

ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA LEY 1286 DE 2009 EN LA INNOVACIÓN DEL
SECTOR PRODUCTIVO EN COLOMBIA.

DAVID ROBERTO BRAVO ARTEAGA

COD: 2202007

MONOGRAFÍA PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL EN
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

DOCENTE TUTORA:

MARÍA EUGENIA MORALES RUBIANO

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

PROGRAMA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

BOGOTÁ D.C

2015

TABLA DE CONTENIDO

TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
OBJETIVO	5
<i>Objetivo general</i>	5
<i>Objetivos específicos</i>	5
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	6
<i>Planteamiento del problema:</i>	6
<i>Identificación del problema:</i>	6
JUSTIFICACIÓN	7
UTILIDAD.....	7
APORTES	7
1. INTRODUCCIÓN	8
2. MARCO DE REFERENCIA	10
2.1 Marco teórico	10
2.1.1 <i>Concepto de innovación</i>	10
2.1.2 <i>Tipos de innovación</i>	11
2.1.3 <i>Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia</i>	15
2.2 Marco Institucional.....	21
2.2.1 <i>Colciencias</i>	21
2.2.2 <i>Encuestas EDIT</i>	22
3. RESULTADOS.....	24
3.1 Resultados encuesta EDITS	24
3.1.1 <i>Inversión y financiación en innovación</i>	24
3.1.2 <i>Innovación en el sector productivo</i>	30
3.1.3 <i>Obstáculos asociados al desarrollo de innovación en el sector productivo</i>	32
3.2 <i>Desafíos de las políticas públicas frente al panorama de innovación en el sector productivo</i>	35
3.2.1 <i>Acciones para el financiamiento e inversión de SNCTI</i>	36
3.2.2 <i>Fortalecimiento del capital humano</i>	37
3.2.3 <i>Apropiación social del conocimiento</i>	38
3.2.4 <i>Definición de sectores estratégicos</i>	39
3.2.5 <i>Nuevos mecanismos de cooperación</i>	40
4. REFLEXIONES FINALES	40
5. Bibliografía	43

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Tipos de innovación empresarial</i> _____	11
<i>Figura 2. Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia</i> _____	16
<i>Figura 3. Objetivos de la Ley 1286 de 2009</i> _____	17
<i>Figura 4. Evolución de la Encuesta Desarrollo e Innovación Tecnológico (EDIT)</i> _____	23
<i>Figura 5. Sectores de clase mundial de PTP</i> _____	39

LISTA DE GRÁFICAS

<i>Gráfica 1. Inversión en actividades de desarrollo e innovación tecnológica-SC</i> _____	25
<i>Gráfica 2. Inversión en actividades de desarrollo e innovación tecnológica-IM</i> _____	26
<i>Gráfica 3. Financiamiento de las actividades de desarrollo e innovación tecnológica</i> _____	27
<i>Gráfica 4. Innovación en bienes y servicios</i> _____	30
<i>Gráfica 5. Innovación de proceso, organizativa o mercadotecnia</i> _____	32
<i>Gráfica 6. Obstáculos asociados al entorno</i> _____	33
<i>Gráfica 7. Obstáculos asociados a riesgos</i> _____	34
<i>Gráfica 8. Obstáculos asociados a información y capacidades internas</i> _____	35

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Principales aportes de programas y políticas orientadas al SNCTI en Colombia</i> _____	19
<i>Tabla 2. Participación de financiación para innovación en la industria manufacturera en el período 2007-2012</i> ____	28
<i>Tabla 3. Participación de financiación para innovación en el sector servicios y comercio</i> _____	29

TEMA DE INVESTIGACIÓN

La monografía que se desarrolla a continuación, se enfocó en revisar el impacto que la Ley 1286 de 2009¹, ha generado en el desarrollo de la innovación del sector productivo en Colombia a partir de los resultados de la encuesta de desarrollo e innovación en los sectores de servicios y manufacturero, entre 2006 y 2013.

¹ Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones.

OBJETIVO

Objetivo general

Analizar el impacto que ha generado la Ley 1286 de 2009, en la innovación del sector productivo en Colombia.

Objetivos específicos

- Revisar las Encuestas de Desarrollo e Innovación Tecnológica-EDIT del sector manufacturero y servicios, anterior y posterior a la promulgación de la Ley 1286 de 2009.
- Identificar los principales cambios en las políticas públicas, estrategias, programas y evaluaciones estadísticas introducidos con la aplicación de la Ley 1286 de 2009.
- Determinar los aciertos y desaciertos generados en el país, a partir de la expedición de la ley 1286 de 2009, en innovación del sector productivo en Colombia.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Planteamiento del problema:

Con la expedición de la ley 1286 de 2009 se busca el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología -SNCTI, a través de la creación del departamento administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias, con el objetivo de establecer un modelo productivo que genere valor agregado a los productos y servicios y el desarrollo productivo de la industria nacional (Colombia, Congreso Nacional de la República, 2009).

El desarrollo de este marco normativo se orienta de acuerdo al Conpes 3582 (Colombia, DNP, 2009), responder a las necesidades de la Ciencia, Tecnología y la Innovación, consistentes en:

1. Bajos niveles de innovación de las empresas
2. Débil institucionalidad en el SNCTI
3. Insuficiente recurso humano para la investigación y la innovación.
4. Baja apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación.
5. Ausencia de focalización en áreas estratégicas de largo plazo.
6. Disparidades regionales en capacidades científicas y tecnológicas

Por lo anterior se busca analizar el impacto de la Ley 1286 de 2009, teniendo en cuenta si ha respondido a las necesidades de la innovación en Colombia o si por el contrario aún no se han superado los problemas antes descritos.

Identificación del problema:

¿Las modificaciones en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y de financiación de Ciencia, Tecnología e Innovación, realizadas con la entrada de la Ley 1286 de 2009, han respondido a las necesidades de generar innovación en el sector productivo colombiano?

JUSTIFICACIÓN

UTILIDAD

Este trabajo busca determinar la situación colombiana en cuanto a la innovación en el sector productivo, con base en el desarrollo normativo que propuso la Ley 1286 de 2009, con el fin de diagnosticar el estado actual, las principales dificultades que se presentan en el sector público y privado para el desarrollo de la innovación y evidenciar si dentro de este marco legal se establecieron los incentivos adecuados para que los diferentes sectores involucrados (Estado, empresa, universidades e individuos) oferten y demanden innovación que incida en el fortalecimiento económico y el desarrollo social del país.

APORTES

Con la elaboración de este trabajo, se busca realizar un análisis preliminar del marco legal de innovación, con el fin de determinar si esta estructura normativa ha contribuido o no al desarrollo de la innovación en el sector productivo.

Igualmente, este trabajo se encuentra vinculado al proyecto INV ECO 1782: Fortalecimiento de capacidades para la innovación de las micro y pequeñas empresas asociadas a FENALCO en Bogotá y Pereira.

1. INTRODUCCIÓN

La innovación actualmente es una herramienta que toda empresa colombiana opta por implementar en sus funciones organizacionales, tanto en su mercado local como extranjero para la creación de nuevos servicios y/o productos con gran impacto. Colombia es un país que carece de mucho talento y ganas de incrementar el sector empresarial, sin embargo las oportunidades son las que escasean en el momento de alcanzar nuevos y distintos mercados en el país y de igual manera poder llegar a mercados globales, desarrollar proyectos para poder potenciar la competitividad y establecer novedosas ideas en el sector (Franco, 2015). En este sentido se han incorporado instituciones interesadas en apoyar este emprendimiento de las empresas y así poder incrementar la innovación en las organizaciones del país.

Uno de los problemas más complejos en el tema de política de innovación es: “poder vincular adecuadamente todos los factores de innovación en la relación público-privada entre instituciones y empresas que permita obtener resultados tangibles” (Barnier, 2013), de igual forma este autor argumenta que para afrontar estos retos que se presentan conforme a la innovación se deben también incrementar los incentivos fiscales, laboratorios de investigación, establecer asociaciones público - privadas con un buen nivel de innovación y desarrollar capacidades de innovación en las empresas.

Este trabajo busca determinar la situación colombiana en cuanto a la innovación en el sector productivo, con base en el desarrollo normativo que propuso la Ley 1286 de 2009, con el fin de diagnosticar el estado actual, las principales dificultades que se presentan en el sector público y privado para el desarrollo de la innovación y evidenciar si dentro de este marco legal se establecieron los incentivos adecuados para que los diferentes sectores involucrados (Estado, empresa, universidades e individuos) oferten y demandan innovación que incide en el fortalecimiento económico y el desarrollo social del país.

Los cambios que introducen la Ley 1286 de 2009 contemplan que la nación debe incluir la ciencia, tecnología y la innovación (CTI) en la cultura, la política económica, el desarrollo regional y la competitividad. De esta manera surge el CONPES 3582, el cual indica que se requieren acciones para el financiamiento e inversión de SNCTI, el

fortalecimiento del capital humano, la apropiación social de conocimiento, la definición de sectores estratégicos y nuevos mecanismos de cooperación. Bajo este esquema preliminar se expone un panorama objetivo que permitirá realizar un análisis de la incidencia de la presente ley de estudio. Por lo tanto se presenta un estudio de tipo descriptivo a partir de una revisión documental que tiene en cuenta documentos institucionales de entidades como el DANE, COLCIENCIAS y el DNP.

Con la elaboración de este trabajo, se busca realizar un análisis del marco legal de innovación, con el fin de determinar si esta estructura normativa ha contribuido o no al desarrollo de la innovación en el país.

A continuación en el primer apartado se presenta una descripción preliminar del concepto de innovación y sus tipologías, seguido por la identificación de los componentes del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación a partir de la Ley 1286 de 2009 y el Conpes 3582; el siguiente apartado hace referencia a un marco institucional abordando a Colciencias como representante del SNCTI, e introduciendo generalidades sobre la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica. El tercer capítulo expone los hallazgos en torno al cambio entre 2006 y 2013 en la encuesta EDIT para la industria manufacturera y el sector servicios; seguido a esto se analizan tres características de análisis que fueron: inversión y financiación en innovación, innovación en el sector productivo y obstáculos asociados al desarrollo de innovación en el sector de estudio del presente trabajo. Para identificar los cambios, avances y desafíos en relación a programas y estrategias de las políticas públicas en torno a la innovación en Colombia, finalmente se presenta reflexiones finales sobre los temas expuestos en el presente trabajo monográfico.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco teórico

2.1.1 *Concepto de innovación*

El concepto de innovación a lo largo de la historia ha tenido diversas connotaciones, según el momento histórico. Tradicionalmente se concibe la innovación como la creación o modificación de un producto y su introducción en el mercado.

El “Manual de Oslo” (2005) como referente internacional de la innovación en Europa y usado por la organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE reconoce cuatro tipos de innovación (producto, proceso, organizacional y de mercadotecnia). Esta institución define la innovación como la incursión de un nuevo producto o servicio, o significativamente mejorado, de un proceso, de un nuevo método organizativo de prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o relaciones exteriores, y en cuanto a la introducción se refiere, en el caso de productos se requiere que estos sean comercializados y en el caso de los métodos, procesos e innovaciones organizativas a su desarrollo en las operaciones de la organización (OCDE & Eurostat, 2005).

En este orden, para que haya innovación se debe tener como mínimo que el producto, el proceso, el método de organización o el método de mercadotecnia sean nuevos o significativamente mejorados para la empresa (OCDE & Eurostat, 2005).

Morales, Ortiz, & Arias (2013), identifican una aproximación al concepto de innovación, como un concepto que tradicionalmente se concibe como la creación o modificación de un producto y su introducción en el mercado (DRA, 2001).

Existe una amplia idea sobre el tema, se pueden observar diferentes elementos que componen este concepto. Diferentes definiciones y posturas de autores que han investigado sobre el tema, donde se identifican temas como lo son; el producto, el proceso y la gestión de una empresa que han desarrollado distintos aplicativos para así llegar a construir modelos para llevar a la práctica en sus organizaciones. Es una particular herramienta para la generación de valor (Ángel, 2009).

2.1.2 Tipos de innovación

Habitualmente se establece la innovación como un proceso de cambio, creatividad o modificación de una empresa o de un servicio en particular, sin embargo no es solamente esto lo que define a la innovación, va también a un desarrollo de la forma en cómo se hacen las cosas, el contribuir a buenas ideas para un mercado externo de una empresa o el implementar estrategias para conseguir un éxito comercial. Por esta razón se han implementado cuatro tipos de innovación como así lo define la OCDE & Eurostat (2005): innovación en producto o servicio, innovación en proceso, innovación organizativa e innovación en mercadotecnia (ver figura 1).

Figura 1. Tipos de innovación empresarial



Fuente elaboración propia a partir de OCDE & Eurostat (2005).

2.1.2.1 Innovación de producto/servicio

La innovación de producto tiene como utilidad la implementación de nuevos conocimientos o tecnologías, realizar combinaciones con conocimiento y tecnología ya existente para generar nuevas utilidades (OCDE & Eurostat, 2005).

Por otro lado, también se establecen algunas derivaciones acerca de los tipos de productos a desarrollar en los procesos de innovación y algunos de estos son los siguientes (Borja & Ramírez, 2006, pág. 6):

1. *Productos originados por el mercado:* es aquella empresa la cual detecta productos lanzados al mercado por sus competidores.
2. *Productos originados por la tecnología:* cuando la empresa adquiere una nueva tecnología y realiza un proceso para lograr un producto exitoso y establecerlo en el mercado basado en ella.
3. *Productos basados en plataformas:* este se identifica cuando una serie de modelos o variantes de unos productos se basan en el mismo componente en la que se establece la base de su tecnología, uno de ellos puede ser el compuesto que realiza el proceso principal de una máquina.
4. *Productos determinados por su proceso de producción:* como el mismo nombre lo dice es aquel que depende principalmente de su proceso de producción, por lo tanto deben ser desarrollados simultáneamente y por lo general son productos de grandes volúmenes.
5. *Productos hechos bajo especificaciones del cliente:* estos productos son los más variables, son realizados bajo una orden específica del cliente.

Este, también se refieren al diseño como parte del desarrollo y la introducción de las innovaciones de producto, igualmente estas modificaciones de diseño deben tener un cambio significativo o utilidades previstas en el producto o sino de lo contrario no se podría llamar innovaciones de producto.

2.1.2.2 Innovación de proceso

Se conoce como la introducción de un nuevo producto o significativamente mejorado, proceso de producción o distribución, esto interviene en cambios significativos en las técnicas, los materiales o programas informáticos empleados por lo tanto el principal objetivo que se tiene es el disminuir costos unitarios de los mismos (OCDE & Eurostat, 2005).

Según Hernández (2010, pág. 2), “la innovación de procesos es un esfuerzo consciente, dirigido y controlado, enfocado a mejorar dramáticamente el desempeño de un proceso”, por lo tanto establece que la empresa garantiza el camino a la competitividad y lo más fundamental al logro de objetivos que se hayan propuesto, de igual modo se entiende

como una mejora continua y trabajar en la cadena proveedores-organización- cliente, con los procesos que esto implica y las diferentes mejoras que se hayan establecido.

Como se ha venido analizando la innovación de procesos y la mejora están relacionados, pero ello no debe confundir, así lo expone Deusto, (2014) al indicar que la innovación siempre persigue un nivel de cambio radical, mientras que la mejora pretende realizar el proceso de la misma forma, pero con un nivel de eficiencia más alto e igualmente presenta los pasos metodológicos que existen para poder innovar, estos consisten en:

1. Establecimiento de la visión de negocio.
2. Establecimiento de políticas y valores.
3. Identificación de objetivos.
4. Selección de procesos para innovar.
5. Identificación de agentes de cambio.
6. Desarrollo de una visión de proceso.
7. Entendimiento de los procesos existentes.
8. Desarrollo e implantación de los nuevos procesos.

2.1.2.3 Innovación de Mercadotecnia/Marketing

Consiste en un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos en el diseño estético de un producto, su posicionamiento, su promoción, su tarifa o su distribución. Según la OCDE & Eurostat (2005, pág. 60), este tipo de innovación, “tratan de satisfacer mejor las necesidades de los consumidores, de implementar nuevos mercados o de posicionar en el mercado de una manera diferente y novedosa un producto de la organización con el fin de aumentar sus ventas”.

Lo que se desea realizar con este tipo de innovación es afrontar mejor las necesidades de los clientes, abrir nuevos y mejores mercados, introducir nuevos productos al mercado, entre otras, con el objetivo específico de incrementar las ventas en la organización (Rivero, 2011). Asimismo establece la innovación basada en varios segmentos como lo son:

1. *Innovación en marketing basada en el packaging*: se incluye nuevo o cambios significativos en el diseño o envase de los productos que formen parte de un nuevo

enfoque de marketing. Se considera hacer cambios en el diseño del producto, la forma del producto o la apariencia que tenga sin alterar sus características o funcionalidades.

2. *Innovación en marketing basada en la comercialización*: esto se entiende en productos o en servicios, ya sean nuevos o no, este normalmente se conlleva a incluir nuevos canales de venta para exportar los productos a los clientes o la mejora radical de los ya existentes.
3. *Innovación en marketing basada en la comunicación*: esto incluye nuevas formas de dar a conocer el producto o servicios de una organización, como lo puede ser en medios o en técnicas de comunicación.
4. *Innovación en marketing basada en el precio*: se considera el uso de estrategias de fijación de precio de un producto o servicios basado en la demanda que tiene, pues si hay poca demanda, se bajan los precios, o la implementación de nuevos métodos que permitan a los clientes escoger las características de un producto determinado a través de la página web y posteriormente conocer el precio resultante.

2.1.2.4 Innovación de Organización

Se tiene como objetivo mejorar los resultados de una empresa a partir de la “introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa” (OCDE & Eurostat, 2005, pág. 62).

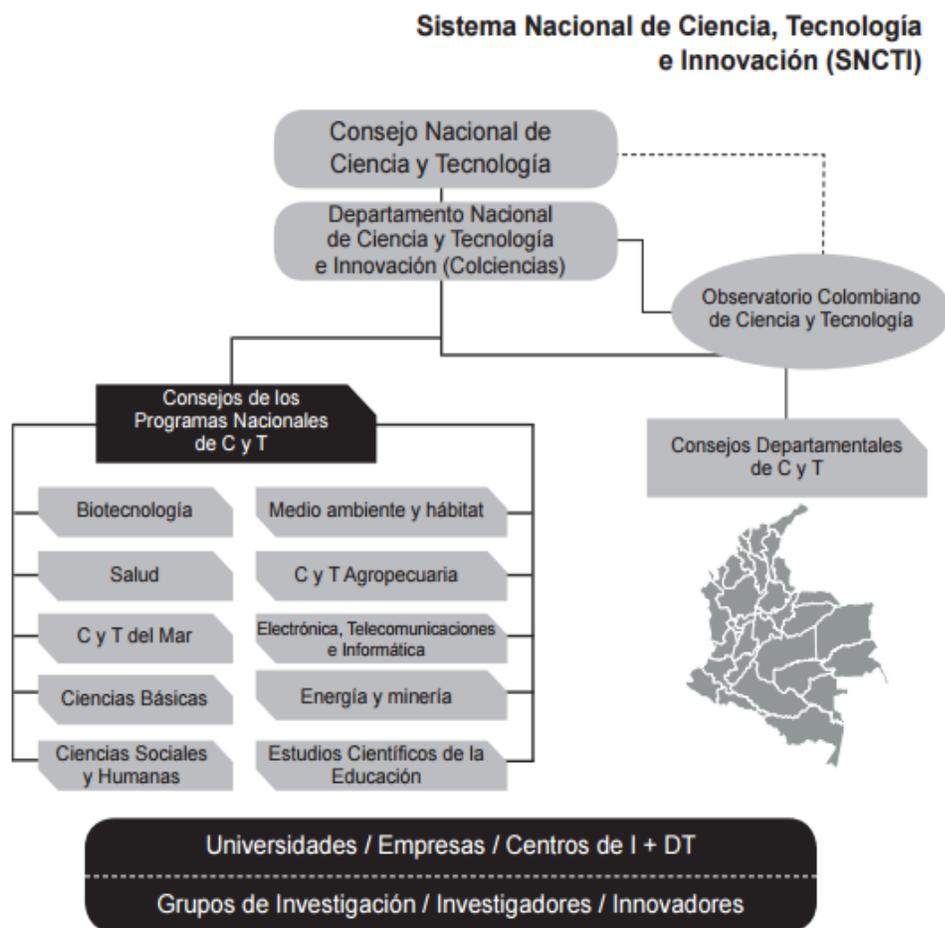
Igualmente son los cambios en las prácticas y procedimientos de la empresa, también puede ser modificaciones en el lugar de trabajo, en las relaciones exteriores con la aplicación de decisiones estratégicas con el propósito de mejorar los resultados, mejorando así la productividad para los clientes y proveedores, sin embargo también se establece innovación en organización y las variaciones en las relaciones con clientes y proveedores, incluyendo así los centros de investigación y la integración de proveedores, y esta se concreta mediante nuevos programas informáticos y nuevos métodos de recopilación y distribución de la información (Enrique, 2012).

También se argumenta que las fusiones y adquisiciones pueden implicar innovaciones organizativas si la empresa elabora o adopta nuevos métodos de organización con motivo de estas operaciones (Enrique, 2012).

2.1.3 Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia

Colciencias (2013) indica que el SNCTI, es un sistema abierto compuesto por políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para promover la investigación científica y la innovación tecnológica, sin excluir la organización que realice el desarrollo de estas actividades sea de tipo pública, privada o mixta. La figura 2 presenta las diversas organizaciones que hacen parte del SNCTI, entre las cuales se encuentran el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT), Colciencias, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) y los consejos de los programas nacionales de CTI, además de la participación de las universidades, las empresas, centros de I+D, grupos de investigación, investigadores e innovadores, todos estos actores forman el ecosistema de ciencia, tecnología e innovación colombiano.

Figura 2. Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia



Fuente: Lis-Gutiérrez, 2012

2.1.3.1 Ley 1286 de 2009

El objetivo general de esta ley es fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a Colciencias para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de la economía colombiana para propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional (Colombia, Congreso Nacional de la República, 2009).

Los objetivos que propone la Ley 1286 de 2009 se orientan a establecer un marco favorable para el desarrollo de actividades de ciencia, tecnología e innovación; teniendo en cuenta la participación activa de los actores involucrados y el seguimiento de los procesos establecidos. La figura 3 identifica cuatro ejes de la Ley, en función del

fortalecimiento de la CTI en el contexto colombiano, la definición de mecanismos para la promoción del nuevo SNCTI junto con la transformación de Colciencias y el mismo sistema; y la articulación de actividades para el desarrollo de la CTI en el país.

Figura 3. Objetivos de la Ley 1286 de 2009

Fortalecer	Una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento y la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el aprendizaje permanentes.
	La incidencia del SNCTI en el entorno social y económico, regional e internacional, para desarrollar los sectores productivo, económico, social y ambiental de Colombia.
	Políticas integrales de descentralización e internacionalización de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, de acuerdo con las dinámicas internacionales.
Definir	Instancias e instrumentos administrativos y financieros por medio de los cuales se promueve la destinación de recursos públicos y privados al fomento de la Ciencia, Tecnología e Innovación.
	Bases para la formulación de un Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
	Disposiciones generales que conlleven al fortalecimiento del conocimiento científico y el desarrollo de la innovación para el efectivo cumplimiento de la presente ley.
Transformar	El Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" -Colciencias-, actualmente establecimiento público del orden nacional, en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación que se denominará Colciencias.
	El Sistema Nacional de Ciencia Tecnología en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación -SNCTI-.
Articular	Las instancias de liderazgo, coordinación y ejecución del Gobierno y la participación de los diferentes actores de la política de Ciencia, Tecnología e Innovación.
	El fomento de actividades científicas, tecnológicas y de innovación (ACTI) hacia el mejoramiento de la competitividad en el marco del Sistema Nacional de Competitividad.
	La ciencia, la tecnología y la innovación, como ejes transversales de la política económica y social del país.

Fuente: elaboración propia.

2.1.3.2 CONPES (3582): Política nacional de ciencia, tecnología e innovación.

Una fuente de desarrollo y crecimiento económico destacado en la sociedad colombiana es la (Ciencia, Tecnología e Innovación) (CTel). Para hacer uso de esta fuente de desarrollo se requieren estrategias que aumenten la generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico del país.

Como parte de estas estrategias, se desarrolló la política nacional de ciencia, tecnología e innovación, la cual define el financiamiento y la ejecución programada de actividades de ciencia, tecnología e innovación por parte de los actores que pertenecen al Incite. Con el fin de cumplir esta política fueron diseñadas 6 estrategias:

1. Incentivar la innovación en la productividad colombiana a través de un portafolio de instrumentos que suministre los recursos y la capacidad operativa necesaria y suficiente para los empresarios e innovadores, para esto se mejorara el funcionamiento de los instrumentos existentes mediante el desarrollo de nuevos instrumentos como consultorías tecnológicas, adaptación de tecnología internacional, compras públicas para promover innovación y unidades de investigación aplicada, entre otros.
2. Definir un marco de inversión de mediano plazo en CTel que junto con la planeación de largo plazo en CTel permitan que Colombia aumente significativamente su inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología en Innovación (ACTI). Esta política requiere de un recurso humano capaz de generar y usar el conocimiento para la generación de riqueza.
3. Fortalecer el recurso humano para la investigación y la innovación, generando un aumento en el número de doctores en el país.
4. Promover la apropiación social del conocimiento a través de su difusión en medios de comunicación y formación de mediadores
5. Focalizar la acción del Estado en el desarrollo de sectores estratégicos en el largo plazo, que se caractericen por la producción de bienes y servicios de alto contenido científico y tecnológico, y por ende, de alto valor agregado.
6. Desarrollar y fortalecer las capacidades en CTel a través del diseño y ejecución de planes de cooperación para la investigación, el fortalecimiento de los sistemas regionales de CTel, la adquisición de equipos robustos y el desarrollo mutuo de capacidades institucionales y humanas con los países de la región, entre otras acciones (Colombia, Departamento Nacional de Planeación., 2009).

2.1.3.3 Políticas públicas y programas establecidos alrededor del SNCTI

Para hacer un análisis preliminar de los programas y las políticas públicas contempladas, así como las estrategias de evaluación para el desarrollo de estos procesos, se ha realizado una revisión inicial en torno a diversos conpes y planes de gobierno que han venido trabajando la innovación en Colombia, frente a estos parámetros se han identificado los siguientes aportes.

Tabla 1. Principales aportes de programas y políticas orientadas al SNCTI en Colombia

Políticas y Programas en torno al SNCTI	Aportes
Misión de Ciencia y Tecnología (1988-1990)	1- Elaborar un estado del arte de los diferentes aspectos relacionados con estas áreas. 2- Proponer una reorganización institucional. 3- Proporcionar un marco normativo para el desarrollo de la CyT en Colombia.
Misión de Ciencia y Tecnología (1993)	1- Revisar planes de los programas nacionales de CyT desarrollados en los años ochenta.
Conpes 2739 (1994) Sobre Ciencia y Tecnología	1- Definir la Política Nacional de CyT 1994-1996 a partir de las recomendaciones de la Misión de Educación, Ciencia y Desarrollo que se presentaban en el documento “Colombia: al filo de la oportunidad”.
Visión Colombia II centenario	1- Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, la tecnología y la innovación. 2- Balance de la situación de investigación e innovación en Colombia a 2006. 3- Propuesta de metas, programas e indicadores de seguimiento.
Conpes 3439 Institucionalidad y principios rectores para la política de competitividad.	1- Diagnóstico de los pilares que forman la competitividad, de acuerdo con el Foro Económico Mundial. 2- Se identifica como una de las falencias la infraestructura científica del país.
PND 2006-2010 “Estado comunitario: desarrollo para todos”	1- Se identifica la CTI como una estrategia de desarrollo fundamental para el crecimiento económico de la nación
La política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación “Colombia construye y siembra futuro”	1- Elaboración de un diagnóstico del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, donde se presenta recomendaciones.
Conpes 3527 (2008) Política Nacional de Competitividad y Productividad	1- Se establece la ciencia, la tecnología y la innovación como base de la política de competitividad y productividad del país
Conpes 3582 (2009) Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.	1- Fortalecer la capacidad productiva de la nación a través de integrar el conocimiento científico y tecnológico, estimulando la investigación y desarrollo (I+D). Pretende estimular la creación de conocimiento, el uso a través del fortalecimiento empresarial.
Ley 1286 (2009) Transformación a Colciencias & fortalecimiento del SNCTI	La ley se enfoca en tres puntos centrales: 1-Instaurar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) para integrar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación bajo un solo marco. 2-Asegurar la participación de empresas, Estado y academia. 3- Lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación.
Decreto 1904 (2009) Modificación de Colciencias	1- Definir la estructura y organización de Colciencias

Decreto 1905 (2009) Planta personal de Colciencias	1- Define la estructura organizacional de Colciencias
Decreto 3283 (2009) Designación de los miembros del Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación	1- El objetivo es conformar y poner en funcionamiento el Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación
Resolución 807 (2009) Fondo Nacional de Financiamiento para la CTI	1- Constitución del Fondo Francisco José de Caldas (FFJC)
Conpes 3652 (2010) Financiación & fortalecimiento a los proyectos de ciencia y tecnología.	Desarrollo de cuatro pilares estratégicos: 1- Fortalecer institucionalmente a Colciencias y al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. 2- Aumentar el capital humano para la ciencia, tecnología e innovación. 3- Aumentar la inversión para la investigación y la innovación 4- Fortalecer la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación y la comunicación institucional.
PND 2010-2014 "Prosperidad para todos"	1- Establece parámetros para la transformación productiva, incluyendo en una de sus locomotoras la innovación y competitividad. 2- El plan busca mitigar los efectos negativos de las siguientes problemáticas identificadas: 1- Los niveles reducidos de inversión en innovación empresarial 2-La escasa formación de recurso humano orientado a investigación y desarrollo (I+D) 3-Estructura insuficiente en entender el SNCTI como institución 4- Ausencia de focalización en áreas estratégicas en el largo plazo 5- Disparidades regionales en capacidades científicas y tecnológicas
PND 2014-2018 "Todos por un nuevo país"	1- El PND incluye alcanzar el 1% de la inversión en ACTI como proporción del PIB, alrededor de dos objetivos: i) incentivar la inversión privada en actividades de CTI a través de las deducciones tributarias; ii) mejorar las condiciones y alternativas de acceso a los beneficios tributarios.
Conpes 3834 (2015) Política para estimular la inversión privada en CTI a través de deducciones tributarias	1- El objetivo de esta política es favorecer la consolidación de las deducciones tributarias como el principal instrumento para estimular desde el Estado la inversión en actividades privadas de CTI

Fuente: elaboración propia tomando referencia documentos institucionales y trabajo Liz-Gutiérrez, (2012)

Los trabajos anteriores se caracterizan por intentar comprender y cuantificar la difusión de conocimiento a través de políticas y programas que brinden claridad en torno al reconocimiento del SNCTI como un sistema favorable para el crecimiento de Colombia siendo un generador continuo de investigación y formación de recurso humano. También se evidencia el interés gubernamental y político de la participación del sector empresarial en este proceso, mediante deducciones tributarias, participación en consejos técnicos y colaboración entre el gobierno-sector productivo, reduciendo así la brecha de aislamiento que existe entre el sector empresarial y la institucionalidad del SNCTI.

Como se ha visto, son numerosos los intentos por comprender, empleando distintos elementos como programas, políticas y estrategias, en relación a la difusión del conocimiento entre políticas y programas en torno al ecosistema de innovación, investigación, ciencia y tecnología. A partir de los enfoques propuestos en este documento, se pretende establecer si dadas las condiciones de investigación y apropiación de conocimiento en Colombia, el país presenta dinámicas de importación o de exportación de conocimiento. Mediante la evaluación de indicadores que este marco normativo genera entorno al desarrollo industrial y de servicios en el País.

2.2 Marco Institucional.

2.2.1 Colciencias

Es el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. (Colciencias, 2013), el cual:

Promueve las políticas públicas para fomentar la CT+I en Colombia. Las actividades alrededor del cumplimiento de su misión implican concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades para CT+I, y propiciar la circulación y usos de los mismos para el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos.

Y actualmente tiene como reto el coordinar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación-SNCTI, y así mismo crear interacciones para que Colombia cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora; en todas sus regiones y poblaciones, en los sectores productivos, profesionales, y los no profesionales estudiantes y docentes de básica, media, pregrado y posgrado, hagan presencia en las estrategias y agendas de investigación y desarrollo.

Colciencias tiene a su cargo funciones generales que prevé la Ley 489 de 1998, e igualmente Colciencias maneja gran cantidad de funciones al respecto, algunas de ellas se mencionan a continuación:

1. La presentación ante las instancias del Gobierno Nacional, los planes que se han establecido del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación –Colciencias- y el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

2. Crear estrategias para la apropiación social de la ciencia, tecnología y la innovación para la consolidación de la nueva sociedad y economía basadas en el conocimiento.
3. Promover el desarrollo científico, tecnológico y la innovación en el país, de acuerdo con los planes de desarrollo y las orientaciones trazadas por el Gobierno Nacional.
4. Velar por la consolidación, fortalecimiento y articulación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTI- con las entidades y actores del sistema, en estrecha coordinación con el Sistema Nacional de Competitividad.
5. Concertar, con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación, DNP, en coordinación con las demás entidades nacionales que ejecutan política de ciencia, tecnología e innovación; los recursos de los mismos en el trámite de programación presupuestal tomando como base el Plan Nacional de Desarrollo y la política de ciencia, tecnología e innovación adoptada por el CONPES.
6. Proponer la creación de estímulos e incentivos sociales y económicos para aumentar en forma significativa la inversión en ciencia, tecnología e innovación.

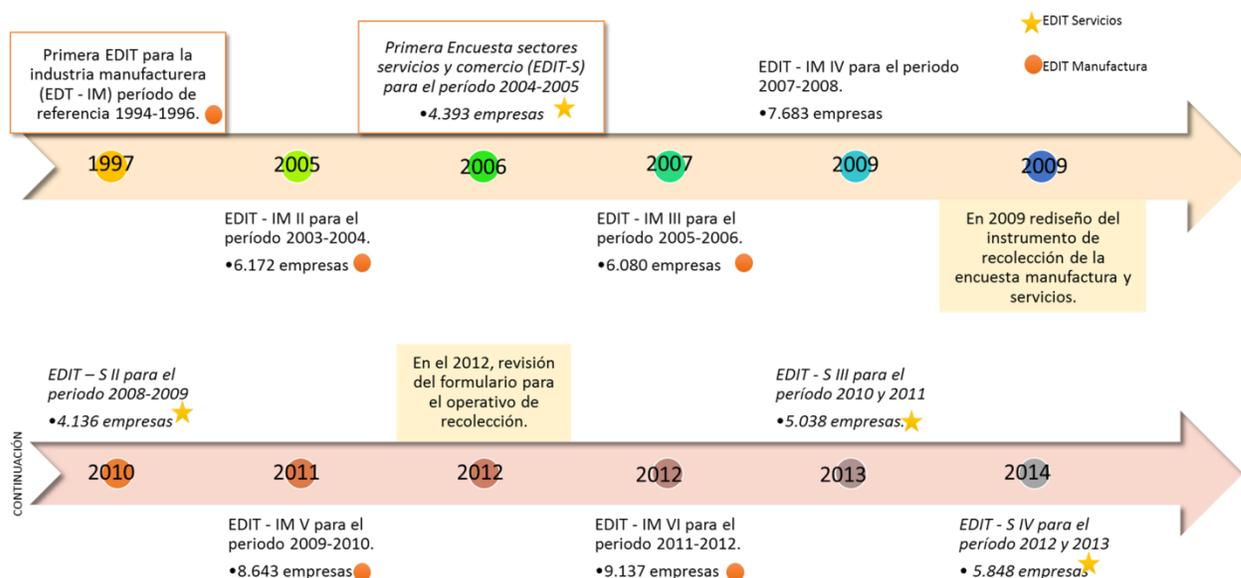
2.2.2 Encuestas EDIT

La función más importante del DANE es informar y divulgar estadísticas de interés general como en el caso de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT), para que estratégicamente se realice la toma de decisión por parte de personas, empresas y organizaciones oficiales, tanto a nivel nacional como internacional. Por lo tanto, esta encuesta es la “principal fuente de información nacional acerca de la dinámica del cambio técnico y organizacional, como es el caso de las relaciones que se generan entre la práctica economía de las empresas y el conocimiento planteado como un factor de producción” (DANE, 2015, págs. 4-7).

También se identifica esta encuesta, como fuente principal de información para el gobierno nacional y para el empresario colombiano estén al tanto de las tendencias relacionadas con la inversión en actividades de desarrollo, innovación tecnológica, la relación que puede existir con otros países y qué obstáculos se pueden encontrar, de igual manera trabaja para las labores investigativas de las universidades y centro

especializados en la producción de información acerca de ciencia, tecnología e innovación.

Figura 4. Evolución de la Encuesta Desarrollo e Innovación Tecnológico (EDIT)



Fuente: elaboración propia

Se reconoce que la innovación varía según los sectores productivos de una economía. A razón de esto, el DANE aplica dos cuestionarios diferenciando el sector industrial manufacturero del sector de servicios y comercial, buscando para los dos sectores (OCyT, 2013; DANE, 2015):

- Determinar el número global y el nivel de escolaridad del personal dedicado a ACTI de las empresas industriales, de servicios y comercio.
- Caracterizar las relaciones entre las empresas industriales, de servicios y comercio y el resto de actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).
- Identificar las fuentes de información y el origen de las ideas innovadoras con que cuentan las empresas industriales, de servicios y comercio para el desarrollo de ACTI.

- Determinar los métodos de protección de la propiedad intelectual que han utilizado las empresas industriales, de servicios y comercio durante el período de referencia, así como los obstáculos que encuentran en su obtención.

3. RESULTADOS

3.1 Resultados encuesta EDITS

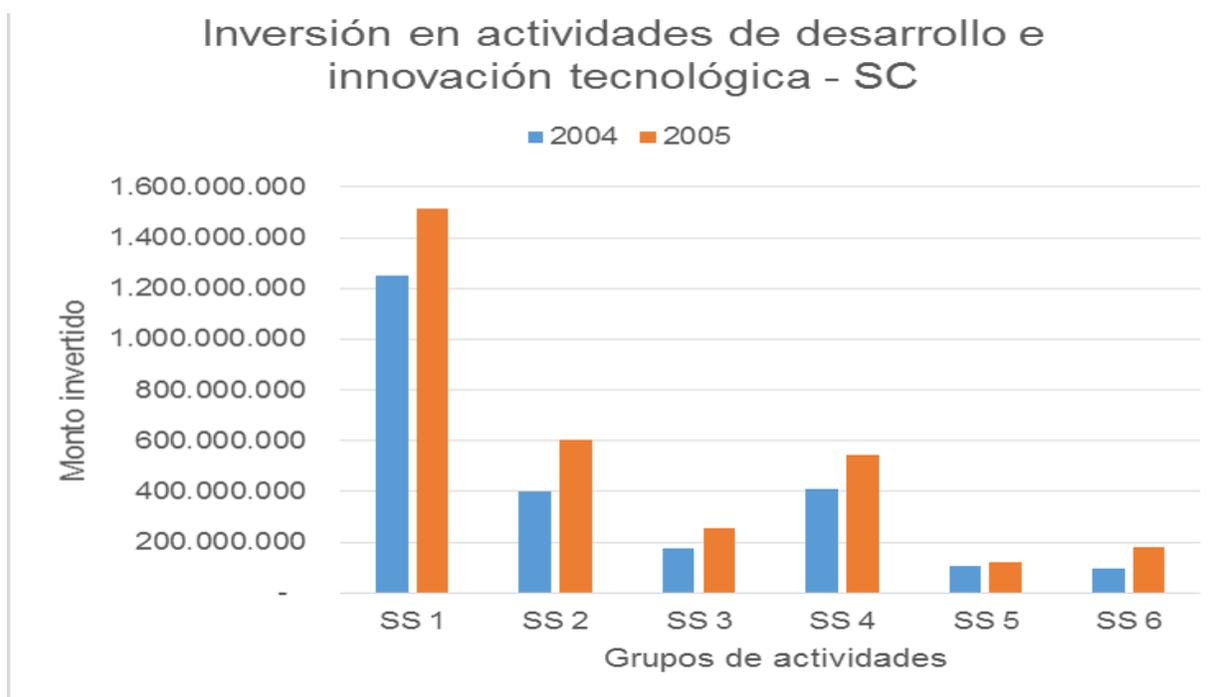
A continuación se presentan los resultados de la EDITS sector industrial manufacturero (2007-2012) y sector de servicios y comercio (2004-2013), con el objetivo de comparar los resultados presentados entendiendo que en el intermedio de estos, se da la publicación de la Ley 1286 de 2009, y por lo tanto, se pueden encontrar hallazgos en cuanto a los cambios en los que ha incidido la mencionada Ley. En este sentido se identificaron tres características de análisis entre las EDITS y su relación con la ley 1286 de 2009, estas fueron: inversión y financiación en innovación, innovación en el sector productivo y obstáculos asociados al desarrollo de innovación en el sector de estudio del presente trabajo.

3.1.1 Inversión y financiación en innovación

Es válido aclarar que antes del año 2009 las encuestas dan importancia a la inversión de actividades de desarrollo e innovación tecnológica y no tratan específicamente el tema de financiación de innovación en organizaciones del sector productivo, de manera que tanto para el sector servicios como para el sector de manufactura (actores involucrados del sector productivo), se identificaban diferentes grupos de actividades de innovación que reflejaran la dinámica del sector. Es así que el presente estudio monográfico, trató de abordar de una manera preliminar y objetiva, los resultados previos a 2009 haciendo relación a la promulgación de la ley 1286.

De esta manera en la gráfica 1 se observa que el sector servicios y comercio, asociaba la inversión de actividades de desarrollo e innovación tecnológica con inversión en tecnología incorporada al capital y en menor medida tecnología de gestión, propiedad intelectual y tecnología transversal, esto denotaba una tendencia hacia la innovación en los procesos organizacionales de las compañías.

Gráfica 1. Inversión en actividades de desarrollo e innovación tecnológica-SC



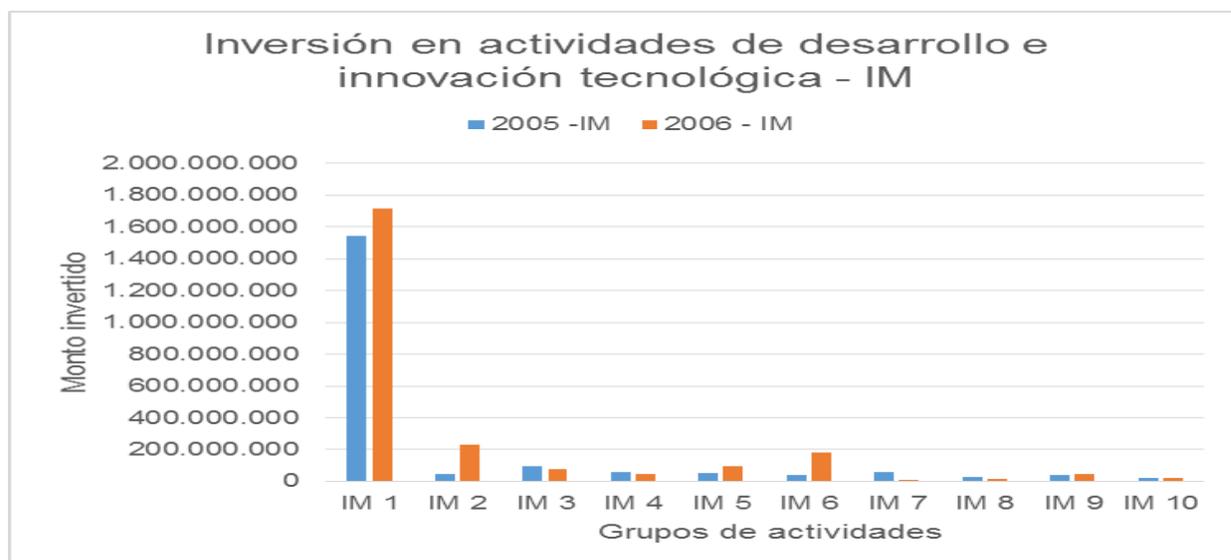
Grupos de actividades EDIT SC 2006			
Tecnología incorporada al capital	SS 1	Propiedad intelectual y tecnología transversal	SS 4
Tecnología de gestión	SS 2	Proyectos de investigación y desarrollo	SS 5
Actividades asociadas a innovación en mercado	SS 3	Formación y capacitación	SS 6

Fuente: elaboración propia

Mientras que al relacionar la EDIT para el sector manufacturero en los años 2005 y 2006 (ver gráfica 2), previo a la publicación de la ley de 2009, se identifica que la maquinaria y equipo es la variable que presenta mayor afinidad para los empresarios, con montos en promedio de \$1.400.000 y \$1.800.000 millones de pesos, se destaca que el resultado anteriormente descrito es preponderante con respecto a opciones como hardware y tecnologías de información y comunicación, relacionadas consecutivamente con la primera variable. La diferencia de montos económicos en este sentido se obtiene a razón de la aplicación de las encuestas con múltiples opciones de respuesta, lo que indica que los empresarios tuvieron una tendencia a la relación de invertir en actividades de desarrollo e innovación tecnológica con la adquisición de activos tangibles, esto muestra

una orientación del sector hacia el desarrollo y mejora de los productos ofrecidos al mercado.

Gráfica 2. Inversión en actividades de desarrollo e innovación tecnológica-IM

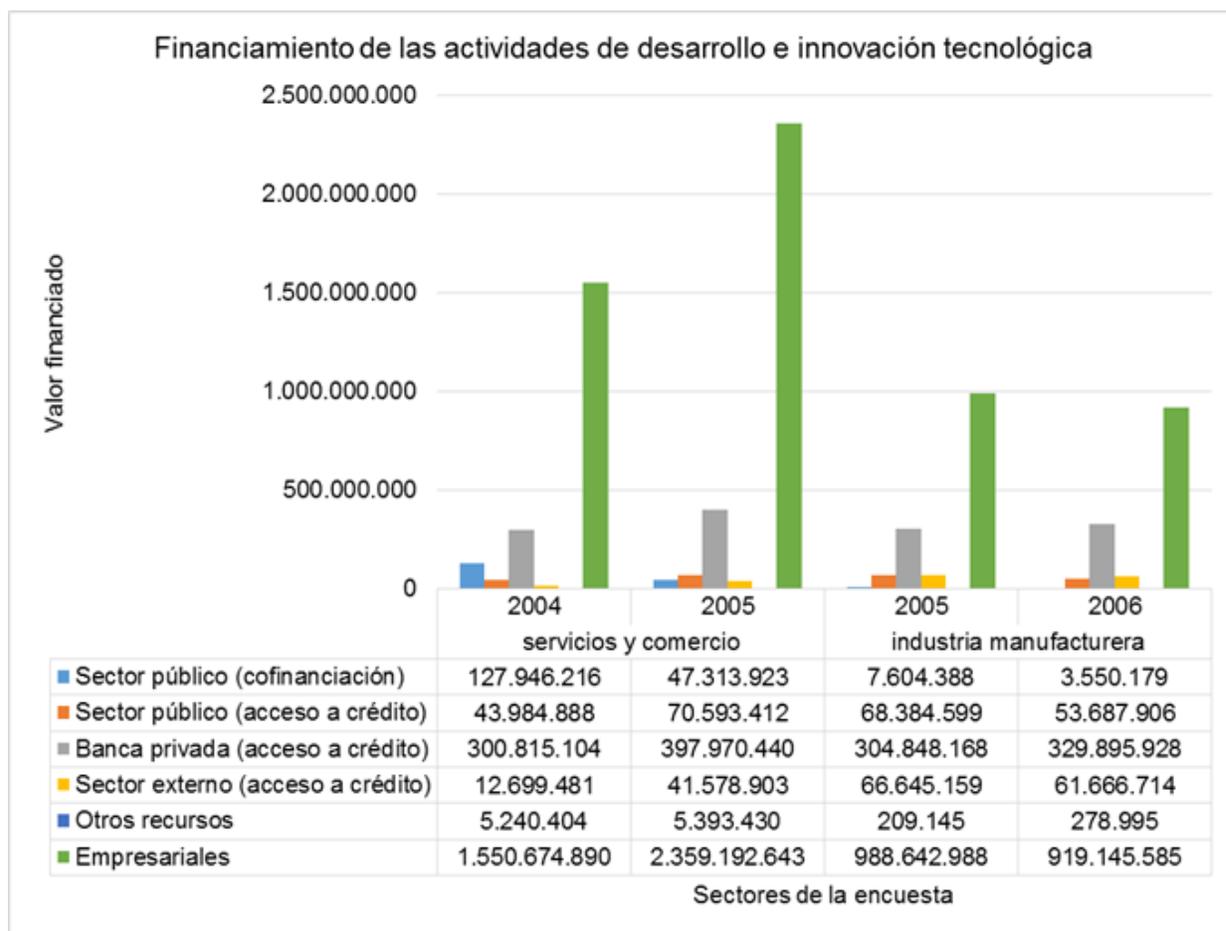


Grupos de actividades EDIT IM 2007			
Maquinaria y equipo	IM 1	Tecnologías de Información y Comunicaciones-TIC	IM 6
Hardware	IM 2		
Tecnologías de gestión	IM 3	Biotecnología	IM 7
Introducción de innovación en el mercado	IM 4	Ingeniería y diseño industrial	IM 8
Transferencia de tecnología y consultoría	IM 5	Investigación y desarrollo I+D	IM 9
		Formación y capacitación	IM 10

Fuente: elaboración propia

En cuanto al financiamiento del desarrollo de actividades en I+D e innovación, las organizaciones acudieron a captar recursos para la resolución de sus proyectos mediante fondos empresariales propios (ver gráfica 3). Al referirse a este campo se observa que el sector servicios durante el periodo de estudio de la EDIT (años 2004 y 2005), relacionaba este tipo de financiamiento como estratégico y casi definitivo para el éxito de estos proyectos, mientras que para el sector manufacturero aunque se presenta como la mayor opción de recursos y accesos a financiación, también se observa un acercamiento importante a otras opciones como el acceso a banca privada o sector externo.

Gráfica 3. Financiamiento de las actividades de desarrollo e innovación tecnológica



Fuente: elaboración propia

En cuanto al financiamiento después de la ley de 2009 los cambios no son mayores. Para la industria manufacturera siguen predominando los recursos propios con un promedio del 76%, seguido de la financiación a través de la banca privada con un 20% y el sector internacional con un 2%

Tabla 2. Participación de financiación para innovación en la industria manufacturera en el período 2007-2012

Financiación innovación IM	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Recursos propios de la empresa	76%	77%	79%	75%	77%	75%
Recursos de otras empresas del grupo	1%	2%	1%	1%	2%	1%
Recursos Públicos	1%	1%	1%	1%	0%	1%
Recursos de banca privada nacional	18%	18%	17%	21%	19%	20%
Recursos de banca privada internacional	3%	1%	1%	0%	1%	1%
Recursos de otras empresas nacional	0%	0%	1%	0%	0%	0%
Recursos de otras empresas internacional	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Recursos de capital nacional	1%	0%	1%	1%	0%	0%

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la financiación para innovación por parte del sector de servicios y comercio, se evidencia una tendencia similar a la industria manufacturera. En primer lugar predominan con una participación en promedio del 71% los recursos propios de las organizaciones, seguidos con un 17% el acceso a créditos por medio de la banca privada y finalmente un 7% los recursos públicos. Lo que identifica un alcance preliminar de la ley 1286 de 2009 con aportes de recursos públicos al sector servicios en cuanto a financiamiento a partir de 2012 y 2013 con aportes del 11% y 12%, para financiación de proyectos en torno a la innovación.

Tabla 3. Participación de financiación para innovación en el sector servicios y comercio

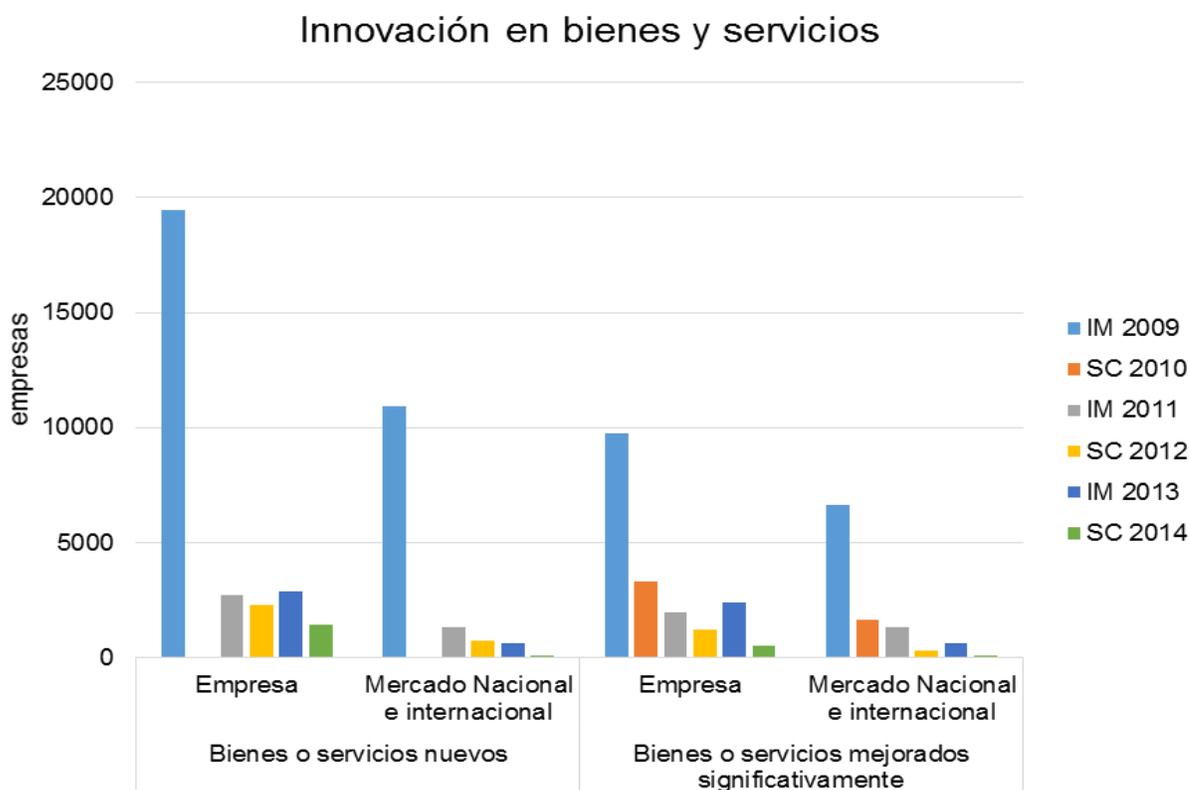
Financiación innovación SS	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Recursos propios de la empresa	76%	75%	62%	68%	73%	74%
Recursos de otras empresas del grupo	1%	1%	0%	0%	1%	1%
Recursos Públicos	6%	6%	3%	4%	12%	11%
Recursos de banca privada nacional	9%	12%	35%	27%	7%	7%
Recursos de banca privada internacional	5%	2%	0%	0%	0%	1%
Recursos de otras empresas nacional	1%	1%	0%	0%	1%	1%
Recursos de capital nacional	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Recursos de cooperación o donaciones nacional	2%	2%	0%	0%	5%	5%

Fuente: elaboración propia

3.1.2 Innovación en el sector productivo

En cuanto a la promulgación de la ley de 2009, el sector productivo evidencia un incremento en el desarrollo de bienes y servicios, esto indica un impulso positivo a la generación de innovación incremental o radical, sin embargo como se evidencia en la gráfica 4, no hubo un sostenimiento en el tiempo y después de los siguientes periodos de estudio se evidenció una disminución por parte del sector productivo en cuanto a la innovación.

Gráfica 4. Innovación en bienes y servicios



Fuente: elaboración propia

Estos resultados pueden observarse en las EDITS para el sector productivo (para efectos del estudio manufactura y servicios), y gracias al auge de la ley, se puede identificar que aumentaron el alcance de las innovaciones de bienes y servicios nuevos de índole local-interno, otras de alcance nacional y otras de alcance internacional. Se destaca el impulso que la industria manufacturera ha generado en este campo con una participación

considerable desde el año 2009, y en una proporción menor los siguientes periodos de estudio 2011 y 2013.

De otro lado para el sector servicios y comercio la ley ha generado un impulso positivo en cuanto al mejoramiento significativo de bienes y servicios con aportes internos, nacionales e internacionales. Como puede observarse en la gráfica 4, después de la promulgación de la ley (2010, 2012 y 2014) el sector se apalancó de alguna forma en mantener una constancia en las innovaciones, sin embargo su crecimiento se ve afectado en los dos aspectos (bienes y servicios, nuevos y mejorados) por la falta de incentivos para el sector productivo, estos resultados responden a la necesidad de introducir la política Conpes 3834 de estimulación de inversión privada en CTI a través de deducciones tributarias, posteriormente introducida en el año 2015.

En cuanto a los otros tipos de innovación que existen y son reconocidos por la OCDE, como son: proceso, organización y mercado; las EDITS aplicadas al sector productivo posterior a la promulgación de la ley 1286 de 2009, evidencian un aporte significativo al mejoramiento continuo y calidad de los procesos internos y externos de las organizaciones, esto se puede evidenciar en la gráfica 5 donde se observa que los métodos pertenecientes a la cadena de valor de las empresas tienen un impacto mayor en cuanto a innovación por parte de las organizaciones, esto supera a nuevos métodos de organización y técnicas de comercialización.

Gráfica 5. Innovación de proceso, organizativa o mercadotecnia



Fuente: elaboración propia

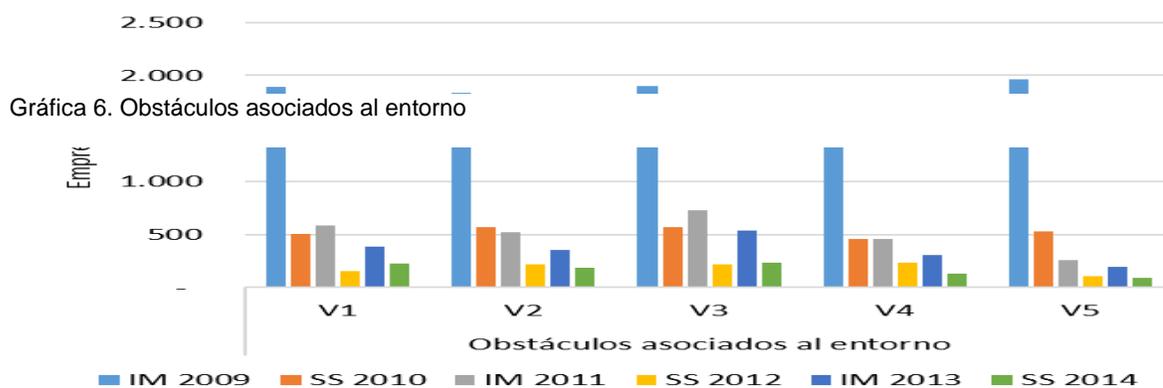
3.1.3 Obstáculos asociados al desarrollo de innovación en el sector productivo

Las EDITS identifican tres tipos de obstáculos que el sector productivo tiene para desarrollar actividades de innovación, estos son: 1-asociados al entorno, 2-riesgos, 3-información y capacidades. A continuación se describirán los hallazgos encontrados.

En cuanto a obstáculos asociados al entorno, los resultados fueron analizados a partir de cinco variables (ver gráfica 6). Para la industria manufacturera en el año 2009 predominó la baja oferta de servicios de inspección y pruebas (V5), mientras que en el 2011 y 2013 la facilidad de imitación por terceros (V3) fue la opción con mayor representación. Por otro lado para el sector de servicios y comercio en el 2010 la facilidad de imitación por terceros (V3) y la escasa posibilidad de cooperación con otras empresas (V2), representaron la inconformidad de los empresarios con su entorno, en 2012 la insuficiente

capacidad de propiedad intelectual (V4) tuvo una mayor preponderancia, finalmente en 2014 puesto las mismas variables de análisis las dificultades para acceder a financiamiento externo (V1) y de nuevo la imitación (V3), se han convertido en las barreras para que los empresarios de este sector puedan competir con los bienes y servicios ofrecidos en el mercado. En general esto indica una tendencia hacia la baja innovación de productos y el fomento a una cultura de imitación en bienes y servicios.

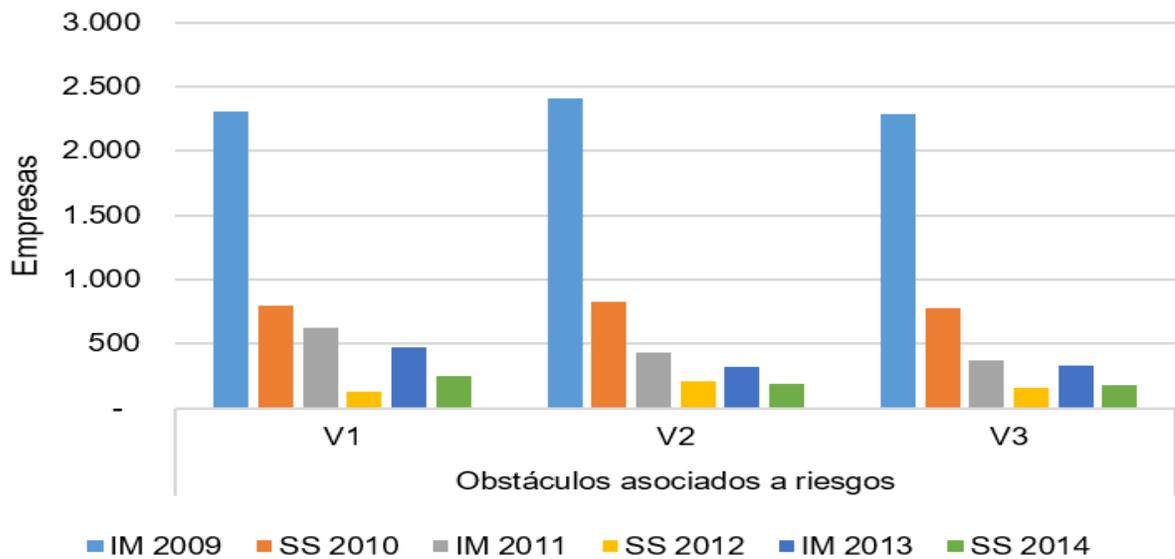
Fuente: elaboración propia



Dificultades para acceder a financiamiento externo a la empresa	V1
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	V2
Facilidad de imitación por terceros	V3
Insuficiente capacidad del sistema de propiedad intelectual	V4
Baja oferta de servicios de inspección, pruebas.	V5

Los obstáculos asociados a los riesgos indican que el sector productivo presenta una tendencia hacia la incertidumbre frente a la demanda de bienes y servicios innovadores. Para la manufactura esta variable es predominante en 2011 y 2013, mientras que en 2009 predominó la incertidumbre frente al éxito de los proyectos lanzados al mercado. En cuanto a los servicios y el comercio la incertidumbre frente a proyectos representó un obstáculo preponderante en 2010 y 2012, para 2012 y 2014 se trasladó hacia el desconocimiento de la demanda de bienes y servicios innovadores. Estos resultados evidencian la preocupación de las organizaciones en desarrollar procesos diferenciadores que les generen un valor agregado.

Gráfica 7. Obstáculos asociados a riesgos

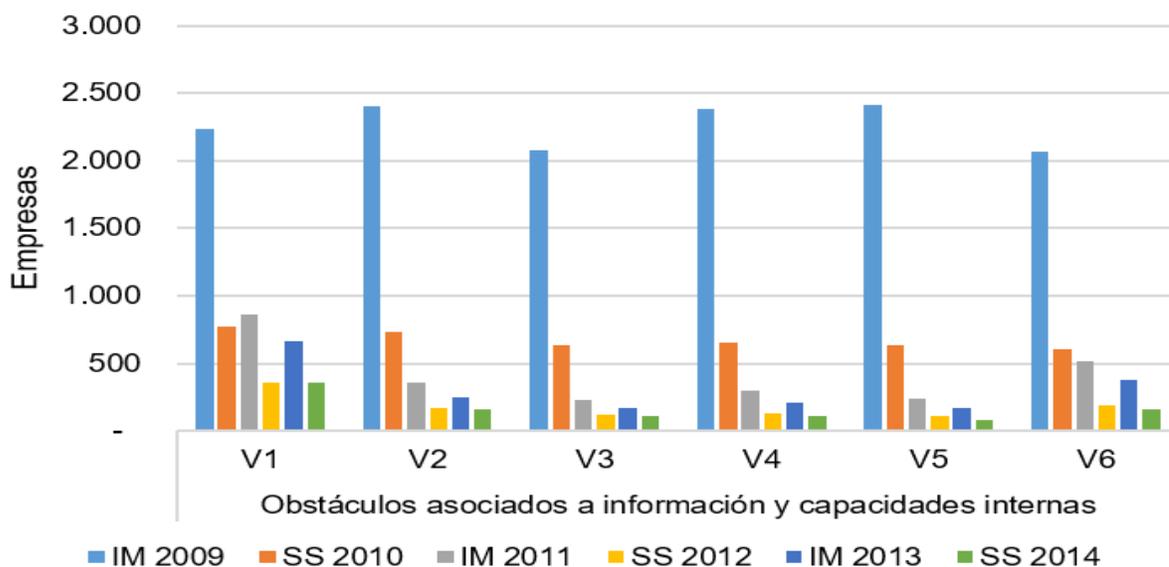


Incertidumbre frente a la demanda de bienes y servicios innovadores	V1
Incertidumbre frente al éxito en la ejecución técnica del proyecto	V2
Baja rentabilidad de la innovación	V3

Fuente: elaboración propia

En cuanto a los obstáculos asociados a la información y capacidades internas para la industria manufacturera en 2009 fueron las mayores dificultades la falta de personal calificado y la escasa información sobre tecnología disponible, para 2011 y 2013 la escasez de recursos propios, se convirtió en la principal dificultad. Siguiendo esta tendencia en sector servicios durante todos los periodos de estudio la escasez de recursos propios fue el principal obstáculo.

Gráfica 8. Obstáculos asociados a información y capacidades internas



Escasez de recursos propios	V1
Falta de personal calificado	V2
Dificultad para el cumplimiento de regulaciones	V3
Escasa información sobre mercados	V4
Escasa información sobre tecnología disponible	V5
Escasa información sobre instrumentos públicos de apoyo	V6

Fuente: elaboración propia

3.2 Desafíos de las políticas públicas frente al panorama de innovación en el sector productivo

Teniendo en cuenta lo propuesto por la Ley 1286 de 2009, el CONPES 3582 y los hallazgos de las encuestas de desarrollo de innovación y tecnología para el sector productivo se pueden identificar cambios y desafíos para la política pública de innovación en Colombia.

Los cambios que introducen la Ley 1286 de 2009 contemplan que la nación debe incluir la ciencia, tecnología y la innovación (CTI) en la cultura, la política económica, el desarrollo regional y la competitividad. De esta manera surge el CONPES 3582, el cual indica que se requieren acciones para el financiamiento e inversión de SNCTI, el

fortalecimiento del capital humano, la apropiación social de conocimiento, la definición de sectores estratégicos y nuevos mecanismos de cooperación.

Reflejando la realidad desde el sector productivo, los resultados de las encuestas evidencian que la innovación en sector productivo presenta niveles de desarrollo aun básicos, teniendo en cuenta que prevalece la innovación como mejoramiento y que las principales ACTI se consideran la adquisición de equipos y maquinaria, adquisición de tecnologías de información y comunicaciones (TIC) y en menor medida la investigación y desarrollo (I+D) a nivel interno. Igualmente en términos de la participación pública en el desarrollo de las ACTI, la encuesta evidencia que el principal financiamiento proviene de recursos propios o de la banca privada; y que entre las instituciones que promueven la CTI prevalecen el SENA, el ICONTEC, las universidades, los gremios y las cámaras de comercio.

Con lo anterior se puede determinar que existen retos para la política pública en cinco aspectos: financiamiento e inversión, capital humano para la CTI, apropiación social, sectores estratégicos y mecanismos de cooperación (DNP, 2009; OCDE, 2014; Mitchell y Gómez, 2014). A continuación se identifican los avances en política pública en los mencionados aspectos y los desafíos que presentan frente a los resultados del sector productivo en innovación.

3.2.1 Acciones para el financiamiento e inversión de SNCTI

El lento dinamismo que se caracterizó en la inversión de I+D entre los años 2002 y 2012, donde la principal fuente de recursos provino del sector privado con una participación entre el 30% y el 50% del total, significó un cambio a nivel institucional en Colciencias con el fin de implementar programas e incentivos, en forma de fondos no reembolsables y créditos contingentes que facilitarían la creación de vínculos entre organizaciones, universidades y otras instituciones públicas de investigación (Crespi, Figal, Maffioli y Meléndez, 2013; Mitchell y Gómez, 2014).

Crespi, Figal, Maffioli y Meléndez (2013), afirman que los resultados de las estrategias anteriormente descritas e implementadas por Colciencias, evidencian un incremento en la productividad de las organizaciones participantes e inclusive el desarrollo de

innovación en producto. En este sentido la importancia de que el sector público incentive la CTI radica en fortalecer las ACTI en el largo plazo.

Identificando la limitante en el alcance de los recursos públicos para el fortalecimiento del SNCTI a nivel regional, el gobierno nacional propone gestionar los recursos derivados del Sistema Nacional de Regalías-SNR, con el objetivo de obtener financiamiento y orientarlo en torno ACTI que produzcan impacto regional (Cuervo y López, 2013). De esta manera Colciencias articulará los lineamientos sobre regalías para garantizar que a nivel regional se generen programas y proyectos adecuados de CTI que busquen ser financiados con estos recursos.

Mitchell y Gómez (2014) concluyen que el principal desafío para el financiamiento e inversión de SNCTI, radica en encontrar diversos flujos de recursos que alimenten el sistema considerando igualmente procesos de asignación y distribución del financiamiento y la inversión en I+D. Aunque se han logrado algunos avances con la estrategia de regalías, aún se debe fortalecer estrategias que permitan obtener recursos para potencializar la estructura financiera del SNCTI.

3.2.2 Fortalecimiento del capital humano

Otro de los cambios identificados implica el desarrollo del capital humano en torno a la CTI. Por un lado se evidencia un incremento en la formación profesional, técnica y tecnológica en Colombia y por otra parte el incremento de investigadores en el país (Mitchell y Gómez, 2014; OCDE, 2014).

Dentro de las estrategias del capital humano, para el gobierno nacional el SENA se ha convertido en un mecanismo para fortalecer la educación superior en Colombia y con ello la fuerza laboral del país, en este sentido se ha reducido la brecha de acceso a educación para el trabajo. Pese a esto el nivel de flujo de recursos humanos hacia la educación superior aún no es suficiente para generar nuevas capacidades en el sistema de innovación (OCDE, 2014).

En un segundo aspecto frente al talento humano capacitado en investigación se puede indicar que: son 81 universidades en Colombia reconocidas formalmente, de las cuales 32 son públicas y 49 son privadas, de estas la concentración de profesores con doctorado

se encuentran en universidades de élite (OCDE, 2014). En este orden de ideas Mitchell y Gómez, (2014), establecen que la distribución de las carreras universitarias incide igualmente en el número de investigadores que se puedan formar desde la academia, siendo baja la participación de las ciencias básicas, diseño e ingenierías en la educación superior.

En cuanto a los desafíos que tiene el fortalecimiento del capital humano, se orientan por un lado a fortalecer competencias laborales y profesionales para un entorno que requiere innovación y competitividad en el trabajo; por otra parte se debe fortalecer las capacidades para liderar proyectos de emprendimiento, innovación y generación de conocimiento para que se dé una incorporación de investigadores que lideren el desarrollo científico y tecnológico en las empresas (OCDE, 2014; Mitchell y Gómez, 2014).

Igualmente, el Estado tiene como desafío implementar incentivos tributarios para que las organizaciones estimulen la investigación aplicada desde las ciencias básicas y la ingeniería, que permitan fortalecer los programas y oficinas de I+D de las empresas (OCDE, 2014; Mitchell y Gómez, 2014).

3.2.3 Apropriación social del conocimiento

Es evidente al observar los resultados de la EDIT, que la innovación no se ve reflejada ampliamente en el sector productivo, algunas causas de esta brecha se identifican como se mencionó previamente la falta de personal capacitado dedicado a la ciencia, tecnología e innovación, igualmente por el rezago en producción científica, ya sea mediante publicaciones o registros de propiedad intelectual (OCDE, 2014; Lucio, Sánchez, Mora y Villareal, 2013).

De acuerdo con el documento emitido por la OCDE (2014) en relación al diagnóstico, evaluación y recomendaciones realizadas a Colombia, con el objetivo de fortalecer el SNCTI, se reconoce un incremento en el volumen de las publicaciones pero la productividad equivale aproximadamente a dos tercios del total producido por América Latina encontrándose notoriamente por debajo del promedio de la OCDE, a pesar de que el sistema nacional tiene, por naturaleza, algunos puntos fuertes, Colombia se enfrenta a un fuerte reto en términos de producción científica, productividad y calidad.

3.2.4 Definición de sectores estratégicos

Se requiere que las industrias del país diversifiquen en nuevas actividades a partir de nuevas habilidades tecnológicas para convertirse en participantes activos del SNCTI. Actualmente los programas del gobierno buscan que ese cambio se dé a partir de la vinculación de doctores en la industria, la comercialización de producción de conocimiento con base en investigación y el fomento de iniciativas de emprendimiento de tipo 'startup' (OCDE, 2014).

En este sentido el gobierno ha definido, 20 sectores estratégicos a desarrollar a partir del programa de transformación productiva (PTP), fortaleciéndolos como sectores de clase mundial, de los cuáles se reportan entre 2010 y 2013. Lograron exportar más de 21 mil millones de dólares. Dentro de este programa se contempla fortalecer la estrategia de diversificación de los productos de cada sector (ver gráfica 13) (PTP, 2014)

Figura 5. Sectores de clase mundial de PTP



Fuente: PTP, 2014

Buscando la integración de los diversos sistemas nacionales que interactúan en el fortalecimiento económico del país, con el plan nacional de desarrollo 2014-2018, se

busca incorporar el SNCTI al Sistema Nacional de Competitividad, oficializada con el Decreto 1649 de 2014 creando así el Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTI) (Sarmiento, 2015). Frente a este nuevo panorama se plantean desafíos para la generación de emprendimiento y la consolidación de empresas, convirtiendo a la empresa en el centro de la estrategia de CTI.

Es igualmente importante resaltar el soporte que se le debe dar a las industrias ya establecidas que requerirán un desarrollo adicional frente a la modernización de las habilidades de innovación (OCDE, 2014).

3.2.5 Nuevos mecanismos de cooperación

Finalmente se requiere de la coordinación y articulación de los actores del SNCTI (instituciones pública, empresas, y universidades y centros de investigación, entre otros), para que se generen redes y amplíen las fuentes de conocimiento e innovación disponibles (OCDE, 2014; Mitchel y Gómez, 2014).

Actualmente Colombia cuenta con diversos institutos de investigación básica como la Fundación Instituto de Inmunología de Colombia -FIDIC-; cerca de 19 laboratorios estatales que producen principalmente conocimientos para la formulación de leyes, reglamentos u otros efectos de índole gubernamental como el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas -CIOH-; y organizaciones de investigación y tecnología (OIT), cuyo objetivo principal es generar conocimientos y servicios para la industria, como los institutos agrícolas CENIS que se financian mediante gravámenes a la producción y se centran en un solo cultivo o en grupos de cultivos (OCDE, 2014).

Respecto a los desafíos dentro del SNCTI se evidencia el mayor rezago en los procesos concernientes a la vinculación de diferentes instituciones y aún más evidente la falta de coordinación entre las acciones que de manera independiente cada una inicia dejándole así el gobierno la misión de facilitar la vinculación y articulación de un sistema abierto hacia la innovación.

4. REFLEXIONES FINALES

Conforme a los resultados presentados anteriormente se identifica un impacto significativo de la Ley 1286 de 2009, en algunas ocasiones positivo otras no tanto, como

lo puede ser al hablar de los bienes y servicios nuevos, particularmente el generar innovación en las organizaciones. Se considera actualmente que los empresarios prefieren innovar en los mercados globales, introducir nuevos proyectos y productos al mercado y llegar a obtener una mayor rentabilidad. A partir de esto se identificó que la promulgación de la ley, ha buscado que el Estado incentive formas para la entrega de recursos al sector productivo y este impulse sus actividades de innovación, con el fin de ser competitivos en el mercado. Aunque en ese sentido se evidencia que no ha existido una constancia por parte de las empresas en seguir con estas actividades, el Estado sigue impulsando con políticas como el Conpes de deducciones tributarias e incentivos para la inversión privada, estrategias para que las empresas logren pasar de la cultura de la imitación a un sistema integrado de oferta de productos con valor agregado.

Con lo anterior, se busca consolidar uno de los objetivos de la Ley 1286 del 2009 “Fortalecer la capacidad del país para actuar de manera integral en el ámbito internacional en aspectos relativos a la ciencia, la tecnología y la innovación.”, como esta existen otros artículos de la ley que promueven proyectos específicos correspondientes a la ciencia, tecnología e innovación, para generar conocimientos estratégicos en el desarrollo del país e igualmente estableciéndolo en otros países (Colombia, Congreso Nacional de la República, 2009).

Es indicado observar que en las encuestas realizadas por el DANE, se obtuvieron los siguientes resultados, por un lado se analiza las inversiones y financiamiento de las empresas previo y posterior a la ley 1286, como lo son; año 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008 en la cual se incrementó más el número de empresas que invertían en estas actividades, ya para el año 2011 bajó considerablemente esta inversión al igual que en el año 2012, esto se evidencio por obstáculos de acceso a recursos y financiación de proyectos, incertidumbre en el mercado con la introducción de productos nuevos y una creciente cultura de la imitación, estas características son dadas a partir de los resultados obtenidos en obstáculos para la innovación. Otro impacto significativo, se refiere a la financiación de las ACTI, por un lado se observa como el porcentaje del total invertido, en este caso prevalece los recursos propios de cada empresa y también los recursos de banca privada nacional, esto es semejante al periodo comprendido entre 2007 a 2012;

por otro lado es la financiación de las ACTI por el sector público, generando así el resultado en valores de pesos donde como resultado se incrementó notablemente en el 2012, a diferencia de los otros años.

Uno de los cambios principales con la introducción de la ley es la intervención de Colciencias en el financiamiento de la ACTI, dando como elemento muy significativo esta alianza ya que antes de que se estipulara esta ley era nula la financiación y participación de Colciencias en estas actividades, posterior a la Ley 1286 de 2009 se incrementó indudablemente la financiación promovida por Colciencias a las ACTI. Y otro resultado, son los obstáculos que se puedan presentar para acceder a recursos públicos dando como barreras el fomento de una cultura de imitación y la incertidumbre en el lanzamiento de nuevos productos a los mercados locales e internacionales.

Para finalizar, se debe seguir promoviendo la Ley 1286 de 2009, es un tema de mucho interés pues es promover el país a realizar innovaciones en sus empresas, considerando estas como fundamentales para el buen desarrollo de sus productos y proyectos que se pueden dar en mercados nacionales como en globales. Se recomienda la continuación de estos trabajos estableciendo los parámetros realizados antes y después de cada decreto y/o ley estipulada por el gobierno, no solo refiriéndose a innovación, igualmente a temas importantes que puedan interesar a todo un país con el fin de determinar si dicha ley si está funcionando, ajustando las políticas que refuercen el SNCTI.

Por último, el principal desafío para el financiamiento e inversión de SNCTI, radica en encontrar diversos flujos de recursos que alimenten el sistema considerando igualmente procesos de asignación y distribución del financiamiento y la inversión en I+D. En cuanto a los desafíos que tiene el fortalecimiento del capital humano, se orientan por un lado a fortalecer competencias laborales y profesionales para un entorno que requiere innovación y competitividad en el trabajo; por otra parte se debe fortalecer las capacidades para liderar proyectos de emprendimiento, innovación y generación de conocimiento para que se dé una incorporación de investigadores que lideren el desarrollo científico y tecnológico. Respecto a los desafíos dentro del SNCTI se evidencia el mayor rezago en los procesos concernientes a la vinculación de diferentes instituciones y aún más evidente la falta de coordinación entre las acciones que de manera

independiente cada una inicia dejándole así el gobierno la misión de facilitar la vinculación y articulación de un sistema abierto hacia la innovación.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Ángel, B. (2009). El concepto de innovación. Obtenido de Lupa Empresarial: <http://www.ceipa.edu.co/lupa/index.php/lupa/article/view/94/182>
- Barnier, F. (18 de junio de 2013). Innovación en Colombia. Obtenido de Portafolio.co: <http://www.portafolio.co/columnistas/innovacion-colombia>
- Borja, V., & Ramírez, A. (2006). Innovación de producto. México: Premio Nacional de Tecnología.
- Callarisa, L. (26 de octubre de 2010). Cámara de comercio industrial y Navegación de Castellón. Obtenido de Innovación en Marketing: <http://es.slideshare.net/jmontoliu/innovacin-en-marketing>
- Colciencias. (20 de marzo de 2013). Colciencias. Obtenido de http://www.colciencias.gov.co/sobre_colciencias/descripci-n
- Colciencias. (20 de marzo de 2013). Colciencias. Obtenido de <http://www.colciencias.gov.co/>
- Colombia, Congreso Nacional de la República. (22 de enero de 2009). "Ley 1286 del 23 de enero de 2009, por medio de la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones. En Diario Oficial, núm. 47.241 de 23 de enero de 2009. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Colombia, Departamento Nacional de Planeación. (27 de abril de 2009). Documento Conpes 3582: "Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación". Bogotá: DNP.
- Crespi, G., Figal, L., Maffioli, A., & Meléndez, M. (2013). Apoyo público a la innovación: la experiencia de Colciencias en Colombia. En T. y. Observatorio Ciencia, Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (págs. 345-367). Bogotá: OCyT.
- Cuervo, C y López, L (2013). Regalías para la ciencia, la tecnología y la innovación: el caso colombiano. En T. y. Observatorio Ciencia, Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (págs. 345-367). Bogotá: OCyT.

- DANE. (01 de julio de 2015). Metodología General Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera – EDIT. Obtenido de Departamento Administrativo - DANE: <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/DSO-EDIT-MET-01.pdf>
- DANE. (2008). Boletín de resultados Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera – EDIT. Obtenido de Departamento Administrativo - DANE: Bogotá
- DANE. (2012). Boletín de resultados Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera – EDIT. Obtenido de Departamento Administrativo - DANE: Bogotá
- Deusto, H. (04 de 10 de 2014). Las claves de la innovación de procesos. Obtenido de Strategic innovation management: <http://retos-directivos.eae.es/las-claves-de-la-innovacion-de-procesos/>
- Enrique, L. (24 de abril de 2012). ¿Qué es y cómo aplicar la Innovación organizacional? Obtenido de Ciberopolis: <http://ciberopolis.com/2012/04/24/que-es-y-como-aplicar-la-innovacion-organizacional/>
- Franco, J. S. (27 de marzo de 2015). Innovación en Colombia. Obtenido de El Espectador: <http://www.elespectador.com/especiales/el-dt-de-innovacion-colombia-articulo-551987>
- García, J. V. (28 de diciembre de 2010). La innovación organizativa. Obtenido de Innovación Liderazgo Estrategia: <http://www.jvmanjon.com/2010/12/la-innovacion-organizativa.html>
- Hernández, M. (2010). Obtenido de Innovación de procesos: http://www.fpnt.org.mx/boletin/Septiembre_2010/Pdf/Innovacion_de_Procesos.pdf
- Lucio, D.; Sánchez, E.; Mora, H; Villareal, N (2013). Estudio comparativo de los resultados de las Encuestas de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) en la industria manufacturera de Colombia desde una perspectiva sectorial. En T. y. Observatorio Ciencia, Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (págs. 345-367). Bogotá: OCyT.
- Lis-Gutiérrez, J. (2012). Aproximación no tradicional a los flujos internacionales de conocimiento colombiano. Documento de investigación, 11, 7-77.

- Morales, M. E., Ortiz, C., & Arias, M. (2013). Factores determinantes de los procesos de innovación: Una mirada a la situación en Latinoamérica. En Revista Escuela de Administración de Negocios. (págs. 148-163).
- OCDE, & Eurostat. (2005). Manual de Oslo, 3a Edición. Grupo Tragsa.
- PTP. (2014). Más empresas colombianas le apuntan a la transformación productiva. Bogotá: Programa de transformación productiva.
- Rivero, F. (9 de enero de 2011). Innovación en Marketing. Obtenido de <http://fernandorivero.com/2011/01/09/innovacion-en-marketing/>
- Salas, M. E. (mayo de 2011). Innovación en Mercadotecnia. Perspectiva Tecnológica, pág. 3.
- Sarmiento, L. (2015). Muere el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTI. Desde abajo.