

**BENCHMARKING ENTRE SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN: EL
CASO DE SANTANDER Y ANTIOQUIA**

**CRISTIAN JOHAN ARENAS MORANTES
DANITZA IVONNE CABALLERO PÉREZ**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
BUCARAMANGA**

2016

**BENCHMARKING ENTRE SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN: EL
CASO DE SANTANDER Y ANTIOQUIA**

**CRISTIAN JOHAN ARENAS MORANTES
DANITZA IVONNE CABALLERO PÉREZ**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para obtener título de
Economista**

Directora:

**CLAUDIA PATRICIA COTE PEÑA
Administradora de Empresas**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
BUCARAMANGA**

2016

Dedicado A...

DIOS, por darnos la oportunidad de cumplir nuestros sueños y vivir nuevas experiencias.

Nuestra familia, fuente de fortaleza y apoyo incondicional. Su amor, acompañamiento y ejemplo es parte fundamental en cada paso de nuestro proceso de formación.

María Fernanda Morantes y Angel Duvan Caballero, su ternura alegría e inocencia, motivan la consecución de todos los logros en nuestras vidas.

Agradecimientos

Expresamos el más sincero agradecimiento a nuestra directora de trabajo de grado, la profesora Claudia Patricia Cote Peña, su gran calidad humana, dedicación en las enseñanzas impartidas, confianza en nuestras capacidades, y sabia dirección, hicieron posible la consecución de grandes resultados. De igual manera, Agradecemos efusivamente a la Economista Claudia Patricia Meneses Amaya, por su asesoría acertada y entrega incondicional como profesional y amiga.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
1. APROXIMACIÓN TEÓRICA Y CONCEPTUAL	19
1.1. SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN	20
1.2. SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN	21
1.2.1. El papel de los Sistemas Regionales de Innovación en la Sociedad del Conocimiento	24
1.2.2. Relevancia de los Sistemas Regionales de Innovación en la agenda de desarrollo regional	26
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	31
2.1. METODOLOGÍA DEL BENCHMARKING	31
2.2. ESPECIFICACIÓN METODOLÓGICA DEL BENCHMARKING	32
3. CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO SOCIOECONÓMICO	39
3.1. ANTIOQUIA	39
3.2. SANTANDER.....	42
4. ANÁLISIS COMPARADO DE LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN DE SANTANDER Y ANTIOQUIA	46
4.1. SUBSISTEMA CIENTÍFICO.....	53
4.2. SUBSISTEMA PRODUCTIVO	57
4.3. SUBSISTEMA FACILITADOR	63
4.4. SUBSISTEMA TECNOLÓGICO	70
4.5. SUBSISTEMA FINANCIERO.....	76
5. FORTALEZAS Y DEBILIDADES DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE SANTANDER	81

5.1. FORTALEZAS	81
5.2. DEBILIDADES	83
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
BIBLIOGRAFÍA	87

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014	47
Gráfico 2. Inversión en actividades de I+D como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014.....	48
Gráfico 3. Inversión en Actividades de Formación como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014.....	49
Gráfico 4. Inversión en Actividades de Servicios como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014.....	50
Gráfico 5. Inversión en Actividades de Administración como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014.....	51
Gráfico 6. Inversión en Actividades de Innovación como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014.....	52
Gráfico 7. Contribución de las IES a la inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014.....	54
Gráfico 8. Contribución de las empresas a la inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014	59
Gráfico 9. Contribución de hospitales y clínicas a la inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014.....	60
Gráfico 10. Contribución de las ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales a la inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014.....	61
Gráfico 11. Contribución de las Entidades del Gobierno Central a la inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014.....	66

Gráfico 12. Inversión del Gobierno Central en Educación Superior por habitante, 2010-2014.....	67
Gráfico 13. Recursos destinados a proyectos de CTI como porcentaje del presupuesto departamental del Sistema General de Regalías, 2012-2014.....	69
Gráfico 14. Ejecución departamental del FCTel como porcentaje de los recursos del Sistema General de Regalías	70
Gráfico 15. Contribución de los centros de investigación y desarrollo tecnológico a la inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014.....	74
Gráfico 16. Contribución de las IPSFL al servicio de las empresas a la inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014.....	76
Gráfico 17. Valor de Créditos otorgados por Finagro como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014.....	78

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Número de graduados por cada 100.000 habitantes.....	54
Tabla 2. Número de investigadores por categoría, 2014.....	55
Tabla 3. Producción intelectual por grupo de investigación, 2014.....	56
Tabla 4. Número de Patentes, Modelos de Utilidad y Diseños Industriales por cada IES, 2013.....	57
Tabla 5. Becas otorgadas por Colciencias para posgrados como porcentaje del total de matriculados en posgrados por departamento (2010-2013).....	68

RESUMEN

TITULO: BENCHMARKING ENTRE SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN: EL CASO DE SANTANDER Y ANTIOQUIA*

AUTORES: CRISTIAN JOHAN ARENAS MORANTES, DANITZA IVONNE CABALLERO PÉREZ**

PALABRAS CLAVE: Benchmarking, Sistemas Regionales de Innovación, conocimiento, Ciencia, Tecnología e Innovación

DESCRIPCIÓN: El presente trabajo de grado analiza el actuar de dos importantes departamentos de la República de Colombia en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). Para ello, se utiliza un enfoque metodológico de tipo analítico-descriptivo y se implementa un análisis comparativo o Benchmarking entre los Sistemas Regionales de Innovación (SRI) de Santander y Antioquia. Este trabajo pretende, además de contribuir a la construcción de una perspectiva actual del Sistema Regional de Innovación santandereano, orientar mediante la identificación de fortalezas y debilidades, el diseño y creación de políticas o programas que impulsen los procesos de generación y difusión del conocimiento en el departamento de Santander. Los resultados muestran que Santander presenta un rezago importante en materia de CTI con respecto a Antioquia, esto como reflejo de la limitada participación del sector productivo en el fortalecimiento de las capacidades de innovación, la desigual participación de los actores en iniciativas de CTI y los bajos niveles de inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación. Se recomienda que las diversas instituciones que integran el SRI santandereano fortalezcan la interacción entre ellas, consoliden una efectiva cultura innovadora y aumenten la contribución en las inversiones en ACTI; de modo que la actividad innovadora del departamento sea llevada a cabo por todos los subsistemas de forma articulada, puesto que a medida que se consoliden mayores dinámicas en CTI los incrementos en la productividad y competitividad departamental serán más significativos.

* Trabajo de Grado.

** Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Economía y Administración, Directora: Claudia Patricia Cote Peña.

ABSTRACT

TITLE: BENCHMARKING BETWEEN REGIONAL INNOVATION SYSTEMS: THE CASE OF SANTANDER AND ANTIOQUIA*.

AUTHORS: CRISTIAN JOHAN ARENAS MORANTES, DANITZA IVONNE CABALLERO PÉREZ**

KEYWORDS: Benchmarking, Regional Innovation Systems, knowledge, Science, Technology and Innovation.

DESCRIPTION: This undergraduate thesis analyzes the performance of two important departments of Colombia in terms of science, technology and innovation (STI). To achieve this, a descriptive-analytical methodological focus is used and a comparative analysis, or benchmarking, is implemented between the Regional Innovation Systems (RIS) from Santander and Antioquia. This work aims not only to contribute to the creation of a current perspective of the RIS studied, but also to guide through the strengths and weaknesses to a creation and design of policies or programs that encourage the processes of generation and dissemination of knowledge in the department of Santander. The results show that Santander presents a significant lag in terms of STI with respect to Antioquia, this is a reflect of the limited participation of the productive sector in strengthening innovation capabilities, unequal participation of stakeholders in initiatives of STI and low levels of Activities of investment in Science, Technology and Innovation. It is recommended that the diverse institutions that integrate the SRI from santander strenghten the interaction between them, consolidate an effective innovating culture and raise the contribution in the ACTI Investments; so that the innovating activity from the department can be held by all the subsistems in an articulated way, due to the consolidation of the dynamics in CTI the rise in the competitiveness and productivity will be more significant.

* Work degree.

** Faculty of Humany Science. School of Economics y Management. Director: Claudia Patricia Cote Peña.

INTRODUCCIÓN

En el marco de la Economía Basada en el Conocimiento y bajo los nuevos esquemas de la globalización, las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) han logrado consolidarse como un instrumento estratégico con el que cuentan los países para transitar hacia un sendero de desarrollo sustentable¹. De esta forma, las acciones de política pública de CTI surgen y se incrementan ante la necesidad de mejorar el entorno económico, las capacidades de crecimiento y el rendimiento de las entidades locales, de tal manera que se forjen aumentos en productividad y competitividad que contribuyan al desarrollo endógeno². Sin embargo, estas acciones o políticas solo serán fructíferas si son cimentadas en información veraz que denote el estado real y actual del territorio en el que se implementen.

El diseño y puesta en marcha de estas iniciativas depende en gran parte de la información presente en el entorno. De acuerdo con Oquendo y Acevedo³, el correcto desempeño de un *Sistema Nacional de Innovación (SNI)* implica referirse a los actores que lo conforman, al grado de desarrollo y coordinación existente entre ellos y a la forma en que ejecutan la planeación, definición, seguimiento y evaluación de las políticas implementadas. Lo anterior refleja la importancia de contar con un sistema de información sólido que relacione a cada una de las instituciones partícipes en el SNI. En este sentido, cabe señalar que una de las principales falencias que presenta el SNI colombiano radica en la brecha existente entre las necesidades del empresariado y la oferta del conocimiento disponible⁴. Desde esta perspectiva, y para el caso concreto de Santander, la falta de información

¹ ARIAS, Cynthia; ARENAS, Piedad; CARRILLO, Eduardo y FLÓREZ, Yohana. Aproximación al Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento de Santander. En: Gerencia, Tecnología e información. Septiembre- Diciembre, 2013. Vol. 12, N° 34, p. 47.

² DOLOREUX, David y PARTO, Saed. Regional Innovation Systems: A Critical Review. Discussion Papers. The United Nations University, Institute for New Technologies, UNU-INTECH, 2004. p. 7.

³ OQUENDO, Andrés y ACEVEDO, Carlos. El Sistema de Innovación Colombiano: Fundamentos, Dinámicas y Avatares. En: Revista Trilogía. Abril, 2012. N° 6, p. 110.

⁴ *Ibíd.*, p.114.

consolidada genera desconocimiento de la realidad actual de las iniciativas propias de la región y de las características de su *Sistema Regional de Innovación (SRI)*⁵.

De acuerdo con lo anterior, en este trabajo se realiza un análisis descriptivo y comparado del estado actual del Sistema Regional de Innovación del departamento de Santander. Para ello se utiliza un enfoque metodológico de tipo analítico-descriptivo y se implementa un análisis comparativo o Benchmarking entre los Sistemas Regionales de Innovación de Santander y Antioquia. Esto con el propósito de identificar fortalezas y debilidades de los Sistemas Regionales de Innovación a comparar, de tal manera que oriente a los actores implicados en la toma de decisiones de CTI.

Es preciso señalar que en la selección del departamento *Benchmark* se tuvo en cuenta la posición que ocupa Antioquia como departamento *líder* en competitividad, la similitud de aspectos socioeconómicos de éste con el departamento de Santander, la presencia de capacidades científicas consolidadas que propician un desarrollo importante en materia de integración entre los diferentes agentes del SRI de Antioquia, el avance en la creación y consolidación de escenarios de apoyo a la innovación, así como de estructuras de articulación presentes en el entorno antioqueño⁶. Todo lo anterior, sumado a la distinción que obtuvo Medellín como la ciudad más innovadora del mundo en el marco del concurso *City of The Year*⁷, justifica la elaboración de un análisis comparado entre los Sistemas Regionales de Innovación de Santander y Antioquia.

En consecuencia, con la realización de este trabajo se pretende contribuir a la construcción de una perspectiva actual del Sistema Regional de Innovación santandereano, su importancia radica en que puede servir para orientar el diseño y

⁵ ARIAS, Cynthia; ARENAS, Piedad; CARRILLO, Eduardo y FLÓREZ, Yohana. Op. cit., p. 47.

⁶ LLISTERRI, Juan y PIETROBELLI, Carlo. Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 2011. p 83.

⁷ CAMARGO, María del Pilar. Medellín, la ciudad más innovadora del mundo. En: Revista semana [En línea]. (marzo, 2013). Disponible en: <http://www.semana.com/nacion/articulo/medellin-ciudad-mas-innovadora-del-mundo/334982-3>

creación de políticas o programas de I+D que impulsen la investigación y la generación de conocimiento, además de incentivar la inversión en ciencia y tecnología por parte de los actores que conforman el SRI.

De esta forma, este trabajo responde al cuestionamiento sobre *¿cuál es el estado actual del Sistema Regional de Innovación de Santander comparado con el Sistema Regional de Innovación de Antioquia?* y se estructura en cinco secciones. Como punto de partida, se realiza una revisión teórica y conceptual de la literatura más reciente sobre desarrollo regional, innovación y Sistemas Regionales de Innovación. Seguidamente, se exponen los aspectos metodológicos. La tercera sección corresponde a la caracterización socioeconómica de los entornos regionales a comparar, dando así paso al análisis comparativo entre el Sistema Regional de Innovación de Santander y Antioquia. Por último, se identifican las fortalezas y debilidades del Sistema Regional de Innovación de Santander.

1. APROXIMACIÓN TEÓRICA Y CONCEPTUAL

A lo largo de la historia el conocimiento ha desempeñado un papel de suma importancia, su adecuado aprovechamiento desencadena acciones que buscan mejorar la calidad de vida de las futuras generaciones. Desde finales del siglo XX, los desarrollos en materia de ciencia y tecnología, la aparición y adaptación de nuevos modos de producción y la generación de capital intelectual evidencian la transformación económica y social que el mundo ha presentado. De este modo, en la actualidad el enfoque global está dirigido a la creación, adaptación y reproducción del conocimiento de manera que incida significativamente en el progreso de este nuevo panorama tecnológico y sistematizado, donde el desarrollo competitivo es fin común de todos los países.

Bajo esta perspectiva, la innovación se ha convertido en el elemento más importante de cualquier economía moderna⁸. Se considera a la *innovación* como un proceso de creación, uso y difusión de conocimiento; que se caracteriza por ser participativo, acumulativo, interactivo, iterativo y gradual. Es participativo debido a que las interacciones de los distintos actores e instituciones en materia de ciencia y tecnología son altamente significativas; acumulativo, pues a través del tiempo los actores mejoran sus maneras de interactuar, desarrollan relaciones más estrechas y acumulan conocimientos; interactivo porque está basado en la comunicación e intercambio de conocimientos y capacidades; iterativo, puesto que es resultado de la repetición de acciones e interacciones; y gradual ya que se adquiere lentamente y a través de esfuerzos progresivos⁹.

De esta manera, se puede afirmar que la innovación no ocurre como un suceso aislado, sino que se desarrolla en el marco de redes de actores, lo que la convierte en un proceso social. En este sentido, es indispensable que las organizaciones

⁸ FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA COTEC. La innovación, concepto e importancia económica. En: Sexto Congreso: Competitividad y crecimiento económico (noviembre: Pamplona).2005.

⁹ PADILLA, Ramón, et al. Sistemas de innovación en Centroamérica: fortalecimiento a través de la integración regional. CEPAL. Santiago de Chile: 2013. p. 29.

involucradas en el proceso de innovación actúen en conjunto y se apoyen en los recursos estratégicos del territorio en que se encuentran. De este modo, se favorecerá el crecimiento económico y el progreso social de las regiones, así como la generación de impactos positivos para las mismas organizaciones¹⁰.

Teniendo en cuenta lo anterior, este capítulo tiene como propósito revisar las potencialidades que tienen los Sistemas Regionales de Innovación como ejes dinamizadores del desarrollo a nivel regional. Para ello, se describe brevemente el concepto de Sistema Nacional de Innovación, se revisan los fundamentos teóricos y conceptuales de los Sistemas Regionales de Innovación, así como el papel que desempeñan en la Sociedad del Conocimiento y en la agenda de desarrollo regional.

1.1. SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN

En Colombia, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) define al Sistema Nacional de Innovación (SNI) como un sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación 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 innovación¹¹.

La importancia de los Sistemas Nacionales de Innovación radica en que, además de ser un fundamento teórico para estudios que relacionan el desarrollo científico y tecnológico con el desempeño económico de un país, se constituyen en la base para la inversión de recursos nacionales en el fomento de un ambiente propicio para

¹⁰ BENÍTEZ, Carlos y ROBAINA, Rosario. Sistemas Regionales de Innovación y Desarrollo Local. El Caso de Santiago de Cuba. En: Revista tecnológica científica cubana *Ciencia en su PC*, 2007, N°5, p. 52.

¹¹ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. [en línea]. <<http://www.colciencias.gov.co/faq/qu-es-el-sistema-nacional-de-innovaci-n>>

la innovación. Es decir, los SNI trascienden desde las relaciones teóricas a la posibilidad de brindar criterios prácticos para la toma de decisiones en materia de políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En este orden, es importante resaltar que el foco de atención en los SNI está dirigido hacia la capacidad innovadora y la articulación positiva que resultaría de la óptima interacción de los actores que conforman el sistema, así como a la creación de sinergias positivas que se puedan traducir en aumentos de productividad¹².

En suma, un Sistema Nacional de Innovación busca la generación de espacios y ambientes que promuevan la participación colaborativa e interacción de los agentes o actores que lo conforman, de modo que los procesos innovadores resultantes incidan favorablemente en el progreso nacional. No obstante, conviene señalar que la diferencia en aspectos legales, culturales y socioeconómicos propios de cada territorio conlleva a que las iniciativas que buscan el fortalecimiento de la CTI sean más efectivas cuando se realizan desde *lo regional*¹³. Por tal motivo, el SNI se estructura en Sistemas Regionales de Innovación, los cuales mediante participación constante y consolidada generan procesos de desarrollo endógeno que impulsan la competitividad nacional.

1.2. SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN

La relevancia de orientar la perspectiva de desarrollo desde *lo regional* ha permitido la consolidación de los Sistemas Regionales de Innovación, en los cuales la relación entre innovación, aprendizaje e incentivos desencadena procesos de crecimiento y desarrollo. Bajo este marco, las políticas y acciones departamentales deben estar dirigidas al fortalecimiento del aparato cognitivo y operacional de la región, de forma

¹² ALBORNOZ, Mario. Indicadores de innovación: las dificultades de un concepto en evolución. En: Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad. Noviembre, 2009. Vol. 5, N° 13, p. 14.

¹³ BOISIER, Sergio. Sociedad del conocimiento, conocimiento social y gestión territorial. En: Interações Revista Internacional de Desenvolvimento Local. Septiembre, 2001, Vol. 2, N° 3, p. 9-28

que se generen capacidades locales tales como dotación institucional, infraestructura, conocimiento y habilidades de aprendizaje¹⁴.

Llisterri y Pietrobelli¹⁵ afirman que la literatura en torno a la relevancia de los Sistemas Regionales de Innovación se fundamenta en dos planteamientos teóricos. En primer lugar, se encuentra el enfoque de la ciencia regional, el cual resalta tanto el estudio de la localización y el impacto socioeconómico que genera la industria de alta tecnología en las regiones, como las sinergias derivadas de los agentes y las políticas de innovación. Por otra parte, se destaca el planteamiento que enfatiza en la innovación como un proceso interactivo y en la noción de aprendizaje bajo un marco sistémico de análisis de la innovación.

De este modo, se pone de manifiesto que la construcción conceptual sobre Sistemas Regionales de Innovación destaca la importancia del ámbito regional como unidad dinamizadora, a partir de la cual es posible desencadenar procesos de crecimiento y desarrollo endógeno por medio de la explotación de las potencialidades con que cuenta el territorio y de la cooperación entre los actores que componen el sistema. Más concretamente, un Sistema Regional de Innovación se puede concebir como una estructura que genera, desarrolla, transfiere y comercializa innovaciones que mejoran la capacidad competitiva de una región¹⁶.

Es preciso señalar que el estudio de los Sistemas Regionales de Innovación se puede desarrollar a partir de dos perspectivas: la *conceptual* y la *operacional*. La aplicación de una u otra obedece al contexto territorial en el que se desenvuelvan, ya que en muchos casos el SRI expone un panorama representativo de países desarrollados que no siempre resulta adecuado para el análisis de Sistemas

¹⁴ DOLOREUX, David y PARTO, Saed. Op. cit., p.17.

¹⁵ LLISTERRI, Juan y PIETROBELLI, Carlo. Op. cit., p. 10

¹⁶ PASTOR, María. Innovación en la industria mexicana: reflexiones a partir del estudio del sistema de innovación de San Luis de Potosí. En: Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Julio – Diciembre, 2012. Vol. 5 N° 10, p.126.

Regionales de Innovación de otras regiones del mundo¹⁷. A continuación, se describen las principales características de las perspectivas mencionadas.

- *Perspectiva conceptual:* postula el análisis de los SRI a partir de un marco conceptual concreto y predefinido, el cual permite verificar en qué medida la realidad responde o no a las características planteadas en ese marco. Esta perspectiva es adecuada para regiones y países desarrollados, debido a que estos cuentan con mecanismos eficientes de recolección y sistematización de la información.
- *Perspectiva operacional:* se caracteriza por describir de forma apreciativa la dinámica y comportamiento de los agentes, las instituciones y, en general, de todos los aspectos involucrados en los procesos de generación, difusión y uso del conocimiento. Se puede fijar un marco conceptual más flexible y genérico sobre el cual se realice el estudio de los SRI. Cabe resaltar que dicha perspectiva es más apropiada para el análisis de los SRI en países de América Latina.

Ahora bien, un Sistema Regional de Innovación se encuentra conformado por diversos subsistemas de actores, que son aquellos entes que de una u otra forma inciden en la oferta y demanda de conocimiento. De acuerdo con Fernández y Castro¹⁸, las instituciones o actores que hacen parte de un SRI se agrupan en subsistemas y se clasifican de la siguiente manera:

- **Subsistema Científico:** es aquel en el que se realiza la producción de conocimientos científicos, se encuentra constituido por centros de investigación, centros de formación avanzada, universidades e institutos de formación técnica y tecnológica.

¹⁷ LLISTERRI, Juan y PIETROBELLI, Carlo. Op. cit., p. 14.

¹⁸ FERNÁNDEZ, Ignacio y CASTRO, Elena. La nueva política de articulación del Sistema de Innovación de España. En: VI Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica, ALTEC. (Septiembre 20: Concepción: Chile). Anales del Seminario, 1995, citado por LLISTERRI, Juan y PIETROBELLI, Carlo. Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 2011. p.11.

- **Subsistema Productivo:** es el responsable de incorporar los conocimientos a los diversos procesos de producción, generando así valor agregado. En este subsistema se encuentran gremios y asociaciones empresariales, organizaciones no gubernamentales, cámaras de comercio y empresas.
- **Subsistema Tecnológico:** se encuentra integrado por Parques Tecnológicos, Incubadoras de Empresas, Centros de Desarrollo Productivo, Centros de Desarrollo Tecnológico y Centros Regionales de Productividad.
- **Subsistema Financiero:** conformado por la banca del primer piso, banca del segundo piso, fondos de capital de riesgo, fondos internacionales, fondos de garantías, cofinanciadores y cooperativas financieras. Ofrece recursos económicos a los demás subsistemas o entornos para el desarrollo de sus respectivas actividades.
- **Subsistema Facilitador:** son los facilitadores de orígenes locales o nacionales con presencia local.

Por último, conviene destacar que una efectiva interacción entre este conjunto de subsistemas permite crear sinergias positivas para una determinada región, lo cual se puede traducir en un aumento significativo en la capacidad innovadora y competitiva de dicha región¹⁹.

1.2.1. El papel de los Sistemas Regionales de Innovación en la Sociedad del Conocimiento

La importancia que ha cobrado el conocimiento como factor central en el desarrollo económico y en el bienestar social ha generado un cambio sobre la perspectiva de producción mundial, en la cual se considera el conocimiento como recurso

¹⁹ GERTLER, Meric y WOLFE, David. No Place like Home? The Embeddedness of Innovation in a Regional Economy. Review of International Political Economy, citado por DOLOREUX, David y PARTO, Saed. Regional Innovation Systems: A Critical Review. Discussion Papers. The United Nations University, Institute for New Technologies, UNU-INTECH, 2004. p. 9.

fundamental en la consecución de cualquier logro individual u organizacional. En consecuencia, el conocimiento ha pasado de ser algo objetivo, estable y producido por expertos a ser también subjetivo, dinámico y producido de forma colaborativa. Esto se evidencia en el papel de la sociedad actual como partícipe en un sin número de procesos de generación, difusión, apropiación y renovación de conocimiento que desencadenan una estructura social dominante e interconectada²⁰.

Bajo este contexto, han suscitado variedad de términos para describir este nuevo paradigma social. Términos y conceptualizaciones que, en general, tratan de resaltar el papel del conocimiento en las profundas transformaciones que se están produciendo en todos los ámbitos de la vida²¹. De esta manera, Marín²² define la Sociedad del Conocimiento como “un nuevo tipo de organización social, amplificadora e innovadora, en la que cada actor puede dar lugar a nuevo conocimiento”.

La Sociedad del Conocimiento ha sido objeto de análisis y discusión tanto en la política como en las ciencias sociales, de este modo, diversos teóricos coinciden al definirla como una sociedad que además de contar con la tecnología para almacenar y compartir información, tiene la capacidad de apropiarse de forma crítica y selectiva esa información para reinterpretarla y convertirla en nuevos saberes y desarrollos para campos específicos, que al ser implementados benefician a toda la comunidad²³.

Conviene resaltar que en la Sociedad del Conocimiento se hace necesaria la existencia de procesos generadores y difusores de conocimiento que cimienten y

²⁰ CASTELLS, Manuel. La era de la información: economía, sociedad y cultura. Madrid: Alianza, 1997, citado por GARCÍA, Lorenzo. Sociedad del conocimiento y educación. Madrid: Aranzadi, 2012. P.18.

²¹ GARCÍA, Lorenzo. Sociedad del conocimiento y educación. Madrid: Aranzadi, 2012. P.17.

²² MARÍN, Sebastián. Apropiación social del conocimiento: una nueva dimensión de los archivos. En: Revista Interamericana de Bibliotecología. 2012. Vol. 35, Nº 1, p. 56.

²³ CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL. Hacia el concepto de Sociedad del Conocimiento. Noviembre, 2011. Disponible en: <http://colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/item/1025-hacia-el-concepto-de-sociedad-del-conocimiento.html>

consoliden la búsqueda del progreso social, dado que el conocimiento es considerado como un factor que proporciona ventajas estratégicas a la hora de responder a los desafíos que supone el desarrollo en el mundo globalizado²⁴.

Bajo esta perspectiva, los Sistemas Regionales de Innovación, además de incentivar la actividad innovadora dentro de un territorio específico, toman en cuenta las interacciones entre los múltiples actores que lo conforman y la diversidad de factores que moldean el entorno en que se habita²⁵, de modo que favorezcan los procesos de generación y uso de conocimiento. De esta forma, se fomenta una economía regional fuerte, integrada por un mercado laboral especializado, organizaciones eficientes, materias primas de calidad, proveedores efectivos y procesos de aprendizaje significativos.

Lo descrito en líneas anteriores refleja la importancia de contar con un Sistema Regional de Innovación sólido, debido a que las interacciones entre los diversos actores de un SRI permitirán generar y difundir nuevo conocimiento, contribuyendo así al progreso social y desarrollo regional.

1.2.2. Relevancia de los Sistemas Regionales de Innovación en la agenda de desarrollo regional

El desarrollo regional se puede interpretar como un proceso de cambio estructural del Estado mediante una nueva configuración de las instituciones, que promueven el uso de las potencialidades de un territorio y conducen el progreso del tejido productivo, empresarial y social del mismo, con el propósito de contribuir a un

²⁴ PELUFFO, Martha y CATALÁN, Edith. Introducción a la gestión del conocimiento y su aplicación al sector público. Santiago de Chile: CEPAL -SERIE Manuales ,2002. p. 8, citado por MENESES, Claudia. Implicaciones Estratégicas de los Recursos Intangibles en la Competitividad Empresarial: un análisis empírico del caso santandereano. Trabajo de Grado. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ciencias Humanas, 2014. 83 p.

²⁵ AROCENA, Rodrigo y SUTZ, Judith. *Sistemas de innovación y países en desarrollo*. Aalborg University, Department of Business Studies, the SUDESCA Project, 2002.

crecimiento económico más equitativo en términos sociales y territoriales²⁶. De acuerdo con Sánchez *et al.*²⁷, el enfoque de desarrollo desde una escala regional aborda una nueva perspectiva, integral y holística, combinando la planificación física (territorial), económica, social y medio ambiental e incorporando el modelo de desarrollo de abajo hacia arriba. Este modelo hace referencia a la perspectiva del desarrollo que se construye a partir de las disponibilidades y actitudes de las áreas locales, otorgando así mayor importancia a las características del área geográfica, sus dotaciones, potencialidades, entre otros²⁸.

En tal sentido, la agenda de desarrollo regional contempla la formulación y desarrollo de diversos planes, estrategias, programas e iniciativas orientados a la consecución del desarrollo regional. En este orden, cabe señalar que un pilar fundamental en dicha agenda es el fortalecimiento de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, pues ante las recientes necesidades sociales, políticas y económicas del ser humano, las iniciativas en CTI se han tornado indispensables como agentes dinamizadores del progreso y a su vez se han constituido en el instrumento estratégico con el que cuentan los países para transitar hacia un sendero de desarrollo sustentable²⁹. Adicionalmente, las estrategias y acciones referentes a CTI surgen y se incrementan ante la necesidad de mejorar el entorno económico, las capacidades de crecimiento y el rendimiento de las entidades locales, de tal modo que se forjen aumentos en productividad y competitividad que contribuyan al desarrollo endógeno³⁰.

En Colombia, la descentralización territorial e institucional se establece como un instrumento que procura el desarrollo de la potencialidad tecnológica del país

²⁶ BENÍTEZ, Carlos y ROBAINA, Rosario. Op. cit., p. 54.

²⁷ SÁNCHEZ, Katherine; ESCOBAR, Luis; SÁNCHEZ, Myriam y CONCHA Gabriel. Desarrollo Local Basado en Conocimiento e Innovación: Caso Agrópolis del Norte. En: *Journal of technology management & innovation*, 2013. Vol. 8, p. 108.

²⁸ BLACUTT, Mario. El desarrollo local complementario. CIUDAD: Fundación Universitaria Andaluz, 2013. P. 125.

²⁹ ARIAS, Cynthia; ARENAS, Piedad; CARRILLO, Eduardo y FLÓREZ, Yohana. Op. cit., p. 47.

³⁰ DOLOREUX, David y PARTO, Saed. Op. cit., p. 7.

mediante el fortalecimiento de las capacidades académicas y científicas en los entes territoriales. En este sentido, para dar cumplimiento a la Ley 1286 de 2009, en la que se establece que los instrumentos de apoyo a la CTI deben ser promotores de la descentralización territorial e institucional buscando el crecimiento y la consolidación de las comunidades científicas en los departamentos y municipios, la *Estrategia de Regionalización de la CTI* lidera los siguientes programas³¹:

Programa de Planificación Estratégica del Conocimiento en las Regiones: se encuentra orientado al diseño e implementación de estrategias que contribuyan al logro de las visiones y escenarios de futuro de las regiones, con el propósito de que las instituciones encargadas de tomar decisiones de CTI articulen la investigación y la innovación como variable clave del desarrollo regional.

Programa de Fortalecimiento de la Institucionalidad para la Gestión de Conocimiento: promueve el fortalecimiento de las competencias y capacidades político administrativas de los gobiernos departamentales y municipales para la gestión y fomento de la CTI en las regiones.

Programa de Gestión de Conocimiento y Tecnología para la Competitividad Regional: propende por el fortalecimiento de las iniciativas de inversión en CTI para el desarrollo regional, disponiendo de los recursos del Fondo Nacional de Regalías como instrumento específico para la presentación de los proyectos de inversión en CTI regionales.

De igual modo, bajo el marco de la Estrategia de Regionalización de la CTI se construyó el *Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI, Santander 2020)*³², el cual procura por el fortalecimiento de la

³¹ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. Regionalización de la CTel [en línea]. <http://www.colciencias.gov.co/programas_estrategias>

³² Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación. PEDCTI Santander 2020. [Citado 10, Mayo, 2015]. Disponible en: <http://www.santander.gov.co/index.php/documentos-setic/finish/73-setic/4116-documento-pedcti-santander>.

institucionalidad del Sistema Regional de Innovación de Santander. Además, el PEDCTI dirige la construcción de un modelo productivo y social sustentado en la generación, uso y apropiación del conocimiento, hecho que propicia el desarrollo de la ciencia y la tecnología, el aumento de la competitividad y la mejora de la calidad de vida de los habitantes del territorio santandereano.

Adicionalmente, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) lideró en el año 2007 la construcción participativa de la *Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad de Santander*³³, en la cual se diseñó un plan de acción de reformas, programas y proyectos prioritarios para fomentar la productividad y competitividad en los sectores productivos del departamento, teniendo en cuenta la necesidad de contar con estrategias de desarrollo que reconozcan y atiendan las particularidades de Santander.

En este mismo sentido, se llevó a cabo la formulación de la *Visión Prospectiva de Santander 2019-2030*³⁴, la cual tuvo como finalidad identificar los macro proyectos que promovieran el desarrollo del departamento, aprovechando los recursos y la vocación del territorio. Esta prospectiva espera para el 2030 superar la meta de inversión nacional en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, triplicar la inversión en investigación y desarrollo, establecer a Santander como uno de los tres principales polos de innovación, transferencia de tecnología y competitividad del país, a través de la articulación Universidad, Empresa y Estado. Lo anterior constituye los elementos que guiarán al departamento hacia una Sociedad de Conocimiento mediante el fortalecimiento de los centros de investigación y la creación de empresas de base tecnológica³⁵.

³³ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. *Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad* Documento regional, Santander. Bogotá, junio 2007

³⁴ SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y GRUPO DE INVESTIGACIÓN SOBRE DESARROLLO REGIONAL Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL (GIDROT). *Formulación de la visión prospectiva de Santander 2019- 2030*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2011, p. 85.

³⁵ *Ibíd.*, p. 89.

Teniendo en cuenta lo expuesto en este apartado, cabe señalar la importancia del SRI como herramienta que permite orientar el diseño y creación de programas de I+D que impulsen la investigación y la generación de conocimiento, además de incentivar la inversión en CTI por parte de los actores que conforman el SRI. En este sentido, Cooke³⁶ señala que los SRI promueven la inversión pública y privada en las fuentes de conocimiento complejo, como las universidades, hecho que da como resultado la creación de centros de investigación de excelencia, dotados de abundantes recursos de calidad, que se tornan en conductores claves para la construcción de ventajas en la generación de innovaciones.

³⁶ COOKE, Phil. Construyendo ventajas regionales a partir de los sistemas de innovación. INGENIO (CSIC-UPV) Instituto de gestión de la innovación y del conocimiento. University of Cardiff, United Kingdom. Disponible en: http://www.ingenio.upv.es/es/construyendo-ventajas-regionales-partir-de-los-sistemas-de-innovacion#.VVKj8Y5_Oko

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Considerando que en el presente trabajo se realiza un análisis descriptivo y comparado del estado actual del Sistema Regional de Innovación de Santander, en esta sección se describe la metodología implementada, tomando como base teórica la investigación titulada *Benchmarking como herramienta de evaluación y diagnóstico de sistemas de innovación*³⁷.

2.1. METODOLOGÍA DEL BENCHMARKING

El benchmarking es un proceso de descubrimiento estratégico sustentado en la identificación, comprensión, adaptación e implementación de las mejores prácticas y soluciones que conducen a la obtención de un mayor rendimiento empresarial. Sin embargo, es también una metodología que se puede adaptar a las actividades de innovación en países y regiones, con el fin de contribuir a un mejor desempeño en los Sistemas Regionales de Innovación³⁸.

De este modo, Zuluaga³⁹ realiza una adaptación del Benchmarking como herramienta empresarial, a un Benchmarking como herramienta útil en la elaboración de diagnósticos a nivel de Sistemas Regionales de Innovación. El objetivo que tiene esta adaptación es, fundamentalmente, permitir la comparación de los diversos elementos que conforman un SRI y su respectivo funcionamiento con la manera en que estos son manejados por otros SRI de referencia que presentan un mejor desempeño, ofreciendo de esta manera, una visión general de su estructura y dinámica.

Cabe resaltar que algunos autores sostienen que el Benchmarking más apropiado y fructífero es aquel donde la comparación se lleva a cabo entre territorios

³⁷ ZULUAGA, Diego. Benchmarking como Herramienta de Evaluación y Diagnóstico de Sistemas de Innovación. En: I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Sociedad e Innovación CTS+I (1: 19-23, Junio: Palacio de la Minería, México D.F.). Memorias OEI, 2006.

³⁸ *Ibíd.*, p. 6.

³⁹ *Ibíd.*, p. 7.

equiparables en cuanto a los criterios que podrían emplearse para tal identificación, por tal motivo, para el análisis comparativo se seleccionan las regiones que comparten condiciones estructurales semejantes, optando por elegir como departamento de referencia o *Benchmark* aquel que presente el mejor desempeño socioeconómico e innovador⁴⁰.

2.2. ESPECIFICACIÓN METODOLÓGICA DEL BENCHMARKING

Con el fin de identificar las fortalezas y debilidades propias de los SRI, Zuluaga propone un esquema general en el que siguiendo una serie de etapas es posible realizar una evaluación de los Sistemas de Innovación mediante Benchmarking. Estas etapas y su desarrollo se describen a continuación:

A. Definir el área, propósitos y objetivos del estudio

La elaboración del Benchmarking debe partir de la delimitación del área de estudio, la cual puede considerar tanto una evaluación a nivel general como un análisis de elementos específicos del SRI.

En este sentido, dado el perfil que expone Santander en el ámbito nacional e internacional como una región que cuenta con vocación para crear competencias basadas en Ciencia, Tecnología e Innovación⁴¹ y sumado a la motivación de construir una perspectiva clara del estado actual del SRI santandereano, se recurre a la implementación del Benchmarking con el fin de identificar, mediante un estudio detallado, las acciones que llevaron a Antioquia a consolidarse como departamento líder en competitividad. De este modo, se podrán reconocer las estrategias que puedan ser adaptadas al desarrollo del SRI santandereano, en pro de la obtención

⁴⁰ NAVARRO, Mikel; FRANCO, Susana; MURCIEGO, Asier y GIBAJA, Juan. Metodología de Benchmarking Territorial: la Necesidad de Identificación de las Regiones de Referencia. En: Innovación y Competitividad. Noviembre-Diciembre, 2012. Nº 869, p. 117.

⁴¹ PINILLA, Miguel; CAMACHO, Jaime; Guerrero, Amado; PRADILLA, Humberto y COTE, Claudia. Desarrollo Regional: Propuestas y Desafíos. Bucaramanga: Centro de Estudios Regionales CER-UIS, SIC, 2001. p. 64.

de mejores resultados en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación. Con los resultados de este ejercicio se pretende contribuir a la orientación en el diseño de políticas o programas de I+D que impulsen la investigación y generación del conocimiento del departamento.

B. Determinar los Sistemas de Innovación a los cuales se va a estudiar

Esta fase es determinante para alcanzar el éxito del ejercicio y consiste en la identificación acertada de la región que presente condiciones socioeconómicas similares a las del territorio que se pretende comparar. Ello debido a que en términos de SRI existen marcadas brechas entre las regiones, así, las acciones implementadas en los SRI más desarrollados pueden generar resultados opuestos en los menos adelantados.

Bajo esta perspectiva, en el proceso de selección del SRI de referencia para el Benchmarking se recurrió al más reciente *Escalafón de competitividad de los departamentos de Colombia (2015)*, realizado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). En este informe se presenta el *Índice de Competitividad Departamental (ICD)*, el cual integra resultados en fortaleza de la economía, infraestructura, capital humano, Ciencia, Tecnología e Innovación, e instituciones, gestión y finanzas públicas. El ICD ubica a Cundinamarca y a Antioquia en la posición de *extra líder* y *líder nacional* en competitividad, respectivamente⁴²; convirtiéndose estas regiones en las más opcionadas para realizar el análisis comparativo con Santander.

Sin embargo, la carencia de homogeneidad entre los aspectos socioeconómicos de Cundinamarca con los demás departamentos del país (derivada de la presencia de Bogotá en Cundinamarca) y la existencia de datos extremos resultado de la alta concentración de actividad económica en esta región, podrían sesgar el análisis estadístico en relación con los comportamientos de los demás departamentos del

⁴² RAMÍREZ, Juan y de AGUAS, Johan. Escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia 2015. CEPAL, Oficina en Colombia - Naciones Unidas p. 3

país, dificultando la comparación efectiva entre el SRI de Santander con el SRI de Cundinamarca.

Por su parte, el liderazgo en competitividad ejercido por el departamento de Antioquia, la similitud de aspectos socioeconómicos entre Antioquia y Santander, la presencia de capacidades científicas consolidadas que propician un desarrollo importante en materia de integración entre los diferentes agentes del SRI de Antioquia, el avance en la creación y consolidación de escenarios de apoyo a la innovación⁴³, sumado a la distinción que obtuvo Medellín como la ciudad más innovadora del mundo en el marco del concurso *City of The Year*, organizado por *The Wall Street Journal* y Citigroup⁴⁴, constituyen razones de peso que justifican la elaboración de un análisis comparado entre los Sistemas Regionales de Innovación de Santander y Antioquia.

C. Desarrollar un método para la recogida de datos

En cuanto a la recolección de datos referentes a la dinámica de los Sistemas Regionales de Innovación, conviene resaltar que la diversa información existente al respecto suele ser de dominio público. Esto debido a que organismos de Ciencia y Tecnología de distintas regiones y países, frecuentemente constituyen relaciones de cooperación entre sí, compartiendo información con el fin de aportar a los procesos de apropiación social del conocimiento.

Por ende, la información y las variables que se analizan en este Benchmarking se tomaron de los documentos que se nombran a continuación: Sistemas Regionales de Innovación en América Latina⁴⁵, Benchmarking como herramienta de evaluación y diagnóstico de Sistemas de Innovación⁴⁶, Informes Anuales del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología⁴⁷, Plan Estratégico Departamental de Ciencia,

⁴³ LLISTERRI y PIETROBELLI. Op. cit., p. 83.

⁴⁴ CAMARGO, María del Pilar. Op. cit.

⁴⁵ LLISTERRI, Juan y PIETROBELLI, Carlo. Op. cit., 124 p.

⁴⁶ ZULUAGA, Diego. Op. cit., p. 17.

⁴⁷ OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. Informe Anual de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Bogotá, Colombia.

Tecnología e Innovación de Santander 2020⁴⁸, entre otros. Para la elección de dichos documentos se tuvo en cuenta la relevancia conceptual presente en ellos, además del grado de confiabilidad de las organizaciones que los desarrollaron.

D. Selección y análisis de variables

La selección de las variables a emplear es la última etapa en la aplicación del Benchmarking en los SRI, ésta depende en gran parte de la delimitación del área, el propósito y los objetivos específicos establecidos en el primer paso. En esta etapa del proceso se tienen en cuenta los actores que conforman cada subsistema del SRI, detectando aquellas variables que reflejan dinamismo regional propio de cada subsistema.

Cabe resaltar que, inicialmente, se seleccionan variables que agrupan la participación general de las diferentes Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) de los departamentos estudiados, definidas por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología y consideradas como variables transversales. En segundo lugar, se analizan de forma desagregada, es decir, por subsistemas, las variables que reflejan acciones específicas que inciden en la innovación departamental, las cuales son determinadas de acuerdo al tipo de actor que las ejecuta. Los subsistemas determinados para este estudio son: subsistema científico, subsistema productivo, subsistema tecnológico, subsistema financiero y subsistema facilitador o dinamizador. A continuación se detallan las variables que fueron identificadas como las más relevantes en la dinámica competitiva de los SRI.

Variables Transversales

- Inversión en ACTI como porcentaje del Producto Interno Bruto Departamental (PIBD)
- Inversión en actividades de I+D como porcentaje del PIBD
- Inversión en actividades de formación como porcentaje del PIBD

⁴⁸ Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación. PEDCTI Santander 2020.

- Inversión en actividades de servicios como porcentaje del PIBD
- Inversión en actividades de administración como porcentaje del PIBD
- Inversión en actividades de innovación como porcentaje del PIBD

Variables del Subsistema Científico

Teniendo en cuenta que en este subsistema se lleva a cabo la generación y difusión del conocimiento, se seleccionaron las variables que reflejan la dinámica presentada por grupos de investigación, universidades, instituciones técnicas profesionales e instituciones tecnológicas, entre otras; pertenecientes a cada departamento. Éstas variables son:

- Número de Instituciones de Educación Superior (IES) por cada 100.000 habitantes
- Contribución de las IES a la inversión en ACTI como porcentaje del PIBD
- Número de graduados por cada 100.000 habitantes
- Número de investigadores por cada 100.000 habitantes
- Número de grupos de investigación por cada IES
- Producción intelectual por grupo de investigación
- Número de revistas indexadas en Colciencias por IES
- Número de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales por IES

Variables del Subsistema Productivo

El subsistema productivo busca orientar la producción, transformación y transferencia de conocimiento en la industria, a partir del desarrollo de productos y procesos de producción que generen valor agregado. El comportamiento de este subsistema en el SRI, responde en gran parte a las variables que se relacionan a continuación:

- Contribución de las empresas a la inversión en ACTI como porcentaje del PIBD

- Contribución de hospitales y clínicas a la inversión en ACTI como porcentaje del PIBD
- Contribución de las ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales a la inversión en ACTI como porcentaje del PIBD
- Índice Doing Business
- Tasa de emprendimiento empresarial por departamento
- Número de marcas registradas por cada 1.000 empresas

Variables del Subsistema Facilitador

Las variables identificadas para mostrar el comportamiento de este subsistema provienen de las diversas entidades que además de promover la innovación, apoyan, integran y fortalecen las relaciones que se establecen entre los demás subsistemas, fomentando así la Ciencia, Tecnología e Innovación en cada departamento.

- Presencia de entidades especiales promotoras de CTI
- Contribución de las entidades del Gobierno Central a la Inversión en ACTI como porcentaje del PIBD
- Inversión del Gobierno Central en Educación Superior por habitante
- Presupuesto del Programa Ondas según entidad territorial
- Becas otorgadas por Colciencias para posgrados como porcentaje del total de matriculados en posgrado por departamento
- Proyectos de CTI aprobados y financiados por Colciencias
- Recursos destinados a proyectos de CTI como porcentaje del presupuesto departamental del Sistema General de Regalías
- Ejecución departamental del Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación (FCTel) como porcentaje de los recursos del Sistema General de Regalías

Variables del Subsistema Tecnológico

La característica principal del subsistema tecnológico es el soporte a la creación y transformación que brinda a las empresas a través de la prestación de servicios

tecnológicos, por ello se toman en cuenta aquellas variables que reflejan el desarrollo de capacidades productivas regionales, las cuales se encuentran relacionadas con Parques Tecnológicos, Incubadoras de Empresas, Centros de Desarrollo Productivo y Centros de Desarrollo Tecnológico:

- Presencia de Parques Tecnológicos
- Presencia de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica
- Presencia de Centros de Desarrollo Productivo
- Presencia de Centros de Desarrollo Tecnológico
- Contribución de los centros de investigación y desarrollo tecnológico a la inversión en ACTI como porcentaje del PIBD
- Presencia de Centros Regionales de Productividad
- Contribución de las IPSFL al servicio de las empresas a la inversión en ACTI como porcentaje del PIBD

Variables del Subsistema Financiero

Con el objetivo de analizar la participación de los servicios financieros que ofrece a los demás subsistemas en proyectos de desarrollo tecnológico, capital de riesgo, entre otros, se definen las siguientes variables.

- Bancos de segundo piso o bancos de fomento
- Valor de los desembolsos de Bancoldex como porcentaje del PIB departamental
- Valor de créditos otorgados por Finagro como porcentaje del PIB departamental
- Recursos colocados por Findeter como porcentaje del PIB departamental
- Presencia de fondos de capital de riesgo
- Presencia de cooperativas financieras
- Presencia de cofinanciadoras

3. CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO SOCIOECONÓMICO

Expuesta la metodología y definidas las variables para la realización del Benchmarking, es importante presentar una perspectiva general del espacio en el cual se llevará a cabo el análisis comparado de los Sistemas Regionales de Innovación. Por ello, el presente capítulo tiene por objetivo brindar una descripción del perfil socioeconómico de los departamentos de Santander y Antioquia, constituidos por los aspectos generales e indicadores macroeconómicos más relevantes de sus economías.

3.1. ANTIOQUIA

El departamento se encuentra ubicado al nordeste de Colombia, entre las cordilleras central y occidental, cuenta con una superficie de 63.612 km²⁴⁹ y una población de 6.299.990 habitantes, se subdivide en 9 regiones y posee uno de los principales centros de producción agroindustrial del país ubicado en la zona bananera de Urabá, es además el segundo departamento colombiano en extensión de costa sobre el mar Caribe, después de La Guajira⁵⁰.

La economía de Antioquia en 2014 presentó un crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) del 4,5% sustentado principalmente por el fortalecimiento de la demanda interna, más específicamente por el consumo de las familias⁵¹. Cabe resaltar que en 2013 ocupó el octavo lugar entre los departamentos con mayor ingreso per cápita del país, con un valor de \$14.716.531.

⁴⁹FONADE. Reseña del departamento de Antioquia [en línea]. <<http://www.fonade.gov.co/GeoTec/inventario1/zonas/Antioquia.php>> [citado el 30 de julio de 2015]

⁵⁰DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Agenda Interna para la Productividad y Competitividad. Documento regional, Antioquia. Bogotá: 2007. P. 15.

⁵¹ CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA. Desempeño de la economía de Antioquia: Evolución por sectores: 2014/2015. Rueda de prensa. P.4.

Según el Índice de Precios al Consumidor en 2014, la ciudad de Medellín con 3,44%, se encuentra entre los 10 departamentos que presentan menor inflación en el país. Adicionalmente, en lo referente a la estructura productiva en 2014, gracias al fortalecimiento de la demanda interna, el comercio, la industria y la construcción, se consolidaron como los tres sectores que sustentaron el crecimiento de la economía departamental⁵². Cabe resaltar que Antioquia, además de apostar a los sectores donde tradicionalmente ha sido fuerte, está en constante búsqueda de actividades productivas innovadoras que permitan aprovechar mejor el potencial de todas sus regiones⁵³.

De otra parte, el mercado laboral en Antioquia ha evolucionado favorablemente, en los últimos años se presentó una tendencia creciente tanto en la oferta de fuerza laboral, reflejada en la tasa global de participación de 63,9% en 2013, como en la ocupación de esa fuerza de trabajo, con una tasa de ocupación de 57,7%. Es preciso señalar que si bien en 2014 estos indicadores registraron un desempeño inferior al del año anterior, Antioquia se encuentra entre los departamentos que más contribuyen con la inserción de personas al mercado de trabajo, hecho que se evidencia al lograr ubicar su tasa de desocupados en el nivel más bajo de los últimos 13 años, lo que constituye una mejora de la situación laboral del departamento, pues aunque no registra el indicador más bajo del país, si muestra una importante reducción al pasar del 16% en 2001 al 9,4% en 2014.

En cuanto a educación se refiere, en Colombia, mediante el Plan Sectorial de Educación 2010-2014, el gobierno ha planteado grandes objetivos referentes a calidad, acceso, permanencia, pertinencia e innovación en la educación superior. Con el fin de dar seguimiento a dicho propósito el Ministerio de Educación Nacional ha estipulado indicadores específicos, como es el caso del Índice de Progreso de la Educación Superior (IPES), el cual brinda una perspectiva del estado en que se

⁵²Ibíd., p.7.

⁵³DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Agenda Interna para la Productividad y Competitividad. Documento regional, Antioquia. Bogotá: 2007. P. 18.

encuentran los diferentes departamentos referentes a educación superior basándose en tres indicadores: calidad, acceso y logro⁵⁴.

En el periodo comprendido entre 2011 y 2013, Antioquia destacó su participación entre las seis regiones con mejor IPES del país. Esta situación refleja el buen desempeño presentado en los tres indicadores mencionados anteriormente, en especial al referente a calidad, en el cual logró ubicarse en segunda posición, al presentar un incremento de 1,6 puntos porcentuales en 2013. Lo anterior da cuenta de la importancia que tiene la preparación universitaria para el desarrollo competitivo e innovador de la región.

Respecto al Comercio Internacional, en 2014 las exportaciones de Antioquia registraron un valor de USD 5.109 y pese a que presentaron una disminución del 12,36%, Antioquia es considerado el departamento más exportador del país⁵⁵. De acuerdo con la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (CCMA) dicha disminución obedece principalmente a dos factores: a la caída de los precios internacionales del oro, lo que provoco una variación de -5,387% en las exportaciones de dicho metal y a la disminución registrada en las exportaciones de la industria manufacturera, especialmente en la venta de vehículos⁵⁶. Por su parte, el sector agropecuario mostró un buen ejercicio de sus actividades comerciales al registrar un aumento de 9,15% en comparación con el año anterior, explicado por la dinámica mostrada en mayores ventas de productos como banano, flores y café, los cuales presentaron tasas de crecimiento de 13,6 %, 5,9 % y 4,8 %, respectivamente.

Las importaciones del departamento registraron un valor de USD 8.019 millones en 2014 y un crecimiento de 6,8%. En cuanto a su procedencia, se observa un

⁵⁴ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Índice de progreso de la educación superior en Colombia documento técnico. Bogotá, p. 1.

⁵⁵CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA. Op. cit., p 30.

⁵⁶CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA. Informe de la economía en Antioquia 2014. En: Revista antioqueña de economía y desarrollo RAED. Mayo, 2015. N° 11, p. 38-46.

incremento en las compras de cereales provenientes de Estados Unidos al pasar de USD 106 millones a USD 443 millones en 2014. Así mismo, las mayores compras realizadas a China se debe a productos como: vehículos automóviles, tractores, máquinas, aparatos mecánicos, entre otros. Cabe mencionar que estos países constituyeron aproximadamente un 41% del total importado por la región.

Antioquia, y más específicamente, su capital, ha experimentado un proceso de transformación en el cual se ha dejado a un lado el estigma impuesto por la violencia y ha pasado a considerarse como una región innovadora y competitiva, que en los últimos 20 años ha venido sustentado el crecimiento de su economía en la inversión a nivel público y privado, en el crecimiento de su base empresarial y sus exportaciones⁵⁷.

3.2. SANTANDER

Situado en la zona noreste de Colombia en la región andina, Santander cuenta con una superficie de 30.537 km² y con una población de 2.040.932 habitantes. Su diversidad geográfica reflejada en variedad de climas, suelos, régimen de vientos, entre otros; además de generar nichos ecológicos que permiten la diversidad productiva⁵⁸, hacen de Santander una región atractiva para el turismo ecológico y extremo.

Santander es económicamente el departamento más importante del nororiente colombiano, en 2013 ocupó el cuarto lugar entre los departamentos colombianos por el tamaño de su economía. Adicionalmente, cabe resaltar que se constituyó en

⁵⁷ CAMARA DE COMERCIO DE MEDELLIN PARA ANTIOQUIA. Estudio económico: Desafíos de la economía de Antioquia 2014. Antioquia: Informes económicos y empresariales, p.4.

⁵⁸ Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación. PEDCTI Santander 2020. Op. cit., p. 50.

una de las regiones con mayor ingreso per cápita del país, con un valor de \$25.980.287, ubicándolo por encima de regiones como Bogotá, Antioquia y Valle.

En cuanto a la dinámica sectorial, el departamento evidencia un crecimiento en todos sus sectores económicos, logrando de esta manera una mayor participación en el PIB nacional⁵⁹. En el sector minero se cuenta con amplia riqueza en recursos minerales que se traducen en mayores oportunidades para la ejecución de la actividad minera, además, se hospeda el primer complejo petrolero de Colombia. Por su parte, el sector agrícola tiene una participación del 7,2% en el PIB y es desarrollado en una superficie de 220 mil hectáreas, de las cuales la mayor parte es dedicada a la producción de cultivos permanentes constituyéndose en el segundo productor a nivel nacional de caña panelera y cacao; así mismo, el departamento se destaca en la producción de yuca y tabaco, en relación a cultivos transitorios⁶⁰. Además de la industria manufacturera, en la estructura productiva del departamento presentan gran relevancia los sectores construcción y establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas.

De otra parte, referente al Índice de Precios al Consumidor, la capital santandereana presentó en 2014 una inflación de 4,32%, ubicándose como la ciudad con mayor inflación del país. Respecto a la situación laboral, Santander con una tasa global de participación del 68,9% es el segundo departamento que mayor incorporación de población realiza a las actividades laborales, comportamiento que se ha mantenido durante los últimos años y que lo constituye en una de las regiones más dinámicas en cuanto a la generación de nuevos puestos de trabajo⁶¹. De acuerdo con la

⁵⁹ORTIZ, David. ¿Por qué le va bien a la economía de Santander? En: Vanguardia.com. [En línea]. (21, junio, 2015). Disponible en: <http://www.vanguardia.com/economia/local/284540-por-que-le-va-bien-a-la-economia-de-santander>

⁶⁰OBSERVATORIO DE COMPETITIVIDAD. Sector agrícola Santander 2013. Cámara de Comercio de Bucaramanga – Indicadores económicos. Disponible en: <http://www.compitem360.com/temas/documentos%20pdf/informes%20de%20actualidad/2014/agricola_2013.pdf>

⁶¹OBSERVATORIO DE COMPETITIVIDAD. Mercado laboral en Santander. Cámara de Comercio de Bucaramanga. Disponible en:

información presentada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), seguido de Guajira y Bolívar, Santander presenta la tasa más baja de desempleo a nivel nacional con un 6,5%, lo cual refleja una reducción considerable en los últimos 10 años.

En materia de educación, en el caso de Santander, el crecimiento presentado en la cobertura de educación superior paso de 55,2%⁶² en 2012 a 59,66%⁶³ en 2013. Este comportamiento puede ser explicado en parte por el mayor número de matrículas registradas en programas técnicos profesionales y tecnológicos ofrecidos por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

Con relación al panorama del comercio exterior, según reportes de la Cámara de Comercio de Bucaramanga, las exportaciones totales de Santander en 2014 registraron un valor de USD 1.162.132, correspondientes al 2,12% de la participación en las exportaciones totales de Colombia, lo que demuestra un aumento de sus ventas al exterior del 13,9% respecto al año anterior. Dicho comportamiento obedece en gran parte al crecimiento presentado por el sector petroquímico, que obtuvo una participación de 90,5% en el total de las exportaciones del departamento. Por su parte, las exportaciones no relacionadas al petróleo y sus derivados alcanzaron una cifra de 195.744 millones de dólares, mostrando una disminución del 34,9% debido a las menores compras registradas por parte de Venezuela⁶⁴. Por otro lado, es preciso señalar que aunque se evidencia una disminución de la actividad importadora del departamento en el último año,

<http://www.camaradirecta.com/temas/documentos%20pdf/informes%20de%20actualidad/2015/empleo.pdf>

⁶² MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Educación superior - síntesis estadística departamento de Santander, 2012. Disponible en: http://www.dialogoeducacionsuperior.edu.co/1750/articles-323100_archivo_pdf_sintesis_estadistica_Santander.pdf

⁶³ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Educación superior - síntesis estadística departamento de Santander, 2013. Disponible en: http://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-212352_santander.pdf

⁶⁴ OBSERVATORIO DE COMPETITIVIDAD. Santander exporta. Cámara de Comercio de Bucaramanga. Disponible en: <http://www.camaradirecta.com/temas/documentos%20pdf/exporta2013/expodic2013.pdf>

estas siguen siendo significativas considerando que pasaron de registrar un valor de USD 267.839⁶⁵ (miles de USD CIF) en 2004 a USD 917.192⁶⁶ (miles de USD CIF) en 2014, destacándose en ellos la importación de cereales.

Por último, cabe señalar que Santander presenta una diversa estructura productiva, económica y cultural que responde tanto a las condiciones presentes en su geografía como al dinamismo presentado por sus diferentes sectores, además cabe destacar que se perfila como un departamento con potencial en innovación que puede llegar a convertirse en un modelo para otras regiones⁶⁷.

⁶⁵ CAMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA. Importaciones anuales según capítulos arancelarios. Disponible en:

<http://www.camaradirecta.com/temas/indicadoresantander/indicadores/impcap2013.htm>

⁶⁶ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Importaciones según departamento de destino. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/esp/comercio-y-servicios/comercio-exterior/importaciones/97-boletines/comunicados-y-boletines/4465-importaciones-boletines>

⁶⁷ SANTANDER COMPETITIVO. "Santander, un departamento dinámico y con potencial en innovación": IFC. Disponible en: <http://www.santandercompetitivo.org/noticias-11-5/33-santander,-un-departamento-dinamico-y-con-potencial-en-innovacion:-ifc.htm>

4. ANÁLISIS COMPARADO DE LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN DE SANTANDER Y ANTIOQUIA

Este capítulo tiene como propósito analizar, mediante la implementación del Benchmarking, el estado actual de los Sistemas Regionales de Innovación de Santander y Antioquia. Para ello, tomando en cuenta información de diversos organismos nacionales de gran confiabilidad y en base al esquema metodológico mencionado en el capítulo dos, se analizan las variables identificadas previamente, las cuales, denotan la dinámica de la actividad departamental en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Cabe resaltar que el análisis presentado en esta sección inicia con la descripción de las variables que agrupan la participación general de las diferentes *Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI)* de los departamentos estudiados, definidas por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. En segundo lugar, se analiza de forma desagregada, es decir, por subsistemas, las variables que reflejan las acciones específicas que inciden en la innovación departamental, las cuales son determinadas de acuerdo al tipo de entidad que las ejecutan.

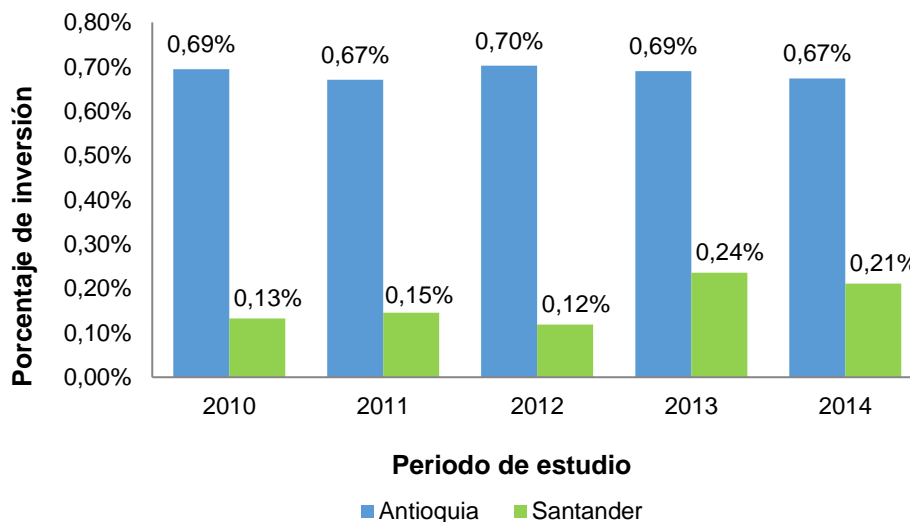
En este orden de ideas, es importante indicar que las inversiones en ACTI buscan incentivar en los procesos de generación de conocimiento un comportamiento dinámico e interactivo que incida favorablemente en el crecimiento y desarrollo económico de una región. Bajo esta perspectiva, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, basado en el Manual de Frascati⁶⁸, identifica como Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación a las Actividades de I+D, las Actividades de Formación, las Actividades de Servicios, las Actividades de Administración y las Actividades de Innovación.

Ahora bien, de acuerdo con el gráfico 1, entre 2010 y 2014, la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación realizada por Antioquia y

⁶⁸ ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO, Manual de Frascati; Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental. París, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) 2003.

Santander, no alcanzó el 1% del PIB correspondiente a cada departamento. Este comportamiento puede obedecer a que el país no ha dado un paso contundente hacia una economía basada en el conocimiento y la innovación⁶⁹. Cabe señalar que si bien Antioquia dedicó mayores recursos al desarrollo de estas actividades con respecto a Santander, para el año 2014 disminuyó su inversión en ACTI. Por su parte, en Santander se evidenció un incremento de 0,08 puntos porcentuales, al pasar del 0,13% en 2010 a 0,21% en 2014.

Gráfico 1. Inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014



Con el fin de detallar el comportamiento de los departamentos en relación a los recursos que destinan para cada una de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, a continuación se presenta un análisis de las actividades que hacen parte de las ACTI.

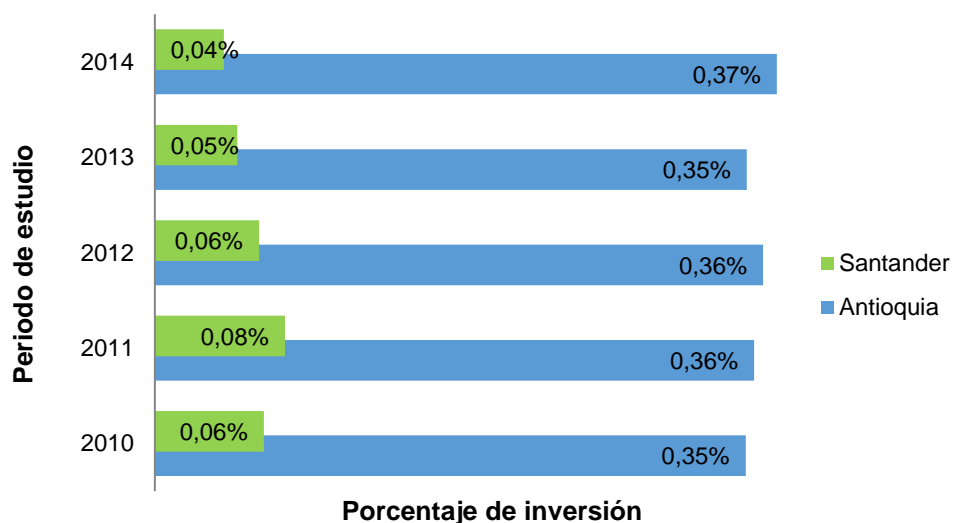
En primer lugar, se hace referencia a las *Actividades de Investigación y Desarrollo (I+D)*, entendiéndose estas, como el proceso de descubrimiento, estudio, análisis y creación del conocimiento que trasciende como innovación a la sociedad. Bajo esta perspectiva, los estudios sobre crecimiento endógeno no solo señalan que las

⁶⁹ CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD. Informe Nacional de Competitividad 2013-2014. Disponible en: http://www.compite.com.co/site/wp-content/uploads/2013/11/CPC_INC2013-2014-Informe.pdf

actividades de Investigación y Desarrollo complementan la explicación del crecimiento económico, sino que además plantean que las inversiones en I+D generan una mayor apropiación del conocimiento en todas las estructuras del mercado⁷⁰.

En este sentido, se puede inferir que en el departamento de Antioquia existe una mayor comprensión de la importancia que tiene la I+D para alcanzar el desarrollo económico de la región, razón por la cual, en los últimos años ha presentado una participación sostenida y superior a la inversión efectuada por Santander. Como se puede observar en el gráfico 2, la diferencia entre estos dos departamentos es alrededor de 30 puntos básicos. Por su parte, Santander en los últimos 3 años ha disminuido la inversión en I+D, comportamiento nada alentador para la investigación en el SRI santandereano.

Gráfico 2. Inversión en actividades de I+D como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014

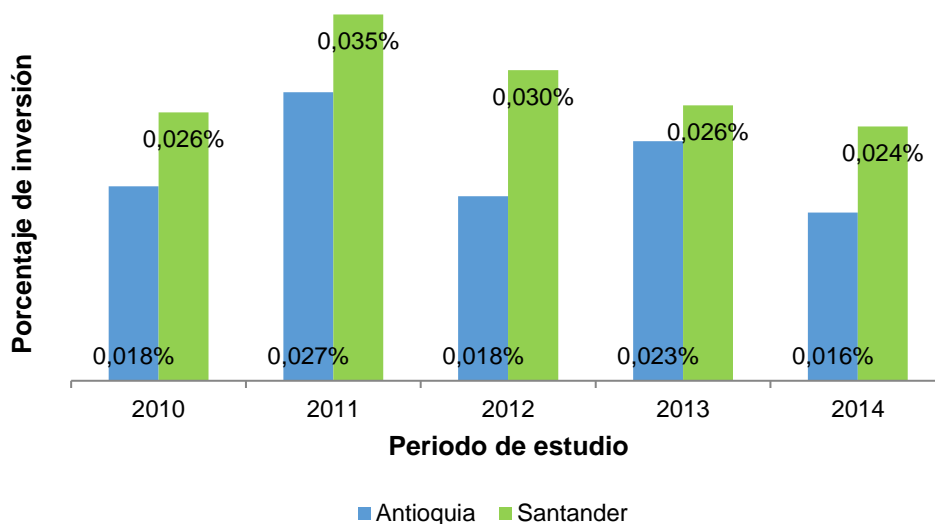


Por su parte, las *Actividades de Formación* se enfocan en el fortalecimiento del capital humano, como lo es la educación en maestrías y doctorados; además, constituyen el factor que fortalece el vínculo entre ciencia, competitividad y

⁷⁰GARAY, Luís. Importancia de la investigación y del desarrollo tecnológico. Disponible en: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/industriatina/088.htm>

desarrollo, debido a que la formación de alto nivel logra generar y socializar un conocimiento de calidad que incide en el desarrollo sostenible de una región⁷¹. Al respecto, el gráfico 3 aporta información sobre la inversión efectuada en Actividades de Formación como porcentaje del PIB departamental.

Gráfico 3. Inversión en Actividades de Formación como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014



Lo anterior evidencia una mayor participación de Santander en materia de Actividades de Formación, no obstante, es necesario seguir buscando que las inversiones realizadas en estas actividades trasciendan y se traduzcan en crecimiento del entorno innovador del departamento, porque si bien está por encima de Antioquia, en el periodo 2011-2014, la inversión ha disminuido alrededor de 0,004% cada año.

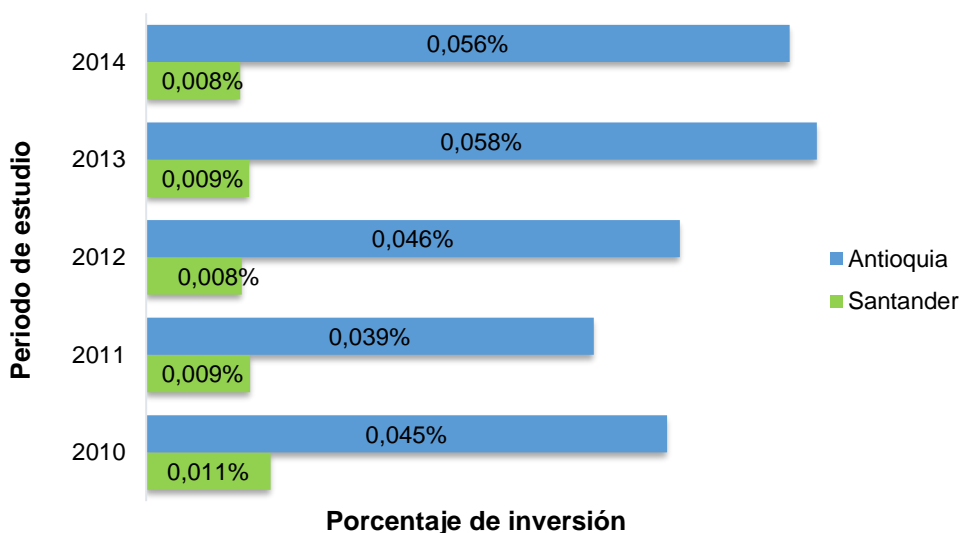
Respecto a la inversión en *Actividades de Servicios* científicos y tecnológicos, es posible afirmar que éstas inciden de manera positiva en la estructura de un SRI, al ser las encargadas de la medición, percepción y divulgación de la dinámica en materia de CTI. Entre estas actividades se encuentran la recogida, codificación,

⁷¹ SALAZAR, Hernán. La formación de posgrado en Colombia: maestrías y doctorados. *En*: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Noviembre, 2009. Vol. 5, Nº 13, p. 132

registro, clasificación, difusión, traducción, análisis y evaluación, realizadas por personal científico y técnico, servicios bibliográficos, servicios de patentes, servicios de difusión y de información científico técnica o por conferencias científicas⁷².

De acuerdo con el gráfico 4, en Santander, la participación de la inversión en Servicios como porcentaje del PIB, entre los años 2010 y 2014, equivale aproximadamente al 0,009%, cifra notoriamente baja respecto a Antioquia en donde el promedio en los mismos años corresponde a 0,046%.

Gráfico 4. Inversión en Actividades de Servicios como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014



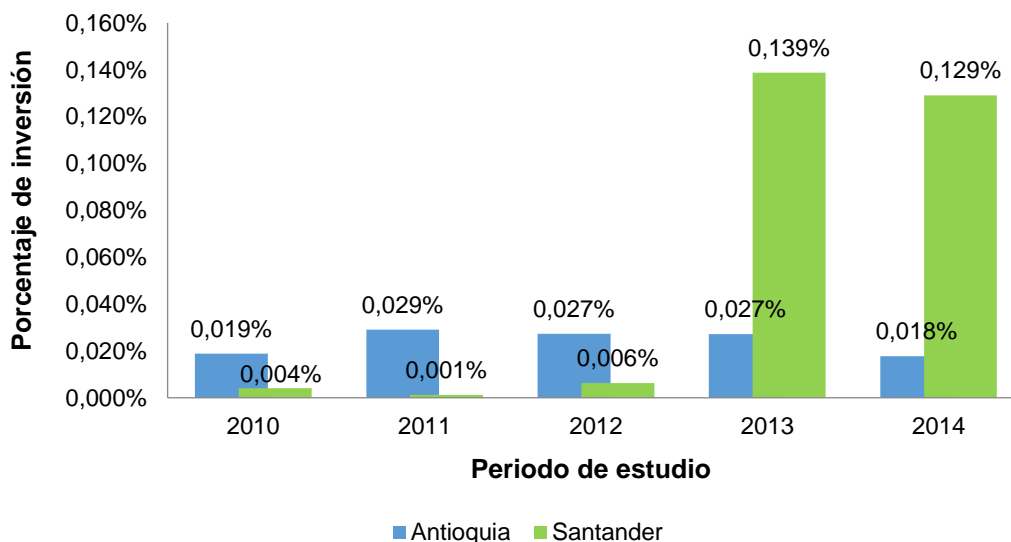
Adicionalmente, la dirección y ejecución de actividades que orientan de manera efectiva los procesos innovadores, demandan para el buen funcionamiento del Sistema Regional de Innovación, soporte y apoyo a las *Actividades de Administración* que respalden la puesta en marcha de proyectos, programas o acciones que intensifiquen el desempeño científico tecnológico de la región. En este sentido, se consideran Actividades de Administración, además de las realizadas por ministerios, organismos de investigación, entre otros; a las actividades que aportan

⁷² ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICOS. Manual de Frascati. Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental. Fundación Española Ciencia y Tecnología–FCEYT, 2002. P.31.

apoyo a la I+D, tales como actividades de transporte, almacenamiento, limpieza, reparación, conservación y seguridad. Igualmente, se clasifican en éstas las actividades administrativas y los trabajos de oficina no realizados exclusivamente para la I+D, como son las actividades de los servicios centrales encargados de presupuesto y de personal⁷³.

De este modo, en el gráfico 5 se muestra la inversión en Actividades de Administración como porcentaje del PIB departamental. Así, se puede inferir que gracias a los niveles de inversión poco fluctuantes realizados por Antioquia, este departamento ha logrado llevar una buena administración en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación. Además, se puede observar que Santander aumentó significativamente las inversiones en este tipo de actividades, puesto que pasó de asignar en 2011 un 0,001% de su PIB a invertir 0,13% en 2014. Con esta acción departamental se espera una correcta gestión administrativa, que contribuya al crecimiento de capacidades y resultados innovadores en la región santandereana.

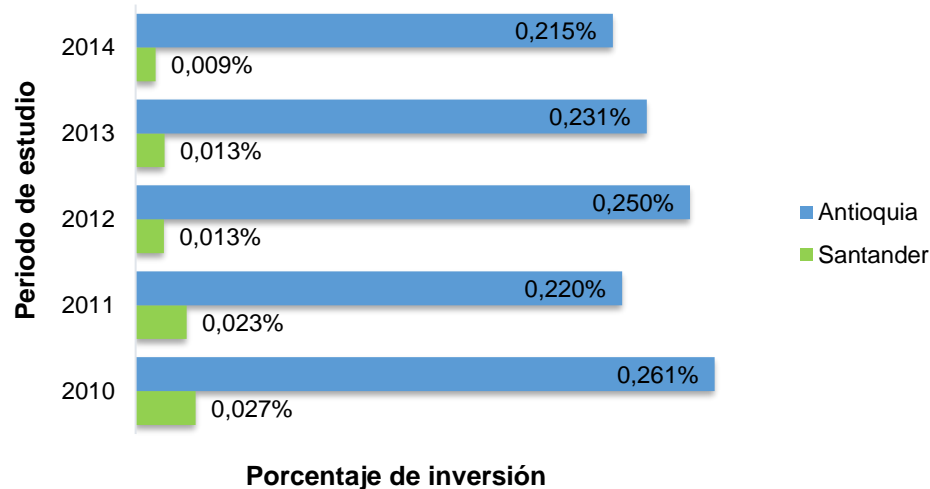
Gráfico 5. Inversión en Actividades de Administración como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014



⁷³ *Ibíd.*, p. 33.

Por último, se encuentran las *Actividades de Innovación*, las cuales hacen referencia a todas aquellas etapas científicas, técnicas, comerciales y financieras (que no hacen parte de actividades I+D) necesarias para la puesta en marcha de productos, servicios y procesos nuevos o mejorados. Adicionalmente, comprende servicios técnicos ligados al sector empresarial y a toda la economía en general, así como actividades afines que utilizan disciplinas incluidas en las ciencias sociales, como los estudios de mercado⁷⁴.

Gráfico 6. Inversión en Actividades de Innovación como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014



El gráfico 6 permite apreciar la preeminencia de Antioquia respecto a Santander. La inversión en Actividades de Innovación como porcentaje del PIB de cada departamento, indica una diferencia que ronda los 20 puntos básicos, por lo tanto, es posible deducir que en Santander, es necesario fortalecer la inversión en actividades que fomenten una dinámica innovadora y que contribuyan al progreso científico y tecnológico del departamento.

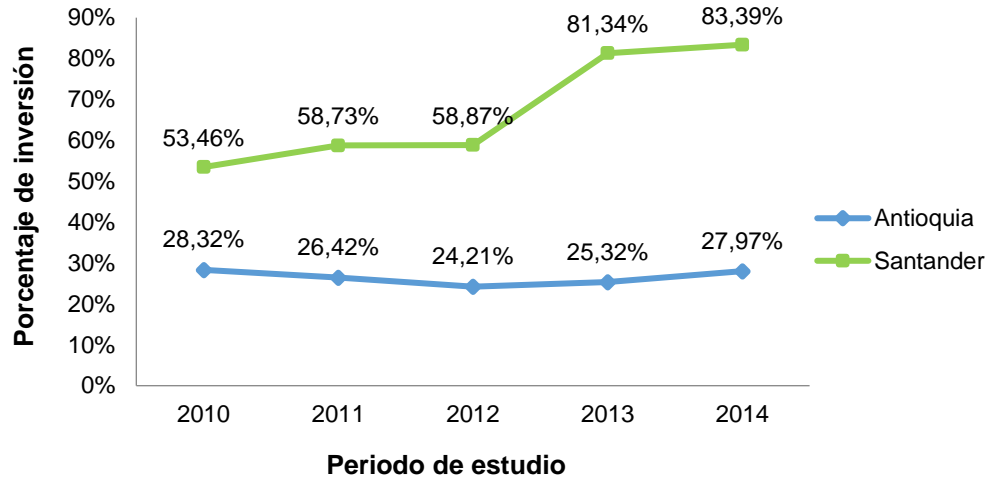
⁷⁴Ibíd., p. 31

4.1. SUBSISTEMA CIENTÍFICO

En este subsistema la oferta de educación superior en un departamento constituye evidencia de la fortaleza con que cuenta para formar individuos capaces de incidir de manera positiva en el crecimiento y desarrollo económico de la región. Por esta razón, la presencia de universidades, corporaciones universitarias e institutos de formación técnica y tecnológica, cobra gran importancia en el fortalecimiento de un SRI. En este sentido, la variable *número de Instituciones de Educación Superior* (IES) permitió identificar que en el año 2014 Antioquia contaba con 0,73 Instituciones de Educación Superior por cada 100.000 habitantes, mientras que Santander tenía 0,82 Instituciones de Educación Superior por cada 100.000 habitantes. Esto indica que Santander cuenta una mayor infraestructura para la formación de capital humano.

Teniendo en cuenta la importancia de las IES, resulta interesante analizar la inversión que realizan en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación. El gráfico 7 muestra información que permite observar la destacada participación de las IES en el departamento de Santander, las cuales lograron ubicar niveles de inversión superiores al 80%, demostrando que además de ejecutar gran parte de la inversión en ACTI, impulsan la dinámica innovadora del departamento. En lo que respecta a Antioquia, dicha inversión no superó el 30%.

Gráfico 7. Contribución de las IES a la inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014



En relación al número de graduados de las diferentes IES, en la tabla 1 se puede observar que entre los años 2009 y 2013, Santander presentó mayor número de egresados técnicos, tecnólogos, universitarios y especialistas. De esta manera, la capacidad del departamento a la hora de aportar talento humano al sector productivo, es considerablemente superior a la de Antioquia. Sin embargo, en los estudios de posgrados, como lo son maestrías y doctorados, Antioquia presenta mejor capacidad formativa.

Tabla 1. Número de graduados por cada 100.000 habitantes

N° de graduados en formación técnica profesional					
Departamento	2009	2010	2011	2012	2013
Antioquia	19,37	28,45	21,09	28,35	23,27
Santander	40,85	74,71	24,15	49,83	24,35

N° de graduados en carreras tecnológicas					
Departamento	2009	2010	2011	2012	2013
Antioquia	106,27	93,75	225,25	262,13	307,84
Santander	93,95	100,73	263,73	300,92	295,45

N° de graduados en formación universitaria					
Departamento	2009	2010	2011	2012	2013
Antioquia	252,01	257,07	288,79	323,81	303,67
Santander	237,45	302,53	336,58	374,19	390,12

N° de graduados de especialización					
Departamento	2009	2010	2011	2012	2013
Antioquia	78,95	89,15	102,02	121,11	114,29
Santander	67,75	110,13	267,25	502,91	351,51

N° de graduados de maestría					
Departamento	2009	2010	2011	2012	2013
Antioquia	11,71	13,53	17,74	24,24	22,4
Santander	6,9	9,6	12,87	20,44	20,73

N° de graduados de doctorado					
Departamento	2009	2010	2011	2012	2013
Antioquia	0,65	0,94	1,5	1,66	1,52
Santander	0,3	0,45	0,54	0,49	0,15

En este punto, cabe resaltar que la investigación es una de las actividades más importantes que se desarrollan en el marco de los Sistemas Regionales de Innovación, por ende, tanto el número de investigadores como de grupos de investigación constituye un aspecto clave para cada departamento. En relación al número de investigadores, el departamento de Antioquia cuenta con una mayor población investigadora, presentando 26,52 investigadores por cada 100.000 habitantes. Por su parte, Santander en una menor proporción, alberga 18,92 investigadores por cada 100.000 habitantes. Para una mejor comprensión, en la tabla 2, se detalla el número de investigadores a 2014, así como la respectiva clasificación por categoría. Según ésta, más del 50% de los investigadores, en los dos departamentos, están ubicados en la categoría Junior.

Tabla 2. Número de investigadores por categoría, 2014

Número de Investigadores 2014		Junior	Asociado	Senior
Antioquia	1712	62%	21%	17%
Santander	390	56%	29%	14%

Por su parte, el número de grupos de investigación registrados en GrupLAC en los departamentos de Antioquia y Santander son 630 y 207, respectivamente, albergando así el 15,87% y el 5,21% de los 3.970 grupos que hay a nivel nacional.

Sin embargo, lo anterior solo hace referencia a la participación de los grupos por departamento en el total de grupos del país. A fin de comparar la presencia de los grupos de investigación en los departamentos en cuestión, se analiza el número de grupos de investigación por Instituciones de Educación Superior a 2014, puesto que, si bien los grupos de investigación no necesariamente deben pertenecer a alguna IES, la gran mayoría se encuentran vinculados a ellas. Bajo esta perspectiva, se observa en Antioquia la presencia de 13,4 grupos de investigación por cada IES, dato similar al caso de Santander en donde hay 12,2 por cada IES. Se puede considerar que en estos departamentos, en cuanto a grupos de investigación, no presentan una diferencia significativa.

Resultado de la actividad investigativa desarrollada en los departamentos, se encuentra la producción intelectual, la cual constituye un elemento fundamental dentro de este subsistema debido a que todo proceso de aprendizaje que conlleva a la generación de nuevo conocimiento, trasciende a la sociedad generando bienestar y desarrollo. En este sentido se expone la tabla 3, la cual relaciona los tipos de producción intelectual creados por cada departamento. Al respecto, se observa que, en 2014, en Antioquia se generaron 140,96 materiales y publicaciones por grupo de investigación; si bien Santander aporta menor producción intelectual, es conveniente señalar que se destaca en la creación de productos de desarrollo tecnológico e innovación así como en productos de formación de recurso humano.

Tabla 3. Producción intelectual por grupo de investigación, 2014

Producción Intelectual	Antioquia	Santander
Productos de nuevo conocimiento	28,37	21,41
Productos desarrollo tecnológico e innovación	5,65	6,53
Productos de apropiación social del conocimiento	51,5	41,01
Productos de formación de recurso humano	55,45	57,81
TOTAL	140,96	126,76

Cabe mencionar que en el año 2014 se indexaron a Colciencias 73 revistas especializadas en Ciencia, Tecnología e Innovación por parte de Antioquia y 25 en el caso de Santander. Al analizar esta información de acuerdo a las Instituciones de Educación Superior de cada departamento, se puede afirmar que Antioquia y Santander registraron 1,55 y 1,47 revistas por cada IES, respectivamente. En este sentido, se identificó la necesidad de incentivar la creación o acreditación de las revistas pertenecientes a la región santandereana, para así poder hacer visibles los resultados de los procesos científico tecnológicos.

De otro modo, al analizar el número de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales concedidos por la Superintendencia de Industria y Comercio en 2013, se puede observar un mayor registro de producción intelectual por parte de Antioquia, lo que denota un mejor dinamismo en los procesos de generación y difusión del conocimiento que se llevan a cabo en este Sistema Regional de Innovación. En este orden de ideas, se aprecia mayor obtención de diseños industriales, seguido de patentes de invención y, por último, de los modelos de utilidad (ver tabla 4).

Tabla 4. Número de Patentes, Modelos de Utilidad y Diseños Industriales por cada IES, 2013

Departamento	Patentes de Invención	Modelos de Utilidad	Diseños Industriales
Antioquia	0,77	0,47	0,81
Santander	0,29	0,12	0,53

4.2. SUBSISTEMA PRODUCTIVO

La importancia del desarrollo e innovación tecnológica en la generación de conocimiento, se ha convertido en un mecanismo eficaz para mejorar el desempeño de las organizaciones. En este sentido, con la gestión de capacidades en CTI las empresas que optan por procesos innovadores buscan, además de aumentar su

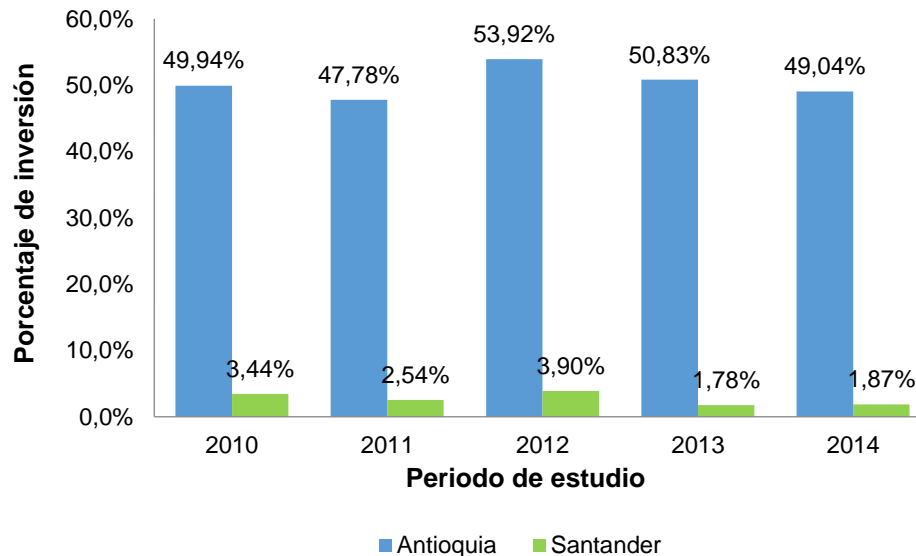
producción y capacidad de respuesta en el mercado, generar externalidades positivas que fortalezcan el desempeño de su compañía⁷⁵.

Las entidades pertenecientes a este subsistema, en su búsqueda por orientar la producción, transformación y transferencia de conocimiento a la industria, evidencian acciones que denotan su participación en el Sistema Regional de Innovación. Bajo esta perspectiva se presenta el gráfico 8, a partir del cual, se puede inferir que el sector empresarial en Antioquia es quien le apuesta a la generación de capacidades innovadoras del departamento, muestra de ello es la participación de las empresas en la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, que en el periodo 2010-2014 fue, en promedio, del 50%.

A diferencia de Antioquia, la inversión en ACTI realizadas por las empresas en Santander ha presentado una reducción sostenida en los últimos 5 años. Por consiguiente, para perfilarse como una región empresarial altamente competitiva, es necesario mejorar los niveles de inversión en actividades científico tecnológicas que incrementen las innovaciones en procesos productivos y comerciales de las empresas.

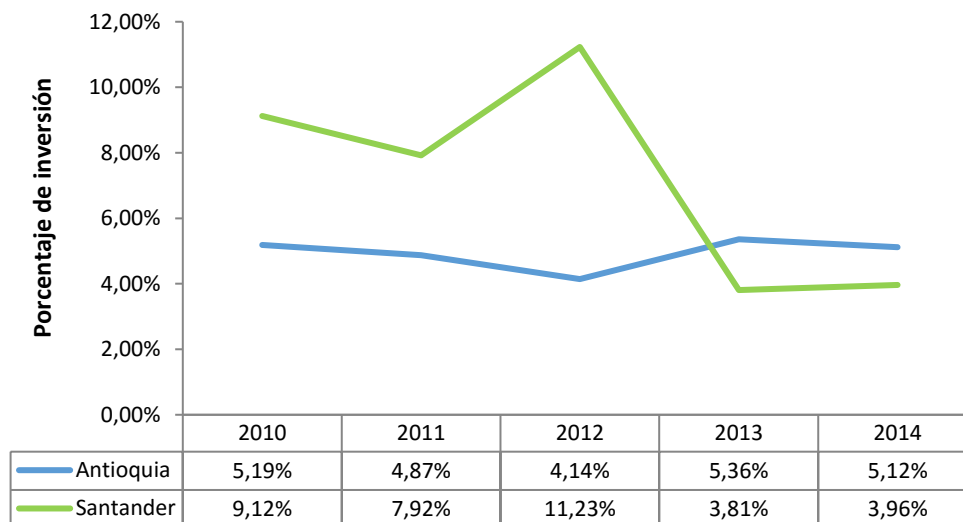
⁷⁵ SENA. Política Nacional para la productividad y competitividad: La Empresa como Agente Generador y Dinamizador de la Innovación. Bogotá: SENA, 2001.

Gráfico 8. Contribución de las empresas a la inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014



Al igual que las empresas, la inversión en ACTI que realizan hospitales y clínicas desempeñan un papel de suma relevancia, debido a que los resultados derivados de ello más que un beneficio monetario, buscan alcanzar un beneficio social, pues las investigaciones en temas de enfermedades representan un impacto positivo a la comunidad. Al respecto, el gráfico 9 aporta información que permite analizar el comportamiento inversor de dichas organizaciones en los respectivos departamentos.

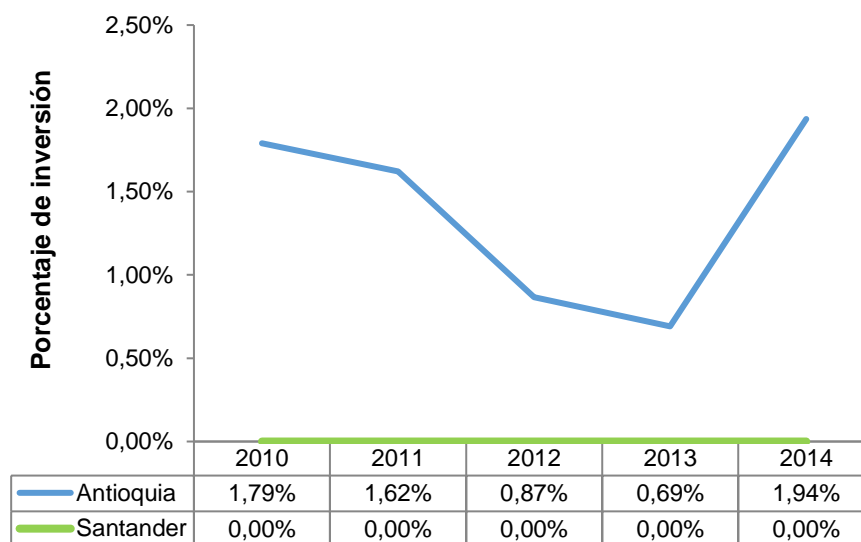
Gráfico 9. Contribución de hospitales y clínicas a la inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014



De lo anterior se puede apreciar que si bien la inversión en ACTI por parte de hospitales y clínicas en Santander, registró hasta 2012 un comportamiento superior que Antioquia, en los últimos años ha venido disminuyendo. El departamento pasó de contribuir en 2012 un 11,23% a contribuir en 2013 y 2014 cerca del 4%. Por otro lado, Antioquia en el periodo 2010-2014, presentó por parte de los hospitales y clínicas, una participación poco fluctuante dentro de la inversión en ACTI departamental, oscilando entre el 4% y 5%.

En esta misma línea, la inversión en ACTI que realizaron las Organizaciones No Gubernamentales (ONG), asociaciones y agremiaciones profesionales es poco significativa (ver gráfico 10). Se puede apreciar que en Antioquia, a excepción del 2014, la contribución de estos actores a la inversión en ACTI fue decreciente, entre 2010 y 2013 experimentó una reducción de 1,1 puntos porcentuales. No obstante, el porcentaje de contribución de Antioquia con respecto a Santander es evidentemente superior. En Santander la contribución es nula, es decir, no existe participación de estos actores en materia de Ciencia Tecnología e Innovación.

Gráfico 10. Contribución de las ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales a la inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014



En suma, la importancia de la inversión en ACTI de las diferentes entidades productivas en un territorio, reside en que por medio de la innovación se proveerá mayor calidad y número de bienes y servicios a la región donde tienen lugar. Sin embargo, conviene resaltar que, además de la inversión en ACTI realizada por los actores señalados anteriormente, existen otros elementos que permiten visualizar el comportamiento del subsistema productivo en los Sistemas Regionales de Innovación.

En este orden de ideas se hace referencia al índice Doing Business, el cual al medir la forma en que las regulaciones gubernamentales fomentan o restringen la actividad empresarial, ubica a Medellín y Bucaramanga en los puestos 11 y 14, respectivamente⁷⁶. Si bien este posicionamiento significa que en la capital antioqueña las condiciones para el desarrollo de una empresa se tornan más favorables, podría decirse que tanto Antioquia como Santander deben crear un

⁷⁶ DOING BUSINESS SUBNATIONAL. Doing Business en Colombia 2013. Regulaciones inteligentes para las pequeñas y medianas empresas. Disponible en: <http://espanol.doingbusiness.org/~media/GIAWB/Doing%20Business/Documents/Subnational-Reports/DB13-Colombia-Spanish.pdf>

ambiente más propicio para la llegada y posterior desarrollo de empresas, que le apuesten al crecimiento y al fortalecimiento del Sistema Regional de Innovación.

Del mismo modo, teniendo en cuenta que el desarrollo económico de una región está dado en buena parte por su capacidad de crear empresa, resultó de gran interés analizar la *tasa de emprendimiento empresarial* dada en estos departamentos. De esta forma, se logró identificar que para 2014, en Antioquia y Santander, se constituyeron 50 y 88 empresas por cada 10.000 habitantes, respectivamente. Esta situación que podría sugerir que por medio de la mayor creación de empresas, Santander pretende mejorar las condiciones laborales y productivas del departamento. En este punto, es preciso señalar que si bien el departamento santandereano mostró una mejor dinámica de emprendimiento empresarial, la cancelación de las empresas también se registró en mayor proporción. De esta forma, la tasa de mortalidad empresarial en el año 2014, correspondió a 89 empresas por cada 10.000 habitantes, mientras que en Antioquia fue tan solo de 45 empresas por cada 10.000 habitantes⁷⁷.

De acuerdo con la información de la Superintendencia de Industria y Comercio, de las 11.092 marcas otorgadas en el país durante el 2013, 2.461 correspondieron al departamento de Antioquia, equivalentes a 17 marcas por cada 1.000 empresas, ubicándolo así en el primer lugar a nivel nacional. Entre tanto, a Santander le fueron concedidas 353 marcas, es decir, 5 por cada 1.000 empresas, ocupando el cuarto lugar⁷⁸.

⁷⁷ OBSERVATORIO DE COMPETITIVIDAD. Constitución de Empresas en Santander 2014. Cámara de Comercio de Bucaramanga. Disponible en: <http://www.camaradirecta.com/temas/documentos%20pdf/informes%20de%20actualidad/2015/Constituidas%202014.pdf>

⁷⁸ OBSERVATORIO DE COMPETITIVIDAD. Marcas Concedidas en Colombia 2013. Cámara de Comercio de Bucaramanga. Disponible en: http://www.camaradirecta.com/temas/documentos%20pdf/competitividad/2014/marcas_2013.pdf

4.3. SUBSISTEMA FACILITADOR

El apoyo e integración de las actividades y procesos que tienen lugar en un SRI, son fundamentales para el fortalecimiento y consolidación del mismo. Bajo esta perspectiva, se entiende por entidades facilitadoras, a aquellas que coordinan y promueven la interacción entre los actores que conforman el Sistema Regional de Innovación.

En Colombia, hacen parte del subsistema facilitador, el Departamento Nacional de Planeación, el Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación (Colciencias), el Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes), el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), y los Ministerios de la República. Del mismo modo, los departamentos analizados cuentan con la participación de las gobernaciones, alcaldías, secretarías y demás órganos de articulación o entidades de interfaz propias de cada departamento como lo son:

Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación, CODECTI en Santander y CODECYT en Antioquia. Son aquellos órganos encargados de promover y coordinar el desarrollo del conocimiento, estimulando la capacidad innovadora del sector productivo. Además, actúan como organismos asesores de los gobiernos departamentales y municipales en el diseño, aprobación y ejecución de políticas, estrategias y planes de ciencia y tecnología, y como interlocutor ante el gobierno nacional, en los asuntos e iniciativas relacionadas con los planes de estrategias nacionales en ciencia y tecnología⁷⁹.

Comités Universidad Empresa Estado, CUEE en Antioquia y CUEES en Santander. Buscan contribuir a la generación de confianza entre los agentes de desarrollo del territorio y la promoción de políticas públicas en materia de emprendimiento, desarrollo tecnológico, investigación e innovación departamental, así como contribuir al fortalecimiento de la relación e interacciones entre las universidades,

⁷⁹ CENTRO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ANTIOQUIA CTA. Medellín Ciudad Innovadora. Mapa de la Innovación 2011. Sello Editorial CTA, Medellín, 2011, p 56.

las empresas y el estado, de modo que posibilite a la Educación Superior realizar de manera más efectiva investigación aplicada y desarrollo tecnológico, viabilizando de esta manera el mejoramiento de la productividad y competitividad de las empresas de la región y del país.

Comisiones Regionales para la Competitividad, en los departamentos analizados se encuentran la *Comisión de Competitividad de Antioquia* y *Santander Competitivo*. Son las entidades encargadas de intermediar e impulsar acciones que persiguen el comportamiento innovador y el posicionamiento competitivo del departamento, no solo en el mercado nacional sino también en los mercados internacionales.

Cabe señalar, que además de los organismos ya mencionados, Antioquia cuenta con importantes entidades que imprimen un mayor dinamismo al SRI. En este sentido, se encuentra *el Centro de Innovación y Negocios RUTA N*, corporación que facilita la evolución económica de la ciudad hacia negocios intensivos en CTI y apoya la construcción de un ecosistema innovador que impulsa el desarrollo económico y social de la región⁸⁰. De igual modo, es necesario resaltar la existencia de la fundación empresarial *ProAntioquia*, la cual impulsa iniciativas de alto impacto para el desarrollo y la competitividad, a través de la generación de alianzas interinstitucionales, la promoción de proyectos de desarrollo económico, el mejoramiento de la gestión, calidad y pertinencia de la educación y el fortalecimiento de la institucionalidad para el bienestar y la equidad⁸¹.

Así mismo, se destaca en el departamento antioqueño la presencia de *Tecnova*, una corporación que contribuye al desarrollo social y económico de la región, y que incentiva una cultura de Ciencia, Tecnología e Innovación, por medio de la vigilancia tecnológica y el fomento de espacios para el intercambio entre los actores del Sistema Regional de Innovación⁸². Por último, y no menos importante, se tiene el

⁸⁰RUTA N. Sobre Nosotros, Medellín 2015. Disponible en : <http://rutanmedellin.org/index.php/sobre-nosotros/informacion-sobre-rutan-medellin>

⁸¹ CENTRO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ANTIOQUIA CTA. Op. cit., p. 129.

⁸² *Ibíd.*, p. 68.

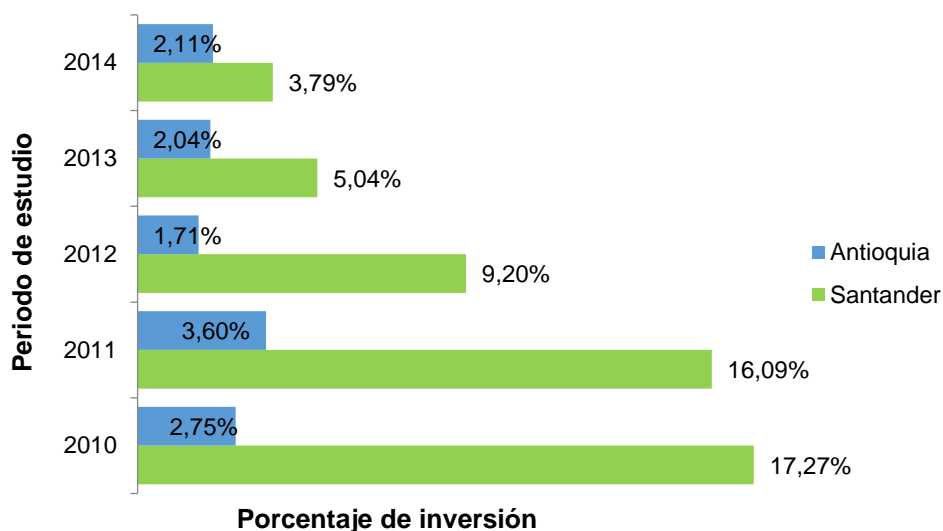
Parque Explora-Acuario-Planetario, centro interactivo considerado como el mayor proyecto de difusión y promoción científica y tecnológica que posee Antioquia, para exaltar la creatividad, brindar la oportunidad de experimentar y de construir un conocimiento que posibilite el desarrollo y el bienestar⁸³.

La existencia de dichas entidades en Antioquia, además de evidenciar la fortaleza de su Sistema Regional de Innovación con respecto al de Santander, demuestra el compromiso e importancia del departamento en la promoción de una cultura innovadora que incremente la competitividad de la ciudad, dinamice la economía, y fortalezca las estrategias de Ciencia Tecnología e Innovación.

Ahora bien, el gráfico 11 aporta información que permite comparar la inversión en Actividades de Ciencia Tecnología e Innovación, realizada por la Administración Pública de cada departamento. Se observa que en Santander, la participación gubernamental a las ACTI ha disminuido en los últimos años. Si bien dicha inversión por parte del gobierno ha disminuido, es preciso resaltar que la inversión total en ACTI del departamento ha aumentado, se puede inferir que este comportamiento obedece a que en el SRI santandereano la mayor contribución en ACTI es desarrollada por el subsistema científico.

⁸³ PARQUE EXPLORA MEDELLÍN. Quienes somos. [Citado 2, septiembre, 2015]. Disponible en: <http://www.parqueexplora.org/quienes-somos/>

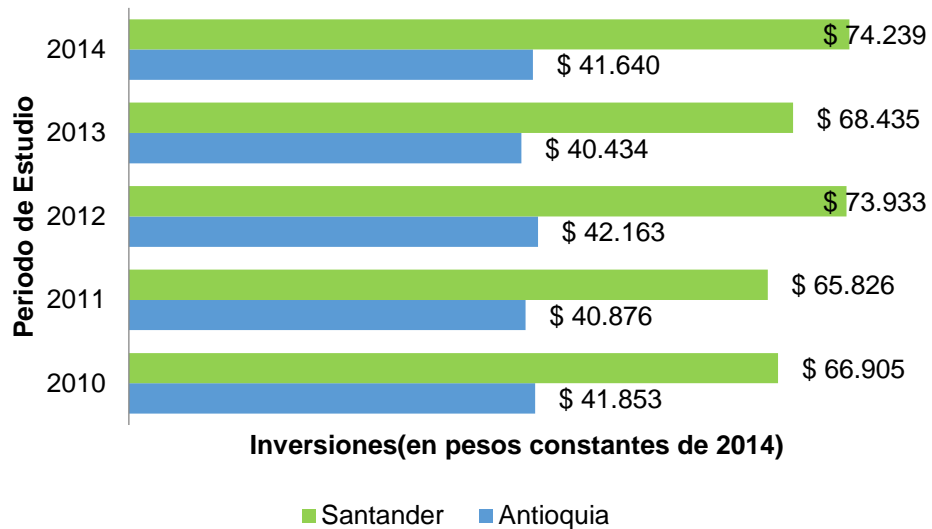
Gráfico 11. Contribución de las Entidades del Gobierno Central a la inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014



Además de la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Gobierno destina parte de sus recursos a la educación superior con el fin de aumentar el acceso y la calidad de la oferta educativa. Esta inversión es dedicada a las universidades de carácter público y las instituciones técnicas y tecnológicas a fin de contribuir en la formación de profesionales que generen un impacto positivo a la sociedad por medio de los conocimientos especializados adquiridos.

El gráfico 12 permite apreciar que en ambos departamentos los niveles de inversión en educación superior han venido aumentando año tras año (a excepción del 2013). No obstante, en Santander se recibe una mayor cantidad de recursos por habitante. En los últimos cinco años, el gobierno central invirtió en promedio de \$70.000 COP por habitante cada año, mientras que en Antioquia invirtió cerca de \$41.000 COP por habitante cada año. Esta situación denota el mayor apoyo con que cuentan los habitantes de Santander en cuanto a oportunidades de acceso a educación, formación de profesionales y mejora de condiciones de las universidades públicas del departamento

Gráfico 12. Inversión del Gobierno Central en Educación Superior por habitante, 2010-2014



Por su parte, Colciencias en busca del fomento de una cultura ciudadana y democrática en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación, crea y lidera una estrategia que busca incentivar una cultura investigativa e innovadora desde la niñez. En este contexto, la inversión del programa ondas en 2013, señala una mayor participación del programa en Santander, con un valor de \$271.000.000 COP que correspondió al 0,22% de la inversión departamental en ACTI; mientras que en Antioquia la inversión fue de \$176.000.000 COP, lo que representó un 0,027% de la inversión departamental en ACTI.

Cabe resaltar que Colciencias, además de liderar el Programa Ondas, apoya la educación de alto nivel y la generación de proyectos en CTI. En efecto, en la tabla 5 se presenta el porcentaje de becas otorgadas para estudios de posgrado, e indica que durante el periodo 2010-2013 la población de Santander matriculada en los diversos programas de doctorado percibió un mayor número de becas que los inscritos en estudios de maestría, este comportamiento es similar en los dos departamentos. No obstante, conviene resaltar que si bien Antioquia recibe un

menor porcentaje de becas en doctorado (9,18%), es quien aporta un mayor número de graduados de este nivel de formación.

Tabla 5. Becas otorgadas por Colciencias para posgrados como porcentaje del total de matriculados en posgrados por departamento (2010-2013)

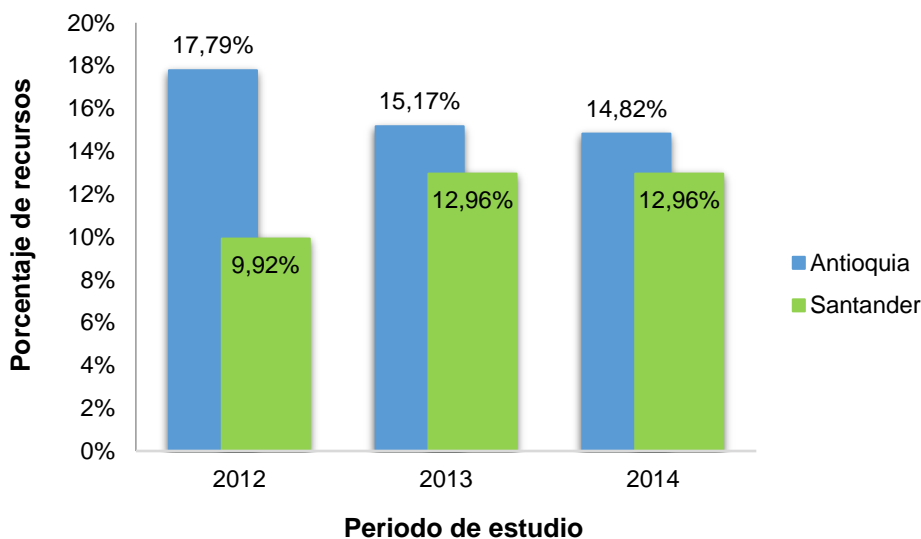
Departamento	Becas otorgadas en Maestría como porcentaje del total de matriculados en Maestría 2010-2013	Becas otorgadas en Doctorado como porcentaje del total de matriculados en Doctorado 2010-2013
Antioquia	1,43%	9,18%
Santander	1,37%	25,12%

Con referencia al apoyo para la generación de proyectos, entre 2010 y 2013, Colciencias aprobó y financió para Antioquia y Santander 590 y 346 proyectos en Ciencia, Tecnología e Innovación, respectivamente. Al analizar el número de proyectos aprobados y financiados de acuerdo a los grupos de investigación registrados en GrupLAC a 2013 en cada departamento, se tiene que en Antioquia, Colciencias financió 1,02 proyectos por cada grupo de investigación, mientras que en Santander fue de 1,42 proyectos por cada grupo. No obstante, al observar los recursos destinados a estos proyectos, se puede inferir que en Antioquia, los requerimientos para el desarrollo de los proyectos son superiores a Santander, pues mientras para Antioquia el monto de los mismos correspondió al 57,59% del valor total financiado a nivel nacional, para Santander se destinó el 4,53% del total nacional.

De otra parte, teniendo en cuenta que el Sistema General de Regalías (SGR) es un esquema que coordina las entidades territoriales y el gobierno nacional, y que retribuye el desgaste del suelo mediante la financiación de proyectos que generan impacto social positivo, en el gráfico 13 se muestran los recursos destinados a proyectos de CTI como porcentaje del presupuesto departamental del Sistema

General de Regalías. Lo que se puede evidenciar es un resultado disímil entre los departamentos, debido a que mientras en Antioquia los recursos destinados a proyectos de CTI presentaron una reducción durante el periodo 2012-2014, en Santander dichos recursos registraron un aumento, al pasar del 9,92% en 2012 a 12,96% en 2014. De igual manera, el gráfico permite observar que si bien en Antioquia se presentó un comportamiento negativo, los recursos del SGR dirigidos a estos proyectos son mayores que en Santander.

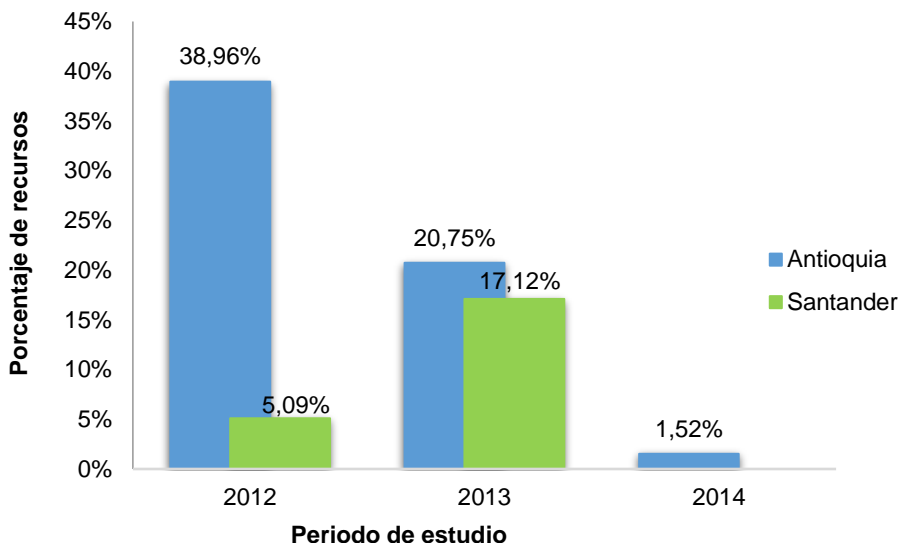
Gráfico 13. Recursos destinados a proyectos de CTI como porcentaje del presupuesto departamental del Sistema General de Regalías, 2012-2014



Cabe señalar que los recursos del SGR son distribuidos en los departamentos a través de diferentes fondos, entre ellos se encuentra el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTel), quien se encarga de financiar programas o proyectos regionales en materia de CTI. En este sentido, se encuentra que para el periodo 2012-2014, dicho fondo ejecutó, en promedio, 20,41% y 7,40% de los recursos del SGR aprobados en proyectos para Antioquia y Santander, respectivamente. Además, se observa un comportamiento poco estable en Santander, debido a que de los recursos destinados para el departamento, los

proyectos en CTI pasaron de representar el 5,09% en 2012 a 17,12% en 2013, y en lo que respecta al año 2014, no se ejecutaron recursos por parte de este fondo (ver Gráfico 14).

Gráfico 14. Ejecución departamental del FCTel como porcentaje de los recursos del Sistema General de Regalías



4.4. SUBSISTEMA TECNOLÓGICO

Aspectos como la creación, formación y desarrollo de capacidades tecnológicas en una región, son considerados como ejes dinamizadores del crecimiento productivo y posicionamiento competitivo de un departamento. Esto se debe a que por medio de iniciativas, programas de apoyo y la participación activa de los diferentes actores en la difusión del conocimiento y prestación de servicios tecnológicos, se genera un impacto positivo en la consolidación y transformación del tejido empresarial.

Uno de los principales actores que conforman este subsistema son los *Parques Tecnológicos (PT)*, considerados como aquellos espacios que mediante herramientas, asesoría e infraestructura, incentiva y gestiona el flujo de conocimiento, la tecnología y la innovación entre universidades, grupos, centros de

investigación y empresas. De acuerdo con lo anterior, y con respecto a la región antioqueña, se encontró la participación de tres importantes parques tecnológicos: Parque Tecnológico del Software-Parquesoft de Antioquia, Parque del Emprendimiento de Medellín (Parque E) y el Parque Tecnológico Manantiales. Cabe hacer énfasis en que desde el año 2012 el Parque Tecnológico de Antioquia se encuentra en fase de liquidación, razón por la cual no se toma en cuenta para el presente análisis.

En el caso de Santander, se identificó el Parque Tecnológico de Guatigará (PTG), considerado como uno de los proyectos urbanístico, tecnológico y empresarial con mayor avance relativo en el país. El PTG, construido sobre un área de 13.000 m² en el municipio de Piedecuesta, cuenta con 14 centros de investigación y desarrollo tecnológico que han iniciado su trabajo con el sector productivo regional, 5 corporaciones privadas de investigación y desarrollo, 6 centros y 4 grupos de investigación de la Universidad Industrial de Santander, con sus laboratorios especializados y oficinas administrativas⁸⁴.

De igual manera, los dos departamentos cuentan con la presencia de TecnoParque, una red liderada por el SENA para la promoción del talento con compromiso hacia el desarrollo tecnológico, la innovación y el emprendimiento, en donde, mediante la vigilancia tecnológica, la estrategia de formación, centros de desarrollo tecnológico y empresas, se pretende potenciar la generación de nuevos entornos o procesos de aprendizaje y la apropiación de nuevas tecnologías para provecho de la sociedad⁸⁵.

Otro de los actores del subsistema que inciden en el entorno empresarial son las *Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica*, organizaciones conformadas por alianzas entre el sector público, privado y educativo⁸⁶, las cuales brindan por tiempo

⁸⁴ COLCIENCIAS. A paso firme comenzó Proyecto Estratégico de Parques Tecnológicos. [Citado 1, septiembre, 2015]. Disponible en: <http://www.colciencias.gov.co/noticias/paso-firme-comenz-proyecto-estrat-gico-de-parques-tecnol-gicos>

⁸⁵ CENTRO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ANTIOQUIA CTA. Op. cit., p. 66.

⁸⁶ MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO. Las incubadoras de empresas. [Citado 3, septiembre, 2015]. Disponible en: <http://www.mipymes.gov.co/publicaciones.php?id=21852>

limitado un espacio físico y servicios relacionados a la gestión empresarial, con el objetivo de facilitar el proceso de creación, y consolidación de las empresas durante la fase de despegue, así como monitorear y atender las necesidades específicas en la etapa de crecimiento, de manera que el estímulo sea oportuno en cada caso⁸⁷.

En el departamento de Antioquia se ubican la Corporación Incubadora de Empresas de Base Tecnológica del Oriente antioqueño (GÉNESIS), la Corporación Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia (IEBTA), la Corporación Incubadora de Agrupamientos Agroindustriales de Urabá (INCUBAR URABA) y el Centro Integral de Servicios Empresariales (CREAME). En Santander se evidencia la presencia de la Incubadora Corporación Bucaramanga Emprendedora (CBE).

De otro modo, con el objetivo de afianzar el desarrollo tecnológico de las microempresas mediante la atención en diseño, organización de la producción, formación administrativa, control de calidad, comercialización e investigación aplicada, nacen como mecanismo de apoyo a la microempresa los *Centros de Desarrollo Productivo (CDP)*⁸⁸, los cuales desempeñan un importante papel dentro de este subsistema pues a través de ellos se logra desarrollar procesos innovadores que mejoran la productividad y competitividad empresarial, lo que a su vez genera el bienestar de las comunidades y un desarrollo económico y social para las regiones⁸⁹. Bajo este contexto, en consideración al caso de Santander se identificaron el CDP de Joyería y el CDP de Confecciones, mientras que Antioquia carece de dichos centros.

⁸⁷ GRANDES PYMES. Qué es una incubadora de Empresas? [Citado 3, septiembre, 2015]. Disponible en: <http://www.grandespymes.com.ar/2010/09/01/que-es-una-incubadora-de-empresas/>

⁸⁸ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Documento CONPES 2541 1991 Política Nacional para el Desarrollo de la Microempresa 1991-1994. Bogotá D.C.: DNP, 1991. p. 7.

⁸⁹ BAENA, Ernesto; SÁNCHEZ, John y MONTROYA, Omar. Importancia de los Centros de Desarrollo Productivo en las regiones: el caso del centro de desarrollo productivo (CDP) de las confecciones de Risaralda (Colombia). En: Revista: Scientia Et Technica 2006 XII [En línea], Agosto 2006, no. 31. [Citado 12, septiembre, 2015]. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84911639030>>

Por su parte, los *Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT)* son organizaciones que enfocan sus actividades al dominio y generación de conocimientos especializados en tecnologías propias de un sector. En el caso de Antioquia, gracias a las iniciativas enfocadas al fortalecimiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, el departamento ha logrado consolidar un mayor liderazgo en materia de CTI⁹⁰. Por ende, se destaca la existencia de siete Centros de Desarrollo Tecnológico reconocidos por Colciencias: Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico País del Conocimiento, Corporación Calidad, Corporación Ecoeficiente, Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho (ICIPC), Corporación Centro de la Ciencia y la Investigación Farmacéutica (CECIF), Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico (CIDET), Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria (INTAL).

Por su parte, Santander cuenta con tres Centros de Desarrollo Tecnológico ubicados en el Parque Tecnológico de Guatiguará: el Centro de Desarrollo Tecnológico de Gas, la Corporación para la Investigación de la Corrosión (CIC) y la Corporación para la Investigación y Desarrollo en Asfaltos en el Sector Transporte e Industrial (CORASFALTOS); los cuales desarrollan proyectos de investigación y productos innovadores para los diferentes sectores productivos, contribuyendo al desarrollo de la región y del país. Referente a la importancia de estos CDT Jorge Panqueva director del CIC señala que *“el departamento se perfila como una opción para el establecimiento de un polo de desarrollo tecnológico, mediante la articulación de la universidad, los CDT, el estado, y las empresas”*⁹¹.

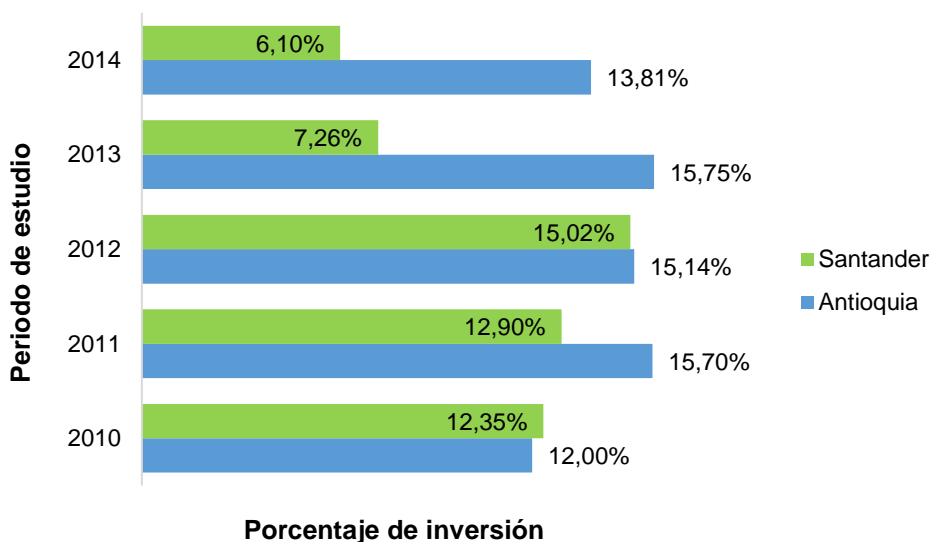
Dentro de este marco, en el gráfico 15 se relaciona la inversión destinada a las diferentes Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación por parte de los centros

⁹⁰ GOBERNACION DE ANTIOQUIA. Ciencia tecnología e innovación. [Citado 10, septiembre, 2015]. Disponible en: http://www.antioquia.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=2520:ciencia-tecnologia-e-innovacion&catid=63

⁹¹ SANTANDER COMPETITIVO. Conocimiento en Santander: Una oportunidad para el departamento. [Citado 10, septiembre, 2015]. Disponible en: <http://santandercompetitivo.org/noticias-11-5/25-conocimiento-en-santander:-una-oportunidad-para-el-departamento.htm>

de investigación y desarrollo tecnológico. Al respecto, se observa una mayor contribución de estos en el departamento de Antioquia, en donde la inversión más baja que se realizó durante el periodo 2010-2014 fue del 12% mientras que en Santander esta cifra correspondió al 6,10%, lo que señala una diferencia de 5,9 puntos porcentuales.

Gráfico 15. Contribución de los centros de investigación y desarrollo tecnológico a la inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014



Se encuentran también en este subsistema los *Centros Regionales de Productividad (CRP)*, los cuales además de promover la participación de los diferentes sectores productivos, son los encargados de divulgar regionalmente las líneas de fomento, las convocatorias y los incentivos a la innovación otorgados por Colciencias⁹². Para el caso de Antioquia, se encontró el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA), institución que convierte el conocimiento en herramientas para la generación del desarrollo económico y social, ofrece un portafolio de servicios dirigidos a tres líneas de acción; Productividad, Educación,

⁹² RED COLOMBIANA DE CENTROS DE PRODUCTIVIDAD. Los centros regionales de productividad y su red de centros, citado por PALACIOS, Mariana y DUQUE, Edison. Modelos de negocio: propuesta de un marco conceptual para centros de productividad. En: *Administración & Desarrollo*. Enero/Junio, 2011. vol. 39, N° 53, p. 29.

Agua y Medio Ambiente⁹³. De igual manera, producto del estudio “Viabilidad para el Montaje del Centro Regional de Productividad del Oriente”, realizado por la Universidad Industrial de Santander, se creó el Centro de Productividad y Competitividad del Oriente Colombiano (CPC) en el departamento de Santander, el cual dirige sus actividades al mejoramiento de la productividad y competitividad regional mediante la gestión de proyectos de innovación, transferencia y apropiación de tecnologías⁹⁴.

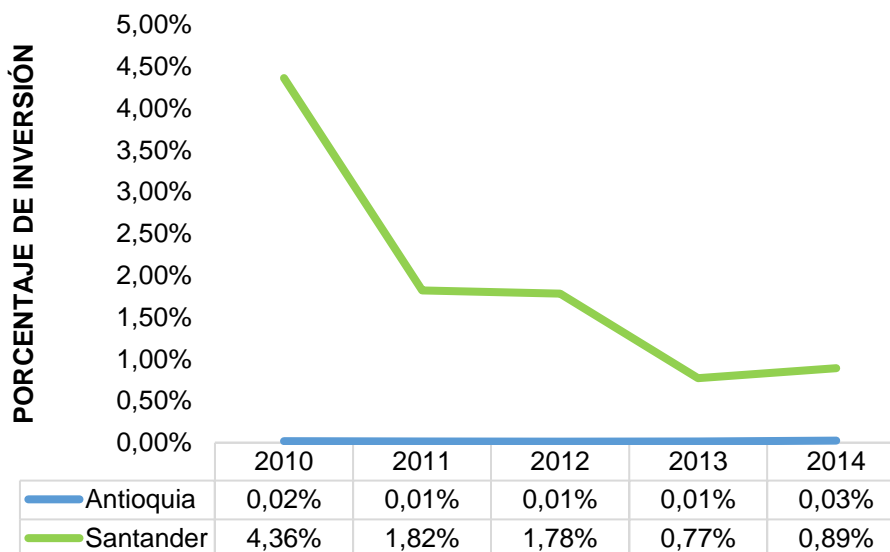
En el subsistema tecnológico, además de los actores ya mencionados, participan las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro (IPSFL) al servicio de las empresas, cuyas actividades generalmente son financiadas por contribuciones de empresas que brindan un apoyo institucional para el desarrollo de actividades de I+D⁹⁵. La inversión que han realizado estas instituciones en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación disminuyó entre 2010 y 2013 tanto en Antioquia como en Santander, no obstante, en Santander las IPSFL al servicio de las empresas han contribuido en promedio un 1,92% a la inversión en estas actividades, mientras que en Antioquia fue del 0,016% (Ver gráfico 16).

⁹³CENTRO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ANTIOQUIA. [Citado 15, septiembre, 2015]. Disponible en: <http://www.cta.org.co/>

⁹⁴CENTRO DE PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL ORIENTE COLOMBIANO. [Citado 15, septiembre, 2015]. Disponible en: <http://www.cpcoriente.org.co/#nosotros>

⁹⁵ CASTRO, Paula, et al. Conceptos Básicos de Ciencia, Tecnología e Innovación. 2008, p. 30

Gráfico 16. Contribución de las IPSFL al servicio de las empresas a la inversión en ACTI como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014



4.5. SUBSISTEMA FINANCIERO

En un Sistema Regional de Innovación la financiación constituye el elemento fundamental que permite el desarrollo del ciclo de innovación. De este modo, según la Agencia Galega de Innovación⁹⁶, las relaciones establecidas entre este y los demás subsistemas, sumado a la existencia de instrumentos de financiación dotados de la capacidad de asimilar las características de incertidumbre e inmaterialidad del conocimiento, determinan en gran medida la fortaleza de los Sistemas de Innovación.

Entre los actores que hacen parte de este subsistema se encuentran los *Bancos de Segundo Piso o Bancos de Fomento*, los cuales son el conjunto de instituciones financieras que se caracterizan por poseer un régimen especial que les permite

⁹⁶GAIN. AXENCIA DE INNOVACIÓN. Subsistema Financiero. [Citado 20, septiembre, 2015]. Disponible en: <http://gain.xunta.es/artigos/26/subsistema+financieiro>

suministrar financiación a sectores específicos de la economía mediante operaciones de redescuento e intermediarios financieros autorizados⁹⁷.

Bajo esta perspectiva, uno de los principales bancos de segundo piso lo constituye el *Banco de Desarrollo Empresarial Bancoldex*, el cual además del crédito tradicional, ofrece programas especiales como iNNpulsa Colombia, iNNpulsa Mipyme y el Programa de Transformación Productiva (PTP), los cuales están orientados al fomento de la competitividad, la productividad, el crecimiento y el desarrollo de las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas colombianas⁹⁸.

Con el fin de analizar la participación de este banco en los Sistemas Regionales de Innovación objetos de estudio, se ponderó el valor total de los productos y servicios desembolsados en los años 2013 y 2014 en cada departamento como porcentaje de su PIB. Al respecto, los resultados señalan que en Santander, se otorgó en 2013 un valor cercano al 0,23% del PIB, mientras en el 2014 el valor ascendió al 0,26%, esto destinado a capital de trabajo, modernización y otros servicios empresariales. Por otra parte, en Antioquia, para los mismos años, el valor correspondió al 0,54% y 0,52%, respectivamente. Lo anterior sugiere una mayor incidencia de Bancoldex en Antioquia, como actor contribuyente a la productividad, crecimiento y modernización del aparato productivo.

Del mismo modo, se identificó a *Finagro* como un importante banco de segundo piso que promueve el desarrollo competitivo y sostenible del sector rural colombiano, facilitando el acceso al financiamiento y a los demás instrumentos de apoyo⁹⁹. Ahora bien, al considerar el aporte que ha realizado esta entidad en cada departamento, el gráfico 17 sugiere que en los últimos años, en Antioquia el valor

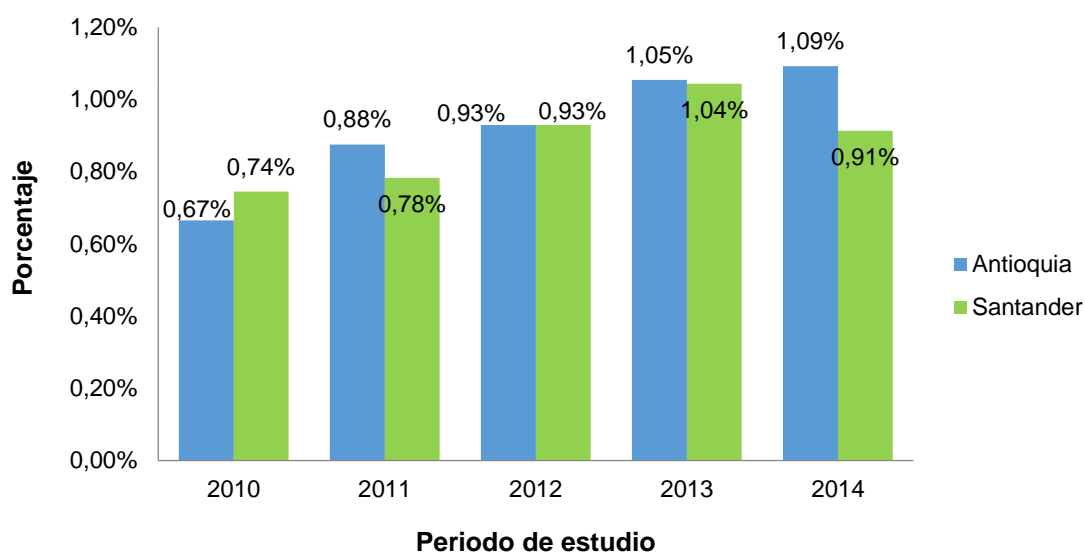
⁹⁷ CORPORACIÓN FINANCIERA COLOMBIANA S.A – CORFICOLOMBIA. Glosario. [Citado 22, septiembre, 2015]. Disponible en: <http://www.corficolombiana.com/WebCorficolombiana/paginas/documento.aspx?idd=1631&idr=1381>

⁹⁸BANCOLDLEX. Información sobre productos y servicios. [Citado 22, septiembre, 2015]. Disponible en: <http://www.bancoldex.com/ProductosyServicios/Programas-especiales-de-Bancoldex.aspx>

⁹⁹FINAGRO. Portafolio de servicios Julio 2015. [Citado 28, septiembre, 2015]. Disponible en: https://www.finagro.com.co/sites/default/files/finagro_brochure_2015.pdf

de los créditos otorgados para actividades relacionadas a la producción, servicios de apoyo, actividades rurales, agroindustria y comercialización, del sector agropecuario como porcentaje del PIB ha presentado un comportamiento creciente. En Santander se presentó un comportamiento similar a excepción del 2014, año en el cual se experimentó una reducción del 0,13% del valor de los créditos

Gráfico 17. Valor de Créditos otorgados por Finagro como porcentaje del PIB departamental, 2010-2014



Igualmente, es oportuno considerar el aporte de *Findeter* como actor de este subsistema, ya que es una entidad que mediante la financiación de proyectos en infraestructura dirigidos a sectores específicos de la economía, promueve el progreso regional y urbano de beneficio común. De esta manera, se puede señalar que entre el periodo 2010 y 2014 el monto de los recursos colocados por Findeter en Antioquia y Santander correspondió a \$ 1.141.695.000 COP y \$ 1.148.789.000 COP, respectivamente. Al analizar el valor de dichos recursos de acuerdo al PIB de cada departamento, se observa que en Santander los recursos aportados por Findeter correspondieron al 0,47% del Producto Interno Bruto, evidenciando mayor contribución de esta entidad, respecto a un 0,27% de Antioquia.

Análogamente, se encontró en este subsistema a los *Fondos de Capital de Riesgo*, quienes se encargan de canalizar recursos hacia nuevos negocios, que representan altos niveles de riesgo y a su vez de rentabilidad. De acuerdo con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo existen diferentes tipos de inversores de riesgo, en los que se encuentran el *Capital Semilla*, constituido por pequeños capitales que se utilizan para hacer germinar un proyecto innovador desde sus comienzos y *Venture Capital* que son capitales de riesgo que se aportan en las primeras etapas del desarrollo de un emprendimiento¹⁰⁰.

En este sentido, se identificó para los departamentos objetos de estudio los siguientes fondos de capital de riesgo:

- Antioquia: Capital Medellín, Fondo de Capital de Riesgo de las Empresas Públicas de Medellín (EPM), Fondo de Capital de Riesgo Progresá Capital y Socialatom Ventures.
- Santander: Fondo de Capital Privado Santander Inmobiliario y Corficolombiana (Fondo de Capital de Riesgo Kandeo Fund I).

De lo anterior, se aprecia la ventaja con que cuenta Antioquia al respecto, al punto de que su capital, Medellín, es considerada la capital de fondos de riesgo en Colombia. Según el Director Ejecutivo de Ruta N a la fecha se ha dirigido más de \$385.000 millones disponibles para fondear emprendedores, lo que evidencia como en esta región se generan dinámicas emprendedoras sobresalientes¹⁰¹.

De igual forma, las *Cooperativas Financieras* son organismos cuya función principal consiste en adelantar actividades financieras mediante operaciones activas de crédito¹⁰². En este sentido, las entidades identificadas en esta categoría para

¹⁰⁰ MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO. Capital de riesgo. [Citado 28, septiembre, 2015]. Disponible en: <http://www.mipymes.gov.co/publicaciones.php?id=5856>

¹⁰¹ QUINTERO, Juan. Medellín, capital de Fondos de Riesgo en Colombia. En: El Colombiano. [En línea]. (28, abril, 2015). Disponible en: <http://www.elcolombiano.com/medellin-capital-de-fondos-de-riesgo-en-colombia-GK1804008>

¹⁰² SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA. Doctrinas y Conceptos Financieros 2000. Cooperativas Financieras. [Citado 30, septiembre, 2015]. Disponible en:

Antioquia son: Cooperativa Financiera de Antioquia (CFA), Coofinop, Confiar, Cotrafa, Cooperativa Financiera John F. Kennedy, Cooperativa Financiera de Antioquia (CFA). En Santander hacen presencia la Cooperativa Multiactiva de Educadores de Santander (COMULDESAN), la Financiera Comultrasan, Copacrédito, Comuldesa, Coopropesores y la Cooperativa Energética de Ahorro y Crédito (FINECOOP).

De igual manera, hace parte del subsistema financiero las *Cofinancadoras*, entidades que tienen entre sus funciones “adoptar, en coordinación con los Ministerios respectivos, la política de apoyo y asesoría a las entidades territoriales en las actividades de formulación, preparación, evaluación y tramitación de los programas y proyectos”¹⁰³, con el objetivo de contribuir al bienestar y al mejoramiento de la calidad de vida de la población. En tal sentido, se identificó la presencia análoga en los dos departamentos las siguientes entidades: Fondo Emprender-SENA, Bancoldex con INNpulsas Mipymes, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) y Fundación de la Mujer.

<https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&lId=18527&lPrint=1>

¹⁰³ PLANEACION NACIONAL. Decreto 2132 (29, diciembre, 1992). Por el cual se reestructuran y fusionan entidades y dependencias de la administración nacional. Diario Oficial. Bogotá, 1992. N° 40.704. 18 p.

5. FORTALEZAS Y DEBILIDADES DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE SANTANDER

A partir de la década de los noventa el tema de la efectividad en los procesos de innovación desde una dimensión regional, condujo a que el análisis de los Sistemas Regionales de Innovación como elementos desencadenantes de procesos de crecimiento y desarrollo endógeno tomara especial relevancia, por ello, el objetivo de este trabajo de grado ha sido realizar un análisis descriptivo y comparado del estado actual del Sistema Regional de Innovación del departamento de Santander, de modo que pueda servir de orientación a los diversos actores implicados en la toma de decisiones referentes a CTI. En este sentido, a partir del análisis realizado en el capítulo anterior, en este apartado se describen las fortalezas y debilidades del SRI de Santander con respecto al SRI de Antioquia.

5.1. FORTALEZAS

Los resultados derivados de la implementación del análisis comparado o Benchmarking descrito en el capítulo anterior, evidencian como primera medida, la gran fortaleza que posee el departamento en cuanto a *formación de capital humano*. En este sentido cabe destacar que la mayor presencia de Instituciones de Educación Superior por habitante, el mayor número de graduados en estudios técnicos, tecnológicos, universitarios y especializaciones; junto a los altos niveles de inversión realizada en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación por parte de las IES, muestran que en Santander los individuos cuentan con la infraestructura y los recursos necesarios para el desarrollo de sus capacidades, habilidades y competencias, lo cual incide de manera positiva en el crecimiento y desarrollo económico de la región.

De acuerdo con Canever y Carraro¹⁰⁴, la constitución de nuevas empresas en un territorio incide directamente en el crecimiento económico del mismo, debido a que sirven como mecanismo de difusión del conocimiento, aumentan la competencia y la diversificación de bienes y servicios en una región. Bajo este contexto, y según los resultados del análisis, el emprendimiento empresarial se constituye como otra de las grandes fortalezas que posee el Sistema Regional de Innovación de Santander, donde la tasa de emprendimiento registró la constitución de 88 empresas por cada 10.000 habitantes en 2014 ubicándolo como la tercera región del país con mayor tasa de emprendimiento empresarial.

De esta manera, con la apertura de nuevas empresas en Santander, se pretende forjar una estructura de mercado más competitiva, en donde la complementariedad del conocimiento y la información que poseen, incrementa la actividad innovadora y el crecimiento económico de la región.

Así mismo, es de suma relevancia y constituye una fortaleza para el SRI de Santander, contar con entidades que apoyan, coordinan e integran los procesos de CTI entre sus actores, como lo son: las *Entidades Gubernamentales*, quienes realizan importantes inversiones tanto en Actividades de Ciencia Tecnología e Innovación como en Educación Superior; *el Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación (Colciencias)*, quien a través del otorgamiento de becas para doctorados, así como la inversión de recursos para el Programa Ondas, fomenta la formación de capacidades en CTI, las cuales al ser vinculadas con el tejido social y productivo favorecen la innovación y la competitividad del departamento.

Bajo este mismo contexto, es preciso resaltar la importancia del *Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)* para el SRI como entidad generadora de conocimiento, que integra, interpreta y difunde las estadísticas, constituyendo así una fuente de información que apoya el fortalecimiento de las capacidades, para

¹⁰⁴ CANEVER, Mario Duarte; CARRARO, André. Creación de empresas y recuperación económica: El caso de Río Grande do Sul. *Revista de la CEPAL*, 2012. P. 137.

la construcción, uso y apropiación de los distintos indicadores de ciencia, tecnología e innovación¹⁰⁵.

Del mismo modo, se identificó como fortaleza del SRI la presencia activa de espacios que tienen como principal objetivo afianzar el desarrollo tecnológico de las microempresas mediante la atención en diseño, organización de la producción, formación administrativa control de calidad y comercialización. En este sentido, los Centros de Desarrollo Productivo de Joyería y de Confecciones desempeñan un importante papel en la adecuada tecnificación de procesos productivos que mejoran la competitividad empresarial, lo que a su vez genera el bienestar de las comunidades o sectores vinculados, así como un desarrollo económico y social para la región.

Si bien las variables analizadas en el capítulo anterior evidencian que cada departamento de estudio posee un único Centro Regional de Productividad, un aspecto clave para Santander es contar con el Centro de Productividad y Competitividad del Oriente como articulador entre oferentes y demandantes de tecnología, el cual tiene por objeto propender por el mejoramiento de la productividad y competitividad de las empresas a nivel regional, mediante la gestión pública y privada de proyectos de innovación, transferencia y apropiación de tecnologías¹⁰⁶.

5.2. DEBILIDADES

Si bien es cierto que gracias al buen desempeño de algunos actores que conforman el SRI, Santander ha logrado avanzar en ciertos aspectos, existen diversos factores que lo afectan negativamente. En primer lugar se hace referencia a la falta de

¹⁰⁵ OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA. Información institucional. Disponible en: <http://ocyt.org.co/es-es/informacion-institucional>

¹⁰⁶Centro de Productividad y Competitividad del Oriente. Misión. Disponible en: <http://www.cpcoriente.org.co/mision.html>

información disponible, pertinente y actualizada, por parte de algunos actores del SRI, hecho que dificultó la recopilación de la información de cada variable. Así mismo, se identificó como una de las principales debilidades del departamento, la aglomeración geográfica de los actores en Bucaramanga y su área metropolitana, lo que señala que tanto la generación de conocimiento, como las diversas actividades productivas, de articulación y financiación se desarrollan específicamente en un área de la región, limitando así el proceso de consolidación del SRI santandereano.

Adicionalmente, en relación a la generación y difusión del conocimiento, la debilidad del SRI se evidencia en el reducido número de investigadores y grupos de investigación presentes en el departamento, así como en la poca indexación de publicaciones y registro de producción intelectual. Lo anterior demuestra la amplia tarea por realizar en el departamento de Santander a fin de dinamizar el interés, el flujo y la creación del conocimiento en la región.

Conviene tener en cuenta que si bien Santander cuenta con la participación de importantes actores que contribuyen al desarrollo de la región como lo son: el Parque Tecnológico de Guatiguará, el Centro de Desarrollo Tecnológico de Gas, la Corporación para la Investigación de la Corrosión y la Corporación para la Investigación y Desarrollo en Asfaltos en el Sector Transporte e Industrial, el análisis de las variables permitió identificar que en Antioquia existe una mayor presencia tanto de Parques Tecnológicos, como Centros de Desarrollo Tecnológico e Incubadoras, los cuales generan un mayor impacto y dinamismo del SRI antioqueño.

Finalmente, se pudo observar que en Santander existe una menor participación de los diferentes actores que conforman el subsistema financiero, situación que constituye una importante debilidad, dado que este subsistema es quien proporciona los recursos necesarios para el desarrollo de los procesos cognitivos, experimentales y productivos que tienen lugar en un Sistema Regional de Innovación.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es pertinente resaltar que si bien el departamento de Santander presenta ciertas fortalezas frente a Antioquia, existen numerosas debilidades, y con ellas un rezago importante en materia de CTI, razón por la cual el departamento presenta bajos niveles de inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación. Adicionalmente, el comportamiento inversionista de los subsistemas es desigual y altamente fluctuante.

En efecto, las Instituciones de Educación Superior en Santander son quienes jalonan y realizan las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento. Sin embargo, a pesar de esto aún no se logra consolidar la capacidad investigativa y la producción intelectual del departamento, de modo que logre ser una fortaleza significativa.

Por otro lado, el sector productivo del departamento presenta baja participación en la innovación departamental, lo que hace necesario realizar un llamado al tejido empresarial de Santander para que implemente y mejore las acciones de encaminadas hacia la ciencia y tecnología en búsqueda de aumentar la productividad y competitividad del departamento.

Así mismo, es posible observar que el gobierno en su interés por dinamizar las capacidades de CTI en el departamento de Santander, mediante la inversión en ACTI y formación de sus habitantes, presenta mayor participación que en Antioquia, donde la innovación, al ser parte de la cultura ciudadana, se incentiva y desenvuelve gracias al protagonismo similar de todos sus sectores.

En este orden de ideas, conviene señalar que Santander requiere más espacios para el desarrollo de capacidades de emprendimiento y científico-tecnológicas; el bajo número de Centros de Desarrollo Tecnológico y Parques Tecnológicos, evidencian esta situación. Adicionalmente, el apoyo financiero que tiene lugar en el

Sistema Regional de Innovación de Santander por parte del subsistema financiero, aunque es menor, no presenta diferencias significativas con respecto a Antioquia.

En suma, es posible corroborar que la innovación, como proceso de aprendizaje colaborativo, demanda la participación estable y significativa de todos los actores que participan en ella, a fin de obtener los mejores resultados. Antioquia, al contar con contribuciones relevantes y poco fluctuantes en los comportamientos de todos sus subsistemas, evidencia la superioridad que presenta en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación frente al departamento de Santander. Cabe destacar que el SRI de Antioquia es modelo a nivel mundial, evidencia de ello es su participación en el Foro Mundial de Ecosistemas de Innovación realizado en Silicon Valley, el complejo de desarrollo de tecnología más importante del mundo, donde mostró la apuesta que hacen por la innovación ante importantes empresarios, científicos, académicos y emprendedores del mundo¹⁰⁷.

Finalmente, cabe resaltar que es trascendental que los actores del SRI de Santander dirijan la mirada al sin número de experiencias positivas alrededor del mundo, de regiones que han logrado surgir y obtener un crecimiento económico sostenido gracias al fortalecimiento en las capacidades de CTI. De igual manera, es esencial que las diversas instituciones que integran el SRI de Santander fortalezcan la interacción entre ellas, consoliden una efectiva cultura innovadora y aumenten la contribución en las inversiones en ACTI; de modo que la actividad innovadora del departamento sea llevada a cabo por todos los subsistemas de forma articulada, puesto que a medida que se consoliden mayores dinámicas en CTI los incrementos en la productividad y competitividad departamental serán más significativos.

¹⁰⁷ ÁLVAREZ, Víctor. Modelo de innovación de Medellín será expuesto en Silicon Valley: La transformación de la ciudad sigue generando admiración. En mayo llega EmTech. En: El Tiempo. [En línea]. (18, febrero, 2015). Disponible en: <http://www.eltiempo.com/colombia/medellin/modelo-de-innovacion-de-medellin/15263660>

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, Víctor. Modelo de innovación de Medellín será expuesto en Silicon Valley: La transformación de la ciudad sigue generando admiración. En mayo llega EmTech. En: El Tiempo. [En línea]. (18, febrero, 2015). Disponible en: <http://www.eltiempo.com/colombia/medellin/modelo-de-innovacion-de-medellin/15263660>

ALBORNOZ, Mario. Indicadores de innovación: las dificultades de un concepto en evolución. En: Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad. Noviembre, 2009. Vol. 5, N° 13

ARIAS, Cynthia; ARENAS, Piedad; CARRILLO, Eduardo y FLÓREZ, Yohana. Aproximación al Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento de Santander. En: Gerencia, Tecnología e información. Septiembre-Diciembre, 2013. Vol. 12, N° 34, p. 45-58

AROCENA, Rodrigo y SUTZ, Judith. Sistemas de innovación y países en desarrollo. Aalborg University, Department of Business Studies, the SUDESCA Project, 2002. [Citado 14, Julio, 2015]. Disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/arocenasutz.htm>

BAENA, Ernesto; SÁNCHEZ, John y MONTOYA, Omar. Importancia de los Centros de Desarrollo Productivo en las regiones: el caso del centro de desarrollo productivo (CDP) de las confecciones de Risaralda (Colombia). En: Revista: Scientia Et Technica 2006 XII [En línea], Agosto 2006, no .31. [Citado 12, septiembre, 2015] .Disponible En: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84911639030>>

BANCOLDEX. Información sobre productos y servicios. [Citado 22, septiembre, 2015]. Disponible En: <http://www.bancoldex.com/ProductosyServicios/Programas-especiales-de-Bancoldex.aspx>

BENÍTEZ, Carlos y ROBAINA, Rosario. Sistemas Regionales de Innovación y Desarrollo Local. El Caso de Santiago de Cuba. En: Revista tecnológica científica cubana Ciencia en su PC, 2007, N°5, p. 52-63.

BLACUTT, Mario. El desarrollo local complementario. España: Fundación Universitaria Andaluza, 2013. 505 p.

BOISIER, Sergio. Sociedad del conocimiento, conocimiento social y gestión territorial. En: Interações Revista Internacional de Desenvolvimento Local. Septiembre, 2001, Vol. 2, N° 3, p. 9-28.

CAMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA. Importaciones anuales según capítulos arancelarios. [Citado 14, julio, 2015] Disponible En: <http://www.camaradirecta.com/temas/indicadoresantander/indicadores/impcap2013.htm>

CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN PARA ANTIOQUIA. Desempeño de la economía de Antioquia: Evolución por sectores: 2014/2015. Rueda de prensa. 56 p.

_____ Estudio económico: Desafíos de la economía de Antioquia 2014. Antioquia: Informes económicos y empresariales para Antioquia, 2014, 35 p.

_____ Informe de la economía en Antioquia 2014. En: Revista antioqueña de economía y desarrollo RAED. Mayo, 2015. N° 11, p. 38-46.

CAMARGO, María del Pilar. Medellín, la ciudad más innovadora del mundo. Revista semana [En línea]. (marzo, 2013). Disponible En: <http://www.semana.com/nacion/articulo/medellin-ciudad-mas-innovadora-del-mundo/334982-3>

CANEVER, Mario Duarte; CARRARO, André. Creación de empresas y recuperación económica: El caso de Rio Grande do Sul. Revista de la CEPAL, 2012. p. 133-146.

CASTELLS, Manuel. La era de la información: economía, sociedad y cultura. Madrid: Alianza, 1997, citado por GARCÍA, Lorenzo. Sociedad del conocimiento y educación. Madrid: Aranzadi, 2012. 374 p.

CENTRO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ANTIOQUIA CTA. Medellín Ciudad Innovadora. Mapa de la Innovación 2011. Sello Editorial CTA, Medellín, 2011, 141 p.

CENTRO DE PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL ORIENTE COLOMBIANO. [Citado 15, septiembre, 2015]. Disponible en: <http://www.cpcoriente.org.co/#nosotros>

_____ Misión. Disponible En: <http://www.cpcoriente.org.co/mision.html>

COLCIENCIAS. A paso firme comenzó Proyecto Estratégico de Parques Tecnológicos. [Citado 1, septiembre, 2015]. Disponible En: <http://www.colciencias.gov.co/noticias/paso-firme-comenz-proyecto-estrat-gico-de-parques-tecnol-gicos>

COMISIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA. Conceptos Básicos de Ciencia, Tecnología e Innovación. 2008, 83 p.

CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD. Informe Nacional de Competitividad 2013-2014. [Citado 22, Agosto, 2015] Disponible En: http://www.compite.com.co/site/wp-content/uploads/2013/11/CPC_INC2013-2014-Informe.pdf

COOKE, Phil. Construyendo ventajas regionales a partir de los sistemas de innovación. INGENIO (CSIC-UPV) Instituto de gestión de la innovación y del conocimiento. University of Cardiff, United Kingdom. Disponible En: http://www.ingenio.upv.es/es/construyendo-ventajas-regionales-partir-de-los-sistemas-de-innovacion#.VVKj8Y5_Oko

CORPORACIÓN COLOMBIA DIGITAL. Hacia el concepto de Sociedad del Conocimiento. Noviembre, 2011. Disponible En: <http://colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/item/1025-hacia-el-concepto-de-sociedad-del-conocimiento.htm>

CORPORACIÓN FINANCIERA COLOMBIANA S.A – CORFICOLOMBIA. Glosario. [Citado 22, septiembre, 2015]. Disponible En: <http://www.corficolombiana.com/WebCorficolombiana/paginas/documento.aspx?id=1631&idr=1381>

Departamento de Santander - Secretaria de Planeación y Grupo de Investigación sobre Desarrollo Regional Y Ordenamiento Territorial GIDROT. Formulación de la visión prospectiva de Santander 2019- 2030. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2011. 229 p.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. [en línea]. [Citado 14, agosto, 2015] Disponible En: <http://www.colciencias.gov.co/faq/qu-es-el-sistema-nacional-de-innovaci-n>

_____Regionalización de la CTel [en línea]. [Citado 20, septiembre, 2015] Disponible En:<http://www.colciencias.gov.co/programas_estrategias>

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Importaciones según departamento de destino. [Citado 14, septiembre, 2015] Disponible En: <http://www.dane.gov.co/index.php/esp/comercio-y-servicios/comercio-exterior/importaciones/97-boletines/comunicados-y-boletines/4465-importaciones-boletines>

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Agenda Interna para la Productividad y Competitividad. Documento regional, Antioquia. Bogotá: 2007. 72 p.

_____Documento CONPES 2541 1991 Política Nacional para el Desarrollo de la Microempresa 1991-1994. Bogotá D.C.: DNP, 1991. 50 p.

DOING BUSINNES SUBNATIONAL. Doing Business en Colombia 2013. Regulaciones inteligentes para las pequeñas y medianas empresas. [Citado 18, agosto, 2015] Disponible En:

<http://espanol.doingbusiness.org/~media/GIAWB/Doing%20Business/Documents/Subnational-Reports/DB13-Colombia-Spanish.pdf>

DOLOREUX, David y PARTO, Saed. Regional Innovation Systems: A Critical Review. Discussion Papers. The United Nations University, Institute for New Technologies, UNU-INTECH, 2004. 26 p.

FERNÁNDEZ, Ignacio y CASTRO, Elena. La nueva política de articulación del Sistema de Innovación de España. En: VI Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica, ALTEC. (Septiembre 20: Concepción: Chile). Anales del Seminario, 1995, citado por LLISTERRI, Juan y PIETROBELLI, Carlo. Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 2011. 124 p.

FINAGRO. Portafolio de servicios julio 2015. [Citado 28, septiembre, 2015]. Disponible En: https://www.finagro.com.co/sites/default/files/finagro_brochure_2015.pdf

FONADE. Reseña del departamento de Antioquia. [Citado el 30 de julio de 2015] Disponible En: <http://www.fonade.gov.co/GeoTec/inventario1/zonas/Antioquia.php>

FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA COTEC. La innovación, concepto e importancia económica. En: Sexto Congreso: Competitividad y crecimiento económico (noviembre: Pamplona).2005.

GAIN. AXENCIA DE INNOVACIÓN. Subsistema Financiero. [Citado 20, septiembre, 2015]. Disponible En: <http://gain.xunta.es/artigos/26/subsistema+financieiro>

GARAY, Luís. Importancia de la investigación y del desarrollo tecnológico. [Citado 22, junio, 2015] Disponible En: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/industriatina/088.htm>

GARCÍA, Lorenzo. Sociedad del conocimiento y educación. Madrid: Aranzadi, 2012. 374 p.

GERTLER, Meric y WOLFE, David. No Place like Home? The Embeddedness of Innovation in a Regional Economy. Review of International Political Economy, citado por DOLOREUX, David y PARTO, Saed. Regional Innovation Systems: A Critical Review. Discussion Papers. The United Nations University, Institute for New Technologies, UNU-INTECH, 2004. 26 p.

GOBERNACION DE ANTIOQUIA. Ciencia tecnología e innovación. [Citado 10, septiembre, 2015]. Disponible En: http://www.antioquia.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=2520:ciencia-tecnologia-e-innovacion&catid=63

GRANDES PYMES. Qué es una incubadora de Empresas? [Citado 3, septiembre, 2015]. Disponible En: <http://www.grandespymes.com.ar/2010/09/01/que-es-una-incubadora-de-empresas/>

LLISTERRI, Juan y PIETROBELLI, Carlo. Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 2011. 124 p.

MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO. Capital de riesgo. [Citado 28, septiembre, 2015]. Disponible En: <http://www.mipymes.gov.co/publicaciones.php?id=5856>

MARÍN, Sebastián. Apropiación social del conocimiento: una nueva dimensión de los archivos. En: Revista Interamericana de Bibliotecología. 2012. Vol. 35, Nº 1, p. 55-62.

MENESES, Claudia. Implicaciones estratégicas de los recursos intangibles en la competitividad empresarial: un análisis empírico del caso santandereano. Trabajo de Grado. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ciencias Humanas, 2014. 83 p.

MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO. Las incubadoras de empresas. [Citado 3, septiembre, 2015]. Disponible En: <http://www.mipymes.gov.co/publicaciones.php?id=21852>

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Educación superior - síntesis estadística departamento de Santander, 2012. [Citado 15, junio, 2015] Disponible En: http://www.dialogoeducacionsuperior.edu.co/1750/articles-323100_archivo_pdf_sintesis_estadistica_Santander.pdf

_____ Educación superior - síntesis estadística departamento de Santander, 2013. [Citado 14, mayo, 2015] Disponible En: http://www.mineduccion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-212352_santander.pdf

_____ Índice de progreso de la educación superior en Colombia documento técnico. Bogotá, [Citado 14, septiembre, 2015] Disponible En: http://www.mineduccion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-338911_Documento_tecnico.pdf

NAVARRO, Mikel; FRANCO, Susana; MURCIEGO, Asier y GIBAJA, Juan. Metodología de Benchmarking Territorial: la Necesidad de Identificación de las Regiones de Referencia. En: Innovación y Competitividad. Noviembre-Diciembre, 2012. N° 869, p. 115-132

OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA. Información institucional. [Citado 28, Agosto, 2015] Disponible En: <http://ocyt.org.co/es-es/informacion-institucional>

_____ Informe Anual de Indicadores de Ciencia y Tecnología 2014. Bogotá, Colombia. 205 p.

OBSERVATORIO DE COMPETITIVIDAD. Constitución de Empresas en Santander 2014. Cámara de Comercio de Bucaramanga. [Citado 20, agosto, 2015] Disponible En:

<http://www.camaradirecta.com/temas/documentos%20pdf/informes%20de%20actualidad/2015/Constituidas%202014.pdf>

_____Marcas Concedidas en Colombia 2013. Cámara de Comercio de Bucaramanga. [Citado 18, agosto, 2015] Disponible En: http://www.camaradirecta.com/temas/documentos%20pdf/competitividad/2014/marcas_2013.pdf

_____Mercado laboral en Santander. Cámara de Comercio de Bucaramanga. [Citado 1, septiembre, 2015] Disponible En: <http://www.camaradirecta.com/temas/documentos%20pdf/informes%20de%20actualidad/2015/empleo.pdf>

_____Santander exporta. Cámara de Comercio de Bucaramanga. [Citado 21, junio, 2015] Disponible En: <http://www.camaradirecta.com/temas/documentos%20pdf/exporta2013/expodic2013.pdf>

_____Sector agrícola Santander 2013. Cámara de Comercio de Bucaramanga – Indicadores económicos. [Citado 11, junio, 2015] Disponible En: http://www.compitem360.com/temas/documentos%20pdf/informes%20de%20actualidad/2014/agricola_2013.pdf

OQUENDO, Andrés y ACEVEDO, Carlos. El Sistema de Innovación Colombiano: Fundamentos, Dinámicas y Avatares. En: Revista Trilogía. Abril, 2012. N° 6, p. 105-120.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO, Manual de Frascati: Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental. París, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) 2003. 276 p.

ORTIZ, David. ¿Por qué le va bien a la economía de Santander? Vanguardia.com. [En línea]. (21, junio, 2015). Disponible En:

<http://www.vanguardia.com/economia/local/284540-por-que-le-va-bien-a-la-economia-de-santander>

PADILLA, Ramón, et al. Sistemas de innovación en Centroamérica: fortalecimiento a través de la integración regional. CEPAL. Santiago de Chile: 2013. 220 p.

PARQUE EXPLORA MEDELLÍN. Quienes somos. [Citado 2, septiembre, 2015]. Disponible en: <http://www.parqueexplora.org/quienes-somos/>

PASTOR, María. Innovación en la industria mexicana: reflexiones a partir del estudio del sistema de innovación de San Luis de Potosí. En: Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Julio – Diciembre, 2012. Vol. 5, N° 10, p.121-145.

PELUFFO, Martha y CATALÁN, Edith. Introducción a la gestión del conocimiento y su aplicación al sector público. Santiago de Chile: CEPAL - SERIE Manuales (manual 22), 2002. 92 p.

PINILLA, Miguel; CAMACHO, Jaime; GUERRERO, Amado; PRADILLA, Humberto y COTE, Claudia. Desarrollo Regional: Propuestas y Desafíos. Bucaramanga: Centro de Estudios Regionales CER- UIS, SIC, 2001. 311 p.

Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación. PEDCTI Santander 2020. [Citado 10, Mayo, 2015]. Disponible En: <http://www.santander.gov.co/index.php/documentos-setic/finish/73-setic/4116-documento-pedcti-santander>.

_____ [Citado 21, junio, 2015]. Disponible En: <http://www.santander.gov.co/index.php/documentos-setic/finish/73-setic/4116-documento-pedcti-santander>.

PLANEACION NACIONAL. Decreto 2132 (29, diciembre, 1992). Por el cual se reestructuran y fusionan entidades y dependencias de la administración nacional. Diario Oficial. Bogotá, 1992. N° 40.704. 18 p.

QUINTERO, Juan. Medellín, capital de Fondos de Riesgo en Colombia. En: El Colombiano. [En línea]. (28, abril, 2015). Disponible En: <http://www.elcolombiano.com/medellin-capital-de-fondos-de-riesgo-en-colombia-GK1804008>

RAMÍREZ, Juan y de AGUAS, Johan. Escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia 2015. CEPAL, Oficina en Colombia - Naciones Unidas. 21 p.

RED COLOMBIANA DE CENTROS DE PRODUCTIVIDAD. Los centros regionales de productividad y su red de centros, citado por PALACIOS, Mariana y DUQUE, Edison. Modelos de negocio: propuesta de un marco conceptual para centros de productividad. En: Administración & Desarrollo. Enero/Junio, 2011. Vol. 39, N° 53, p. 23-34.

RUTA N. Sobre Nosotros, Medellín 2015. [Citado 22, agosto, 2015] Disponible En: <http://rutanmedellin.org/index.php/sobre-nosotros/informacion-sobre-rutan-medellin>

SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y GRUPO DE INVESTIGACIÓN SOBRE DESARROLLO REGIONAL Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL (GIDROT). Formulación de la visión prospectiva de Santander 2019- 2030. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2011. 229 p.

SALAZAR, Hernán. La formación de posgrado en Colombia: maestrías y doctorados. En: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Noviembre, 2009. Vol. 5, N° 13, p. 131-155.

SÁNCHEZ, Katherine; ESCOBAR, Luis; SÁNCHEZ, Myriam y CONCHA Gabriel. Desarrollo Local Basado en Conocimiento e Innovación: Caso Agrópolis del Norte. En: Journal of technology management & innovation, 2013. Vol. 8, p. 105-117.

SANTANDER COMPETITIVO. Conocimiento en Santander: Una oportunidad para el departamento. [Citado 10, septiembre, 2015]. Disponible En:

<http://santandercompetitivo.org/noticias-11-5/25-conocimiento-en-santander:-una-oportunidad-para-el-departamento.htm>

_____ "Santander, un departamento dinámico y con potencial en innovación": IFC. [Citado 11, septiembre, 2015] Disponible En: <http://www.santandercompetitivo.org/noticias-11-5/33-santander,-un-departamento-dinamico-y-con-potencial-en-innovacion:-ifc.htm>

SENA. Política Nacional para la productividad y competitividad: La Empresa como Agente Generador y Dinamizador de la Innovación. Bogotá: SENA, 2001. 242 p.

SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA. Doctrinas y Conceptos Financieros 2000. Cooperativas Financieras. [Citado 30, septiembre, 2015]. Disponible En: <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?!Servicio=Publicaciones&ITipo=p ublicaciones&IFuncion=loadContenidoPublicacion&id=18527&dPrint=1>

ZULUAGA, Diego. Benchmarking como Herramienta de Evaluación y Diagnóstico de Sistemas de Innovación. En: I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Sociedad e Innovación CTS+I (1: 19-23, Junio: Palacio de la Minería, México D.F.). Memorias OEI, 2006. p. 1-17.