



**HAL**  
open science

# Construcción De Un Índice De Regionalización Para El Sistema Nacional De Propiedad Industrial (Spi): Una Aproximación Desde La Metodología De Componentes Principales [Constructing a Regionalization Index for the National Industrial Property (Spi): An Approach from the Principal Component Analysis (Pca)]

Jacobo Alberto Campo Robledo, Natalia Vargas Cantor, Juan Pablo Herrera Saavedra, Miguel de Quinto Arrendonda, Dennis Sánchez Navarro

## ► To cite this version:

Jacobo Alberto Campo Robledo, Natalia Vargas Cantor, Juan Pablo Herrera Saavedra, Miguel de Quinto Arrendonda, Dennis Sánchez Navarro. Construcción De Un Índice De Regionalización Para El Sistema Nacional De Propiedad Industrial (Spi): Una Aproximación Desde La Metodología De Componentes Principales [Constructing a Regionalization Index for the National Industrial Property (Spi): An Approach from the Principal Component Analysis (Pca)]. 2012. hal-00744360

**HAL Id: hal-00744360**

**<https://hal.science/hal-00744360>**

Preprint submitted on 23 Oct 2012

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Documentos de Trabajo

**Construcción de un índice de regionalización para el Sistema Nacional de Propiedad Industrial (SPI): una aproximación desde la metodología de componentes principales**

*Jacobo Campo Robledo  
Natalia Cantor Vargas  
Juan Pablo Herrera Saavedra  
Miguel de Quinto Arrendonda  
Dennis Sánchez Navarro*

**No. 1**

**2012**

## **Construcción de un índice de regionalización para el Sistema Nacional de Propiedad Industrial (SPI): una aproximación desde la metodología de componentes principales<sup>^</sup>**

*Jacobo Campo Robledo  
Natalia Cantor Vargas  
Juan Pablo Herrera Saavedra  
Miguel de Quinto Arrendonda  
Dennis Sánchez Navarro*

### **Resumen**

A través de la metodología de componentes principales, este artículo propone un índice de regionalización (IROPI) que permite tener un criterio objetivo para la ubicación a lo largo del territorio nacional de las oficinas de propiedad industrial en Colombia. Los resultados arrojados por el índice fueron complementados con un análisis comparativo de costos de transporte, en donde el criterio final de decisión se basó tanto en los resultados del IROPI como en los costos de transporte entre departamentos. Como resultado, este ejercicio de priorización permitió identificar 6 ciudades potenciales, que por sus características socioeconómicas, de generación de actividades de innovación tecnológica y ubicación estratégica resultan ser las más convenientes para ubicar las oficinas. Las ciudades seleccionadas serían: Barranquilla (Atlántico), Bucaramanga (Santander), Cali (Valle del Cauca), Pereira (Risaralda), Neiva (Huila) y Medellín (Antioquia).

### **Abstract**

Through the principal component methodology, this paper proposes an index of regionalization (IROPI) that allows an objective criterion for the location across the national territory of the industrial property offices in Colombia. Results from the index were complemented with a comparative analysis of transport costs, where the ultimate criterion of decision was based both on the results of IROPI as transport costs between departments. As a result, this prioritization exercise identified potential 6 cities, which by their socioeconomic characteristics, generation of technological innovation activities and strategic location are to be the most convenient to locate offices. The selected cities are: Barranquilla (Atlántico), Bucaramanga (Santander), Cali (Valle del Cauca), Pereira (Risaralda), Neiva (Huila) and Medellín (Antioquia).

**Clasificación JEL:** C5, L5, O4, O32, O34

**Palabras claves:** Propiedad Industrial, Componentes Principales, Regionalización, Crecimiento Económico, Ciencia, Tecnología e Innovación.

---

<sup>^</sup> Cualquier error u omisión es responsabilidad exclusiva de los autores y no compromete en ningún momento a la Superintendencia de Industria y Comercio.

## **1 Introducción**

En los últimos años, el enfoque regional en la formulación de política pública ha tomado especial importancia como instrumento de diferenciación y reconocimiento de la heterogeneidad de actores y dinámicas que se desenvuelven en cada región. De esa forma, dicho enfoque busca que los instrumentos y mecanismos de política pública, respondan a las características, necesidades y dinámicas de cada región.

En particular, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2010-2014: *Prosperidad para todos*, inscribe ese enfoque regional de forma transversal sobre los lineamientos y estrategias para este Gobierno, reconociendo “*las diferencias regionales como marco de referencia para formular políticas públicas y programas acordes con las características y capacidades de cada región, teniendo en cuenta las particularidades de sus diversos grupos poblacionales*<sup>1</sup>”.

En línea con lo anterior, la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) reconoce la importancia de promover el acercamiento de sus servicios y orientar sus políticas hacia las regiones, y como responsable del Sistema de Propiedad Industrial (SPI) en Colombia reconoce la importancia económica y estratégica de la propiedad industrial y las dinámicas que podrían potenciarse al acercar el SPI a las regiones.

Asimismo, la SIC es consciente de las dinámicas dispares de uso del SPI en Colombia pues al analizarse a nivel regional, departamentos como Antioquia, Atlántico, Bogotá y Santander sobresalen en términos del número de solicitudes de patentes y marcas controlando por población, mientras otras zonas como el Eje Cafetero y el sur occidente del país presentan un rezago importante. De esta forma, la SIC reconoce que al acercar el SPI a las regiones, se puede masificar el uso del mismo y así potenciar los resultados en temas de innovación y crecimiento económico del país.

En consecuencia, se propone la instalación de oficinas regionales de Propiedad Industrial, que adelantarían labores de fomento, orientación (búsquedas tecnológicas), capacitaciones, exámenes de patentes y marcas, gestión de proyectos y aprovechamiento del SPI.

No obstante, la SIC busca que la localización de dichas oficinas responda a la dinámica económica de cada región, y a sus capacidades de generación de conocimientos y de innovación. Por esta razón, en busca de un mecanismo objetivo y eficiente de ordenamiento que permita priorizar las regiones donde se instalarían las oficinas del SPI, se utilizó la metodología de componentes principales para construir un índice de Regionalización de las Oficinas de Propiedad Industrial (IROPI).

El objetivo principal del IROPI es el de ordenar los departamentos de manera jerárquica, que por sus especificidades y características en términos económicos y de generación de

---

<sup>1</sup> DNP (2010). Bases para el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. P. 24

procesos de demanda y oferta de procesos científicos y tecnológicos, reportan dinámicas más convenientes para la ubicación de seis Oficinas Regionales de Propiedad Industrial.

Cabe señalar que esta metodología representa una herramienta útil para el ejercicio de regionalización propuesto, dado que no exige supuestos previos sobre el comportamiento de las variables de análisis, que en este caso, se concentra en diversos aspectos de la actividad económica, industrial y académica de las regiones, permitiendo así representar y sintetizar dicha información en un índice, el cual se obtiene de forma objetiva al calcular ponderadores o valores que asignan una importancia relativa a cada factor de análisis.

En particular, para el ejercicio de construcción del índice, se tienen en cuenta, además de las variables e indicadores de la dinámica económica de cada región, estadísticas que reflejan la gestión, promoción y divulgación de las actividades de investigación científica e innovación tecnológica a nivel regional. Para este caso, se propone utilizar los indicadores producidos por Colciencias y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) con el objetivo de mostrar, para cada uno de los departamentos de Colombia, el avance de la ciencia, de la tecnología y de las actividades de innovación, traducidas estas en la producción de patentes, marcas, y en el uso del SPI.

Tras esta introducción, el documento se presentará en 6 secciones adicionales. Las secciones 2 y 3 presentan una breve revisión de la literatura acerca de la relación entre patentes y crecimiento económico, así como una serie de antecedentes de lineamientos de política pública en materia de propiedad industrial en Colombia; en la sección 4 se presenta un breve análisis de la caracterización del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTeI) a nivel regional, teniendo en cuenta para dicho análisis los indicadores de Colciencias y del OCyT; y en la sección 5 se hace un diagnóstico del SPI actual, reflejando el estado de las patentes solicitadas y de marcas registradas en cada uno de los departamentos del país. Posteriormente la sección 6 presenta la metodología aplicada para determinar la ubicación óptima de cada una de las oficinas regionales inicialmente propuestas, así como los principales resultados. Finalmente se proponen algunas consideraciones finales y recomendaciones derivadas de este documento.

## **2 Revisión de la literatura de la relación entre patentes y crecimiento económico**

El posicionamiento de la ciencia, la tecnología e innovación, es una de las bases fundamentales para el desarrollo un país y sus regiones. Autores como Hall (1999) y Cimoli (2005), afirman que existe una relación estrecha entre la inversión en actividades de generación de conocimiento e innovaciones tecnológicas y el grado de desarrollo de las regiones, representado esto por medio de un mayor ingreso per cápita, como resultado de adelantos académicos y empresariales a nivel regional, lo que se traduce en un mayor crecimiento económico de todo un país.

En línea con lo anterior, durante los últimos 20 años ha surgido un gran interés por parte de académicos y encargados del diseño de la política económica, en estudiar el efecto que tienen las patentes sobre el crecimiento económico de los países, toda vez que, los policy-makers se enfrentan a una disyuntiva a la hora de emitir leyes para proteger los derechos de propiedad intelectual. Lo anterior teniendo en cuenta que, por un lado estas leyes disminuyen el carácter de bien público de las ideas lo que es beneficioso para el espíritu empresarial, y por otro lado, favorece a que exista un menor ambiente de competencia en el corto plazo.

A este interés se han sumado los tratados internacionales sobre patentes que se han firmado durante las últimas dos décadas. En esta sección se presenta una síntesis de estudios académicos a nivel internacional que han examinado la relación entre patentes y crecimiento económico de los países. Cabe resaltar que estos estudios pueden agruparse en dos tipos: aquellos que determinan un efecto directo de las patentes al crecimiento económico, y los que determinan un efecto indirecto. Entendiendo indirecto, en el sentido que afectan al crecimiento económico a través de otro factor, por ejemplo Park y Ginarte (1997) determinan que las patentes tienen un efecto positivo sobre la acumulación de capital, lo cual a su vez tiene un efecto positivo sobre el crecimiento económico de los países.

Gould y Gruben (1996) establecen el papel que juegan los derechos de propiedad intelectual sobre el crecimiento económico, por medio de un modelo de corte transversal sobre protección de patentes, régimen comercial y características específicas de cada país. Sus resultados presentan evidencia que sustenta la protección de la propiedad intelectual como determinante del crecimiento económico, principalmente en países que tienen economías relativamente más abiertas.

Koléda (2004) por su parte, muestra que el efecto de los requerimientos de patente novedosa sobre el crecimiento del PIB puede exhibir una forma de U invertida, implicando que una política de protección de propiedad intelectual e industrial más fuerte puede frenar el crecimiento económico de una economía, demostrando que existe un nivel óptimo de requerimientos el cual maximiza el crecimiento económico.

Según Fink y Maskus (2005), existe una posibilidad de que el efecto de los derechos de propiedad intelectual e industrial sobre el crecimiento económico de los países, difiera dependiendo del nivel de desarrollo económico que estos tengan. A este hallazgo se suman los resultados de Schneider (2005), obtenidos a través de un modelo de datos panel de 47 países desarrollados y en desarrollo entre 1970 y 1990, los cuales sostienen que unos derechos de patentes más fuertes legalmente tienen un efecto positivo sobre la innovación, y por tanto sobre el crecimiento económico, solamente en países desarrollados.

Por otro lado, Chen y Puttitanun (2005) empleando datos panel de 64 países en desarrollo obtienen resultados a favor de que unos derechos de patentes más fuertes tienen un efecto positivo sobre la innovación en economías en desarrollo. Adicionalmente, presentan

evidencia empírica sobre la existencia de una relación en forma de U entre los derechos de propiedad intelectual y el crecimiento económico, primero decrece y después aumenta.

Futagami y Iwaisako (2007) analizan teóricamente las propiedades dinámicas de la política de patentes en un modelo de crecimiento económico endógeno, específicamente con patentes de duración finita, contrastándolo con un modelo con patentes de duración infinita<sup>2</sup>. Demuestran así que, el modelo con patentes de duración infinita no maximiza el bienestar social, mientras que el modelo endógeno de duración finita, que no presenta efectos de escala en la función de producción, maximiza el bienestar social.

Park (2008) construye un índice de protección de patentes para 122 países entre 1960 a 1995, cada 5 años. Este índice proporciona un puntaje que refleja el nivel general de derechos de patentes para un país y periodo de tiempo específico. Según sus resultados, en el año 2005 Colombia ocupa el puesto 45, por debajo de otros países latinoamericanos como Chile, Argentina, México y Ecuador, pero por encima de Venezuela, Panamá, Perú, Brasil, Bolivia y Uruguay.

Por su parte, Hasan y Tucci (2010) llevan a cabo una investigación para establecer la relación entre la innovación y el crecimiento económico de los países. Estos autores emplean datos de patentes para 58 países durante el periodo 1980 – 2003, con el fin de probar la importancia que tienen la calidad y cantidad de innovación sobre el crecimiento económico. Sus resultados indican que estadísticamente cuando los países incrementan el número de patentes experimentan un incremento del crecimiento económico y, adicionalmente, tendrán mayor crecimiento, aquellos países que tienen empresas con patentes de mayor calidad que otras.

Hu y Png (2012) presentan un análisis empírico sobre el efecto que tienen los derechos de patentes sobre la innovación y el crecimiento económico. Emplean una metodología de diferencias en diferencias con el fin de estudiar el impacto que tienen los cambios en materia de derechos de patentes dentro un panel de 54 industrias manufactureras de 72 países entre el periodo 1981 – 2000. Dentro de los resultados más interesantes está que las industrias intensivas en patentes responden de forma más fuerte a las leyes de patentes con mayor crecimiento que las otras industrias. El efecto de crecimiento inducido por las patentes, trabaja en dos vías, la acumulación de factores y el incremento de la productividad.

Finalmente, en un reciente estudio, Kim *et al.* (2012) examinan el efecto que tienen las patentes y los modelos de utilidad sobre la innovación y el crecimiento económico, controlando por nivel de desarrollo económico (tecnológico). Llevan a cabo dos análisis, uno a través de un modelo de datos panel a nivel de países, durante 1975 – 2003, y otro a nivel de firmas en Corea, para el periodo 1970 – 1995 empleando 13.530 firmas. Estos autores concluyen que la protección de patentes contribuye a la innovación y al crecimiento

---

<sup>2</sup>Otros autores como (Gilbert y Shapiro, 1990) estudiaron este tipo de modelos.

económico de los países desarrollados, mientras que a los países en desarrollo no existe evidencia de contribución alguna.<sup>3</sup> Por otro lado, a nivel de firmas en Corea, las innovaciones patentables tienen un efecto positivo y significativo sobre el crecimiento de la firma.

Por todo lo anterior, resulta a todas luces esencial, direccionar esfuerzos tendientes a fortalecer y estimular la innovación en Colombia, en particular la innovación empresarial, reconociendo que es justamente el esfuerzo de regionalización de las actividades relacionadas al Sistema de Propiedad Industrial una iniciativa clara y transparente encaminada a estimular la innovación, al reconocerse que al potenciarse el uso del SPI se incentivará la investigación y la producción de nuevas creaciones<sup>4</sup> y generará un clima de seguridad para la inversión, en particular de aquella destinada a la innovación.

No obstante, cabe señalar que la importancia estratégica de la propiedad industrial ha sido reconocida y destacada en la política pública del área, pues como se presentará a continuación, en los últimos años se ha dispuesto de un marco de política para impulsar la propiedad industrial como instrumento para la innovación y la competitividad del país.

### **3 Antecedentes de lineamientos de política pública en materia de propiedad industrial (PI) en Colombia.**

La política pública en administraciones anteriores logró plasmar un primer plan estratégico adoptado por el país en la materia de PI, convirtiendo a Colombia en uno de los primeros países latinoamericanos en adoptar una política pública para este tema específico.

Desde 2004, Colombia empezó a trabajar en el establecimiento de políticas incluyentes de la propiedad intelectual en la competitividad. Para ello reunió a las entidades estatales relacionadas con las políticas de PI y la administración del sistema y las sometió a un proceso de consulta metodológica sobre el estado de la PI. El anterior documento, denominado en un principio PENPI (Plan Estratégico de Propiedad Intelectual) y terminado en el 2006, sirvió de base para la elaboración del primer CONPES en propiedad intelectual, concluido en 2008 e identificado como “CONPES 3533 - Bases de un Plan de Acción para la Adecuación del Sistema de Propiedad Intelectual a la Competitividad y Productividad Nacional, como un plan de trabajo a corto plazo (2008-2010)”.

A partir de la expedición de este CONPES, se organizó la institucionalidad del SPI, del cual es importante destacar el papel asignado a la SIC en la protección de derechos de Propiedad

---

<sup>3</sup>Esto puede conciliarse con los resultados de (Kim, 1997), el cual sostiene que la protección de patentes es importante en la actividad industrial solo cuando los países han alcanzado un nivel (umbral) de su capacidad innovadora, de la mano de una amplia infraestructura de ciencia y tecnología.

<sup>4</sup> Patentes de invención y de modelo de utilidad, registro de diseños industriales y de esquemas de trazados de circuitos integrados



Industrial y administración del registro público correspondiente. Este aspecto ha generado que, en el contexto de los planes, programas y políticas públicas, se evidencie que el papel de la propiedad industrial y, por ende, de la SIC, se constituya en un apoyo transversal tanto para el sector público como para el sector privado, en lo relativo a generación, aplicación y aprovechamiento del conocimiento a través de los activos intangibles protegidos por la Propiedad Industrial.

Es importante en este punto señalar que el CONPES 3533 – Bases de un Plan de Acción para la Adecuación del Sistema de Propiedad Intelectual a la Competitividad y Productividad Nacional- expedido en julio de 2008, realizó un diagnóstico sobre la actividad que desarrollan las entidades que tienen a cargo la propiedad intelectual, de la cual hace parte la Propiedad Industrial. Dicho documento realiza seis recomendaciones, varias de las cuales tienen que ver con la SIC como autoridad que administra el SPI.

Entre las recomendaciones que vale la pena destacar, estaba la de estimular la creación y producción intelectuales a través del uso efectivo del sistema de propiedad intelectual, la de promover una gestión eficaz para el fortalecimiento de la administración del sistema de PI y la de conformar una instancia superior de política de propiedad intelectual.

La segunda de las estrategias mencionadas tenía como propósito eliminar los problemas existentes en la administración del SPI en aras de lograr un sistema efectivo que, de manera integral y directa, logre la satisfacción de las necesidades de solicitantes de derechos de PI.

Para ello, como parte de la estrategia de fortalecimiento institucional, se recomendó al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MCIT) y al Departamento Nacional de Planeación (DNP) fortalecer las oficinas de nuevas creaciones y de signos distintivos de la SIC, con el propósito de evacuar el retraso de solicitudes existentes. Así mismo, en cuanto a la primera de las recomendaciones señaló que se requería fortalecer la estrategia de divulgación que realiza la SIC en estos aspectos, incluyendo el Banco de Patentes.

En relación con la tercera de las estrategias contempladas por el CONPES en mención, éste recomendó crear un Sistema Administrativo y una Comisión Intersectorial en los términos de los artículos 43 y 45 de la Ley 489 de 1998.

Por último, pero no menos importante, el CONPES recomendó al MCIT, al Ministerio de Hacienda y Crédito Público, y al DNP, elaborar, en un periodo no mayor a diez meses, un estudio técnico de viabilidad para determinar la infraestructura institucional más conveniente para la administración de la PI, de suerte que se determine la forma más favorable para la descentralización de funciones en materia de PI.

Asimismo, cabe señalar que previamente en los CONPES 3484<sup>5</sup> y 3527<sup>6</sup> se habían sentado las bases de política para empezar a superar los obstáculos en el crecimiento de la economía, la transformación del aparato productivo colombiano y el mejoramiento de la posición competitiva del país. En el primero se encargó a la SIC bajo la coordinación del MCIT, en el término de un año fomentar la innovación y la actualización tecnológica a través de: i) la difusión masiva del conocimiento contenido en patentes de dominio público, ii) la promoción de la PI, iii) la divulgación del Premio Innova, iv) la capacitación y sensibilización en gestión de tecnologías, v) la vinculación de expertos y/o investigadores colombianos radicados en el exterior y/o extranjeros con proyectos estratégicos que se adelanten en el país para las Microempresas y Pymes, y vi) la agilización y flexibilización de trámites para el registro de marcas y obtención de patentes.

El CONPES 3527 por su parte, consolidó el papel del Estado como facilitador de los esfuerzos productivos del sector privado y, por tanto, el objetivo de la política de competitividad desde entonces ha sido la transformación productiva del país con base en 5 pilares (desarrollo de sectores de clase mundial, promoción de la productividad y el empleo, formalización laboral y empresarial, promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación, y otras estrategias transversales), con 15 planes de acción, dentro de los cuales de manera transversal el papel de la SIC fue importante.

Con posterioridad al mencionado CONPES 3533, se expidieron dos documentos más de política, que reafirmaron los objetivos del Estado colombiano encaminados a lograr el desarrollo y crecimiento económico, la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación contenida en el CONPES 3582 del 27 de abril de 2009 y la política de transformación productiva en el CONPES 3678 del 21 de julio de 2010.

Especialmente en este último caso, el Programa de Transformación Productiva, tanto en su objetivo central como en los objetivos específicos, tiene una relación directa con la promoción, protección y difusión de derechos sobre bienes intangibles, es decir, la propiedad intelectual, que entre otras disciplinas involucra la PI, bajo la coordinación del MCIT y la Comisión Intersectorial de propiedad Intelectual (CIPI).

El programa busca tener un alto impacto en el crecimiento de la economía y la generación de empleo, impulsando una dinámica de productividad en los sectores identificados con

---

<sup>5</sup> Política nacional para la transformación productiva y la promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas: un esfuerzo público-privado, del 13 de agosto de 2007: este CONPES evidenció la baja capacidad para innovar y los problemas para la comercialización de los productos en las Pymes, entre otros aspectos, y para ello estructuró la política en 9 líneas estratégicas en las que se incluyó el fortalecimiento a la capacidad de innovación y transferencia de tecnología, la que a su vez contemplaba cuatro áreas de trabajo; entre las cuales estaba la promoción del sistema de propiedad intelectual, especialmente mediante la cofinanciación de obtención de patentes y licenciamiento de mecanismos de transferencia de tecnologías, pero también incluyó como política transversal la racionalización y simplificación de trámites

<sup>6</sup> Política nacional de competitividad y productividad, del 23 de junio de 2008.

alto potencial, y recomendó dos acciones concretas directamente relacionadas con las funciones de esta entidad:

- En la acción 75 recomendó que la Comisión Intersectorial de Propiedad Intelectual (CIPI), de la cual forma parte integrante la SIC, diseñe planes sectoriales de aprovechamiento de los mecanismos de protección de la propiedad intelectual.
- En la acción 76 estableció que la DIAN y la CIPI deben diseñar una estrategia público-privada para combatir la piratería que incluya acciones de sensibilización, capacitación y de control para los sectores del programa.

Todos estos documentos de política antes mencionados dieron lugar al reconocimiento del rol estratégico que tiene la propiedad intelectual, incluida la PI, en los planes y políticas de gobierno, encaminados a alcanzar el crecimiento de la economía. Es así como en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 en su capítulo III denominado *Crecimiento Sostenible y Competitividad*, se hace claridad sobre el lugar de importancia que la PI ocupa en los planes y propósitos de gobierno dentro de uno de los ejes que garantizarán el crecimiento económico, como es el de la innovación<sup>7</sup>, al afirmar lo siguiente:

*“...Un paso fundamental para avanzar hacia una cultura de innovación, es potenciando los habilitadores de la innovación, es decir los mecanismos que la facilitan y la promueven. Mecanismos como: (1) el fortalecimiento de los esquemas de protección a la propiedad intelectual, (2) la disponibilidad y diversidad de instrumentos financieros, (3) el mayor y mejor uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, (4) el establecimiento de un sistema de educación superior de calidad y con pertinencia, (5) la promoción de esquemas de asociatividad empresarial en torno al desarrollo de clústeres basados en la innovación, y (6) la consolidación de alianzas productivas regionales y locales entre empresas, universidades y entidades del Estado(...)<sup>8</sup>”.*

Así mismo, el PND al presentar el diagnóstico analiza tres ejes: 1) protección, uso y aprovechamiento; 2) educación y fomento de una cultura de propiedad intelectual y 3) observancia, dentro de los cuales está incluida la PI, concluyendo que “(...) *La propiedad intelectual se constituye en un apoyo transversal a las locomotoras de nuevos sectores basados en la innovación, agricultura y desarrollo rural, infraestructura de transporte, desarrollo minero y expansión energética, y vivienda y ciudades amables, en virtud de la*

---

<sup>7</sup>Al respecto el mismo documento enuncia: *Colombia necesita garantizar una tasa de crecimiento potencial de 6 por ciento o más de manera sostenida y sostenible social y ambientalmente. Para lograrlo se requiere avanzar en tres ejes fundamentales: (1) la innovación; (2) la política de competitividad y de mejoramiento de la productividad; y (3) la dinamización de sectores “locomotora” que a través de su impacto directo e indirecto lideren el crecimiento y la generación de empleo.*

*La innovación constituye el mecanismo óptimo para garantizar la competitividad de un país en el largo plazo y asegurar que el crecimiento económico sea sostenible. En un mundo altamente globalizado, la búsqueda permanente de alternativas para producir más y mejor con menos recursos es un factor crítico que impulsa el crecimiento económico de los países y permite transformaciones económicas de largo alcance.(pág. 60)*

<sup>8</sup> Subrayado fuera de texto.

*generación y aplicación del conocimiento... Adicionalmente, la protección efectiva de los DPI crea incentivos a la inversión extranjera y a la generación de empleo, principalmente en sectores de alto desarrollo científico y tecnológico. De igual manera, reduce los costos de transacción a los consumidores a través de la provisión de información sobre la calidad de los bienes y servicios generada por las marcas y otros signos Distintivos (Property Rights Alliance, 2010). No obstante, debido a sus características, la protección de los DPI plantea grandes desafíos para la política pública, ya que la prevención de su apropiación indebida es mucho más compleja que la de los derechos de propiedad sobre bienes tangibles (...).”*

Finalmente el PND dispone que “(...) *El objetivo de la política de propiedad intelectual es impulsar el bienestar de la población a través del desarrollo económico, a partir de la promoción y fortalecimiento de los incentivos para la innovación y la creatividad derivados de la protección de la propiedad intelectual. Para este fin se han establecido tres lineamientos estratégicos asociados a la generación de conocimiento y su uso en el aparato productivo: (1) protección, uso y aprovechamiento, (2) educación y fomento de una cultura de la propiedad intelectual y (3) observancia. Estos lineamientos guardan relación con las secciones de Conocimiento e innovación, Emprendimiento empresarial y Mejoramiento de la calidad de la educación y desarrollo de competencia (...).*”

A nivel sectorial, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo también ha previsto para el próximo cuatrienio, en consonancia con los planes y programas de gobierno nacional, un plan sectorial que involucra a sus entidades adscritas, entre las cuales se encuentra la SIC. Algunas de las estrategias se presentan a continuación:

- Consolidar el Sistema Nacional de Competitividad, como la única instancia de concertación para el crecimiento económico sostenible y la competitividad y fortalecer la institucionalidad de las Comisiones Regionales de Competitividad (CRC), en su calidad de instancias regionales articuladoras de los programas e instrumentos previstos en los niveles nacional y regional, para propiciar la innovación, el desarrollo empresarial y la transformación productiva regional.
- Consolidar el Programa de Transformación Productiva (PTP).
- Diseñar e implementar programas de acompañamiento para la formalización empresarial y ejecutar campañas de comunicación a nivel nacional y regional de forma coordinada tanto con las entidades del sector como con otras entidades del Gobierno.
- Desarrollar capacidades en innovación y desarrollo tecnológico en las empresas.
- Fortalecimiento del SPI (SIC).

Asimismo, el gobierno se ha propuesto trabajar en los tres ejes de innovación, competitividad y dinamización de los sectores “locomotoras“, en los cuales de manera transversal la propiedad intelectual, y específicamente la PI, tienen un impacto directo, de

manera que ya hay acciones concretas a lo largo de todos estos documentos de política y planes de acción que la SIC se encuentra adelantando para el logro de todos estos propósitos.

De esa manera se ha logrado la construcción e implementación de una política pública integral para aumentar la productividad, la competitividad y la innovación, pero que en todo caso está enmarcada en un proceso dinámico y cambiante. El CONPES 3533 fue un plan de mediano plazo para un periodo muy corto (2008 y 2010) que, no obstante, trajo consigo importantes cambios, pero que requiere de una actualización frente al nuevo panorama nacional enmarcado en los retos y compromisos asumidos, no sólo en los foros internacionales, sino también con la negociación de tratados de libre comercio que permiten alianzas estratégicas a nivel internacional como parte de los objetivos de internacionalización de la economía colombiana.

Asimismo, resulta importante profundizar el carácter regional de estas estrategias, pues como se presentará en la siguiente sección, las dinámicas a nivel local son dispersas y variadas. De esta forma, la SIC quiere imprimir el enfoque regional en la formulación de política pública de PI por medio del acercamiento de sus servicios de PI de tal forma que se reconozca la heterogeneidad de actores, características y necesidades de cada región.

#### **4 Caracterización Regional del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.**

Esta sección presentará una breve descripción regional del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTeI), a forma de diagnóstico regional de las dinámicas de generación de capacidades de innovación, utilizando como fuente principal las estadísticas del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), institución del SNCTeI dedicada al diseño, producción, interpretación y difusión de estadísticas e indicadores para evaluar diferentes políticas e instrumentos de políticas, además de los agentes que participan en el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación (CTeI) en el país (OCyT, 2011).

Estas estadísticas e indicadores<sup>9</sup> presentadas en las publicaciones anuales “*Indicadores de Ciencia y Tecnología. Colombia*” y “*Boletín de Indicadores Departamentales de Ciencia,*

---

<sup>9</sup> Las fuentes de información para la construcción de dichos indicadores se concentran principalmente en las bases de datos de la plataforma ScienTI administrados por Colciencias (como el CvLac, GrupLac, InstituLac y DocLac)<sup>9</sup> y del Observatorio Laboral para la Educación (OLE) del Ministerio de Educación Nacional, así como la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica del DANE (EDIT III y IV) y encuestas hechas por la OCyT a instituciones de diverso tipo,

*Tecnología e Innovación*”, muestran las diferentes variables para monitorear y evaluar la evolución y desarrollo de la CTeI a nivel nacional y regional, lo que permite adelantar análisis y diagnósticos preliminares, que determinan las capacidades departamentales en ciencia y en actividades de innovación tecnológica.

Los indicadores y variables presentados por el OCyT en las publicaciones antes mencionadas, se clasifican en los siguientes grupos o bloques: *i)* Inversión en Actividades de Ciencia, tecnología e Innovación (ACTI); *ii)* Formación Científica y Tecnológica; *iii)* Capacidades en Ciencia y Tecnología; y *iv)* Producción Bibliográfica y Científica.

#### **4.1 Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI)**

La inversión e ACTI “comprenden las actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia, la tecnología y la innovación” (OCyT, 2011). Las variables que se tienen en cuenta para evaluar este indicador son las siguientes:

- Evolución de la inversión en ACTI en niveles y como porcentaje del PIB.
- Índice de crecimiento de la inversión en ACTI.
- Inversión por tipo de actividad: investigación y desarrollo, apoyo a la formación científica y tecnológica, servicios científicos y tecnológicos, administración y otras actividades de apoyo, y actividades de innovación.
- Inversión por tipo de entidad ejecutora: empresas, instituciones de educación superior, entidades gubernamentales, centros y grupos de investigación y desarrollo tecnológico, hospitales y clínicas, entre otras.
- Financiación de las ACTI por tipo de recursos (públicos, privados e internacionales)
- Participación porcentual (%) de la inversión en ACTI de cada departamento respecto al total nacional.

Los resultados para las diferentes regiones del país difundidos por el OCyT a través de los Boletines de Indicadores Departamentales, muestran que Antioquia es el departamento en donde se llevan a cabo más inversiones en ACTI, ya que para el año 2000 y 2010 las inversiones en ciencia y tecnología de dicho departamento correspondían al 16,4% y 18% respectivamente del total de las inversiones llevadas a cabo en el territorio nacional, lo que hace referencia a inversiones del orden de los \$380.000 millones de pesos para el último

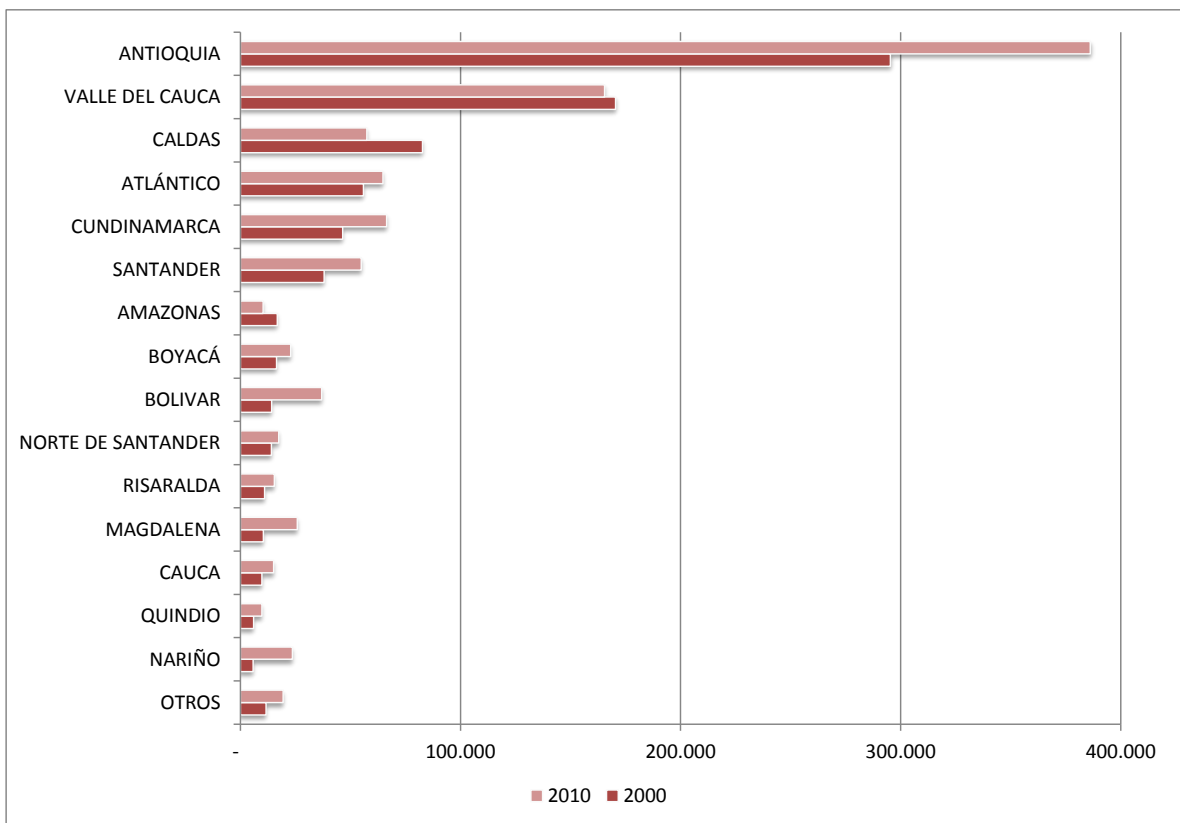
---

entre las que se encuentran: entidades gubernamentales, universidades, centros de investigación y desarrollo tecnológico, hospitales y clínicas, ONGs, asociaciones y agremiaciones profesionales e instituciones privadas sin fines de lucro.

año. Los departamentos que presentan dinámicas similares en la inversión en ACTI son Valle del Cauca, Caldas, Atlántico, Cundinamarca y Santander, tal y como lo presenta el Gráfico 1.

Los demás departamentos del territorio colombiano presentan bajos niveles de inversión en ACTI, definidas por el Manual de Bogotá (2001) como todas aquellas acciones tendientes a poner en práctica conceptos, ideas y métodos necesarios para la adquisición, asimilación e incorporación de nuevos conocimientos.

**Gráfico 1. Evolución de la Inversión en Actividades de Ciencia y Tecnología (Millones de pesos - Precios constantes de 2010)**



Fuente: Elaboración GEE-SIC. Con información OCyT, DANE – EDIT III y IV

## 4.2 Formación Científica y Tecnológica

Según el OCyT (2011), este grupo de variables dan cuenta de los condiciones de formación que configuran el stock de capital humano de alto nivel, requerido para llevar a cabo procesos de ciencia, tecnología e innovación, lo que incentiva la generación y formación de capacidades en innovación en áreas específicas del conocimiento<sup>10</sup>. Las variables analizadas en cada uno de los departamentos del territorio colombiano son las siguientes:

- Número de programas ofrecidos por instituciones ubicadas en el departamento y por nivel de formación (técnica profesional, tecnológica, pregrado universitario, especialización, maestría y doctorado).
- Número de graduados de Instituciones de Educación Superior (IES) por nivel de formación profesional, y su participación respecto al total nacional.
- Programas y graduados por áreas de conocimiento de la OECD.

A nivel departamental, la información acerca de los estudiantes graduados en programas nacionales de educación superior del Ministerio de Educación Nacional (MEN) en cada uno de los niveles de formación, muestra que en el país predomina la formación técnica y tecnológica así como en pregrado universitario, reflejando niveles muy bajos de formación a nivel de maestría y doctorados. En este orden de ideas, sólo los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca y Cundinamarca, muestran una participación marginal de graduados a nivel de maestría doctorado, representando en promedio en estas categorías el 3,6% y 0,3% respectivamente, del total de estudiantes graduados en cada territorio para el año 2010. (Ver Tabla 1).

Lo anterior refleja, la deficiente capacidad institucional a nivel departamental para formar capital humano de alto nivel necesario para diseñar, adelantar e implementar proyectos de investigación científica y tecnológica de gran envergadura, que incrementen el acervo de conocimiento e innovaciones en cada una de las regiones del país.

---

<sup>10</sup> Se tiene en cuenta la clasificación de las áreas del conocimiento en ciencia y tecnología de la OECD, las cuales son: Ciencias Naturales y Exactas, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas y de la Salud, Ciencias Agrícolas, y Ciencias Sociales y Humanas.



**Tabla 1. Porcentaje de Graduados por Nivel de Formación en IES - Año 2010**

DEPARTAMENTO	TÉCNICO	PREGRADO	MAESTRÍA	DOCTORADO
ANTIOQUIA	27,1%	69,0%	3,6%	0,3%
ARAUCA	51,2%	48,8%	0,0%	0,0%
ATLANTICO	11,9%	84,3%	3,8%	0,0%
BOLIVAR	30,1%	69,3%	0,5%	0,0%
BOYACA	7,4%	91,3%	1,2%	0,1%
CALDAS	24,1%	75,1%	0,8%	0,2%
CAQUETA	4,7%	94,3%	1,0%	0,0%
CASANARE	8,0%	92,0%	0,0%	0,0%
CAUCA	10,9%	88,3%	0,7%	0,0%
CESAR	2,2%	97,7%	0,1%	0,1%
CHOCO	0,4%	99,3%	0,4%	0,0%
CORDOBA	9,9%	89,5%	0,5%	0,0%
CUNDINAMARCA	37,2%	57,2%	5,6%	0,0%
GUANIA	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
GUA VIARE	11,8%	88,2%	0,0%	0,0%
HUILA	18,7%	81,3%	0,0%	0,0%
LA GUAJIRA	6,9%	93,1%	0,0%	0,0%
MAGDALENA	14,7%	84,7%	0,5%	0,0%
META	14,0%	85,6%	0,4%	0,0%
NARIÑO	18,0%	79,1%	2,8%	0,1%
NORTE DE SANTANDER	17,2%	81,8%	1,0%	0,0%
PUTUMAYO	58,3%	41,7%	0,0%	0,0%
QUINDIO	26,7%	73,0%	0,3%	0,0%
RISARALDA	25,8%	73,1%	1,1%	0,0%
SAN ANDRES	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
SANTANDER	33,9%	63,9%	2,1%	0,1%
SUCRE	10,9%	89,0%	0,1%	0,0%
TOLIMA	29,4%	69,5%	1,1%	0,0%
VALLE DEL CAUCA	28,0%	67,8%	4,0%	0,2%
VAUPES	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
VICHADA	2,9%	97,1%	0,0%	0,0%

Fuente: Elaboración GEE-SIC. Con información MEN-SNIES-OLE y cálculos OCyT

### 4.3 Capacidades en Ciencia y Tecnología

El conjunto de variables que componen este indicador, hacen referencia a los diferentes mecanismos con los que cuentan las instituciones de cada departamento para construir capacidades en investigación científica y tecnológica. Dichos mecanismos hacen referencia principalmente en el número de investigadores, grupos y centros de investigación de alto nivel disponibles en cada departamento.

La medición de dichas capacidades se concentra en:

- Número de grupos de investigación.
- Número de investigadores activos por año.

- Grupo de investigación por tipo de institución avaladora.
- Grupo de investigación por área de conocimiento según la clasificación de la OECD.
- Porcentaje de grupos de investigación respecto al total nacional.
- Distribución de grupos de investigación según entidad territorial.

En cuanto a la medición de las capacidades en CTel generadas en los grupos de investigación, el OCyT utiliza la clasificación empleada por Colciencias en su plataforma ScienTI, en donde la calidad de los grupos de investigación en cuanto a sus capacidades de investigación e innovación está determinada por: la formación académica de los integrantes del grupo y sus productos científicos, entre los que se encuentran los productos de nuevo conocimiento (artículos y libros), de formación (tesis) y de divulgación y de extensión (consultorías, ponencias, etc.). De acuerdo a esto, los grupos de investigación que generan más capacidades en cuanto a conocimiento, ciencia y tecnología son aquellos A1 y A, seguidos por aquellos clasificados en las categorías inferiores B, C y D<sup>11</sup>.

Según la Tabla 2, para el año 2010 los departamentos que contaban con una proporción relativamente alta de grupos de investigación clasificados en A1 y A son respectivamente Antioquia, Valle del Cauca, Caldas, Atlántico, Santander y Bolívar, lo cual es consistente con los altos niveles de inversión en ACTI de estos departamentos, presentadas en el primer indicador.

---

<sup>11</sup> Colciencias (2008) construye el Índice ScienTI, a partir de la información recolectada en la plataforma ScienTI, como mecanismo para clasificar los grupos de investigación de acuerdo a sus capacidades de investigación científica, tecnológica y de innovación. La clasificación es la siguiente: *Categoría A1*) si el grupo de investigación tiene un Índice mayor o igual a 9.0 y al menos 5 años de existencia; *Categoría A*) si el Índice es mayor o igual a 7.0 y al menos 5 años de existencia; *Categoría B*) si el Índice es mayor o igual a 4.0 y al menos 3 años de existencia; *Categoría C*) si el Índice es mayor o igual a 2.0 y al menos 2 años de existencia; *Categoría D*) si el Índice es mayor o igual a 0.0 y al menos 1 años de existencia.

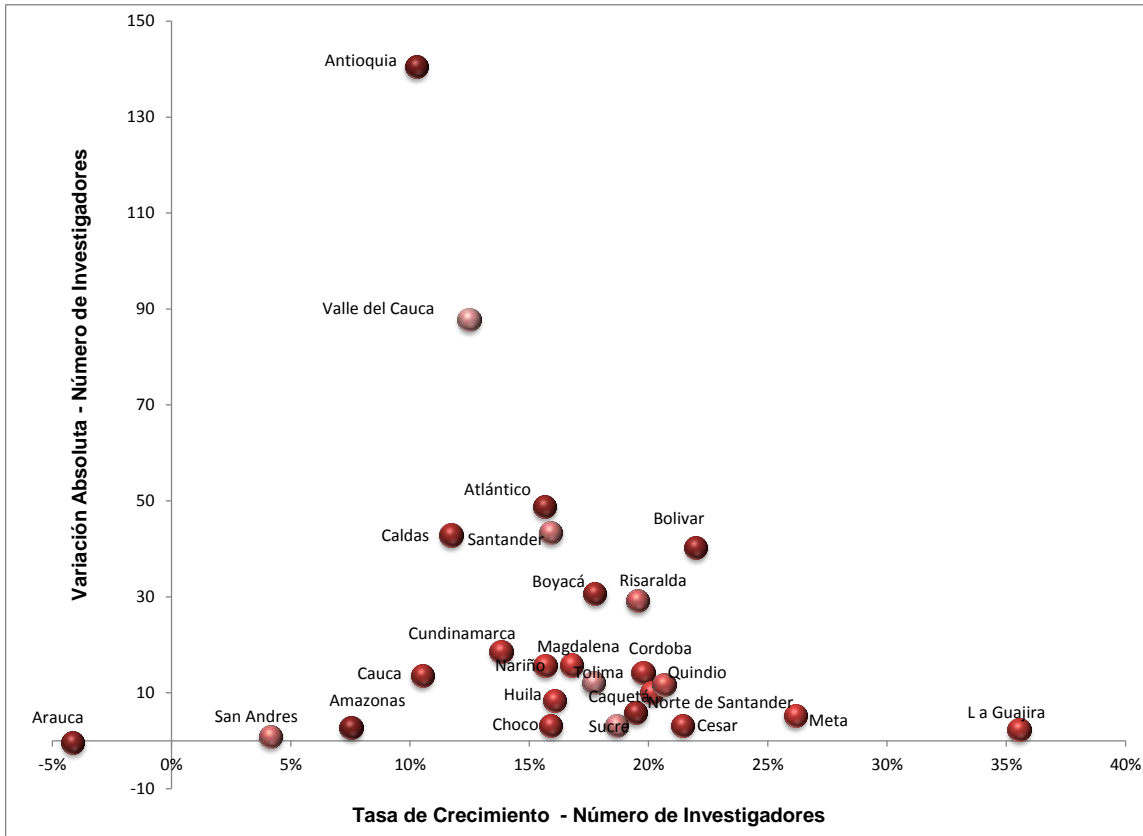
**Tabla 2. Número de Grupos de Investigación por Departamento según Clasificación de Colciencias - Año 2010.**

DEPARTAMENTO	A1	A	B	C	D	Sin Categoría	Total Grupos de Investigación
AMAZONAS	1	1	1	2	0	1	6
ANTIOQUIA	54	58	100	114	134	118	578
ARAUCA	0	0	0	0	1	0	1
ATLANTICO	10	14	41	58	54	28	205
BOLIVAR	8	8	26	31	57	14	144
BOYACA	4	7	11	20	65	20	127
CALDAS	11	13	30	34	31	19	138
CAQUETA	0	2	2	8	6	9	27
CASANARE	0	0	0	0	0	0	0
CAUCA	2	4	12	24	24	25	91
CESAR	1	1	1	3	9	4	19
CHOCO	0	1	4	2	12	4	23
CORDOBA	1	1	9	14	23	13	61
CUNDINAMARCA	4	2	16	23	20	10	75
GUANIA	0	0	0	0	0	0	0
GUAVIARE	0	0	0	0	0	0	0
HUILA	2	3	6	12	12	10	45
LA GUAJIRA	0	0	1	2	9	2	14
MAGDALENA	2	3	10	18	25	23	81
META	1	0	2	3	16	8	30
NARIÑO	0	1	3	19	44	13	80
NORTE DE SANTANDER	0	1	7	6	27	13	54
PUTUMAYO	0	0	0	0	0	0	0
QUINDIO	2	4	6	12	20	8	52
RISARALDA	1	12	14	41	39	23	130
SAN ANDRES	2	0	3	0	0	1	6
SANTANDER	9	11	34	40	72	28	194
SUCRE	0	1	0	6	10	2	19
TOLIMA	0	3	8	10	17	17	55
VALLE DEL CAUCA	24	39	73	94	125	54	409
VAUPES	0	0	0	0	0	0	0
VICHADA	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Colciencias - GrupLac, corte 2011. Cálculos OCyT

Por otro lado, el OCyT (2010) propone utilizar la variación absoluta y relativa para estudiar la dinámica a lo largo del tiempo del número de investigadores activos inscritos en los grupos de investigación a nivel regional. El Gráfico 2 muestra esta metodología, a partir de la cual se puede concluir que los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca presentan, en promedio, una tasa de crecimiento del 10% y 12% respectivamente, durante el periodo comprendido entre los años 2000 y 2010, con una tasa de incremento anual de 140 investigadores para el primer departamento y de 87 investigadores para el segundo.

**Gráfico 2. Variación de la Tasa de Crecimiento del Número de Investigadores Activos. Periodo 2000 - 2010.**



Fuente: Elaboración GEE-SIC, Con información de Colciencias – GrupLac y CvLac, corte 2011. Cálculos OCyT.

#### 4.4 Producción Bibliográfica y Científica

El objetivo de este indicador es determinar el número, calidad y visibilidad de las publicaciones bibliográficas (libros y capítulos de libros) y científicas (artículos de investigación) de los grupos de investigación. Para la medición de este indicador, el OCyT utiliza como fuente de información el GrupLac de Colciencias, en donde se encuentran estadísticas de publicaciones en revistas indexadas en el Sistema Nacional de Indexación y Homologaciones de Revistas Especializadas de CTeI (Publindex), así como las indexadas en las bases ISI Web of Science (WoS) y Scopus.

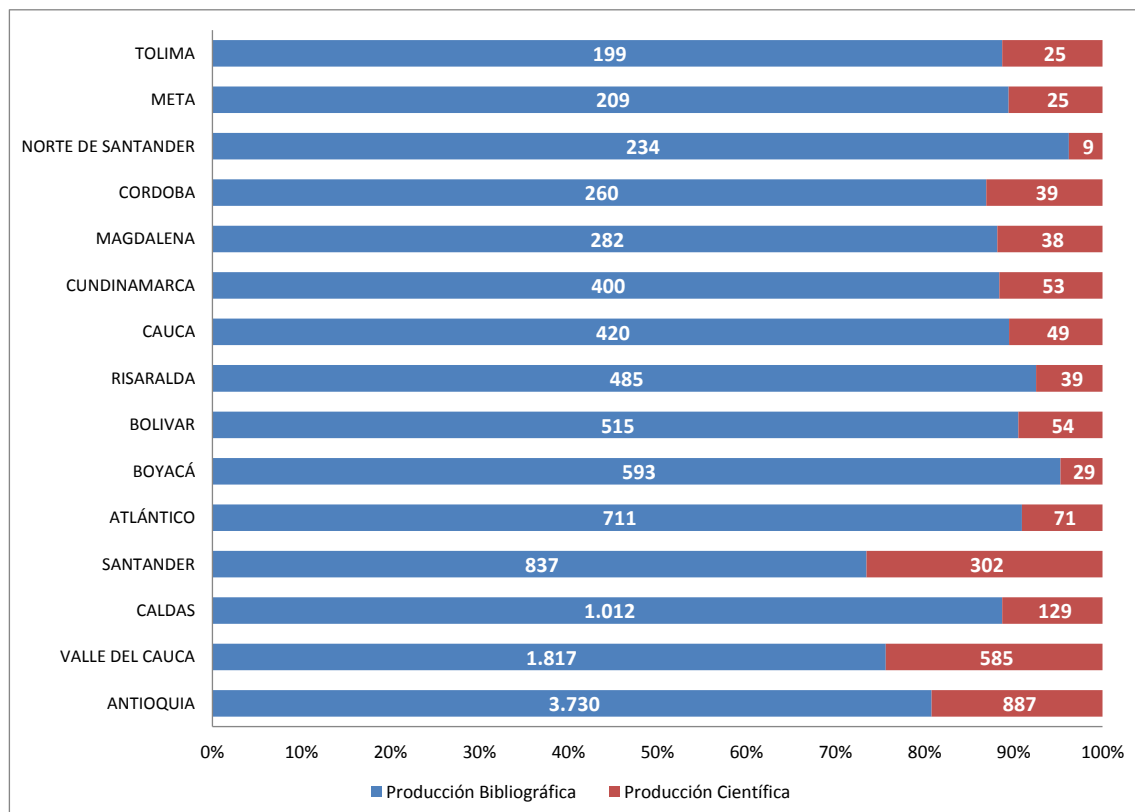
Las variables que se tienen en cuenta para medir la producción a nivel regional son:

- Artículos en revistas indexadas en Publindex.

- Producción científica registrada por los grupos de investigación en ScienTI: producción bibliográfica (artículos, libros, capítulos en libros) y producción técnica (procesos o técnicas, productos tecnológicos, software y trabajos técnicos).
- Producción de documentos y artículos científicos en ISI Web of Science (WoS) y Scopus.

En este aspecto, cabe señalar que a nivel regional, los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca, Caldas, Santander y Atlántico, presentan una alta proporción de publicaciones bibliográficas y científicas indexadas en bases de datos nacionales e internacionales frente al total nacional, lo que refleja las altas capacidades de investigación y generación de conocimiento de los grupos de investigación de dichos departamentos, que está en línea con los resultados de los demás indicadores de CTeI presentados en los puntos anteriores.

**Gráfico 3. Producción Bibliográfica y Científica de los Grupos de Investigación - Año 2010.**



Fuente: Elaboración GEE-SIC. Con información de ISI Web of Science – Scopus – GrupLac, corte 2011. Cálculos OCyT

Finalmente, el OCyT tiene en cuenta los indicadores de innovación que se concentran en los “Títulos de Propiedad Industrial”, principalmente patentes de invención y marcas, los cuales son analizados en la siguiente sección.

## **5 Un breve diagnóstico sobre el uso SPI**

Con el ánimo de presentar brevemente la situación actual del Sistema Nacional de Propiedad Industrial, esta sección está dedicada a describir de manera sucinta las deficiencias relativas en volumen de patentes solicitadas y de marcas registradas, así como mostrar algunas cifras que describen el uso del SPI a nivel regional.

### **5.1 Deficiencias relativas en volumen de patentes solicitadas y de marcas registradas.**

En un estudio realizado por la SIC denominado el “*Documento Propiedad Industrial 2020*” proyectado por la Delegatura de Propiedad Industrial, se diseñó una metodología econométrica para dilucidar la situación de Colombia frente a otros países de la región, tales como Chile, México, Perú, Argentina, Brasil y España específicamente en lo que se refiere al número de patentes realizadas.

El objetivo de dicho trabajo consistía en evaluar el posible potencial en términos de patentes que se pudo haber registrado frente al número total registrado de patentes solicitadas en Colombia (tanto por parte de residentes como de no residentes). Como resultado interesante se puede destacar que en el periodo 1980-2009, en Colombia se hubieran podido solicitar 15.200 patentes más de lo registrado, esto es, un 63,4% adicional frente a las que efectivamente se registraron en el mismo periodo.

En cuanto a las patentes que se solicitaron por parte de residentes, se encontró que el potencial de solicitudes pudo haber sido al menos 5 veces el número de patentes que efectivamente se observaron en el periodo 1996 -2007.

Este último desfase se suaviza parcialmente cuando sólo se controla por el gasto anual en I+D y por el número de artículos científicos publicados. De esta manera, entre 1996 y 2007 se hubieran podido solicitar 2.254 patentes más de las que se presentaron. No obstante, es interesante resaltar este resultado, dado que, aunque la inversión en I+D en Colombia sea manifiestamente baja en comparación con los países señalados, dicha inversión no está produciendo el número de patentes por parte de residentes que debería. Este factor muestra que en Colombia el problema de bajas solicitudes de patentes no es sólo consecuencia de una baja inversión en I+D, sino que es atribuible a una falta importante de sensibilización

direccionada hacia el ciudadano en torno al uso del Sistema de Propiedad Industrial y sus potenciales beneficios.

Asimismo, se encuentra un rezago importante si se compara a Colombia con otros países en cuanto al número de marcas registradas por año, como se observa en la tabla 3.

**Tabla 3. Comparativo Registro de Marcas Total (Residentes y No Residentes).**

Año	Perú	México	España	Argentina	Chile	Uruguay	Colombia
2008	25.590	77.467	49.750	84.724	33.026	11.501	23.816
2009	20.945	75.250	42.437	83.838	33.572	12.276	21.280
2010	23.120	87.477	43.364	92.671	35.526	13.608	24.576

Fuente: SIC con datos del Banco Mundial y de Institutos de Propiedad Industrial de cada país.

De otra parte, la Tabla 4, presenta el cálculo de la diferencia porcentual que existe entre los registros de marcas en Colombia y el promedio simple de los países de la Tabla 3, para los años 2008, 2009 y 2010.

**Tabla 4. Trámite promedio con respecto a Colombia.**

Año	Trámite Prom	Diferencia	%
2008	47.010	23.194	97,4
2009	44.553	23.273	109,4
2010	49.294	24.718	100,6

Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio.

Como puede apreciarse, para cada año expuesto Colombia presenta un rezago en registro de marcas con respecto a la media de los países expuestos de alrededor del 100%, lo que resulta preocupante.

## 5.2 Uso regional del SPI

En esta sección se presenta la evolución de las solicitudes de patentes y marcas a nivel regional por cada 100.000 habitantes, para los principales departamentos. Adicionalmente, se aplica un análisis de correlación simple entre el crecimiento del PIB departamental y el número de solicitudes de patentes.

En la Tabla 5 se presentan las solicitudes de patentes a nivel departamental por cada 100.000 habitantes durante el periodo 2000 – 2010, y se puede observar la dinámica que ha tenido esta razón. Por ejemplo para el caso de departamentos como Antioquia, Atlántico, Bogotá, Caldas, Santander, Risaralda, Valle del Cauca la evolución ha sido creciente. No

obstante, en particular es interesante el resultado de Bogotá en el último año, al lograr una cifra record en la última década de 1,17 patentes por cada 100.000 habitantes.

**Tabla 5.** Solicitud de Patentes (residentes y no residentes) por cada 100.000 habitantes, por departamento, 2000 – 2010.

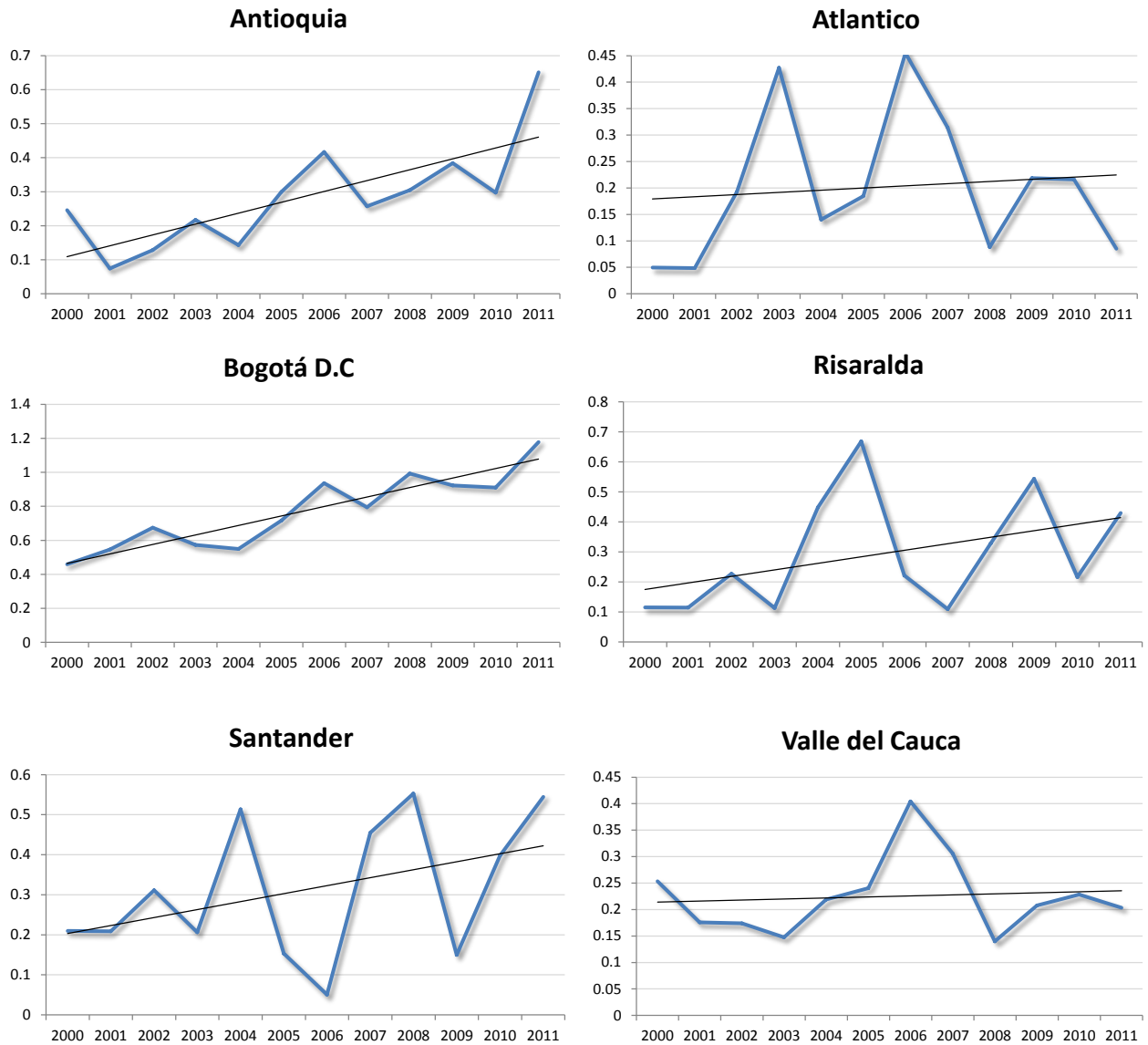
DEPARTAMENTO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ANTIOQUIA	0,246	0,075	0,128	0,217	0,143	0,299	0,417	0,257	0,304	0,384	0,297	0,651
ATLANTICO	0,050	0,049	0,193	0,427	0,140	0,185	0,455	0,315	0,089	0,219	0,216	0,085
BOGOTA	0,460	0,546	0,675	0,573	0,549	0,716	0,936	0,794	0,992	0,923	0,910	1,178
BOLIVAR	0,000	0,055	0,055	0,000	0,054	0,000	0,105	0,052	0,052	0,051	0,101	0,100
BOYACA	0,081	0,081	0,080	0,080	0,000	0,080	0,159	0,159	0,079	0,000	0,079	0,158
CALDAS	0,104	0,312	0,104	0,104	0,103	0,103	0,103	0,103	0,308	0,205	0,409	0,510
CAQUETA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CAUCA	0,000	0,081	0,161	0,000	0,000	0,158	0,000	0,155	0,000	0,076	0,076	0,225
CESAR	0,000	0,000	0,115	0,000	0,112	0,000	0,218	0,000	0,000	0,105	0,000	0,000
CORDOBA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CUNDINAMARCA	0,096	0,094	0,000	0,136	0,089	0,132	0,172	0,127	0,167	0,205	0,283	0,159
CHOCO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,208
HUILA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,099	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
LA GUAJIRA	0,000	0,000	0,167	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122	0,000
MAGDALENA	0,089	0,089	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,252	0,250	0,000
META	0,000	0,000	0,000	0,000	0,131	0,511	0,250	0,000	0,120	0,117	0,115	0,113
NARIÑO	0,069	0,000	0,000	0,000	0,066	0,000	0,000	0,063	0,063	0,123	0,000	0,000
NORTEDESANTANDER	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,239	0,079	0,000	0,000	0,077	0,000
QUINDIO	0,192	0,000	0,190	0,189	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
RISARALDA	0,115	0,114	0,227	0,113	0,449	0,669	0,221	0,110	0,328	0,544	0,216	0,430
SANTANDER	0,210	0,209	0,311	0,206	0,513	0,153	0,051	0,455	0,553	0,150	0,398	0,544
SUCRE	0,000	0,135	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122
TOLIMA	0,150	0,000	0,074	0,074	0,074	0,073	0,146	0,146	0,073	0,072	0,000	0,000
VALLE	0,253	0,175	0,174	0,147	0,219	0,240	0,404	0,306	0,140	0,207	0,228	0,203
ARAUCA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CASANARE	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,319	0,000	0,000	0,000
PUTUMAYO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,307	0,000
SAN ANDRES Y PROVIDENCIA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
AMAZONAS	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
GUAINIA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
GUAVIARE	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VAUPES	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VICHADA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fuente: Cálculos GEE-SIC, con datos Delegatura Propiedad Industrial SIC.

El Gráfico 4 muestra el comportamiento (evolución) de las solicitudes de patentes por cada 100.000 habitantes para los departamentos que durante el periodo 2000 – 2010, exhibiendo una tendencia creciente (positiva) a pesar de los cambios drásticos que se han registrado. Como se observa, Antioquia es el departamento que ha exhibido una tendencia con mayor pendiente en comparación con el resto de los departamentos, mientras que el Valle del Cauca presenta la tendencia más débil.



**Gráfico 4. Tendencia de las Solicitudes de Patentes por cada 100.000 habitantes**



Fuente: Cálculos GEE-SIC, con base en información del DANE y la Superintendencia de Industria y Comercio.

La Tabla 6 muestra el coeficiente de correlación entre el PIB per cápita y las solicitudes de Patentes por 100.000 habitantes, por Departamento<sup>12</sup>, entre el año 2000 – 2010. Se observa

<sup>12</sup>Se excluyen algunos departamentos ya que la correlación es cero, o negativa y no significativa.

que para Antioquia, Bogotá, Cundinamarca y Putumayo, la relación entre estas dos variables ha sido positiva y mayor al 50% durante estos años (2000 – 2010). Este resultado sugiere que el incremento de las solicitudes de patentes tiene un efecto positivo sobre el PIB per cápita departamental, no obstante, esta es sola una primera aproximación.

**Tabla 6.** Correlación entre el PIB per cápita y las solicitudes de Patentes por 100.000 habitantes, por Departamento, entre el año 2000 – 2010.

DEPARTAMENTO	Correlación PIBpC - Patentes/100milhab
ANTIOQUIA	0,714
ATLANTICO	0,152
BOGOTA	0,896
BOLIVAR	0,463
BOYACA	0,064
CALDAS	0,323
CAUCA	0,099
CESAR	0,122
CUNDINAMARCA	0,794
MAGDALENA	0,433
META	0,111
NARIÑO	0,229
NORTEDESANTANDER	0,246
RISARALDA	0,322
SANTANDER	0,309
VALLE	0,206
PUTUMAYO	0,740

Fuente: Cálculos GEE-SIC, con datos del DANE y SIC.

De otra parte, la Tabla 7 presenta la dinámica de registro de marcas a nivel departamental, señalando así que Antioquia sobresale como el departamento con mayor número de marcas por millón de habitantes con una cifra de 37,4 para 2011. En segundo lugar, se encuentra el departamento de Valle del Cauca con 29,6 marcas, seguido por Santander con 15,4, y Risaralda con 13,7 marcas por cada 100.000 habitantes.

No obstante, vale la pena señalar que departamentos como Magdalena, Casanare, Boyacá han registrado un incremento significativo en los últimos 3 años. Por ejemplo, Casanare pasó de 0,62 a 5,43 marcas por cada 100.000 habitantes, mientras Magdalena pasó de 0,084 marcas a 1,24 por cada 100.000 habitantes. Asimismo, el departamento de Boyacá logró duplicar el número de marcas al pasar de 1,02 a 2,44.

De otra parte, Guaviare y Chocó registran las cifras más bajas en los últimos 3 años, en especial porque en el último año no reportaron registro de marcas. Asimismo, sorprenden los departamentos de Nariño, Arauca, Cesar, Nariño, Quindío y Caquetá, que redujeron el registro de marcas en el último año, siendo la caída más significativa la reportada por el departamento de Nariño al pasar de 1,03 a 0,18 en el último año.

**Tabla 7.** Dinámica de registro de marcas por 100.000 habitantes, por Departamento, entre el año 2009 – 2011.

Departamento	2009	2010	2011	PROM 2009-2011
AMAZONAS	2,810	0,000	4,12	2,309
ANTIOQUIA	18,502	33,745	37,47	29,905
ARAUCA	1,227	0,404	0,40	0,677
ATLANTICO	6,434	8,166	9,21	7,938
BOLIVAR	1,634	2,576	2,50	2,236
BOYACA	1,027	1,657	2,44	1,709
CALDAS	3,687	6,337	4,18	4,736
CAQUETA	0,905	1,117	0,66	0,894
CASANARE	0,626	1,228	5,43	2,427
CAUCA	1,070	1,668	1,58	1,439
CESAR	0,524	6,829	0,31	2,553
CHOCO	0,000	0,420	0,00	0,140
CORDOBA	0,064	0,379	0,50	0,314
CUNDINAMARCA	7,304	10,416	13,71	10,475
LA GUAJIRA	0,126	0,244	0,24	0,202
GUAVIARE	0,000	0,968	0,00	0,323
HUILA	1,778	1,662	2,19	1,875
MAGDALENA	0,084	1,415	1,24	0,912
META	2,813	3,100	3,15	3,021
NARIÑO	0,803	1,037	0,18	0,673
NORTE DE SANTANDER	1,787	2,234	2,75	2,257
PUTUMAYO	0,310	0,307	0,91	0,509
QUINDIO	9,513	10,006	7,42	8,979
RISARALDA	6,959	10,485	11,07	9,505
SAN ANDRES Y SANTA CATALINA	2,750	16,367	1,35	6,823
SANTANDER	8,950	11,441	15,44	11,944
SUCRE	0,249	0,123	0,24	0,206
TOLIMA	1,807	3,171	3,81	2,929
VALLE	20,354	27,149	29,65	25,717

Fuente: Cálculos GEE-SIC, con datos Delegatura Propiedad Industrial SIC.

### 5.3 Proyección de oficinas regionales

Como se observa anteriormente, existen dinámicas dispares en cada departamento en términos de patentes solicitadas y marcas registradas, no obstante todos los departamentos han sido atendidos indistintamente por medio de la única presencia institucional fija de la Delegatura de Propiedad Industrial (DPI) que tiene lugar en la sede de la SIC, situada en la ciudad de Bogotá.

De esta manera, si un particular desea registrar una marca o solicitar una patente desde otra parte de Colombia, puede hacerlo a través de internet y del portal web de la SIC. Sin

embargo, y una vez vistos los rezagos más arriba identificados, la DPI debe enfocar esfuerzos a la promoción y fomento de la propiedad industrial en conjunto del territorio colombiano de una manera más intensiva y estable.

Por lo anterior, se ha identificado la necesidad de establecer oficinas regionales de PI, lo que consistiría en un proyecto coordinado por la SIC en alianza estratégica con las entidades territoriales, que consistiría en crear oficinas que cumplirían la labor de fomento de PI, orientación (búsquedas tecnológicas), capacitaciones, exámenes de patentes y marcas y gestión de proyectos con mayor énfasis de ejecución de los recursos en el fomento y divulgación, capacitación en PI y aprovechamiento de la PI.

En este sentido, se ha proyectado instalar al menos 6 oficinas regionales<sup>13</sup> de la DPI en distintas capitales de departamento para promover el uso de los servicios de la DPI y para asistir a los usuarios de manera presencial con el objeto de sacar el mayor provecho de esos servicios. En particular, el funcionamiento y operación de estas oficinas regionales estaría orientado principalmente a los siguientes aspectos:

- i. Elaboración de diagnósticos:** Consistente con la labor previa de levantamiento del inventario regional de conocimiento, que resulte en un diagnóstico sobre la propiedad intelectual (PI) y la transferencia de tecnología (TT) y en general las variables que ayuden a determinar la situación real de la región frente a la capacidad de innovación que debería tener y aprovechar.
- ii. Identificación de capacidad de innovación:** una vez se tenga claridad sobre la situación real de la región en cuanto a PI y TT, es necesario identificar el potencial innovador de la región, debe identificarse el potencial de patentabilidad, teniendo presente que no toda innovación es patentable o susceptible de protección por propiedad industrial. Así mismo deberán identificarse las posibilidades de patentabilidad por sector industrial dentro de la región.
- iii. Generación de cultura y promoción de PI:** la actividad de la oficina se encamina a promocionar la creación de oficinas de transferencia de tecnología y a la adopción de políticas de propiedad industrial, especialmente en cuanto a patentamiento.
- iv. Desarrollo del proceso de protección, aprovechamiento y uso de la PI:** Para esto se tiene previsto que se adelanten actividades relacionadas con búsquedas tecnológicas, el análisis de la invención para determinar posible patentabilidad, así como el tipo de protección que se debe seleccionar. Igualmente, se proporcionará orientación sobre posibles estrategias para obtener financiación directa o indirecta, o para establecer y consolidar formas colaborativas que garanticen el éxito de la comercialización de los resultados protegidos como las licencias, joint-ventures,

---

<sup>13</sup> Esta propuesta inicial de 6 oficinas responde al análisis de costos de instalación realizado por la DPI con el presupuesto previsto.

inversionistas ángeles, spin-off, etc. Finalmente, se prevé que el apoyo contribuya a la dinámica empresarial identificando posibilidades de negocio o de demandantes de la tecnología protegida, así como la identificación de beneficios económicos que puedan derivarse de la protección de PI, como nuevos ingresos o investigaciones, reputación y otros recursos.

En esta parte es importante que la orientación de la oficina regional incluya no sólo los aspectos relevantes para la implementación de políticas de PI, sino también reglas para la negociación y suscripción de acuerdos de colaboración, de investigaciones patrocinadas, de transferencia de materiales e inclusive posibles acuerdos de confidencialidad.

- v. **Fortalecimiento Institucional en la misión de administración del Sistema de Propiedad Industrial:** Siendo el sistema de PI y los derechos que de él se derivan nacionales, es fundamental contar con una gran fuerza de atención a todas las regiones de las solicitudes que reclamen estos derechos. Por ello es importante que en cada Oficina regional se dispongan los mecanismos para atender, bajo la vigilancia, supervisión y lineamientos de la oficina central las solicitudes de derechos de propiedad industrial.

En este capítulo se ha visto la necesidad de aumentar el número de patentes y de marcas registradas en Colombia mediante el fomento y la promoción de los servicios relativos a la propiedad industrial que ofrece la DPI. Estas actividades de fomento necesarias (incluyendo el importante plan de regionalización que se describe a continuación) más el aumento de actividad de la DPI consecuente (y añadiendo el aumento de actividad que se derivará del TLC) llevan a concluir que la SIC requiere promover su presencia a nivel regional. En la siguiente sección se presenta la metodología utilizada para estructurar este plan de regionalización.

Tras señalar las motivaciones que orientaron el ejercicio de regionalización y la presentación de las principales funciones que desempeñarían las oficinas regionales de PI, se presentará a continuación la metodología de análisis aplicada para efectos de seleccionar la locación de dichas oficinas, basado en la construcción de un índice que sintetiza la dinámica económica y las capacidades de generación de innovación a nivel regional.

## **6 Metodología**

El objeto de esta sección es presentar la metodología aplicada para definir la locación de las oficinas regionales de PI. En especial, el objetivo de la SIC al adelantar este ejercicio es proveer un mecanismo técnico y objetivo que permita priorizar e identificar la locación de las oficinas regionales, de tal forma, que la ubicación de las mismas responda a las

características en términos económicos y de generación de procesos de innovación (de cierta forma asociados a patentes, marcas y modelos de utilidad).

De esta forma, como instrumento para el ejercicio de priorización se construyó un índice utilizando la metodología de componentes principales. En particular, esta técnica econométrica, propuesta en principio por Pearson (1901) y desarrollada por Hotelling (1933), ofrece la posibilidad de reducir la dimensionalidad del problema de forma sistemática, y así se puede pasar de un amplio número de variables independientes a un conjunto consistente y sintético de variables.

En especial, en este caso de estudio donde la unidad de análisis es el departamento, el número de individuos es reducido, mientras las variables reportadas en cada componente, esto es la caracterización económica y las variables relacionadas con la capacidad de generación e innovación disponibles son múltiples. Por esta razón, con el fin de determinar un conjunto de variables reducido que permitiera transformar el conjunto original de variables en un indicador sucinto que recogiera la máxima información disponible se aplicó la metodología de componentes principales.

Esta técnica ha sido utilizada en otros ejercicios regionales en Colombia por autores como Capera y González (2011) quienes analizan la evolución del proceso de bancarización en Colombia por medio de un índice que sintetiza información en términos de cobertura y variables asociadas con la intensidad de uso de los servicios financieros. Este trabajo sugiere que los principales avances en temas de bancarización se concentran principalmente en la región central y en Bogotá, mientras que algunos departamentos con menores niveles de actividad económica, como Vaupés, Guainía, Putumayo, Amazonas, Cauca, Caquetá y Chocó muestran un completo estancamiento en materia de bancarización desde 2009.

Asimismo, el DNP (2002) aplicó esta metodología para adelantar un ejercicio de jerarquización y categorización de los municipios y departamentos, a través de la construcción de un indicador que busca medir el desarrollo territorial en cada nivel de gobierno para municipios y departamentos. Particularmente, este indicador consolida el comportamiento de variables de tipo social (cobertura en educación, salud, servicios públicos, entre otras) y variables de tipo financiero (ingresos tributarios y no tributarios por persona, gastos por persona y grado de dependencia de las transferencias), y revela una gran heterogeneidad territorial pues sólo un 5% de los municipios logran calificaciones superiores a 60 puntos de 100 posibles.

En términos estadísticos, como lo señala Peña (2002), la utilidad de esta técnica de componentes principales radica en primer lugar en que permite realizar una representación óptima en un espacio de dimensión reducida, es decir, describe de forma precisa la información contenida en  $p$  variables iniciales, a través de un subconjunto  $r < p$ , buscando la mínima pérdida de información.

En segundo lugar, este autor señala que la técnica propuesta permite transformar las variables originales, por lo general correlacionadas, en nuevas variables no correlacionadas, lo cual facilita la interpretación de los datos, pues se obtienen componentes que son ortogonales entre sí, lo cual implica que los componentes obtenidos no presentan información redundante. Por tanto, se puede afirmar que con esta metodología se busca capturar la máxima información posible reduciendo el número de variables sin perder información relevante.

De otra parte, esta metodología representa una herramienta útil para el ejercicio de regionalización propuesto, dado que no exige supuestos previos sobre el comportamiento de las variables de análisis, que en este caso se concentra en diversos aspectos de la actividad económica, industrial y académica de las regiones; permitiendo así representar y sintetizar dicha información en un índice, el cual se obtiene de forma objetiva al calcular ponderadores o valores que asignan una importancia relativa a cada factor de análisis.

Específicamente, los componentes principales corresponden a una combinación lineal de las variables originales de la forma característica descrita en la ecuación 1. Dicha combinación lineal corresponde a los vectores de ponderaciones óptimas (o direcciones) de la forma  $\mathbf{a} = (a_1, a_2, \dots, a_p)'$  para cada componente principal<sup>14</sup>, que resuelven un problema de maximización del valor de varianza asociada a dicha combinación lineal<sup>15</sup>, sujeto a  $\sum_{i=1}^p a_{1i}^2 = 1$ , que indica que la sumatoria de las ponderaciones al cuadrado debe ser igual a 1.

$$(1) y_i = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1p}x_p = \sum_{i=1}^p a_{1i} x_i = a'_{1i}x_i$$

Donde  $a_p$  representa el ponderador o margen de contribución de cada variable original ( $x_i$ ) sobre la nueva variable construida o componente ( $Y_i$ ), que representa la máxima variabilidad de los datos originales.

En términos matriciales y de forma general, Peña (2002) presenta el cálculo del primer componente principal como:

$$(2) y_1 = X\mathbf{a}_1$$

Donde, X corresponde a la matriz de variables explicativas, con rango  $p$  de la forma

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ip} \end{bmatrix}$$

<sup>14</sup> Pueden obtenerse tantos componentes principales como variables independientes se tengan.

<sup>15</sup> Ver argumento geométrico en Peña (2002).

Dicha combinación lineal tiene como finalidad encontrar la ponderación de variables originales que proyecte una ecuación de una recta que tiene la propiedad de maximizar la varianza.

La varianza correspondiente al primer componente, sería entonces equivalente a

$$(3) \text{var}(y_i) = \frac{1}{n} y_i' y_i = \frac{1}{n} \mathbf{a}_1' X' X \mathbf{a}_1, \text{ que puede expresarse como } \mathbf{a}_1' S \mathbf{a}_1$$

Siendo  $S$  la matriz de varianzas y covarianzas.

De esta forma, la solución al problema de maximización de la ecuación 3 al tener la restricción descrita en 4, se obtiene cuando  $S \mathbf{a}_1 = \lambda \mathbf{a}_1$ , donde  $\mathbf{a}_1$  corresponde a un vector propio y  $\lambda$  al valor propio asociado.

$$(4) \sum_{i=1}^p a_{1i}^2 = 1,$$

De forma análoga, pero imponiendo una restricción adicional sobre la no correlación entre el primer y segundo componente, éste último se obtiene al maximizar la función objetivo que se propone como la suma de las varianzas del primer y segundo componente, esto es  $y_1 = X \mathbf{a}_1$  y  $y_2 = X \mathbf{a}_2$ . Recordando la restricción presentada en la ecuación 4, el primer y segundo componente siguiendo a Peña (2002) corresponderá a la solución a la siguiente función objetivo:

$$\varphi = \mathbf{a}_1' S \mathbf{a}_1 + \mathbf{a}_2' S \mathbf{a}_2 - \lambda_1 (\mathbf{a}_1' \mathbf{a}_1 - 1) - \lambda_2 (\mathbf{a}_2' \mathbf{a}_2 - 1)$$

Con lo cual, se obtiene que  $S \mathbf{a}_1 = \lambda_1 \mathbf{a}_1$  y  $S \mathbf{a}_2 = \lambda_2 \mathbf{a}_2$ , donde  $\mathbf{a}_1$  y  $\mathbf{a}_2$  serán vectores propios de la matriz de varianzas y covarianzas  $S$ .

De esa forma, el cálculo de los componentes principales según Peña (2002) equivale a aplicar una transformación ortogonal a las variables  $X$  (ejes originales) para obtener unas nuevas variables no correlacionadas entre sí, que permite obtener un vector óptimo de ponderaciones y un valor máximo de varianza asociado ( $\lambda$ ).

En ese sentido, la varianza de cada componente ( $\lambda$ ), como lo señala Dunteman (1989), es un indicativo de qué tanto da cuenta cada componente sobre la variabilidad de los datos, y las ponderaciones relativas de los elementos en cada componente indican la contribución relativa de cada variable a la varianza de cada componente principal.

Cabe señalar además, que en este caso de análisis se asume que se está trabajando en un caso estático, es decir, se supone que no se altera la ponderación o importancia relativa de cada componente o elemento analizado durante el periodo de estudio.



A continuación se presentará la aplicación de esta metodología a un conjunto de 27 departamentos<sup>16</sup> en donde la caracterización de sus actividades de ciencia, tecnología e innovación se realiza por medio de 11 variables, las cuales se clasifican en los aspectos: económico, de generación y uso de los resultados de innovación.

## **6.1 Construcción del indicador (IROPI)**

### **6.1.1 Descripción de Variables Utilizadas**

Las variables utilizadas para la construcción del Índice de Regionalización de las Oficinas de Propiedad Industrial (IROPI) se clasifican en tres categorías, que responden al modelo planteado por Sábato y Botana (1968) el cual argumenta que las actividades de generación de conocimiento y de innovaciones tecnológicas obedecen a la confluencia de tres factores particulares: *i*) el contexto económico; *ii*) la infraestructura científico – tecnológica, en donde se encuentran el sector educativo, laboratorios y centros de investigación, que corresponden al sector de oferta o generación de tecnología; y *iii*) el sector productivo o empresas que usan los avances tecnológicos, representados estos por patentes y marcas principalmente.

Teniendo esta categorización en mente, las variables que se escogieron para el caso colombiano fueron tomadas de fuentes de información como el DANE, el Ministerio de Educación Nacional, Colciencias, Departamento Nacional de Planeación, así como el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT). La descripción, categorización y fuentes de información de cada una de las variables asociadas a la construcción del Índice de Regionalización del Sistema de Propiedad Industrial se sintetiza en la Tabla 8. Debido a la baja frecuencia con que se presentan los datos de algunas variables, se utilizó el promedio de cada variable durante el periodo de tiempo comprendido entre los años 2008-2010.

El criterio utilizado para la selección y categorización de las variables responde a la metodología propuesta en el Manual de Bogotá (Jaramillo, 2001) el cual, basándose en los Manuales de “Frascati” y “Oslo” de la OECD, propone una serie de indicadores de ciencia, tecnología e innovación comparables entre sí que capturan y dan cuenta de las especificidades de los procesos de innovación tecnológica que se observan en los países latinoamericanos.

---

<sup>16</sup> De los 33 departamentos, se reduce el tamaño de la muestra debido a la exclusión de Cundinamarca y Bogotá, dado que esta zona está cubierta por las oficinas de la SIC en Bogotá, y la limitación de datos de los departamentos de Guaviare, Guainía, Vaupés y Vichada.

**Tabla 8.** Descripción de las variables utilizadas

CATEGORÍA	VARIABLE	SIGLA	FUENTE
<b>Contexto Económico</b>	<i>PIB per cápita</i> : Los ingresos per cápita reflejan el nivel de desarrollo económico de un país. Constituyen una medida de la riqueza económica por habitante y, en el sentido más amplio, de la calidad de vida de la población.	PIB	DANE <sup>1/</sup>
	<i>Índice de dependencia de las transferencias de la nación y las regalías</i> . Mide la proporción en que los ingresos regionales son explicados por las transferencias y regalías.	REG	GAFDT-DDTS-DNP <sup>2/</sup>
	Valor del Consumo de Energía en el sector manufacturero e industrial. Esta variable se usa como una aproximación del grado de industrialización o densidad empresarial en la región.	CEL	CREG <sup>3/</sup>
<b>Uso/ Demanda de los avances tecnológicos</b>	<i>Marcas</i> registradas por residentes de los departamentos por cada 100.000 habitantes	MARCH	SIC <sup>4/</sup>
	<i>Coefficiente de invención de patentes</i> . Número de solicitudes de patentes de residentes de los departamentos por cada 100.000 habitantes	INV	SIC <sup>4/</sup>
<b>Infraestructura Científico Tecnológica</b>	<i>Actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI)</i> . Comprenden las actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia, la tecnología y la innovación. Es una aproximación del gasto regional investigación y desarrollo.	ACTI	Colciencias – OcyT <sup>5/</sup>
	<i>Formación científica y tecnológica</i> . Hace referencia a los programas de pregrado y especialización ofrecidos por instituciones de educación superior cuya sede física se encuentra ubicada en cada departamento. Los programas de educación superior que se analizaron corresponden a las áreas de la ciencia y la tecnología propuestas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en particular las relacionadas con las ciencias naturales, ciencias básicas y ciencias médicas.	PCM - PCN	
	<i>Capacidades en ciencia y tecnología</i> . Comprende el número de grupos de investigación, laboratorios y centros de tecnología activos en instituciones de educación superior.	GACT	
	<i>Producción científica</i> . Producción bibliográfica y técnica de los investigadores que se encuentra indexada en bases de datos como ISI Web of Science (WoS) y Scopus.	WOS	
	<i>Número de proyectos de investigación e innovación financiados por Colciencias</i> .	PFC	

Fuente: Elaboración GEE-SIC.

1/DANE: Departamento Nacional de Estadística

2/ Desempeño fiscal de los departamentos y municipios 2010. Departamento Nacional de Planeación.

3/Estadísticas de la Comisión de Regulación de Energía y Gas.

4/Estadísticas de la Superintendencia de Industria y Comercio.

5/Indicadores de ciencia y tecnología 2011. Indicadores Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – Colciencias.

Por lo tanto, las anteriores variables fueron seleccionadas al reconocer que para que el sistema de innovación de una región tenga solidez es necesario que las universidades, los centros de investigación y las empresas cuenten con los insumos necesarios para la producción, adaptación y difusión de las innovaciones tecnológicas de acuerdo a las características y necesidades propias de cada región (BID, 2010).

### 6.1.2 Estandarización de Variables

Cabe señalar, que debido a la diferente escala y unidades de medida en la que se presentan las variables, resulta necesario estandarizarlas de tal forma que los datos sean comparables entre sí. Esto además permite que la contribución marginal de cada variable responda a la estructura de correlación entre ellas y no a las diferencias entre sus unidades de medida.

Debido a la sensibilidad de los componentes principales y para evitar errores de interpretación ante diferentes unidades de medida o escalas de las variables, se les aplica un proceso de estandarización<sup>17</sup> al descontarles su media ( $\bar{X}$ ) y dividirlos por su desviación estándar o grado de dispersión de los datos ( $\sigma_x$ ), tal como lo muestra la ecuación 2.

$$(2) \tilde{X}_j = \frac{X_j - \bar{X}_j}{\sigma_x} \sim v. a. (0,1)$$

De esta manera, la variable estandarizada  $\tilde{X}_j$  no se expresa en ninguna unidad de medida, permitiendo que las variables sean comparables entre sí y facilitando el uso de la metodología de componentes principales.

Con lo anterior, es posible encontrar nuevas variables (componentes) que corresponden a las combinaciones lineales de las variables expuestas previamente, denominadas  $\tilde{X}_j = 1, 2, \dots, p$ . En este caso, se tiene un número de variables  $p = 11$ , y los componentes resultantes<sup>18</sup> o combinación lineal que se obtiene a partir de estas, se representa en la ecuación 3.

$$(3) Y_j = a_1\tilde{X}_1 + a_2\tilde{X}_2 + \dots + a_{11}\tilde{X}_{11}$$

*siendo  $j = 1, 2, \dots, p$*

<sup>17</sup>Esta transformación permite obtener variables distribuidas normalmente, con media 0 (centrada) y varianza constante igual a 1.

<sup>18</sup>La metodología de componentes principales, permite obtener tantos componentes como variables se introducen en el modelo, por lo que en este caso se obtienen 11 componentes principales.

Donde  $a_p$  representa el ponderador o margen de contribución de cada variable original ( $X_j$ ) sobre la nueva variable construida o componente ( $Y_j$ ), que representa la máxima variabilidad de los datos originales.

De esta manera, el objetivo es encontrar un número de componentes principales menor al número de variables originales, que permitan como lo afirma Peña (2002), obtener la máxima correlación posible con las variables originales. Así, el primer componente estimado corresponderá al que explique la mayor proporción de la varianza de los datos, y progresivamente el segundo, tercer, cuarto componente representará en el mismo orden jerárquico la proporción de variabilidad explicada por cada uno de ellos en orden descendente<sup>19</sup>. Por tanto, el orden de los componentes estará indexado por un factor  $\beta_k$  que indica a proporción de variabilidad explicada del mismo<sup>20</sup>.

### **6.1.3 Estimación de los Componentes Principales**

A partir de los cálculos obtenidos con esta metodología se encontraron ponderadores necesarios para la construcción del índice de regionalización que permite dar un ordenamiento jerárquico a la ubicación de las oficinas de Propiedad Industrial a lo largo del territorio nacional.

De esa forma, los resultados del cálculo de componentes principales para las variables propuestas, presentados en la Tabla 9, indican que los dos primeros componentes explican el 83,9% de la varianza del conjunto de datos inicial. Para la construcción del índice se eligen sólo estos dos componentes, siguiendo la regla de decisión de Kaiser, que establece que se seleccionen aquellos componentes que presentan valores propios mayores a 1.

**Tabla 9.** Variación explicada por cada componente

---

<sup>19</sup>Los componentes principales tienen la propiedad de ser ortogonales, esto es, que cada componente explica de manera separada e independiente, información no contenida o capturada por los demás componentes. Por tanto, la información reportada por cada componente no resulta redundante.

<sup>20</sup>Donde  $k$  corresponde al número de componentes óptimos, es decir, el número de componentes que explican la mayor proporción de la variabilidad de los datos.

Componente	Valor Propio	Diferencia	Proporción de la varianza explicada	Proporción varianza acumulada
<b>COMP 1</b>	<b>8,15</b>	7,06	0,74	0,74
<b>COMP 2</b>	<b>1,08</b>	0,26	0,10	<b>0,84</b>
COMP 3	0,82	0,42	0,08	0,91
COMP 4	0,40	0,20	0,04	0,95
COMP 5	0,20	0,26	0,02	0,97
COMP 6	0,18	0,10	0,02	0,99
COMP 7	0,08	0,02	0,01	0,99
COMP 8	0,05	0,37	0,01	1,00
COMP 9	0,02	0,00	0,00	1,00
COMP 10	0,01	0,01	0,00	1,00
COMP 11	0,01	0,00	0,00	1,00

Fuente: Cálculos GEE-SIC

De esta forma, como lo indican los resultados de la tabla 10, se obtiene una descripción de la proporción de la varianza de los datos explicados por cada componente, señalando así que el primer y segundo componente explican el 74,1% ( $\beta_1$ ) y el 9,8% ( $\beta_2$ ) de la varianza de los datos respectivamente. Por lo tanto, al agrupar estos dos componentes que fueron seleccionados (cuyos valores propios son mayores a 1), se obtiene una explicación del 83,9% del total de la variabilidad de los datos originales.

La siguiente tabla señala las ponderaciones de cada variable en cada componente seleccionado, esto es, los  $a_p$  definidos en la ecuación 3.

**Tabla 10.** Ponderación de las variables en cada componente

Variable	C1	C2
Dependencia regalías	-0,265	-0,035
PIB per cápita	0,034	<b>0,899</b>
Consumo Energía Industrial	<b>0,298</b>	-0,109
Coefficiente invención (patentes)	0,229	<b>0,390</b>
Coefficiente de marcas	<b>0,326</b>	0,067
Programas de Ciencias Médicas	<b>0,342</b>	-0,047
Programas de Ciencias Naturales	<b>0,322</b>	-0,074
Inversión en ACTI	<b>0,341</b>	-0,066
Grupos activos de investigación	<b>0,340</b>	-0,076
Producción Académica	<b>0,337</b>	-0,025
Proyectos financiados por Colciencias	<b>0,339</b>	-0,062

Fuente: Cálculos GEE-SIC.

Para la construcción del índice se toman los dos primeros componentes y se identifican aquellas variables que presentan los mayores valores absolutos de las ponderaciones dentro de cada componente. Por ejemplo, en el segundo componente las variables PIB per cápita y

coeficiente de invención de patentes son las que presentan mayor contribución, lo cual puede asociarse con un factor económico y de uso de los resultados de las actividades de innovación, mientras que en el primer componente las variables de mayor contribución son, en su mayoría, las relacionadas con la producción de conocimientos y actividades de innovación.

Asimismo, el signo negativo de la variable dependencia de las regalías dentro del componente 1, puede explicarse intuitivamente en tanto aquellos departamentos con mayor participación de las regalías como parte de sus ingresos totales, puede responder a estructuras económicas dependientes de sectores de extracción o primarios, que se relacionan con bajas capacidades de generación de conocimientos y de innovación.

#### **6.1.4. Obtención del Índice de Regionalización de las Oficinas de Propiedad Industrial (IROPI)**

Tomando como referencia los resultados anteriores, el propósito es construir un índice de regionalización que permita sintetizar las características económicas, industriales y académicas de aquellos departamentos en donde es más conveniente establecer oficinas de regionales de propiedad industrial, y de esta manera potenciar la dinámica nacional del SPI.

Para lo anterior, y pensando en un índice que permita ordenar y priorizar los departamentos en donde se deben establecer dichas oficinas regionales se siguió la metodología propuesta por el DNP (2002).

De esta forma, se tomó la ponderación  $\beta_k$  de cada componente (C1 y C2), así como las ponderaciones  $a_p$  de las variables estandarizadas.

Los pasos realizados para obtener el índice estandarizado en el rango 0-100, siendo 0 el mínimo, son los siguientes:

- i. Se tomaron las 11 variables originales estandarizadas, y a cada una de ellas se les restó su valor mínimo. A este resultado se le multiplicó por los ponderadores  $\beta_k$  (del componente al cual pertenece) y  $a_p$  (de las variables con mayor contribución dentro de cada componente), lo que permite obtener 11 nuevas variables que pueden entenderse como puntajes-factor.

$$\hat{Y}_j = [\tilde{X}_j - \min(\tilde{X}_j)] * a_p * \beta_k$$

- ii. Se extrae el valor máximo de cada puntaje-factor.

$$Max(\hat{Y}_j)$$

- iii. Se obtiene la suma de los 11 valores máximos de cada variable, obteniendo el máximo puntaje-factor.

$$S = \sum_{j=1}^{11} \text{Max}(\hat{Y}_j)$$

- iv. Por último, para obtener el valor del índice de cada uno de los departamentos  $i$ , se realiza la suma de los 11 puntajes-factor calculados el paso (i), se dividen por el puntaje factor máximo  $S$  y se multiplica por 100 para obtener la escala deseada.

$$\frac{\sum_{j=1}^{11} Y_{ji}}{S} * 100$$

De esta forma, se obtiene un índice en el rango 0-100, basado en criterios estadísticos, que permite un ordenamiento y ponderación de los datos analizados para cada departamento, y a su vez sintetiza la información relacionada con la dinámica económica, académica y de generación de conocimiento e innovación en cada departamento, de tal forma que se pueden ordenar los departamentos jerárquicamente, como lo muestra la tabla 11. Este ejercicio ofrece un criterio estadístico y objetivo de priorización para la instalación de las oficinas de Propiedad Industrial en el territorio nacional.

**Tabla 11. Resultados del Índice de Regionalización de las Oficinas de Propiedad Industrial (IROPI)**

Posición absoluta	Departamento	Valor índice Final
1	ANTIOQUIA	91,05
2	VALLE	52,68
3	SANTANDER	28,58
4	ATLANTICO	22,79
5	BOLIVAR	18,11
6	CUNDIMARCA	17,97
7	BOYACA	17,69
8	CALDAS	16,59
9	RISARALDA	14,20
10	CAUCA	13,30
11	CORDOBA	13,26
12	MAGDALENA	11,57
13	META	11,52
14	NORTE DE SANTANDER	11,29
15	TOLIMA	10,77
16	HUILA	10,71
17	CASANARE	10,62
18	QUINDIO	10,20
19	NARIÑO	9,58
20	CESAR	9,50
21	AMAZONAS	9,18
22	LA GUAJIRA	8,59
23	ARAUCA	8,25
24	SAN ANDRES	8,25
25	PUTUMAYO	7,40
26	CAQUETA	7,33
27	SUCRE	6,92
28	CHOCO	6,05

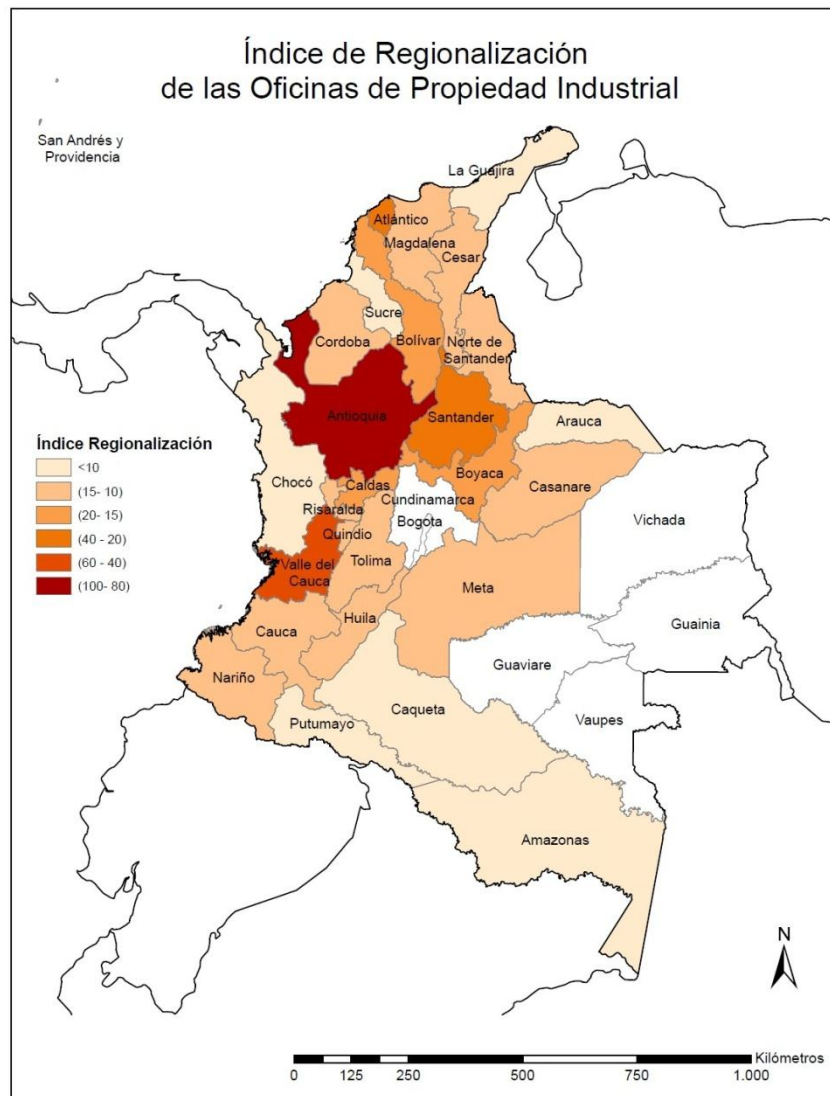
Fuente: Cálculos GEE-SIC.

Como se observa en la tabla 11, el índice recoge la heterogeneidad característica de las regiones del país. Se observa que existen departamentos como Antioquia y Valle del Cauca con índices superiores a 50 puntos, mientras la mayoría de los departamentos se concentran en el intervalo de puntajes entre 10-30 puntos. Asimismo, se identifican algunas zonas cuyo índice es menor a 10 puntos, donde en conjunto las dinámicas de formación de conocimiento, protección del mismo (patentes y marcas), y la actividad económica es más



débil. Lo anterior, orientó la construcción de los intervalos del índice presentados en el mapa 1.

**Mapa 1.** Representación de los resultados del IROPI



Fuente: Elaboración GEE-SIC.

Con el índice anterior, se procede a realizar un ejercicio de localización de las posibles oficinas de Propiedad Industrial a nivel regional. No obstante, debido a la cercanía entre los valores del índice para aquellos departamentos ubicados en el rango 10-30, y con el fin de no ubicar oficinas que pudieran resultar redundantes por razones de cercanía entre ellas, y que se concentraran en regiones particulares descuidando en temas de cobertura a otras posibles zonas de interés, se complementó la información reportada por el índice con

información de costos de transporte, como una proxy de los costos de transacción entre zonas circundantes que permitan identificar zonas de influencia de las oficinas instaladas.

De esta forma, se expresaron los costos de transporte entre las ciudades capitales de cada departamento en función del mínimo costo reportado en la tabla de fletes, esto es, el número de veces del mínimo costo en el que se incurre por el transporte desde la oficina de propiedad industrial analizada hacia los departamentos circundantes.

Si se observa el resultado del índice de forma aislada, este señalaría que las oficinas regionales de Propiedad Industrial deberían instalarse jerárquicamente en los departamentos de Antioquia (Medellín), Valle del Cauca (Cali), Santander (Bucaramanga), Atlántico (Barranquilla), Bolívar (Cartagena) y Boyacá (Tunja).

No obstante, si se tomaran estas locaciones podrían resultar redundantes por temas de bajos costos de transacción entre las ciudades de Cartagena y Barranquilla, o entre Bogotá y Tunja. Por esta razón, se complementó la información del índice con un análisis comparativo de costos que permita recoger de alguna forma la información relacionada con los costos de transacción y posibles barreras geográficas, que ofrezcan elementos para determinar zonas de incidencia de las oficinas regionales previstas.

La tabla 12, presenta de forma sucinta los resultados del análisis comparativo entre las oficinas regionales y sus zonas circundantes. Estos resultados fueron útiles para confirmar que las oficinas que se establecieran no resultaran redundantes entre sí<sup>21</sup>. En particular, para determinar esto último se tomó como umbral el valor de 2.0, esto es, se consideran oficinas independientes que justifican su instalación, si los costos relativos con respecto a las otras oficinas regionales cercanas superan dos veces el costo mínimo de transporte.

---

<sup>21</sup>Los valores corresponden al costo de transporte entre ciudades capitales de los departamentos expresados como el número de veces del mínimo costo.

**Tabla 12. Análisis comparativo de costos de transporte entre oficinas regionales y zonas circundantes**

Cundinamarca (Bogotá)		Atlántico (Barranquilla)		Risaralda (Pereira)	
Antioquia *	2,6	Antioquia *	4	Quindio	1,3
Atlántico *	4,9	Bolívar	1,4	Caldas	1,4
Boyacá	1,5	Guajira		Valle *	1,7
Casanare	2,2	Magdalena	1,1	Medellín	2,2
Huila *	2,4	Norte de Santander	4,4	Tolima	2,2
Meta	1,6	Santander	3,5	Huila *	2,3
Risaralda *	4,1			Cundinamarca (Bogotá)	2,8
Santander *	3			Chocó	
Tolima	1,7				
Valle *	3				

Valle del Cauca (Cali)		Antioquia (Medellín)		Huila (Neiva)	
Casanare	4,4	Bolívar	2,7	Caquetá	
Cauca	1,5	Quindio	2,0	Cauca	3,5
Huila *	2,9	Risaralda *	2,0	Meta	2,7
Meta	3,8	Santander *	3,0	Pasto	3,9
Pasto	2,8			Putumayo	5,3
Putumayo	4,2	Santander (Bucaramanga)		Quindio	2,5
Quindio	1,5	Arauca		Tolima	1,5
Risaralda *	1,7	Boyacá	2,9		
Tolima	2,3	Casanare	4,1		
Valle	2,6	Cesar			
		Norte de Santander	1,7		

Fuente: Cálculos GEE-SIC con datos de tabla de fletes 2009 (Mintransporte).

\* Corresponde a los departamentos donde se instalarían las oficinas regionales.

Nota: Resaltado en azul se indican aquellos departamentos que presentan el menor costo para ser atendidos desde la ciudad capital del departamento analizado.

Por ejemplo, aunque el índice señala a Bolívar en el puesto 5, se genera una preocupación sobre posible redundancia de 2 oficinas para atender la región Caribe, puesto que el índice también señala a Atlántico como una posible locación. En este caso, se complementa el análisis con el costo relativo entre Atlántico y Bolívar, y se encuentra que el costo de atender la zona de Bolívar desde la oficina de Atlántico sería tan sólo de 1,4, que se encuentra por debajo del umbral establecido, por lo cual podrían considerarse oficinas que duplicarían esfuerzos de cobertura para la región.

Otro caso de análisis que permite dar claridad al procedimiento aplicado es el de Boyacá. Según el índice esta oficina podría resultar importante al estar ubicada en la posición 6, sin embargo, al analizar los costos de transporte se encuentra que Bogotá podría atender esta zona con un costo relativo de 1,5, que corresponde al costo mínimo comparativo, pues atender Boyacá desde Bucaramanga por ejemplo genera un costo de 2,9. Por esta razón, aunque el índice señala la posible elección de Boyacá (Tunja) para responder a la dinámica de la región, al contrastar con los costos relativos se encuentra que Bogotá podría cubrir dicha zona.

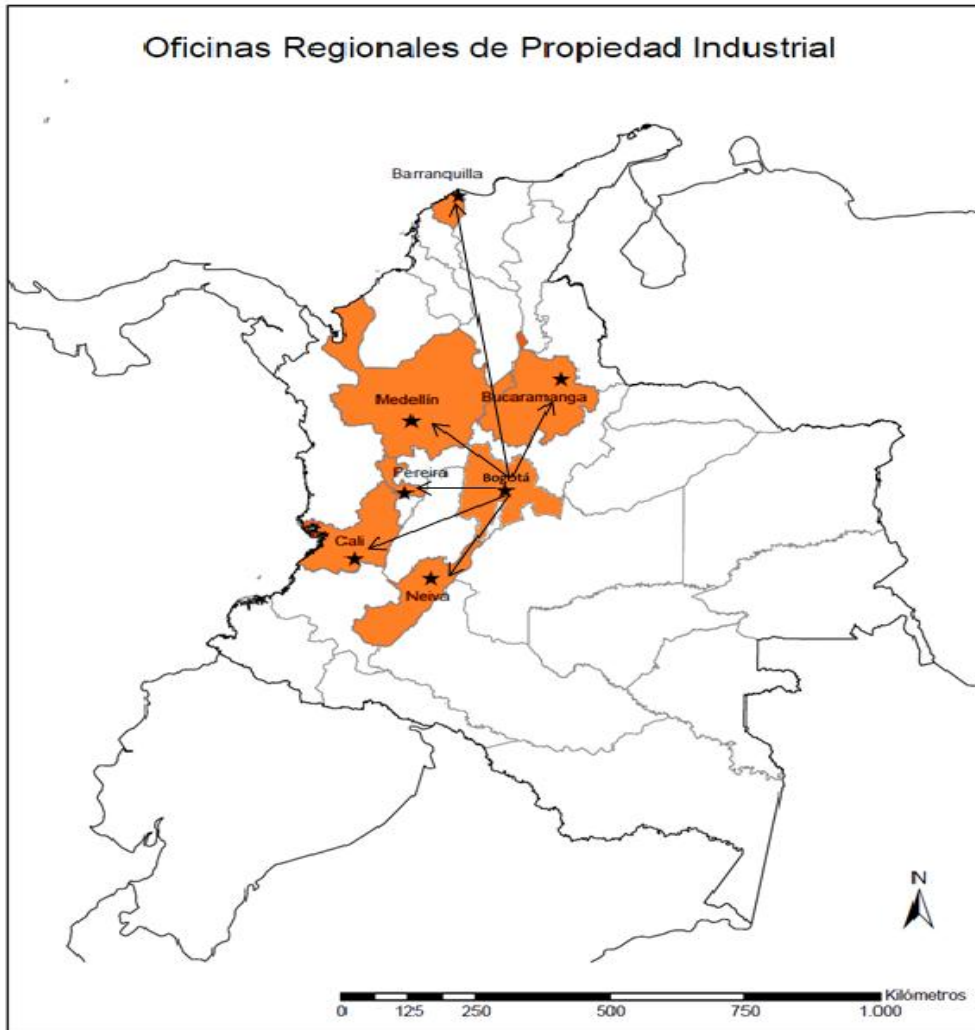
Otro caso particular es el de Antioquia (Medellín) pues al analizar los costos de transporte comparativos, se encuentra que no tendría una zona de influencia, al encontrar que no reporta los menores costos relativos para las zonas circundantes. Esto no resulta preocupante en tanto el alto volumen de registro de marcas y solicitudes de patentes

reportado por este departamento justifica la localización de esta oficina regional para atender dicha región.

Por último cabe señalar que aunque no se tienen datos de costos de transporte para el caso de Arauca, Guajira, Chocó, Cesar y Caquetá, se decidió incluirlas como zona de influencia de aquella oficina regional con la cual se registrara menor distancia o menores barreras naturales. Por ejemplo, Cesar quedaría cubierto por la oficina de Santander en lugar de ser atendido por la oficina de Atlántico debido a la distancia entre las ciudades capitales de los departamentos en mención.

Como se observa anteriormente, la selección de las oficinas regionales responde a un análisis complementario entre los resultados del IROPI y los costos de transporte asociados, tratando de promover la cobertura de las oficinas regionales y no generar estructuras redundantes de concentración en algunas zonas. Finalmente, tras este ejercicio se identificaron 6 posibles oficinas regionales a instalar: Barranquilla (Atlántico), Bucaramanga (Santander), Cali (Valle del Cauca), Pereira (Risaralda), Neiva (Huila) y Medellín (Antioquia). El mapa 2 presenta gráficamente la localización de estas oficinas regionales identificadas.

**Mapa 2. Ubicación de oficinas regionales: análisis IROPI y costos comparativos de transporte**

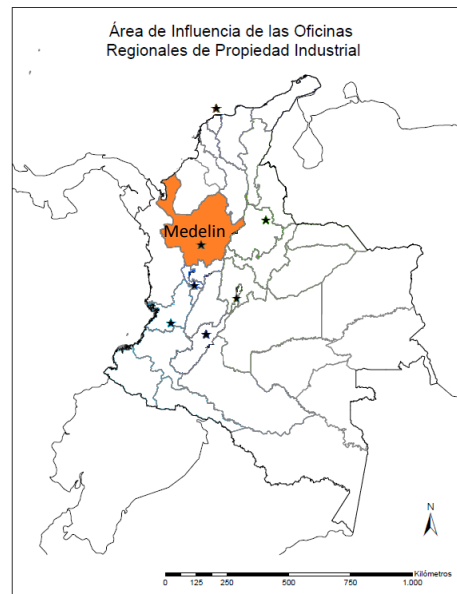
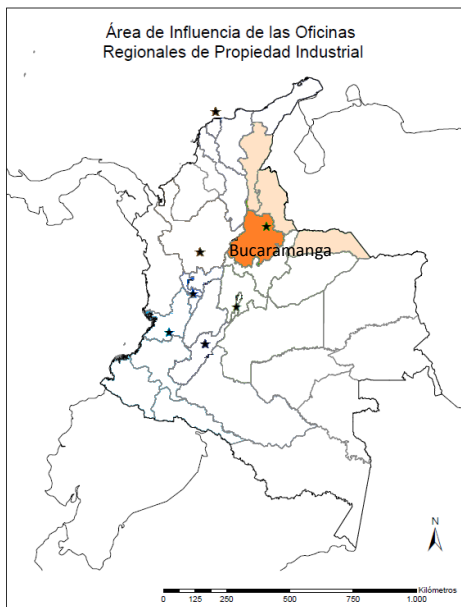
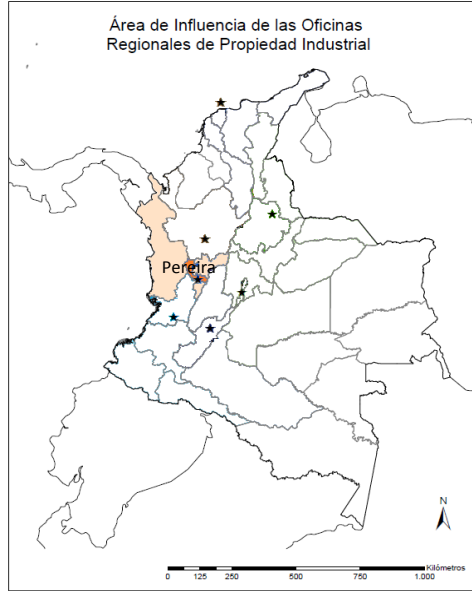
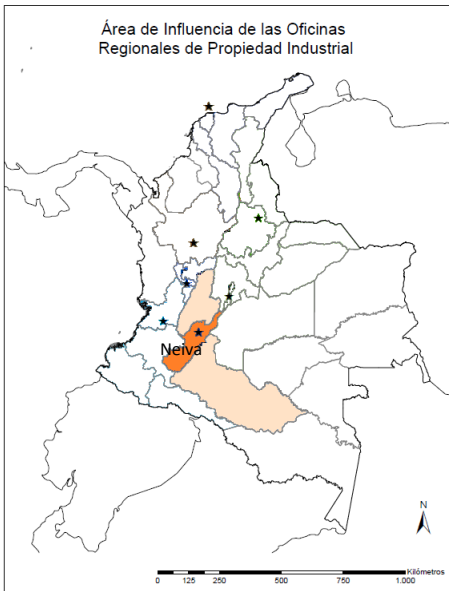
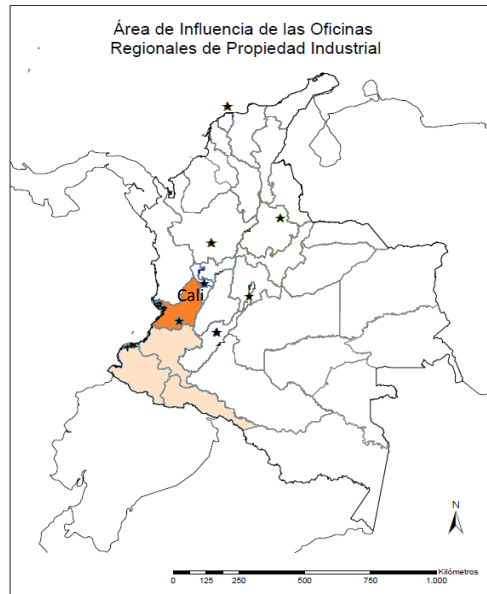
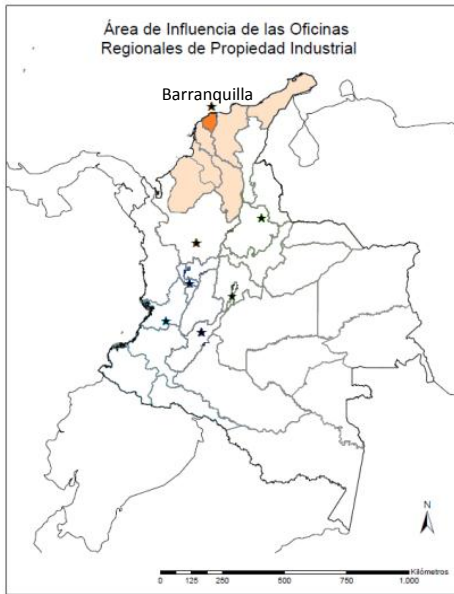


Fuente: Elaboración GEE-SIC.

El mismo análisis comparativo de costos, se aplicó para identificar las zonas de incidencia o influencia de cada oficina regional. Esto es, encontrar aquellas zonas que podrían ser cubiertas por la oficina regional al menor costo posible tomando como referencia los costos de transporte.

Los resultados de las zonas de influencia o de cobertura de cada oficina regional se presentan en el mapa 3.

**Mapa 3. Zonas de influencia de las Oficinas Regionales de Propiedad Industrial.**



Fuente: Elaboración GEE-SIC

En síntesis, la metodología de componentes principales arrojó un índice de regionalización que permitió ordenar de manera jerárquica los departamentos y de esa forma tener un criterio objetivo para la ubicación de las oficinas de propiedad industrial.

Los resultados arrojados por el índice se complementaron con un análisis comparativo de costos de transporte, en donde el criterio final de decisión se basó tanto en los resultados del IROPI como en la matriz de costos de transporte mínimos relativos entre los departamentos circundantes. Finalmente, este ejercicio de priorización permitió identificar 6 ciudades potenciales, que por sus características socioeconómicas, de generación de actividades de innovación tecnológica y costos de transporte, resultan ser las más convenientes para ubicar las oficinas. Las ciudades seleccionadas serían: Barranquilla (Atlántico), Bucaramanga (Santander), Cali (Valle del Cauca), Pereira (Risaralda), Neiva (Huila) y Medellín (Antioquia).

## **7 Conclusiones y recomendaciones finales**

Los derechos de propiedad industrial tienen un efecto positivo y significativo sobre la innovación, y por tanto sobre el crecimiento económico, al impulsar, por medio de la protección de nuevos productos y marcas, la generación de nuevos factores, mercados y por consiguiente el incremento de la productividad. Por lo tanto, es esencial el direccionamiento de esfuerzos encaminados a fortalecer y estimular la innovación empresarial a lo largo de todo el territorio colombiano, a través de un proceso de regionalización de las actividades y servicios relacionados al Sistema Nacional de Propiedad Industrial (SPI).

En este sentido, es necesario el diseño e implementación de diferentes mecanismos e instrumentos de política pública que no solo permitan la generación de conocimientos científicos e innovaciones tecnológicas en los diferentes departamentos del territorio nacional, sino también que favorezcan la aplicación y aprovechamiento de dichos conocimientos e innovaciones, a través de los activos intangibles (marcas y patentes) protegidos por el SPI, para así impulsar el desarrollo industrial y empresarial en aquellos sectores identificados con alto potencial en los planes de desarrollo de las diferentes entidades territoriales, promoviendo la competitividad nacional frente a los mercados internacionales.

En este contexto, el acercamiento del SPI a las diferentes regiones del país a través establecimiento de Oficinas Regionales de Propiedad Industrial permiten: i) disminuir los costos de transacción relacionados con los servicios de patentamiento y registro de marcas para las personas naturales y jurídicas residentes en el territorio nacional; ii) el conocimiento por parte de los agentes innovadores, empresas y académicos, de los beneficios del uso y aprovechamiento de los servicios del SPI; y iii) la disminución de obstáculos que actualmente se presentan en la solicitud de registros de propiedad industrial

e intelectual en algunas regiones del país, como la dificultad para completar los trámites, altos costos de distancia y desplazamiento, y falta de información sobre beneficios y requisitos.

Todo lo anterior generaría en el mediano y largo plazo incentivos para el registro de marcas y patentes, que, tal como se señaló en el documento, han sido históricamente bajos en Colombia en términos relativos a otros países latinoamericanos. No obstante, en el diseño e implementación del proyecto de formación de Oficinas Regionales de Propiedad Industrial, se recomienda, utilizando para dicho propósito la metodología de componentes principales y el análisis de costos de transporte, priorizar el establecimiento de 6 oficinas en aquellas regiones que por sus características socioeconómicas, de densidad industrial, y capacidades en CTel, generen el mayor impacto en términos de formación de innovaciones tecnológicas, las cuales deberán desencadenar un efecto *spillover* sobre las otras regiones del país.



### **Bibliografía**

- Banco Interamericano de Desarrollo. (2010). Ciencias, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe: Un Compendio Estadístico de Indicadores. División de Ciencia y Tecnología.
- Capera y González. (2011). Un índice de bancarización para Colombia. Temas de Estabilidad Financiera Septiembre de 2011, No. 64. Banrep.
- Chen y Puttitanun. (2005). Intellectual property rights and innovation in developing countries. *Journal of Development Economics*, vol. 78, pp. 474 – 493.
- Cimoli, M. (2005). Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina. MPRA, Documento 3832. Biblioteca de la Universidad de Munich, Alemania.
- Cysne y Turchick. (2012). Intellectual property rights protection and endogenous economic growth revisited. *Journal of Economic Dynamics & Control*, vol. 36, pp. 851 – 861.
- Colciencias. (2008). Modelo de medición de Grupos de Investigación, Tecnológica o de Innovación año 2008. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”.
- CONPES 3485. (2007). Importancia estratégica del proyecto cruce de la cordillera central – Túnel II Centenario (La Línea). Consejo Nacional de la Política Económica y Social. Departamento Nacional de Planeación. República de Colombia.
- CONPES 3527. (2008). Política nacional de competitividad y productividad. Consejo Nacional de la Política Económica y Social. Departamento Nacional de Planeación. República de Colombia.
- CONPES 3533. (2008). Bases de un plan de acción para la adecuación del sistema de propiedad intelectual a la competitividad y productividad nacional 2008 – 2010. Consejo Nacional de la Política Económica y Social. Departamento Nacional de Planeación. República de Colombia.
- CONPES 3582. (2009). Política nacional de ciencia, tecnología e innovación. Consejo Nacional de la Política Económica y Social. Departamento Nacional de Planeación. República de Colombia.

- CONPES 3678. (2010). Política de transformación productiva: Un modelo de desarrollo sectorial para Colombia. Consejo Nacional de la Política Económica y Social. Departamento Nacional de Planeación. República de Colombia.
- DNP (2002). Actualización del Modelo de Jerarquización y Categorización de los Departamentos y Municipios año 2000. Documentos para el desarrollo territorial No. 58. Dirección de Desarrollo Territorial. Bogotá.
- DNP (2010). Bases para el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. P. 24
- Dunteman, G. (1989). Principal Components Analysis. Sage Publications. USA.
- Fink y Maskus. (2005). Intellectual Property and Development. World Bank, Washington, DC.
- Futagami y Iwaisako. (2007). Dynamic analysis of patent policy in a endogenous growth model”, Journal of Economic Theory, vol. 132, pp. 306 – 334.
- Gilbert y Shapiro. (1990). Optimal patent length and breadth. Journal of Economics, vol. 21, pp. 106 – 112.
- Gould y Gruben. (1996). The role of intellectual property rights in economic growth. Journal of Development Economics, vol. 48, pp. 323 – 350.
- Hall, R.; Jones, C. (1999). Why do Some Countries Produce so Much More Output per Worker than Others? The Quarterly Journal of Economics. 14 (1): 83-116.
- Hasan y Tucci. (2010). The innovation-economic growth nexus: Global evidence. Research Policy, vol. 39, pp. 1264 – 1276.
- Hotelling. (1933). Analysis of a Complex of Statistical Variables Into Principal Components, Journal of Educational Psychology, volume 24, Pp. 417-441 y 498-520
- Hu y Png. (2012). Patent Rights and Economic Growth: Evidence from Cross-Country Panels of Manufacturing Industries. Department of Economics, National University of Singapore.
- Jaramillo, H. (2001). Manual de Bogotá: Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. RICyT/OEA/CyTED/Colciencias/OCyT.
- Kim. (1997). Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea`s Technological Learning. *Harvard Business School Press*, Boston.

- Kim et al. (2012). Appropriate intellectual property protection and economic growth in countries at different levels of development. *Research Policy*, vol. 41, pp. 358 – 375.
- Koléda. (2004). Patents novelty requirement and endogenous growth. *Revue d'économiepolitique*, vol. 114, pp. 201 – 221.
- Sábato, J.; Botana, N. (1986). La Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Futuro de América Latina. *Revista de la Integración, INTAL*, 1(3), PP. 15 – 23.
- Schneider. (2005). International trade, economic growth and intellectual property rights: A panel data study of developed and developing countries. *Journal of Development Economics*, vol. 78, pp. 529 – 547.
- OECD. (1997). Manual de Oslo: OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. Organisation for Economic Co-operation and Development. European Commission. Eurostat.
- OECD. (2002). Manual Frascati: Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental de la OECD. Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. Fundación Española Ciencia y Tecnología (FECYT).
- OCyT. (2010). Indicadores Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias.
- OCyT. (2011). Indicadores de ciencia y tecnología 2011. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias.
- Park y Ginarte. (1997). Intellectual property rights and economic growth. *Contemporary Economic Policy*, vol. 15, pp. 51 – 61
- Park. (2008). International patent protection: 1960 – 2005. *Research Policy*, vol. 37, pp. 761 – 766.
- Peña, S. (2002). Análisis de datos multivariantes. Madrid. McGraw Hill 2002. Xvi.
- Pearson. (1901). Principal Components Analysis. *The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal*, Volume 6, Issue 2, 1901.