendo la tendencia nacional, los recursos destinados a las ACTI, en los últimos años, se han utilizado en mayor medida a la formación de recurso humano en programas de maestría y doctorado, al desarrollo de programas académicos con componentes de ciencia, tecnología e innovación, a la creación de redes de conocimiento y al fortalecimiento de las relaciones entre la universidad, la empresa, el Estado y la sociedad civil, entre otros. La inversión realizada en estos rubros deberá verse reflejada en los años venideros con resultados de investigación orientados a la generación de nuevo conocimiento y de productos de desarrollo tecnológico e innovación que permitan aportar de manera sólida al desarrollo de la sociedad en sus diferentes ámbitos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amar, P., Amézquita, J., Arraut, L., Zapata, A. & Martínez, D. (2011). *Plan Estratégico y Prospectiva de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico del Departamento de Bolívar 2010-2032*. Cartagena: JAVEGRAF.

- Amar, P., Miranda, R., Rodríguez, I., Martínez, D., Villareal, R. & Del Río, J. (2014). *CUEE Caribe: Estrategia para el impulso de la transferencia tecnológica en el Caribe colombiano*. Barranquilla: Universidad Simón Bolívar.
- Castañeda, J. & Díaz-Granados, A. (2014). Inventario de capacidades científico-tecnológicas de instituciones de educación superior vinculadas a la conformación de CIENTECH-Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación. Informe técnico de ejecución de proyecto, Barranquilla.
- Castañeda, J., Ruiz, A. & Álvarez, R. (30 de 06 de 2015). *Lineamientos de política para la creación de spin-off en universidades privadas en Colombia. Caso Universidad Simón Bolívar*. Tesis de Maestría. Universidad Simón Bolívar. Barranquilla, Colombia.
- Colciencias (20 de 03 de 2013). Regionalización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Recuperado el 05 de 2015, de http://www.colciencias.gov.co/sobre_colciencias/descripci-n
- Colciencias (2014). *Modelo de medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, año 2014*. Bogotá, Colombia: Colciencias.
- Colciencias (2015). *Estado de la ciencia en Colombia*. Bogotá: Colciencias.
- Colciencias (2015). *Informe de la publicación de los Resultados Finales. Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTei*. Bogotá: Colciencias.
- DNP (2006). *Visión Colombia II Centenario 2019. Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, la tecnología y la innovación. Propuesta para Discusión*. Bogotá: DNP.
- Genatios, C. & Lafuente, M. (2004). Políticas en Ciencia y Tecnología para Venezuela. *Venezuela en Perspectivas*, 131-179.
- IASP (2015). *International Association of Science Parks and Areas of Innovation*. Recuperado el 20 de 06 de 2015, de <http://www.iasp.ws/>

- Martínez Torres, D. (2013). *Modelo de Gestión del Proceso de Vinculación de las Universidades con el Entorno Socioeconómico. El Caso de la Universidad Tecnológica de Bolívar*. Tesis de Maestría. Universidad Tecnológica de Bolívar. Cartagena de Indias, Colombia.
- MEN (2015). Ministerio de Educación Nacional. Colombia. Recuperado el 15 de 07 de 2015, de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-232769.html>
- Monroy, S. (2005). La organización sistémica de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia. Una visión estratégica del sistema nacional. *Revista de Tecnología - Journal of Technology*, 4(2), 19-26.
- OCDE (2014). *Science, Technology and Industry Outlook 2014*. OCDE Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2014-en.
- OCYT (2013). *Observando al Sistema Colombiano de Ciencia, Tecnología e Innovación: sus actores y sus productos*. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- OCYT (2015). *Indicadores de ciencia y tecnología. Colombia 2014*. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- PND (2015). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un Nuevo País"*. Bogotá: DNP.
- RICYT (2015). *Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana*. Recuperado el 12 de 07 de 2015, de <http://db.ricyt.org/query/CO/1990,2012/calculados>
- Robledo, J. (2013). *Introducción a la Gestión de la Tecnología y la Innovación*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Sánchez, M. (1996). La estrategia de regionalización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología como parte del proceso de descentralización en Colombia. *Cuadernos de Administración*, (22), 107-115. Universidad del Valle.