

*FACTORES ASOCIADOS A LA INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS
EXPORTADORAS DE BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA*

*JUAN CAMILO HERNÁNDEZ RUEDA
XIMENA ANDREA NAVARRO PARADA*

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

2016

*FACTORES ASOCIADOS A LA INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS EXPORTADORAS
DE BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA*

*JUAN CAMILO HERNÁNDEZ RUEDA
XIMENA ANDREA NAVARRO PARADA*

*Trabajo de grado para obtener título de
Economista*

*Director:
ISAAC GUERRERO RINCÓN
Economista, Ph.D*

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

2016

AGRADECIMIENTOS

Inicialmente a Dios, porque ha guiado mis pasos y es por su voluntad que he podido llegar a donde estoy. A mis padres, las personas más importantes en mi vida por el amor que he recibido de ellos día a día, por el gran ejemplo que me han brindado de responsabilidad, trabajo y constancia y porque junto a mis hermanos me han apoyado incondicionalmente en cada decisión que tomo, en los momentos buenos y en los no tan buenos. A Ximena, que hizo que mi paso por la universidad fuera más fácil y supo convertirse en mi mejor compañera en este camino. A mis amigos que hicieron parte de los momentos más gratos y estuvieron ahí en los más difíciles. Finalmente, a todos los profesores que me ayudaron a crecer a nivel personal y académico. ¡Gracias a todos!

Juan Camilo Hernández Rueda

Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional, a mi padres Doris e Israel que siempre han estado a mi lado y han creído en mis capacidades y en los momentos más difíciles me han animado y fortalecido; a mis abuelos Carmen y Gonzalo que han sido el motor de mi vida, que me formaron con valores y me guiaron siempre por el camino del bien; a mi hermana Nathaly que siempre ha sido un ejemplo en mi vida y un motivo de orgullo. Y a los demás integrantes de mi familia que me han acompañado y han contribuido a que mis metas se hagan realidad. También doy gracias a Juan Camilo por su compañía y actitud positiva durante este proceso y por último, a mis amigos que me llenan de alegría con todas sus locuras. A todos siempre los llevaré en mi corazón.

Ximena Andrea Navarro Parada

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<i>INTRODUCCIÓN</i>	14
<i>1. INNOVACIÓN: UNA REVISIÓN TEÓRICA</i>	16
<i>1.1. FACTORES ASOCIADOS A LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL</i>	22
<i>1.2. INNOVACIÓN Y LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LAS EMPRESAS</i>	32
<i>2. INNOVACIÓN EN EL MUNDO</i>	38
<i>2.1. INNOVACIÓN EN SUIZA</i>	38
<i>2.2. INNOVACIÓN EN CHILE</i>	41
<i>2.3. INNOVACIÓN EN COSTA RICA</i>	48
<i>3. INNOVACIÓN EN COLOMBIA</i>	53
<i>3.1. INNOVACIÓN EN SANTANDER</i>	65
<i>3.2. COMPARACIÓN ENTRE PAÍSES</i>	74
<i>4. FACTORES ASOCIADOS A LA INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS EXPORTADORAS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA (2010-2014)</i>	80
<i>4.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS EMPRESAS ENCUESTADAS</i>	80
<i>4.2. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA ENTRE LOS FACTORES INTERNOS QUE AFECTAN LA INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS EXPORTADORAS DE BUCARAMANGA (2010-2014)</i>	91
<i>4.2.1. Promedios, desviaciones y frecuencias de las variables numéricas, con respecto a las variables de innovación</i>	91
<i>5. CONCLUSIONES</i>	106
<i>6. RECOMENDACIONES</i>	110
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	112
<i>ANEXOS</i>	122

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. <i>Gasto de I+D como %PIB en suiza 2000-2012</i>	39
Gráfica 2. <i>Gasto en I+D total ejecutado 2009-2013</i>	47
Gráfica 3. <i>Porcentaje de inversión en actividades científicas y tecnológicas e investigación y desarrollo respecto al PIB, 2010-2013</i>	51
Gráfica 4. <i>Inversión en investigación y desarrollo según sector de ejecución 2010-2013</i>	52
Gráfica 5. <i>Inversión en I+D como porcentaje del PIB 2010-2014</i>	61
Gráfica 6. <i>Porcentaje de inversión en ACTI e I+D del total Nacional en 2013</i>	72
Gráfica 7. <i>Clasificación de los grupos de investigación</i>	73
Gráfica 8. <i>Porcentajes de inversión en I+D como % del PIB</i>	75
Gráfica 9. <i>Artículos en publicaciones científicas y técnicas</i>	76
Gráfica 10. <i>Solicitud de patentes, residentes</i>	77
Gráfica 11. <i>Gasto en I+D según sector de financiamiento, 2012 en porcentajes</i>	78
Gráfica 12. <i>Empresas encuestadas según tamaño</i>	81
Gráfica 13. <i>Innovación en producto</i>	82
Gráfica 14. <i>Innovación en proceso</i>	83
Gráfica 15. <i>Índice de innovación</i>	83
Gráfica 16. <i>Empresas que realizan inversión en investigación y desarrollo</i>	84
Gráfica 17. <i>Índice de investigación y desarrollo (promedio de inversión durante el período 2010-2014)</i>	85
Gráfica 18. <i>Número de empleados en actividades de I+D</i>	85
Gráfica 19. <i>Índice de ventas promedio de las empresas exportadoras (2010-2014)</i>	86
Gráfica 20. <i>Índice de exportaciones (promedio del valor de las exportaciones realizadas entre 2010-2014)</i>	86
Gráfica 21. <i>Edad del gerente</i>	87
Gráfica 22. <i>Años de escolaridad del gerente</i>	88
Gráfica 23. <i>Nivel de inglés del gerente de la empresa</i>	88
Gráfica 24. <i>Participación de la empresa en redes de cooperación</i>	89
Gráfica 25. <i>Índice TIC (# de dependencias donde se usan herramientas TIC)</i>	89
Gráfica 26. <i>Antigüedad de la empresa (en años)</i>	89
Gráfica 27. <i>Empresas con diversificación en los últimos cinco años</i>	89
Gráfica 28. <i>Empresas con servicio posventa</i>	90
Gráfica 29. <i>Sistema de incentivos a la I+D</i>	90
Gráfica 30. <i>Incidencia de la competencia en las decisiones de innovación</i>	90
Gráfica 31. <i>Apoyo estatal para innovación</i>	90

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. <i>Escala de análisis de indicadores de innovación.....</i>	81
Tabla 2. <i>Resumen estadístico de las variables numéricas observadas para todas las empresas.....</i>	92
Tabla 3. <i>Resumen estadístico de las variables numéricas observadas para las empresas con índice de innovación=1</i>	93
Tabla 4. <i>Resumen estadístico de las variables numéricas observadas para las empresas con índice de innovación= 0.....</i>	94
Tabla 5. <i>Medias, desviaciones estándar y frecuencias del Índice de Investigación y Desarrollo vs. Índice de producto e Índice de proceso.....</i>	95
Tabla 6. <i>Medias, desviaciones estándar y frecuencias del número de empleados dedicados a I+D vs. Índice de producto e Índice de proceso.....</i>	96
Tabla 7. <i>Medias, desviaciones estándar y frecuencias del Índice de ventas vs. Índice de producto e Índice de proceso.....</i>	97
Tabla 8. <i>Medias, desviaciones estándar y frecuencias del Índice de exportaciones vs. Índice de producto e Índice de proceso.....</i>	98
Tabla 9. <i>Medias, desviaciones estándar y frecuencias de Edad del gerente vs. Índice de producto e Índice de proceso.....</i>	99
Tabla 10. <i>Medias, desviaciones estándar y frecuencias de Antigüedad de la empresa vs. Índice de producto e Índice de proceso.....</i>	100
Tabla 11. <i>Frecuencias de I+D vs. Índice de producto e Índice de proceso.....</i>	101
Tabla 12. <i>Frecuencias de Cooperación vs. Índice de producto e Índice de proceso.....</i>	102
Tabla 13. <i>Frecuencias de Idioma vs. Índice de producto e Índice de proceso.....</i>	102
Tabla 14. <i>Frecuencias de TIC vs. Índice de producto e Índice de proceso.....</i>	103
Tabla 15. <i>Frecuencias de Diversificación vs. Índice de producto e Índice de proceso.....</i>	103
Tabla 16. <i>Frecuencias de Posventa vs. Índice de producto e Índice de proceso.....</i>	104
Tabla 17. <i>Frecuencias de Incentivos vs. Índice de producto e Índice de proceso.....</i>	104
Tabla 18. <i>Frecuencias de Competencia vs. Índice de producto e Índice de proceso.....</i>	105
Tabla 19. <i>Frecuencias de Estatal vs. Índice de producto e Índice de proceso.....</i>	105

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Diseño metodológico	122
Anexo B. Encuesta aplicada a los empresarios	130

RESUMEN

TÍTULO: FACTORES ASOCIADOS A LA INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS EXPORTADORAS DE BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA*

AUTORES: JUAN CAMILO HERNÁNDEZ RUEDA
XIMENA ANDREA NAVARRO PARADA**

PALABRAS CLAVE: INNOVACIÓN EN PROCESO, INNOVACIÓN EN PRODUCTO, FACTORES ASOCIADOS, EMPRESAS EXPORTADORAS, BUCARAMANGA.

DESCRIPCIÓN:

La innovación empresarial se ha convertido en un tema de estudio permanente en el ámbito investigativo y corporativo. Su impacto en el mejoramiento de los índices internos de las empresas y el desarrollo nacional que esto genera son solo algunos de los aspectos a los que se debe este énfasis. Teniendo en cuenta la relevancia del tema, el presente trabajo se enfoca en analizar los factores empresariales que están relacionados con las decisiones de innovación en proceso y en producto, de las empresas exportadoras santandereanas, para el período 2010 – 2014. En este estudio se realiza inicialmente una revisión teórica de la innovación y de los factores asociados a ella. Posterior a esto, se realiza la contextualización de innovación en algunos países, en Colombia y en Santander, sobre políticas y programas dirigidos a aumentar los niveles de innovación. La revisión teórica inicial permitió la formulación de un instrumento de recolección de información que fue aplicado a 48 empresas exportadoras del Área Metropolitana de Bucaramanga. A partir de lo anterior, fue posible caracterizar dichas compañías y establecer aquellos aspectos que se encuentran asociados a las decisiones de innovación, así como permitió contrastar algunos de los hallazgos hechos por investigadores en el área en estudios predecesores. Con todo lo anterior, se pudo evidenciar la importancia de la innovación para el crecimiento de la economía en su totalidad y la necesidad que existe para las empresas de generar ideas innovadoras, procesos diferentes y productos con valor agregado.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela: Economía y administración. Director: Isaac Guerrero Rincón, Economista, Ph.D.

ABSTRACT

TITLE: ASSOCIATED FACTORS TO INNOVATION OF EXPORTING COMPANIES FROM BUCARAMANGA AND ITS METROPOLITAN AREA.*

AUTHORS: JUAN CAMILO HERNÁNDEZ RUEDA
XIMENA ANDREA NAVARRO PARADA**

KEYWORDS: PROCESS INNOVATION, PRODUCT INNOVATION, ASSOCIATED FACTORS, EXPORTING COMPANIES, BUCARAMANGA.

DESCRIPTION:

The entrepreneurial innovation has become in a permanent study issue in investigative and corporative context. Its impact in the improvement of companies internal rates and national development it generates are some of the aspects that explain this emphasis. Taking into account the importance of this topic, the current work focuses in analyse the entrepreneurial factors that are related with process and product innovation decisions of exporting companies from Santander in the period 2010-2014. In this study is initially made a theoretical revision about innovation and associated factors to it. After that, is provided a context of innovation in some countries, Colombia and Santander, about policies and programs focused in increase innovation levels. The initial theoretical revision let the formulation of a collecting information tool that was applied to 48 exporting companies from Bucaramanga and its Metropolitan Area. From the above, it was possible to characterize that companies, identify the aspects that are associated to the innovation decisions and contrast some of the findings made by investigators in this area in previous studies. With the previous things, it was possible to demonstrate the importance of the innovation for the whole economy growth and the need that exists for companies to generate innovative ideas, different processes and products with added value.

* Bachelor Thesis

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela: Economía y administración. Director: Isaac Guerrero Rincón, Economista, Ph.D.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la innovación se ha convertido en un factor esencial para las empresas y los países que buscan competir en los mercados nacionales e internacionales, pues los grandes avances tecnológicos y la generación de nuevos conocimientos están ocasionando una alta competencia en los mercados y exigiendo máximos esfuerzos para la obtención de ventajas competitivas. En este orden de ideas, uno de los principales objetivos de países y empresas es identificar la manera de incentivar los procesos de innovación y gestionarla de manera adecuada para que se obtengan resultados efectivos, ya sea con la generación de nuevos productos, con la implementación de nuevos procesos, entre otros.

Con el fin de aumentar la competitividad en un mercado cada vez más excluyente, el proceso de innovación no solo significa inversión en investigación y desarrollo, pues con la revisión literaria se puede comprobar que muchos factores internos y externos pueden afectar los niveles de innovación empresarial. Por lo anterior, se ha convertido en un desafío para los gerentes administrar eficientemente los recursos internos de las empresas y lograr aprovechar las oportunidades que genera el entorno externo al que pertenecen.

En Colombia, la innovación se ha convertido en un pilar fundamental de las políticas públicas regionales y nacionales, lo que evidencia la importancia que ha adquirido como herramienta para aumentar el crecimiento económico del país. Sin embargo, lo que se ha planteado en términos de política pública para fomentar las actividades de ciencia, tecnología e innovación no se ha visto reflejado en las cifras, pues Colombia aún se encuentra rezagada en comparación con países potencia en innovación e incluso en comparación con algunos países de la región, manteniendo un bajo nivel de inversión en Investigación y Desarrollo como porcentaje del PIB, que para el año 2014 fue de tan solo un 0,20%, mientras que en países como Corea

del Sur fue de 4,2% o Chile de 0,37%¹. De igual forma, el sector empresarial tiene baja participación en el financiamiento de las actividades de innovación, diferente a países desarrollados, y por esta razón es importante estudiar las acciones que realizan las empresas para contribuir al aumento de los niveles de innovación.

Teniendo en cuenta la importancia de este tema a nivel microeconómico y macroeconómico, y con el fin de contribuir a este análisis, se plantea el presente trabajo como un estudio de los factores internos que se relacionan con la innovación, tomando como foco las empresas exportadoras de Bucaramanga y su área metropolitana. En el primer capítulo del presente trabajo se realizará un acercamiento conceptual sobre los diferentes enfoques teóricos desarrollados alrededor de la innovación, los factores asociados a la innovación empresarial y la relación entre la internacionalización de las empresas y la innovación. Posteriormente, se expondrán las características de los sistemas de innovación de los países con los mayores de niveles en el mundo y Latinoamérica. En el tercer capítulo se revisará la política pública dirigida al fomento de las actividades de ciencia, tecnología, innovación e investigación y desarrollo para Colombia y el departamento de Santander y sus sistemas nacionales y regionales de innovación. Finalmente, se analizarán los factores asociados a la innovación empresarial identificados a través de la realización de un cuestionario a 48 empresas exportadoras de Bucaramanga y su área metropolitana.

¹ BANCO MUNDIAL. Banco de datos mundial: Gasto en Investigación y Desarrollo. [base de datos en línea]. [consultado 18 Jul. 2016]. Disponible en <<http://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?contextual=region&locations=CO&view=chart>>

1. INNOVACIÓN: UNA REVISIÓN TEÓRICA

Actualmente, el concepto de innovación ha adquirido gran importancia debido al escenario económico dinámico y cambiante en el que se encuentran los países. El auge de la globalización, la internacionalización de las empresas, la apertura económica y la disminución de las barreras al comercio han hecho que la innovación hoy en día sea esencial para que las empresas aumenten su competitividad y se mantengan en el tiempo. Así mismo, es fundamental para el crecimiento económico mundial.

El autor considerado promotor del concepto de innovación fue Joseph Schumpeter por haberse encargado de sentar las bases de la teoría de la innovación. Es reconocido por aportar en la construcción de una teoría del Desarrollo Económico fundamentada en los procesos de innovación y desarrollo tecnológico.

Schumpeter² definió la innovación como la formulación de una nueva función de producción, incluyendo tanto la introducción de nuevas mercancías como la inclusión de nuevas formas de organización, y afirmó que los procesos de innovación han estado presentes a lo largo de la historia del capitalismo, lo que los convierte en un factor interno determinante del sistema que ha permitido su expansión y evolución.

Así mismo, Schumpeter³ explicó la innovación como un cambio en el mercado tras introducir un nuevo bien, al incorporar un nuevo método de producción, al introducir una nueva manera de ofrecer comercialmente un producto o al abrir un nuevo mercado en un territorio concreto.

² SCHUMPETER, Joseph. *Ciclos económicos. Análisis teórico, histórico y estadístico del proceso capitalista*. Traducido por Jordi Pascual. Zaragoza: Prensas universitarias de Zaragoza, 2002. 503 p.

³SCHUMPETER, Joseph. *Análisis del cambio económico*. En: *Ensayos sobre el ciclo económico*. 1944.

Otra consideración importante de Schumpeter⁴ fue la definición de las personas-empresarios, innovadores o empresarios, como los encargados de convertir los conocimientos científicos e invenciones en nuevos productos, procesos y métodos de producción. Además, Schumpeter⁵ incorporó la importancia del estado y de las grandes empresas al concepto de innovación, dándole una concepción diferente al afirmar que la empresa debe incluir y apropiarse del desarrollo científico y tecnológico a través de su propia organización, al generar e impulsar centros de I+D específicos que combinen creación de ciencia y tecnología externa con su propia actividad y experiencia.

Así mismo, Robert Solow aportó al estudio de la innovación, principalmente con su obra "Teoría Tradicional del Crecimiento". Solow⁶ concluyó, después de realizar un estudio, que el crecimiento a largo plazo de la economía de Estados Unidos no se explicaba de manera satisfactoria a través del incremento de los factores trabajo y capital, sino que existía un factor responsable de la mayor parte del crecimiento, cerca del 85%, al cual él relacionó con el cambio tecnológico. Según Manjarrés y Vega⁷, Robert Solow fue quien realizó el primer trabajo de relevancia que analizaría empíricamente la relación cambio técnico-crecimiento económico.

Algunas interpretaciones más recientes fueron las de autores como Michael Porter en su libro "La ventaja competitiva de las naciones". Para Porter "las empresas crean ventaja competitiva al percibir o descubrir nuevas y mejores formas de competir en un sector y trasladarlas al mercado, lo que en último extremo es un acto

⁴GIRÓN, Alicia. Schumpeter: Aportaciones al pensamiento económico. *En: Revista de Comercio Exterior*. Diciembre 2000. p. 8.

⁵ SCHUMPETER, Joseph. *Capitalism, socialism and democracy*. s.l: George Allen & Unwin , 2003. p. 460.

⁶ SOLOW; Robert. *Technical Change and the Aggregate Production Function*. *En: The review of Economics and Statistics*. Agosto 1957. Vol. 39, No. 3.

⁷ MANJARRÉS, Liney y VEGA, Jaider. *La gestión de la innovación en la empresa: evolución de su campo de estudio*. *En: Dimensión Empresarial*. Enero-Junio 2012. Vol. 10, No. 1, 2012; p.19

de innovación”⁸. Por su parte, Drucker⁹ afirmó que para él existen dos tipos de innovación de carácter complementario. Por un lado, entendió la innovación como el cambio en el rendimiento de los recursos; Por otro, como la acción de cambiar el valor y la satisfacción obtenida por el consumidor.

De igual forma, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) hizo su interpretación iniciando el siglo XXI. La OCDE¹⁰ explicó la innovación como una introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto, proceso, método de comercialización o método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización, del lugar de trabajo o de las relaciones exteriores.

En conclusión, la innovación ha sido un tema de estudio para distintos autores cuyas interpretaciones han permitido ampliar el concepto y evidenciar que no existe una definición específica. Sin embargo, la mayoría coincide en que la innovación contribuye al crecimiento económico, y por esta razón, es necesario tenerla en cuenta como un factor relevante dentro de la empresa, que debe ser impulsado a través de la inversión en centros de Investigación y Desarrollo y la interacción con la ciencia y la tecnología externa. Todo lo anterior hará que las empresas generen ventajas competitivas y obtengan mayores beneficios.

Tipos de innovación

Aunque desde el punto de vista teórico existen diferentes tipologías de innovación, la más pertinente para el desarrollo de esta investigación es la planteada por el

⁸ PORTER, Michael. Las ventajas competitivas de las naciones. Traducido por Rafael Aparicio. Buenos Aires: Ediciones B Argentina s.a., 1991.1025p.

⁹DRUCKER, Peter. La innovación y el empresariado innovador – La práctica y los principios. Citado por VEIGA, Leonardo. Innovación y Competividad. En: Revista de Antiguos Alumnos del IEEM. Montevideo, 2001. p. 74

¹⁰ OCDE. Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. s.l: Grupo Tragsa. 2006. 56 p.

*Manual de Oslo*¹¹, la cual formula que en una empresa se puede hacer diferentes cambios en su forma de trabajar, en la forma como se usan los factores de producción y en el tipo de producto o servicio que se ofrece para aumentar la productividad y mejorar los resultados comerciales. Esta se puede clasificar en innovación en producto e innovación en proceso.

De acuerdo con el *Manual de Oslo*¹², la innovación en producto implica cambios significativos, bien sea en las características propias de los bienes o servicios ofrecidos al mercado, incluyendo la introducción de un bien o servicio totalmente nuevo o una significativa mejoría de los productos ya existentes, o bien sea en el uso al que se destina. La definición incluye mejoras en las características técnicas de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso y de otras características funcionales. Así mismo, el desarrollo de una nueva utilización para un producto cuyas especificaciones técnicas se han modificado ligeramente también es considerado una innovación en producto.

Por otra parte, el *Manual de Oslo*¹³ define a la innovación en proceso como la introducción de un nuevo proceso de producción o distribución, o uno mejorado, dentro de la empresa. Esto implica cambios significativos en las técnicas, materiales y los programas informáticos usados. El objetivo de estas innovaciones es disminuir los costos de producción o distribución por unidad, aumentar la calidad, o producir o distribuir nuevos productos o sensiblemente mejorados. En cuanto a la distribución, “los cambios están relacionados con la logística de la empresa y engloban los equipos, los programas informáticos y las técnicas para abastecimiento de insumos, la asignación de suministros en el seno de la empresa o la distribución de productos finales”¹⁴.

¹¹ *Ibíd.*, 23 p.

¹² *Ibíd.*, 58 p.

¹³ *Ibíd.*, 59 p.

¹⁴ *Ibíd.*, 59 p.

Según Hinojosa¹⁵ la innovación en proceso surge en mayor medida por la demanda del mercado que por el fomento de la tecnología, y comienza a liderar el desarrollo de una empresa cuando se hace necesario la disminución de los costos. La innovación en proceso se da principalmente por las mejoras que se hacen constantemente a las actividades conocidas con anterioridad, así como por la experiencia de la empresa.

Así mismo, Hinojosa¹⁶ afirma que una empresa innovadora puede ser considerada como tal sin necesidad de desarrollar tecnología en su estado del arte. Solo se requeriría que la tecnología que fue introducida, generada y adaptada a la empresa sea completamente nueva para ésta. De igual forma, una empresa que innova está caracterizada por contar formal o informalmente con actividades relacionadas con la gestión de la tecnología: Vigilar procedimientos de monitoreo tecnológico y las características actuales del mercado para generar una estrategia de desarrollo; alinear esta gestión tecnológica con cada una de las áreas que conforman la empresa; lograr obtener y asimilar la tecnología y utilizarla para obtener ventajas competitivas a través de la innovación en producto o proceso; Finalmente, proteger las ventajas competitivas obtenidas a través del secreto industrial o patentes.

Con respecto a lo anterior, la OCDE afirma que durante un período dado las actividades de innovación pueden ser de tres clases¹⁷:

- Conseguidas, ya que lograron la introducción de una innovación (aunque la innovación no tiene que haber sido un éxito comercial).*
- En curso de desarrollo, y que no han alcanzado aún la fase de introducción.*
- Abortadas, antes de la introducción de la innovación.*

¹⁵ HINOJOSA, Antonio. *Innovación de proceso. México, Distrito Federal: Premio Nacional de tecnología, 2006. 10 p.*

¹⁶ *Ibíd.*, 5 p.

¹⁷ OCDE. *Op. cit.*, p. 71

Innovación Empresarial

El concepto de innovación ha sido objeto de estudio con el fin de determinar su relación con la competitividad y el éxito de las empresas, su influencia en el crecimiento de sus actividades, la permanencia en el mercado a través del tiempo y la apertura de los mercados e internacionalización a través de la creación de oferta internacional.

Con respecto a lo anterior, Lumpkin y Dess¹⁸ afirmaron que la innovación empresarial es la tendencia de las firmas a apoyar y comprometerse con las ideas novedosas, la experimentación y los procesos creativos que puedan permitir la creación de nuevos productos, servicios o procesos tecnológicos. Igualmente, Cameron y Quinn¹⁹ hablaron de la existencia de una cultura emprendedora en las firmas, capaz de propiciar un lugar para trabajar dinámico y que incentive a la creatividad, y afirmaron que todas las firmas con cultura emprendedora se sostienen por el compromiso hacia la experimentación y la innovación.

Con respecto a la innovación empresarial, Barney²⁰ planteó un enfoque basado en los recursos, en el que aseguró que es la creación de recursos de alto valor, únicos, no transferibles y de difícil imitación la que hace posible desarrollar ventajas competitivas sostenibles, que además permiten mejorar la efectividad, capitalizar las oportunidades del mercado y neutralizar las posibles amenazas. Por el contrario, con enfoques basados en el conocimiento, Cohen y Levinthal²¹ destacaron la capacidad de absorción de conocimiento de una empresa, y Nonaka²² resaltó la importancia del conocimiento tácito de las empresas como la clave de la capacidad

¹⁸ LUMPKIN, G y DESS, Gregory. Clarifying the entrepreneurial orientation construct and linking it to performance. *En: The Academy of Management Review*. Enero 1996. Vol. 21, No. 1. p.

¹⁹ CAMERON, Kim y QUINN, Robert. Diagnosing and changing organizational culture: based on the competing values framework. San Francisco: Jossey-Bass, 2006. 60 p.

²⁰ BARNEY, Jay. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *En: Journal of Management*. 1991. Vol. 17, No. 1, p. p. 99-120.

²¹ COHEN, Wesley y LEVINTHAL, Daniel. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *En: Administrative Science Quarterly*. Marzo 1990. Vol. 35, No.1.

²² NONAKA, Ikujiro. A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *En: Organization Science*. Febrero 1994, Vol.5, No.1. pp. 14-37.

de innovación empresarial.

Así mismo, Lepak y Snell²³ resaltaron la importancia del capital humano en las empresas innovadoras. Aseguraron que tiene dos dimensiones: i.) El valor del capital humano, entendido como el conocimiento y la creatividad de los trabajadores para aportar a la innovación de sus empresas; ii.) La especificidad del capital humano, que comprende las habilidades y destrezas menos comunes entre los miembros de las firmas, que son propias de algunos individuos o grupos dentro de las mismas y que los competidores no tienen.

1.1. FACTORES ASOCIADOS A LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL

Uno de los primeros autores que estudió la existencia de factores que afectaban los niveles de innovación empresarial fue Everett Rogers. Con la teoría de la “Difusión de Innovaciones”, Rogers²⁴ propuso la distinción de tres categorías en las que se dividen los determinantes. La primera de ellas, destaca las características individuales del líder de la empresa, como la actitud del gerente frente a los cambios.

La segunda, las características estructurales internas de la organización, que agrupa las variables de: centralización, que se refiere a la concentración del poder y control de decisión en manos de pocos. Se ha demostrado generalmente que se asocia negativamente con la capacidad de innovación; complejidad, que tiene que ver con los niveles educación formal de los trabajadores de la organización; formalización, definida como el grado de rigidez de la jerarquía organizacional, que inhibe la participación de miembros de la organización en la consideración de innovaciones; interconexión, es la existencia de redes al interior de la firma que permite mayor facilidad de la transferencia de información interna de la empresa;

²³ LEPAK, David y SNELL, Scott. *The Human Resource Architecture: Toward a Theory of Human Capital Allocation and Development*. *En: The Academy of Management Review*. Enero 1999. Vol. 24, No.1. p. 31-48.

²⁴ ROGERS, Everett. *Difussion of Innovations*. 3 ed. New York: The free Press, 1971. 359 p.

reserva organizacional, es el grado en que recursos que están en reserva se encuentran disponibles para la organización, que está relacionado positivamente con la innovación organizacional. La tercera y última, se refiere a las características externas de la organización, tales como la apertura de las empresas al mercado exterior.

En esta misma línea siguió Damanpour²⁵, quien clasificó de la misma forma los determinantes de la innovación dándole tres categorías: La individual, la organizacional y el entorno externo. Entre estas categorías, destacó las siguientes 15 variables: Innovación Organizacional, especialización, diferenciación funcional, profesionalismo, complejidad, formalización, centralización, actitud gerencial frente al cambio, antigüedad del gerente, recursos de conocimiento técnico, intensidad administrativa, disponibilidad de recursos en reserva, comunicación externa, comunicación interna y diferenciación vertical.

Muchos autores se dedicaron a estudiar específicamente qué factores eran determinantes de la innovación empresarial, buscando las distintas variables que pudieran explicar qué tan innovadoras son las empresas y cuáles son los que tienen más relevancia a la hora de medir la capacidad innovadora de la empresa. Los aportes teóricos han propuesto que los factores que pueden interferir en la innovación de las empresas pueden dividirse en factores internos y externos. Por un lado, están los factores internos, relacionados con la parte administrativa, estratégica, organizativa y emprendedora que se forja dentro de las empresas. Por otro lado, los factores externos, determinados por lo que ocurre fuera de las empresas, en los mercados, el entorno competitivo y la globalización y cómo esto puede afectar el nivel innovador y el crecimiento de la empresa.

En este orden de ideas, se realizó un recuento de los factores asociados a las innovación más relevantes, a partir de la revisión literaria. Para esto, se dividieron

²⁵ DAMANPOUR, Fariborz. *Organizational Innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators.* En: *Academy of Management Journal*, Septiembre 1991, Vol. 34, No.3. p. 558

en tres grupos: el primero, las características de la empresa, el segundo el capital humano y el tercero las actividades de Investigación y Desarrollo.

I. Características de la empresa

- *Tamaño de la empresa*

Según diferentes autores, el tamaño de la empresa es un factor interno que afecta de manera significativa los niveles de innovación, teniendo en cuenta las posibles diferencias que pueden existir entre las microempresas, pequeñas, medianas y grandes empresas, como las capacidades de financiación, la inversión en I+D o la organización de los procesos.

Para Tether²⁶ una organización de tamaño grande puede tener una mayor necesidad de adoptar innovaciones que una organización pequeña. Respecto a los tipos de innovación, parece ser que las innovaciones tecnológicas están positivamente relacionadas con el tamaño, mientras que las de tipo organizativo lo están negativamente, hecho que se relaciona con que las empresas grandes suelen ser más mecánicas y las PYMES más orgánicas, lo que parece favorecer a la innovación organizativa.

Por su parte, Damanpour encontró que “la relación entre el tamaño y la innovación es muy estrecha, siendo los principales factores que la afectan la formalización y la estandarización del comportamiento de los directivos”²⁷. En este sentido, un tamaño grande puede ser un inhibidor de la innovación debido a que las organizaciones

²⁶ TETHER, Bruse. *Do services Innovate (Differently)? Insights from the European Innobarometer Survey*. Citado por DEL AGUILA, Ana y PADILLA, Antonio. *Factores determinantes de la innovación en empresas de Economía social. La importancia de la formación de la actitud estratégica*. *En: Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, Abril 2010. No. 67 p. 136

²⁷ DAMANPOUR, Fariborz. *Organizational Size and Innovation*. Citado por DEL AGUILA, Ana y PADILLA, Antonio. *Factores determinantes de la innovación en empresas de Economía social. La importancia de la formación de la actitud estratégica*. *En: Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, Abril 2010. No. 67 p. 136

grandes están generalmente más formalizadas, el comportamiento directivo está estandarizado y la responsabilidad de innovar de los directivos es más limitada. Sin embargo, también afirmó que pueden haber características de las empresas grandes que favorezcan la innovación, como una mayor disponibilidad de recursos financieros, mayores capacidades de marketing o de investigación.

- *Antigüedad de la empresa*

Con respecto a la antigüedad de la empresa, existen diferentes concepciones. Por una parte, se considera que si la empresa es más joven suele ser más flexible y utilizar dinámicas más actualizadas, y dado que necesitan abrirse al mercado requieren en mayor medida de la innovación. Pero las empresas con mayor edad dentro del mercado también necesitan entrar en los procesos innovadores para mantenerse en un entorno de constante cambio cada vez más competitivo²⁸. Los autores Benito, Platero y Rodríguez²⁹ consideran que una empresa, cuando entra a un nuevo sector, tiene la necesidad de diferenciarse, y por esta razón necesita innovar para consolidarse. A medida que la empresa se consolida en el sector, esta necesidad va disminuyendo.

Por el contrario, en otros artículos³⁰ se considera que a medida que aumenta la antigüedad aumentan los niveles de innovación. Esto se debe a que las empresas poseen mayor experiencia y mayor número de vínculos que han desarrollado a lo largo del tiempo con otras empresas, y esto les permite aumentar sus posibilidades de lograr procesos innovadores.

²⁸ GÓMEZ, Jesús y ALEIXANDRE, Guillermo. *Economía social y comportamiento innovador: estudio empírico de las empresas de economía social en Castilla y León.* *En: CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa.* Agosto, 2014. No 81, p. 197

²⁹ BENITO, Sonia; PLATERO, Manuel y RODRÍGUEZ, Antonio. *Factores determinantes de la innovación en las microempresas españolas: La importancia de los factores internos.* *En: Universia Business Review.* Febrero 2012. p. 110

³⁰ GONZÁLEZ, José y PEÑA, Iñaki. *Determinantes de la capacidad de innovación de los negocios emprendedores en España.* *En: Revista Economía Industrial.* 2007. p. 133

- *Red de Cooperación*

La innovación actualmente es concebida como un proceso integrador a partir de la formación de redes de cooperación, confirmando que los procesos innovadores no suceden de forma lineal sino que debe existir conexión entre los participantes para obtener conocimiento y ventajas de manera recíproca³¹. Estas redes son una forma de aglomeración de empresas sin la necesidad de una unión patrimonial donde nacen las alianzas estratégicas para aumentar la cuota de mercado y las adquisiciones de tecnología con un menor riesgo de inversión³².

Las empresas toman la decisión de pertenecer a una de estas redes por su afán de ser más competitivas y poder obtener nuevas oportunidades que les facilite la realización de innovaciones³³. Por lo anterior, se puede entender la importancia de las redes empresariales como factor determinante y favorable en el proceso de innovación³⁴. Sin embargo, no se debe olvidar las dificultades que pueden existir, como la falta de compromiso e interés, la dificultad de alcanzar acuerdos, la ambición y el egoísmo³⁵.

- *Diversificación*

La diversificación es la decisión que toma la empresa de incursionar en otros mercados, ya sea guardando o no relación con el anterior. Esto se puede distinguir entre diversificación relacionada y no relacionada³⁶. La diversificación es otro de los factores internos involucrado en el proceso innovador, y hay una relación positiva

³¹ BAKAIKOA, Baleren; BEGIRISTAIN, Agurtzane; ERRASTI, Anejl y GOIKOETXEA, Gorka. *Redes e Innovación Cooperativa*. En: *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, Agosto 2004. No.49, p.265

³² BENITO, Sonia. *Las redes de cooperación de microempresas en España y la utilización de las TIC's*. En: CIRIEC-España, *Revista de Economía Publica, Social y Cooperativa*. Abril, 2009. No. 64, p. 65.

³³ BECERRA, Fredy; SERNA, Héctor y NARANJO, Julia. *Redes empresariales locales, investigación y desarrollo e innovación en la empresa. Clúster de herramientas de Caldas, Colombia*. En: *Estudios Gerenciales*. Abril- Junio 2013, Vol.29, No. 127, p.248.

³⁴ BAKAIKOA; BEGIRISTAIN; ERRASTI y GOIKOETXEA, *Op. cit.*, p.265.

³⁵ BENITO, Sonia, *Op. cit.*, p.75.

³⁶ HUERTA, Patricia; NAVAS, José y ALMODÓVAR, Paloma. *La diversificación desde la Teoría de Recursos y Capacidades*. En: *Cuadernos de Estudios Empresariales*. 2004. No. 14, p. 88.

entre el nivel de diversificación y el nivel de innovación, debido a que la diversificación permite a las empresas incorporarse en nuevos negocios y acercarse a los agentes con los que interactúan para conocer en mayor medida las nuevas necesidades de los clientes y poderlas satisfacer³⁷.

- Competencia en el sector

Las empresas que se encuentran en ambientes con alta competitividad tienden a acelerar la creación de nuevos productos. Por lo contrario, la empresa nueva obligatoriamente tiene que crear nuevos productos para abrirse espacio en un mercado sin importar su grado de rivalidad. Sin embargo, no en todos los casos se da esta manera, en el clúster geográfico un mayor nivel de competencia no incide sobre la empresa nueva, contrario a lo que sucede con las empresas establecidas, las cuales se ven incentivadas a innovar³⁸. De igual forma, las investigaciones muestran que en la mayoría de casos las compañías incursionan en la innovación no por necesidades internas sino por la presión que ejercen sus rivales sobre ellas³⁹, por tal razón un mayor grado de competencia conlleva a un mayor esfuerzo innovador⁴⁰.

³⁷ LARRODÉ, Emilio y MUERZA, María. Diversificación industrial y tecnológica en Aragón. Potencial tecnológico de las organizaciones como motor de la diversificación. En: Economía Aragonesa. No. 45 (2011); p. 71

³⁸ ANTOLÍN, Raquel; MARTÍNEZ, Javier y CÉSPEDES, José. Cooperación y competencia como antecedentes de la innovación de producto. ¿Aplican las empresas nuevas y establecidas una lógica diferenciada? En: Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa. 2013. p.54

³⁹ DEL AGUILA, Ana y PADILLA, Antonio. Factores determinantes de la innovación en empresas de Economía social. La importancia de la formación de la actitud estratégica. En: Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, Abril 2010. No. 67, p. 140.

⁴⁰ LANGEBAEK, Andrés y VÁSQUEZ, Diego. Determinantes de la actividad innovadora en la industria manufacturera colombiana. En: Borradores de Economía. 2007. No433, p. 12.

II. Capital Humano

- *Edad del gerente*

Uno de los factores que más discrepancia genera es la edad del gerente de las empresas. Las investigaciones demuestran que los autores no han logrado determinar si una mayor edad del gerente aumenta o disminuye las posibilidades de una empresa de innovar. Por un lado, autores como González y Peña⁴¹ afirmaron que gracias a la experiencia y la estabilidad económica vinculada a la edad, un emprendedor mayor estaría mejor capacitado para innovar que uno más joven.

Por el contrario, según Aubert⁴² la edad del gerente tendría una relación negativa con la actividad emprendedora y la capacidad de generar innovaciones, pues ambas empiezan a disminuir a través del tiempo debido a la pérdida de habilidades para la tecnología y a la falta de adaptación al cambio.

- *Estudios del gerente*

En cuanto al nivel de estudios de los gerentes o de quienes toman las decisiones en las empresas, Damanpour⁴³ señaló que la formación académica del capital humano empresarial contribuye a la generación de nuevas ideas empresariales. De esta forma, la cualificación de los gerentes o de los directivos particularmente, sería buen indicador de que pueden existir conocimientos creadores e innovación, conocimientos considerados en términos del porcentaje de trabajadores o miembros del equipo de dirección que cuentan con estudios superiores.

En la misma línea, Escorsa y Valls⁴⁴ afirmaron que el estudio a nivel de dirección de la empresa tiene una relación estrecha con la capacidad de las empresas para

⁴¹ GONZÁLEZ y PEÑA. Op. cit., p. 363

⁴² AUBERT, Patrick. *New technologies, organisation and age: firm-level evidence*. Citado por BENITO, Sonia; PLATERO, Manuel y RODRÍGUEZ, Antonio. *Factores determinantes de la innovación en las microempresas españolas: La importancia de los factores internos*. *En: Universia Business Review*. Febrero 2012. p. 108

⁴³ DAMANPOUR, Fariborz. Op. cit., p. 559

⁴⁴ ESCORSA, Pere; VALLS, Jaume. *Tecnología e innovación en la empresa*. s.l: Polítext, s.f.

innovar, y esto se debe a que es la dirección de la empresa quien se encarga de planificar al interior de la empresa y de desarrollar y llevar a cabo los procesos asociados con la gestión de la innovación a partir de sus conocimientos y experiencia. Es así como las capacidades de los gerentes se convierten en un elemento clave para la consecución de una mejor gestión de innovación que se traduce en una mayor competitividad empresarial.

De igual forma, Levenburg⁴⁵ afirmó que la educación aumenta la complejidad cognitiva, permitiéndole al emprendedor tener una visión más amplia y abierta hacia la innovación. Por esta razón, un mayor nivel educativo está relacionado con una mayor capacidad de innovación.

- *Incentivos a los trabajadores*

El capital humano es de gran importancia para que las empresas adquieran ventajas competitivas y se vinculen en procesos innovadores. Por tal razón, la organización “debe generar y mantener una cultura corporativa de innovación, establecer presupuestos para nuevas iniciativas, premiar la innovación económica y psicológicamente, y sobre todo deben incorporarse como miembros activos en los procesos de innovación y así dar el ejemplo”⁴⁶. En este sentido, para lograr altos niveles de innovación se debe motivar a los trabajadores y proteger sus ideas, entendiendo que en la economía actual las empresas deben estar en constante cambio y los trabajadores pueden llegar a ser una ficha clave dentro de la organización.

⁴⁵ LEVENBURG, Nancy; MAGAL, Simha y KOSALGE, Parag. An exploratory investigation of organizational factors and e-Business motivations among SMFOEs in the US. En: *Electronic Markets*. 2006. Vol. 16, p. 75

⁴⁶ DEL CANTO, Ero; SÁNCHEZ, Pedro; FERNANDES, Vidigal y BARBOSA, Adeilson. Agentes generadores de innovación en las empresas: gestión del conocimiento y TIC's. En: *Revista de Auditoria Governança e Contabilidade*. 2014. Vol. 2, No 3, p.83.

III. Actividades de Investigación y Desarrollo

- *Inversión en I+D*

La investigación también ha sido considerada un factor muy importante para las empresas, porque es a través de ella que surgen los nuevos conocimientos que se convierten al final del proceso en innovaciones.

De acuerdo con Carazo⁴⁷, un elemento común del éxito de los líderes es su estrategia continua de incorporación de nuevos conocimientos y avance técnico a sus procesos de producción para dotarlos de flexibilidad, generar mayor productividad y especialización en la generación de productos con alto nivel de valor agregado.

Garay⁴⁸, afirmó que los estudios sobre el crecimiento endógeno tienden a sugerir que la introducción de actividades como la investigación y el desarrollo complementan la explicación del crecimiento económico. Al respecto, señala que una mayor inversión en I&D puede generar mayor propagación tecnológica, a nivel de imitación, cambio técnico, apropiación de los resultados y transformación en las estructuras de los mercados. Con esta alternativa, al crecimiento lo explicó por la acumulación tecnológica, definida como la cantidad disponible de factores intermedios de producción. Además, una mayor inversión en educación se fundamenta en que ésta hace parte del desarrollo tecnológico, y es esencial en las decisiones de los empresarios para lograr aumentos de productividad.

De la misma manera, Benavente⁴⁹ afirmó que cuando las empresas hacen todos los pasos de un proceso de innovación, iniciando con la inversión en I+D, y a partir

⁴⁷ CARAZO, Mercedes. Centros de innovación tecnológica, un desafío para la microempresa.[en línea]. Disponible en [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/95204FDCE9F3E36E05257CA7006025FB/\\$FILE/CentroInnovaci%C3%B3nTecnol%C3%B3gicaDesafioParaMicroempresa.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/95204FDCE9F3E36E05257CA7006025FB/$FILE/CentroInnovaci%C3%B3nTecnol%C3%B3gicaDesafioParaMicroempresa.pdf)

⁴⁸ GARAY, Luis. Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967-1996. Bogotá: Banco de la República. 1998. p. 199

⁴⁹ BENAVENTE, Jose. The role of Research and Innovation in promoting productivity in Chile. En: Department of Economics. University of Chile. Noviembre, 2004. p.

de ahí con la introducción de nuevos productos y procesos, la productividad de la empresa aumenta considerablemente.

- *Capital Humano en I+D*

Según Cooper y Zmud⁵⁰ un factor interno que afecta los niveles de innovación es la actitud innovadora de las empresas, y el principal determinante de la misma es la cantidad de personal encargado de la Investigación y Desarrollo y la formación que éste personal tenga.

Para Borra, García y Espasadín⁵¹ las empresas más innovadoras cuentan con un mayor porcentaje de personal cualificado en I+D, precisando que es necesario combinar las capacidades individuales para generar proyectos exitosos en innovación. Así mismo, Bakaikoa⁵² señala que el proceso innovador también depende de la existencia de un capital humano adecuado, y que una amplia y cualificada oferta de recursos humanos determinará la difusión y asimilación de nuevas tecnologías, y esta difusión solo será posible si el capital humano está convenientemente preparado.

- *Utilización de TIC*

Otro factor es la Tecnología de la Información y de la Comunicación (TIC), que en los últimos años ha tenido una tendencia al alza por el continuo desarrollo de nuevas tecnologías. Esto ha favorecido el comportamiento innovador porque ha contribuido a la reducción de costes de transacción y ha mejorado la eficiencia en las actividades de la cadena de valor.

Muchas empresas han aumentado sus ventas por el uso de internet, porque les permite mostrar su producto de forma sencilla y alcanzar una mayor cobertura sin

⁵⁰ COOPER, Robert y ZMUD, Robert. *Information technology implementation research: A technological diffusion approach*. Citado por DEL AGUILA, Ana; PADILLA, Antonio. *Ibíd.*, p. 137

⁵¹ BORRA, Cristina; ESPASADIN, Francisco; GARCÍA, Antonio. *Innovative behaviour in social economy: The Andalusian case*. *En: Scientific Annals of Alexandru Ioan Cuza University of Iasi*, 2008.

⁵² BAKAIKOA; BEGIRISTAIN; ERRASTI y GOIKOETXEA, *Op. cit.*, p. 266

*mayores costos, y constituye una vía sencilla de investigación para la obtención de conocimiento y estrategias de negocio. De esta forma, se puede esperar un efecto positivo del uso de TIC sobre el carácter innovador de la empresa*⁵³.

Para concluir, se podría decir que existen por un lado factores determinantes de innovación que están al alcance de los empresarios, en los cuales pueden influir para mejorar la capacidad de innovación de las empresas, como pueden ser los incentivos a los trabajadores, las inversiones en investigación y desarrollo, la pertenencia a redes de cooperación, la actitud innovadora de la empresa, entre otros. Por otro lado, hay otros factores que los empresarios no pueden controlar directamente, pero a través del manejo de información de su entorno pueden actuar de manera más adecuada y tomar mejores decisiones. Por ejemplo, al conocer acerca de las instituciones que apoyan actividades de innovación o las políticas gubernamentales que fomentan la ciencia y la tecnología, pueden aprovechar los beneficios que éstas les brindan.

Así mismo, hay factores que según la teoría tienen relación positiva con los niveles de innovación empresarial. Entre éstos los más destacados fueron la inversión en Investigación y Desarrollo, la diversificación, la pertenencia a redes de cooperación y los incentivos a los trabajadores que aporten a la innovación. No obstante, para factores como la antigüedad de la empresa, el tamaño de la misma y la edad del gerente, no existe un consenso entre los autores que los estudiaron, pues para algunos estos factores pueden tener relación positiva con los niveles de innovación, mientras que otros afirmaron que tenían una relación negativa con la innovación.

1.2. INNOVACIÓN Y LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LAS EMPRESAS

En tiempos modernos, la mayoría de los países busca fomentar el libre comercio a través de sus políticas de internacionalización con el fin de aprovechar sus ventajas

⁵³ GÓMEZ y ALEIXANDRE. Op. cit., p. 199.

comparativas para la generación de un crecimiento económico sostenible. Este fenómeno ha permitido que las empresas aumenten su productividad y obtengan acceso a una mayor cantidad de insumos con un menor costo, y que se difundan a través de las fronteras nuevos conocimientos que permitan un fácil acceso a la información. Por estas interconexiones que se están creando alrededor del mundo, se ha mejorado la absorción de técnicas para dinamizar los procesos de producción, lo que proporciona el aumento de la competitividad y da como resultado la expansión del mercado, estimulando la innovación⁵⁴. Por esta razón, es importante estudiar la influencia de la innovación sobre el nivel de exportación de las empresas. A continuación, se evidenciará la postura de algunos autores con respecto al tema.

En cuanto a la inversión de las empresas en Investigación y Desarrollo, Rodill y Vence ⁵⁵ explicaron en su estudio que las empresas que apuestan a destinar recursos a la mejora de su capacidad tecnológica tienden a tener un mejor desempeño al momento de exportar, e igualmente a disminuir su dependencia de los mercados regionales y locales en los que opera generalmente. Según ellos, las empresas que realizan particularmente inversiones en adquisición de I+D externa tienden a exportar más, seguidas de las que realizan esfuerzos de I+D interna.

Por lo cual, “la generación de innovaciones requiere de inversión en ciencia y tecnología por parte de las empresas y las instituciones. Además, la internacionalización se constituye como un factor que estimula la innovación siempre y cuando se den condiciones desde el territorio que apoyen y sustenten los esfuerzos de los empresarios por penetrar nuevos mercados, como lo son las políticas sectoriales y los programas de acompañamiento”⁵⁶.

⁵⁴ BOTELLO, Héctor y GUERRERO, Isaac. Condiciones determinantes de la internacionalización de las empresas industriales colombianas: una aproximación cuantitativa en el ámbito de la firma. *En: Apuntes del CENES. Enero- Junio 2014. Vol 33, No 57, p. 3*

⁵⁵ X Congreso de la Asociación Andaluza de Ciencia Regional. (10: 27-29, Noviembre, 2008: Baeza, España). Tipo de Innovación y comportamiento exportador de las empresas gallegas. Baeza: Asociación Andaluza de Ciencia Regional, 2008.

⁵⁶ CARDONA, Marleny; CASTIBLANCO, Suelen y DÍAZ, Hugo. Innovación empresarial: una mirada desde la competitividad, el desarrollo local y la transformación productiva para la

Al momento de explicar el rol de la innovación sobre la capacidad exportadora de una empresa, se debe tener en cuenta que la generación de innovaciones se convierte en ventajas competitivas empresariales, y éstas a su vez significan nuevas oportunidades para la apertura de mercados e incrementos en la productividad. Por lo anterior, se mejora sustancialmente la balanza comercial y el desempeño macroeconómico de los países⁵⁷.

Del mismo modo, Hirsch y Bijaoui⁵⁸ concluyeron en su estudio que las compañías innovadoras tienden a exportar en mayor medida que el promedio de empresas del mismo sector al que pertenecen. Además, consideraron que es la innovación en producto la que influye directamente sobre sus niveles de productividad y que las compañías que innovan generan un mayor promedio de productividad que aquellas que no innovan, lo que aumenta las probabilidades respectivas de que los empresarios se decidan a exportar.

Por su parte, Fonfría⁵⁹ afirmó para un caso de empresas españolas, que éstas se han visto limitadas a la hora de competir en mercados extranjeros por su baja actividad innovadora, esto debido a que no está entre su prioridades aumentar el nivel tecnológico, lo que ocasiona que no puedan crear ventajas competitivas frente a empresas de otros países. Así mismo, no se tiene que identificar el proceso de internacionalización solo como una forma de aumentar la cantidad de clientes, sino que se debe ver su capacidad de proporcionar una red de retroalimentación que permite compartir y crear conocimiento.

internacionalización en Colombia. En: Semestre Económico. Julio- Diciembre 2013. Vol. 16, No. 34, p. 165.

⁵⁷ X Congreso de la Asociación Andaluza de Ciencia Regional. Op. cit., p. 3

⁵⁸ HIRSCH, S y BIJAOU, I. R&D intensity and export performance: A micro view. Citado por SUÁREZ, Vanessa y GUIADO, Manuel. Analysis of the determinants of exporting intensity in the field of innovation. En: Investigaciones Europeas de dirección y economía de la empresa. Junio 2013. p. 80

⁵⁹ FONFRÍA, Antonio. Factores tecnológicos y estructurales explicativos de la internacionalización de las empresas innovadoras. En: Universidad Complutense de Madrid. Febrero 2008. p. 10.

Por otro lado, según Suarez y Guisado⁶⁰, la literatura relacionada con las exportaciones ha identificado algunas variables que tienen una alta incidencia en el rendimiento innovador de las compañías, relacionadas significativamente con el sector o las características del mercado de exportación, el tamaño de la empresa o su experiencia exportadora a través del tiempo. Afirmaron que las compañías con mayores niveles de tecnología tienen capacidades más grandes para aprender e innovar, así como de adaptarse a las necesidades de los procesos de exportación. Por lo anterior, tienden a ser más competitivas y a generar mejores resultados, lo que les permite enfrentarse a los retos de la exportación con mayores probabilidades de obtener el éxito.

Para Alonso y Donoso⁶¹, una de las variables internas más importantes para contar con una capacidad exportadora considerable es el tamaño de las empresas, pues éste está relacionado con las actividades técnicas, las capacidades de financiamiento y la solidez económica de las compañías. Con respecto a esto, Suárez y Guisado⁶² afirmaron que se debe tener en cuenta que las grandes empresas tienen una mayor capacidad de absorber los costos que se derivan de las actividades de exportación, y que tienen ventaja sobre las micro y pequeñas empresas porque tienen la oportunidad de aprovechar las economías a escala para generar productos nuevos y con un alto nivel de diferenciación.

Así mismo, Fonfría⁶³ habla de la relevancia que tiene el tamaño de la empresa al momento de explicar la internacionalización. Las empresas de mayor tamaño cuenta con la oportunidad de explotar economías de escala y un mayor número de recursos humanos y financieros, lo que le da ventaja frente a empresas de menor tamaño. De igual forma, la edad de las empresas cuenta como un grado de

⁶⁰ SUÁREZ, Vanessa y GUIADO, Manuel. Analysis of the determinants of exporting intensity in the field of innovation. En: Investigaciones Europeas de dirección y economía de la empresa. Junio 2013. p. 80

⁶¹ ALONSO, J y DONOSO, V. Competitividad de la empresa exportadora española. Citado por SUÁREZ y GUIADO. *Ibíd.*, p. 81

⁶² SUÁREZ y GUIADO. *Op. cit.*, p. 80

⁶³ FONFRÍA, Antonio. Innovación tecnológica e internacionalización: Un análisis casual. *En: Universidad Complutense de Madrid.* p. 35

experiencia dentro del mercado que les otorga un nivel alto de posicionamiento que en la mayoría de casos las hace más proclives a internacionalizarse.

Por el contrario, Camisón y De Lucio⁶⁴ afirmaron que debido a que existen nuevas tendencias en los mercados, como los grandes avances en la generación de tecnología, comunicación e información, la desregulación de muchos sectores y la demanda globalizada, ha surgido la necesidad para las empresas de ser flexibles a los cambios y de tener capacidad de adaptación para enfrentar los retos. En este sentido, las pequeñas y medianas empresas pueden cumplir más fácilmente estos requerimientos y adaptarse a las formas de expansión de la empresa, y por esta razón encontraron una relación positiva entre las pequeñas y medianas empresas y el comportamiento exportador.

Igualmente, dentro del estudio de la internacionalización se ha tenido en cuenta la importancia de identificar si es la innovación en proceso o en producto la que afecta en mayor medida el proceso de internacionalización. Por su parte, Nassembini⁶⁵ concluyó que la innovación en producto, en mayor medida que la innovación en proceso, ha tenido gran importancia cuando la empresa ingresa a los mercados internacionales, pues la capacidad de una empresa para lograr entrar en el exterior y competir exitosamente está asociada en mayor medida con la oferta de una gama más amplia de productos y de la viabilidad de generar un producto innovador.

La innovación en producto no es imitable por los demás competidores, pues depende del conocimiento específico interno de cada empresa, que no puede ser transferido fácilmente e incrementa con la experiencia de su capital humano. Además, esta innovación no puede llevarse a cabo sin creatividad y por eso se convierte en fuente de ventajas sostenibles en el largo plazo y una herramienta para diferenciarse en el mercado. Los empresarios que enfrentan mercados con

⁶⁴ CAMISÓN, Cesar y DE LUCIO, Juan. La competitividad de las pymes españolas ante el reto de la globalización. *En: Revista Economía Industrial.* p. 20

⁶⁵ NASSEMBINI, Guido. Technology, innovation capacity, and the export attitude of small manufacturing firms: a logit/tobit model. *En: Research Policy.* Octubre 1999. p. 259

diferentes demandas y una cantidad mayor de competencia extranjera se ven obligados a mejorar la innovación en producto para contar con una mayor posibilidad de atender la totalidad de las demandas⁶⁶.

En esta misma línea, Suárez y Guisado⁶⁷ afirmaron que la innovación en producto, que está relacionada con impactos en la demanda, es en mayor medida la responsable del incremento de la productividad y consecuentemente de la entrada de las empresas a la exportación, que la innovación en proceso, que está relacionada con la eficiencia productiva.

Cassiman y Golovko⁶⁸ argumentaron que las empresas que exportan e invierten en I+D tienen mayor productividad que aquellas que solo exportan. Evidenciaron que, no solamente incursionar en mercados extranjeros hace más eficientes a las empresas, sino que invertir en I+D y exportar al tiempo son dos recursos complementarios para el crecimiento de la productividad, pues las actividades de I+D facilitan la asimilación de los beneficios de la exportación. En este orden de ideas, la I+D y las actividades de innovación tienen un rol importante para explicar la decisión de las empresas para exportar, y la cantidad en que lo hacen.

En resumen, en un entorno de alta competitividad como los mercados internacionales las empresas deben innovar para poder competir y sobrevivir en ellos. Por lo tanto, la inversión en Investigación y Desarrollo, así como en actividades de ciencia y tecnología, se convierten en prioridad para las compañías. Además, se debe tener en cuenta que la relación exportación-innovación no siempre se da en este orden, pues en algunos casos la generación de innovación en un primer momento es lo que le permite a las empresas la oportunidad de encontrar nuevos mercados.

⁶⁶ *Ibíd.*, p. 259

⁶⁷ SUÁREZ y GUISADO. *Op. cit.*, p. 83

⁶⁸ CASSIMAN, Bruno y GOLOVKO, Elena. *Innovation and the export-productivity link*. En: *Bussiness School*. Septiembre 2007. p. 7

2. INNOVACIÓN EN EL MUNDO

Según el Índice Global de innovación 2016⁶⁹, indicador de innovación que toma en cuenta las nuevas patentes registradas por cada país, la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D), entre otros factores del clima empresarial que inciden en la innovación, Suiza es el país que se encuentra en el primer lugar a nivel mundial, mientras que para Latinoamérica, los dos países con el índice de innovación más alto son Chile y Costa Rica. A nivel global, Chile se encuentra en el puesto 42, Costa Rica en el 51 y Colombia en el 67. Por esta razón, es importante resaltar los aspectos relevantes de estos tres países en materia de innovación y hacer una comparación de sus indicadores con respecto a los de Colombia.

2.1. INNOVACIÓN EN SUIZA

Suiza es reconocido como el mejor país a nivel mundial en materia de innovación, pues su economía basada en la exportación ha hecho que la innovación se convierta en una necesidad para aumentar la competitividad. Los pilares más importantes en los cuales se ha basado Suiza para su proceso de innovación han sido: educación, investigación y desarrollo tecnológico. Estos tres pilares consisten en⁷⁰:

En primer lugar, la educación se basa no solo en el conocimiento adquirido en la universidades sino en la explotación del conocimiento aplicado, a esto se le conoce como el sistema de “educación dual”, donde los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar los conocimientos adquiridos por medio de la realización de una práctica profesional en una organización o empresa, lo que ayuda a que los

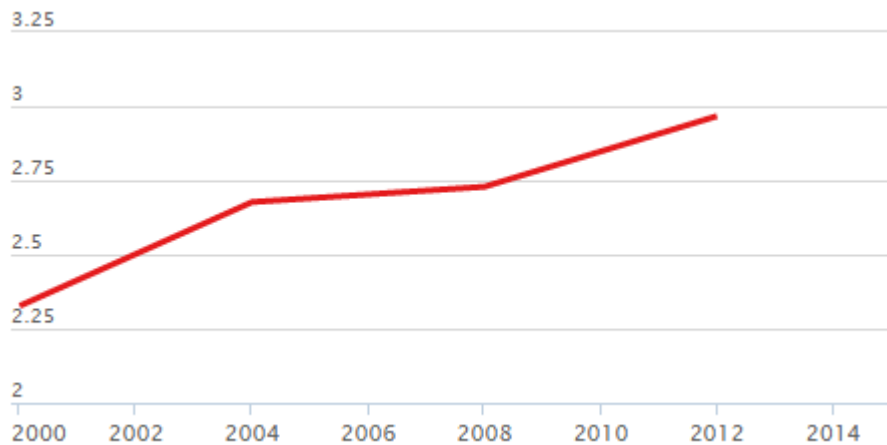
⁶⁹ CORNELL UNIVERSITY, INSEAD y WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. *The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies for Development*. Fontainebleau, Ithaca, and Geneva, 2015. 32 p.

⁷⁰ CAMARA DE COMERCIO COLOMBO SUIZA. *Innovación y desarrollo sostenible*. En: Revista Suiza. Junio, 2014. No 83, p.14.

estudiantes conozcan el mundo laboral y desde un principio adquieran responsabilidades y una remuneración por su labor.

En segundo lugar se encuentra la investigación. Este país invierte el 3% del PIB en investigación, algo que los hace diferenciarse del grupo de la OCDE donde el promedio del gasto en investigación es del 2,4% sobre el nivel del PIB. Esto puede ser explicado por la preocupación del país en estimular los procesos científicos a partir de incentivos económicos y el desarrollo de instituciones y organismos que fomenten el avance tecnológico y científico. Para el año 2012, Suiza invirtió 18.500 millones de francos en investigación y desarrollo. Así mismo, cuatro universidades suizas se encuentran entre las 100 primeras universidades del mundo: la ETHZ de Zurich, la EPFL de Lausana y las universidades de Ginebra y Zurich.

Gráfica 1. Gasto de I+D como %PIB en suiza 2000-2012



Fuente: Base de datos de la OCDE

Por otra parte, Suiza es un país de puertas abiertas, sus lineamientos en materia de investigación promueven el intercambio de saberes. El principal ejemplo de este intercambio es la red Swissnex, que es un conjunto de consulados suizos para la ciencia, auspiciados conjuntamente por la Secretaria de Estado para la Educación y la Investigación y el Desarrollo Federal de Asuntos Exteriores. Hoy en día, existen sedes en Estados Unidos, Brasil, India, China y Singapur. Esta interacción

multicultural y los altos niveles de investigación hacen que Suiza sea atractiva para los científicos extranjeros.

En tercer lugar, se encuentra el desarrollo tecnológico, que nace del esfuerzo por la educación y la investigación. En este aspecto, el sector público y privado ha unido sus esfuerzos por mejorar la infraestructura, salud y agricultura a través de técnicas innovadoras con alta eficiencia. Así mismo, existe la Comisión para la Tecnología y la Innovación (CTI) que apoya la investigación aplicada y fomenta la creación de empresas emergentes. La CTI financió 331 proyectos con una subvención federal de 109,3 millones de francos para el año 2013.

De la misma manera, es conveniente resaltar los aspectos positivos en el progreso de la innovación en Suiza y sus entes institucionales relacionados con el tema, como los siguientes⁷¹:

- *La organización de la ciencia e investigación en Suiza se divide las tareas en el proceso de innovación. En la mayoría de los casos, se da de la siguiente forma: la investigación se lleva a cabo en las universidades y en las escuelas politécnicas federales, y la investigación y el desarrollo aplicado y su transformación en producto se dan en la economía privada y escuelas técnicas superiores. Para el fomento público de la investigación, el ente encargado es la Confederación Suiza, que es responsable del financiamiento del Fondo Nacional Suizo (FNS) y de la Comisión para la Tecnología y la Innovación (CTI). La Confederación tiene como principal objetivo la subvención de la educación, la investigación y la innovación. Su inversión en estos sectores para el periodo 2013-2016 es aproximadamente 26.000 millones de francos.*

⁷¹ CONFEDERACIÓN SUIZA. Organización de la ciencia e investigación en Suiza. [en línea]. Disponible en <<https://www.eda.admin.ch/aboutswitzerland/es/home/wissenschaft/ueberblick/die-organisation-von-wissen-und-forschung-in-der-schweiz.html>>

- *El Fondo Nacional Suizo de Investigación Científica, una organización privada con financiamiento del estado, tiene como gran objetivo promover la investigación científica en Suiza. Dentro de sus funciones se encuentra la evaluación de proyectos y la financiación de investigaciones en todas las disciplinas. Costea cada año más de 3.400 proyectos, en los que participan aproximadamente 14.000 investigadores. Para el año 2012 otorgó 755 millones de francos en conceptos de subvenciones.*
- *La cantidad de patentes y publicaciones en Suiza tienen un peso importante a nivel internacional. El impacto de la producción científica, que es medido por el número de citas en artículos científicos, supera el promedio que es del 17%, ocupando el segundo lugar a nivel mundial. En patentes para 2012, se registraron 23.269.*

En conclusión, una de las principales fortalezas de Suiza como país innovador es la alta conexión que existe entre la universidad, la empresa y el estado. Prueba de esto es la educación dual que se ofrece a los estudiantes, permitiéndoles la aplicación en el mercado laboral de los conocimientos que adquieren en las universidades. Además, existe una financiación importante del estado a entidades privadas que se encargan del fomento a la innovación. Por otra parte, en Suiza se dividen los procesos de innovación, las universidades se encargan de la investigación, y las empresas de la transformación de éstas investigaciones a productos. Esto quiere decir que la economía privada aprovecha las investigaciones de la academia, demostrando la fortaleza de la articulación de los agentes del Sistema de Innovación Suizo.

2.2. INNOVACIÓN EN CHILE

Chile es considerado actualmente el país más avanzado en innovación de América Latina. Sus esfuerzos en financiación en actividades de ciencia y tecnología y el fortalecimiento institucional para impulsar la innovación del país han sido ítems

importantes dentro de la formulación de sus políticas públicas y empresariales. Esto podría ser un factor explicativo importante del crecimiento promedio de 4.16%⁷² registrado en los últimos años.

Desde los años 90 empieza a tener importancia la innovación dentro de las políticas de estado en Chile. La economía venía en avance gracias a su nivel de exportaciones, pero las empresas evidenciaron que con el proceso de globalización era necesario adaptarse a los cambios. Desde ese momento, la innovación comenzó a posicionarse en el sector productivo y a ser prioridad para el estado en los lineamientos de política tecnológica⁷³.

A finales de los años 90, nació el Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica (PDIT), conocido como “Chile innova”⁷⁴. Este programa buscó focalizar la política pública en el fortalecimiento del rol del Estado. Así mismo, se continuó con la asignación de fondos que venía haciéndose durante la década de los 90, en donde se hacía un concurso de asignación horizontal para elegir los proyectos de manera equitativa.

En resumen, el principal objetivo de este programa fue contribuir al aumento de la competitividad, apoyando la innovación y el desarrollo tecnológico en áreas estratégicas de la economía nacional, especialmente entre las pequeñas y medianas empresas productoras de bienes y servicios. Este objetivo se lograría, por un lado, a través del análisis de tendencias y escenarios futuros en materia de tecnología y el establecimiento de cuatro áreas estratégicas: TIC, biotecnología, producción limpia y gestión de calidad. Por otro lado, a través del fortalecimiento

⁷² BANCO MUNDIAL. Crecimiento del PIB Chile (% anual). [base de datos en línea]. [consultado 25 ago. 2016]. Disponible en

<http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=CL&view=chart>

⁷³ CHILE. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN. *Innovar en Chile: programa de desarrollo e innovación tecnológica 2001-2006*. Chile: Verde Ltda., 2005. p. 23

⁷⁴ *Ibíd.*, p. 27

*de políticas públicas para la formación de recursos humanos y el desarrollo institucional*⁷⁵.

*En 2006, Chile tuvo como objetivo pasar de la exportación de recursos naturales a la exportación de conocimiento y talento humano. En primera instancia se creó el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), para fortalecer las acciones de apoyo a la innovación y amparar los recursos asignados por el gobierno para el Sistema Nacional de Innovación. A su vez, se creó el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) con el objetivo de formar una estrategia nacional de innovación*⁷⁶.

*Para 2007, se creó una institución pública llamada Comité Gubernamental para la Competitividad, que ayudó a formular el Plan de Acción para el periodo 2009-2010, cuyo principal objetivo fue focalizar la acción del gobierno sobre las empresas y reducir la brecha histórica entre los agentes del sistema de innovación. Para lograrlo, se buscó fortalecer el capital humano y sus capacidades en I+D, fortalecer la institucionalidad pública y promover una cultura innovadora en las universidades, empresas y el estado*⁷⁷.

*Actualmente, el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad asesora al Presidente de la República en la identificación, formulación y ejecución de políticas y acciones que fortalezcan la innovación y competitividad. Para el periodo 2014-2017 el Consejo busca fomentar la innovación, mejorando la calidad y cantidad de información para orientar las políticas y criterios de impulso a la investigación, ciencia y tecnología.*⁷⁸.

⁷⁵ *Ibid.*, p.28

⁷⁶ CHILE. MINISTERIO DE ECONOMÍA. *Política nacional de innovación para la competitividad: orientación y plan de acción 2009-2010*.s.l.: OgilvyAction, 2009. 13 p.

⁷⁷ *Ibid.*, p.13

⁷⁸ CONSEJO NACIONAL DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD. *Objetivos estratégicos del consejo de innovación 2014-2017*. [en línea]. Disponible en <<http://cnic.economia.cl/index.php/cnic/noticias-destacadas.html>>

Avances en Innovación en Chile

Existen avances importantes que ha presentado Chile en su proceso de innovación, los cuales son⁷⁹:

1. Visión estratégica:

Chile cuenta con una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad focalizada en el desarrollo a través de la economía del conocimiento, para la cual se busca fortalecer el capital humano, aumentar la competitividad de los procesos productivos, impulsar todos los sectores de la economía, identificar aquellos que pueden ser potencialmente competitivos para que el sector privado invierta en ellos y el estado vigile y promocióne dichas inversiones y por último, ayudar a que el Sistema Nacional de Innovación se conecte con todas la regiones a partir de los Sistemas Regionales de Innovación, con el fin de integrar las distintas zonas del país para la puesta en práctica de la estrategia de innovación.

2. Política Nacional de Innovación

La Política Nacional para la Competitividad busca priorizar acciones en sectores que evidencien alto potencial. Entre estos fueron elegidos cinco sectores: Minería, acuicultura, turismo de intereses especiales, alimentos y servicios globales. Su principal fin es la creación de clústeres que les permita trabajar en redes para poder ser más competitivos y por último, el fortalecimiento de: recursos hídricos y medio ambiente, tecnologías de la información y la comunicación (TIC), biotecnología, energías renovables no convencionales, biocombustibles y eficiencia energética.

3. Compromiso Presupuestario

El esfuerzo de inversión para la innovación por parte del gobierno se ve reflejado en la creación del Fondo de Innovación para la competitividad (FIC). El gasto del SNIC

⁷⁹ CHILE. CONSEJO NACIONAL DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD. *Agenda de innovación y competitividad 2010-2012*. Santiago de Chile: s.n., 2010. 29 p.

aumentó en promedio un 14% real anual entre 2005 y 2010, y como porcentaje del PIB el gasto público en CTI subió del 0,2% a 0,43%. Esto puede ser explicado por el aumento del gasto en capital humano avanzado a partir del programa bicentenario “Becas Chile” que entre el periodo 2005- 2010 pasó de \$11 mil millones a \$85 mil millones.

4. Institucionalidad Renovada

Desde el año 2000, la política de innovación adquirió importancia nacional y desde el 2005 tomó fuerza con la conformación de “Innova Chile” y del FIC. Los primeros pasos hacia la institucionalidad se dieron con la conformación del Consejo de Innovación y el Comité de Ministros de Innovación como encargado de la coordinación de la estrategia de innovación. Para el año 2009 se da la Política Nacional de Innovación para la Competitividad.

Los anteriores son los principales avances que resalta el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, pero de igual forma es conveniente resaltar los siguientes puntos sobresalientes⁸⁰:

5. Ley de I+D

La existencia de la Ley No. 20.570 de incentivos tributarios para impulsar la inversión de empresas chilenas en actividades de I+D. Esta ley determina que el gasto en I+D interno de las firmas es elegible para la deducción y mantiene el 35% de crédito tributario sobre el monto invertido I+D. El restante se deduce como gasto necesario para reducir renta, y con esto se ha potenciado el aporte de las empresas privadas al financiamiento de la ciencia.

⁸⁰ CHILE. MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO. *Sistema nacional de innovación 2010-2013: principales avances y hechos relevantes desde la Política Pública.* s.l: s.n.,s.f. 30 p.

6. *Fundación para la Innovación Agraria (FLA)*

Este organismo tiene como fin apoyar iniciativas que combinen conocimiento y acciones en emprendimientos innovadores para generar valor y empleo, bajar costos, elevar la productividad, para hacer más competitivas las empresas y cadenas agroalimentarias.

7. *Impulso competitivo regional*

Esta iniciativa del gobierno buscaba que los empresarios expusieran las situaciones que viven a diario en sus compañías para reflexionar de sus experiencias e identificar sus necesidades y oportunidades dentro del mercado. A esto se le dio el nombre de “Foros Regionales de Innovación y Emprendimiento”, que promovían el emprendimiento a través de la capacitación y la colaboración entre sectores.

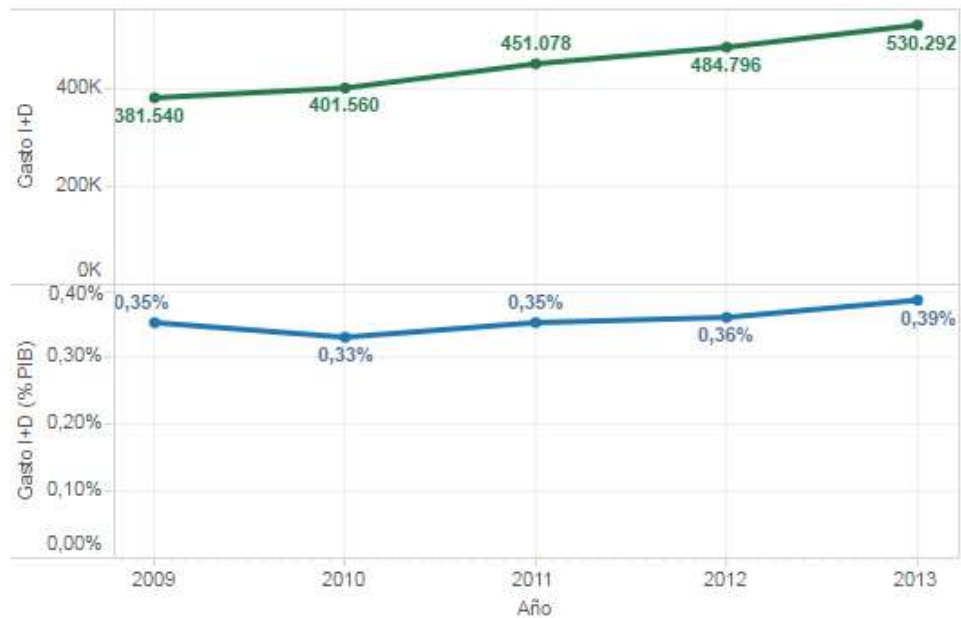
Gasto en I+D

La Investigación y Desarrollo es un indicador que puede explicar los incrementos en productividad, competitividad e innovación. Chile, para el año 2013 realizó una inversión en I+D de 0,39% del PIB, lo que es insuficiente al compararla con el promedio de la OCDE que es de 2,4% para ese mismo año⁸¹.

El gasto en I+D total que se muestra en la gráfica No. 2, reúne el porcentaje que aporta cada una de la unidades declarantes sobre el monto final.

⁸¹ CHILE.MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO. *Plan Nacional de Innovación 2014-2018*. s.l: s.n, 2015. 7 p.

Gráfica 2. Gasto en I+D total ejecutado 2009-2013



Fuente: Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

Para el periodo 2009-2013 la distribución se dio de la siguiente manera: La aportación de la educación superior fue de 39,8%, 38,5%, 32,4%, 34,2% y 38,7% para el periodo 2009- 2013 respectivamente. El aporte de observatorios fue de 17,1%, 17,9%, 19,8%, 16,1% y 13,2% entre 2009-2013 respectivamente. El aporte por parte de las empresas fue 29,3%, 29,6%, 34%, 34,4% y 35,5% para los mismos años respectivamente. El aporte por parte de Instituciones Privadas sin fines de lucro (IPSFL) fue de 10,4%, 10,1%, 9,7%, 11% y 7,7% en el mismo periodo respectivamente. Y por último el aporte del estado fue 3,3%, 3,6%, 3,9%, 4% y 4,7% entre el periodo 2009-2013 respectivamente⁸².

⁸² CHILE. MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO. Gasto total en I+D ejecutado. [en línea]. Disponible en <<http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion/indicadores-de-idi/gasto-total-en-id-ejecutado>>

En conclusión, Chile ha logrado fortalecerse en Innovación a partir de su preocupación por construir un marco institucional adecuado para proteger y fomentar las actividades en Ciencia, Tecnología e Innovación, de su interés en la capacitación del capital humano a través de iniciativas como el programa Bicentenarios de Becas Chile y por el impulso a sectores estratégicos con el fin de potenciar sus actividades productivas para generar valor agregado.

2.3. INNOVACIÓN EN COSTA RICA

Costa Rica ha seguido un largo proceso en la construcción institucional de un marco de innovación. Su principal pilar para el desarrollo de Ciencia, Tecnología e Innovación ha sido la inversión en educación para el fortalecimiento de su capital humano. Por tal razón, en 1.940 se creó la Universidad de Costa Rica, en los años 60 el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), en los 70 la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), la Universidad Nacional de Educación a Distancia /UNED) y el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITEC), y por último en el año 2007 la Universidad Técnica de Alajuela.

Al mismo tiempo, existen alrededor de 50 universidades privadas, lo que evidencia la importancia de la formación del capital humano para el país. Desde la Constitución Nacional de 1.949, la educación pública ha sido una prioridad para el desarrollo económico. A continuación se describen los puntos de mayor importancia en la construcción institucional para la innovación⁸³:

- *En 1.972 se estableció el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), una institución autónoma cuyo objetivo principal es el financiamiento de actividades de investigación. Al pasar el tiempo, se fueron agregando otros actores institucionales como el Centro Agronómico*

⁸³ BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. Nota técnica sobre el sistema nacional de innovación en Costa Rica. s.l.: s.n., 2010. 46 p.

Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), el Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT), la Comisión Nacional de Energía Atómica, el Instituto Nacional de Biodiversidad (CENIBiot), entre otros.

- *Para el año de 1.990 se dio la Ley 7169 para la promoción del desarrollo científico y tecnológico creada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT), por la cual se estable el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT) conformado por instituciones públicas y privadas, de investigación y educación superior dedicadas a la ciencia y tecnología. Otro avance importante en materia de innovación fue la ley 8262 de fortalecimiento de la PYME, donde se estableció el programa PROPYME de apoyo a la innovación tecnológica empresarial.*
- *En el año 2009 se crea el Consejo Nacional de Innovación (CNI), la Comisión Nacional de la Innovación (COTIN) y la Secretaría Técnica de Innovación (SETI), con el fin de situar la institucionalidad de la innovación en el nivel político más alto posible. Los principales objetivos de estos entes es la formulación de políticas y planes para obtener un desarrollo significativo en innovación.*
- *El Sistema de Innovación presenta tres principales actores que se encargan de la asignación de recursos: el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT), el Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICIT) y el Consejo Nacional de Rectores (CONARE).*

De igual manera, Costa Rica cuenta con los siguientes fondos para la innovación:⁸⁴

- *Fondo de incentivos. Financia actividades como estudios de posgrados, organización de eventos científicos, proyectos de investigación, entre otros. En este fondo se invirtió US\$5,9 millones en el periodo 1999-2008*
- *Fondo de Riesgo para la Investigación. Financia proyectos de investigación científica.*

⁸⁴ *Ibíd.*, p. 60.

- *Programa para el Fortalecimiento de la Innovación y Desarrollo Tecnológico de las PYMES (PROPYME). Instrumento para el fomento de la I+D tecnológico de apoyo a la innovación empresarial. Este fondo genera controversia en su funcionamiento debido a su baja tasa de ejecución.*
- *Programa de gestores tecnológicos (GiTEC). Financia capacitación y asesoría en gestión de la innovación entregando cofinanciamiento para las PYMEs.*

Por otra parte, en su Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2014, Costa Rica identificó las deficiencias que tiene el país con respecto a los niveles de innovación y la desarticulación que existe entre los órganos pertenecientes al Sistema Nacional de Innovación. Por esta razón, se plantearon una serie de estrategias para otorgar mayor solidez al área de Ciencia, tecnología e innovación, las cuales son⁸⁵:

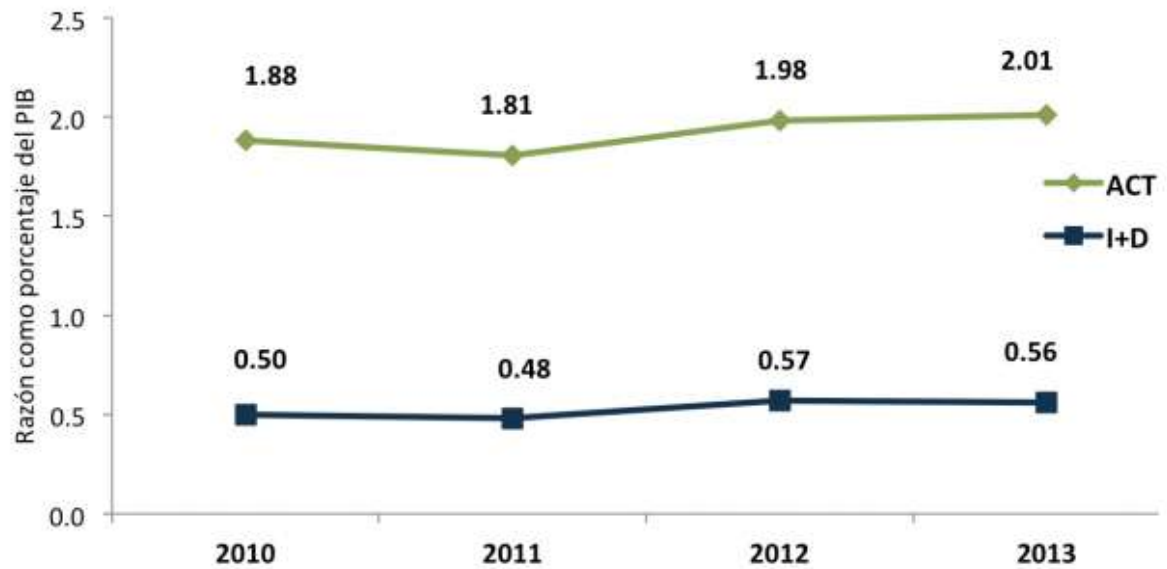
- *Buscar el uso eficiente de la inversión en Investigación y Desarrollo, con participación del sector público y privado.*
- *Fortalecer la formación del recurso humano de alto nivel, promoviendo la educación orientada a la economía del conocimiento, desarrollo y competitividad.*
- *Potenciar el uso y apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación.*
- *Fortalecimiento del marco institucional para la innovación.*

Con lo anterior, se pretende eliminar las barreras existentes en Costa Rica para la inversión en I+D, las cuales son: falta de financiamiento, bajo nivel de protección de la propiedad intelectual, falta de capital humano y falta de competencia. Sin embargo, a pesar de la existencia de estas barreras y que el nivel de innovación no sea el esperado, Costa Rica es uno de los países de Latinoamérica que resalta por sus índices en esta materia. Su nivel de gasto en I+D como porcentaje del PIB para

⁸⁵ COSTA RICA. MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. *Plan Nacional de Innovación 2011-2014*. San José: Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2011. 71 p.

el año 2013 fue de 0,52%. En la gráfica No.3 se puede ver el comportamiento de esta variable para el periodo 2010-2013, al igual que el porcentaje de inversión en actividades científicas y tecnológicas con respecto al PIB⁸⁶.

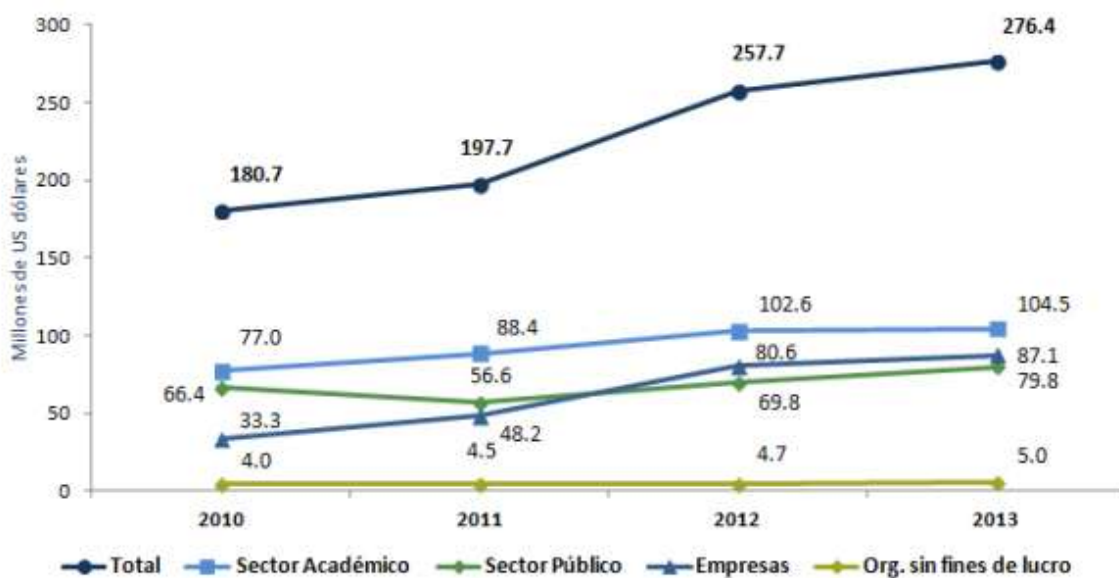
Gráfica 3. Porcentaje de inversión en actividades científicas y tecnológicas e investigación y desarrollo respecto al PIB, 2010-2013



Fuente: Subsistema Nacional de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación.

⁸⁶ COSTA RICA. MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES. *Indicadores nacionales 2013 ciencia, tecnología e innovación*. San José: MICITT, 2015. 30 p.

Gráfica 4. Inversión en investigación y desarrollo según sector de ejecución 2010-2013



Fuente: Subsistema Nacional de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Para finalizar, se podría afirmar que Costa Rica es un país que le apunta a la educación como una de las herramientas fundamentales para impulsar sus niveles de innovación. Su sistema nacional de innovación está desarticulado, lo que hizo necesario formular una serie de estrategias con el fin de aprovechar todo el potencial innovador a través del fortalecimiento institucional. Por otra parte, la inversión en Investigación y Desarrollo es dada en mayor medida por la academia y no por el sector privado, como se puede evidenciar en la Gráfica No. 4, y esto podría explicar por qué las investigaciones no se llevan al sistema productivo.

3. INNOVACIÓN EN COLOMBIA

En Colombia, de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014⁸⁷, la innovación es considerada el mecanismo principal para garantizar el crecimiento sostenible y la competitividad del país en el mediano y largo plazo. Más que implementar estrategias para la generación de innovación en el aparato productivo nacional, lo que el país busca es impregnar una cultura innovadora y de emprendimiento en todos los actores de la sociedad, el Estado, las empresas, las universidades y la sociedad en general.

Así mismo, el Consejo Nacional de Política Económica y Social definió la innovación en Colombia, por un lado, como un proceso social basado en la producción e intercambio de conocimiento entre múltiples actores internos y externos a las organizaciones; Por otro lado, como un producto de una red de agentes sociales que involucran desde proveedores de bienes y servicios hasta usuarios y clientes, que no solo es el resultado de la acción de las empresas o de los centros de investigación y desarrollo tecnológico de manera aislada, sino de un trabajo conjunto de los agentes del Sistema Nacional de Innovación⁸⁸.

Para comprender de mejor manera la evolución de la innovación en Colombia, sus instituciones y el marco en el que se desarrolla, se debe hacer un repaso del desarrollo de las leyes que han direccionado las decisiones tomadas con el objetivo de fortalecer el Sistema Nacional de Innovación.

⁸⁷ COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. 2010. 68 p.

⁸⁸ COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. *Documento Conpes 3582*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. 2009. 8 p.

Marco jurídico de la innovación en Colombia

El marco jurídico de las actividades y políticas de ciencia y tecnología del país inició a partir del Decreto 2869 de 1.968, por medio del cual se creó el Fondo Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, Colciencias, y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, para asesorar al gobierno en el fomento y la financiación de las actividades de ciencia, tecnología e investigación⁸⁹.

Según Amaya⁹⁰, por medio de la Ley 29 del año 1.990, se define la Política Nacional de Ciencia y Tecnología, queda establecido el estado como el promotor y orientador de la innovación científica y tecnológica y encargado de fortalecer el sistema institucional correspondiente a estas actividades. Además, en ella se estipula que el estado debe incluir la ciencia y la tecnología en los planes y programas de desarrollo económico y social a nivel nacional y departamental, obligándolo a generar planes a corto y mediano plazo dirigidos a actividades de ciencia y tecnología.

Un año más tarde, con el Decreto 393 de 1991, “se le permite al estado y sus entidades la asociación con entes privadas y particulares. De esta forma, se crean sociedades comerciales, civiles y personas jurídicas sin fines de lucro para generar nuevos proyectos de investigación, la creación de nuevas tecnologías y el fomento de actividades científicas y tecnológicas⁹¹”.

De acuerdo con Amaya⁹², en el mismo año se expide, por un lado el Decreto 584, cuya intención es facilitar los viajes de los investigadores colombianos al extranjero para su capacitación y formación en ciencia y tecnología y el intercambio de conocimientos científicos; y por otro lado el Decreto 591, que busca disminuir la

⁸⁹ AMAYA, Pedro. *Guía Iberoamericana de la Administración Pública de la Ciencia. Colombia. En: Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. [en línea]. [consultado 1 sep. 2016]. Disponible en <<http://www.oei.es/historico/guiaciencia/colombia.htm>>*

⁹⁰ *Ibíd.*

⁹¹ *Ibíd.*

⁹² *Ibíd.*

cantidad de trámites administrativos que no permiten la fácil ejecución de las actividades de ciencia y tecnología en el país.

A través del Decreto 585 de 1991, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología es definido como el organismo encargado de dirigir el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de manera permanente, así como de orientar las políticas gubernamentales en materia de ciencia y tecnología. Se crean además las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología y Colciencias se adscribe al Departamento Nacional de Planeación⁹³. Para el año 1.999, se creó el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

Para 2006, la Comisión Nacional de Competitividad⁹⁴ reconoció que la Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia era fundamental para la política de productividad y competitividad, y en el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 se identificó la CTel como una dimensión indispensable a tratar para el desarrollo nacional.

Años después fue expedida la ley 1286 de 2009 como modificación de la ley 29 de 1990, en la que según Colciencias⁹⁵ el Fondo Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”-Colciencias, se transforma en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias, y se crea el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel).

Hasta el año 2014, todas las actividades científicas, tecnológicas y de innovación en Colombia hacían parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, definido como un sistema al que pertenecen organizaciones públicas,*

⁹³ *Ibíd.*

⁹⁴ COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Documento Conpes 3582. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. 2009. p. 7

⁹⁵ COLOMBIA. COLCIENCIAS. Sobre Colciencias. [en línea]. Disponible en <http://legadoweb.colciencias.gov.co/sobre_colciencias>

* A partir de la Ley 1753 de 2015, el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación se integró con el Sistema de Competitividad e Innovación para consolidar un único Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia con la intención de articular las agendas de trabajo de ambos sistemas.

privadas o mixtas que realizan actividades de ciencia, tecnología e innovación, así como políticas, programas y estrategias con el fin de gestionar, financiar y divulgar la investigación científica y la innovación tecnológica⁹⁶.

Para concluir, el estado es el principal promotor de la innovación en Colombia, encargado de orientar las políticas de Ciencia y Tecnología, para lo cual creó el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y Colciencias. Al mismo tiempo, se ha permitido integrar organizaciones públicas y privadas para garantizar un sistema de innovación sólido. La ley ha establecido la importancia de fomentar la capacitación del recurso humano y ha exigido a los gobernantes incluir la ciencia y tecnología en los Planes de Desarrollo nacionales y departamentales.

A partir del repaso del marco jurídico de Colombia, se destacan dos organismos principales que se encargan de la formulación y ejecución de las políticas de innovación a nivel Nacional. Por una parte, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, encargado de proponer al presidente los planes y estrategias de innovación. Por otra parte Colciencias, encargado de ejecutar los programas. A continuación, se profundizará la revisión de ambos organismos.

A. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Es la cabeza y máxima autoridad del Sistema Nacional de CTel en Colombia, a nivel regional y nacional. Sus principales funciones son⁹⁷:

- *Proponer al Gobierno Nacional las estrategias para incorporar la ciencia y tecnología en los Planes de Desarrollo Económico y Social colombianos.*
- *Aprobar las políticas, estrategias y planes de desarrollo de ciencia y tecnología a mediano y largo plazo.*
- *Generar los programas regionales y nacionales nuevos, con sus respectivos consejos y comisiones.*

⁹⁶ *Ibíd.*

⁹⁷ *AMAYA. Op. cit.*

B. Colciencias

En Colombia, el proceso de consolidación del conocimiento en ciencia y tecnología apunta a fortalecer la Nación y las instituciones. En este proceso de consolidación se promulgó la Ley 1286 de 2009 que convirtió al Fondo Colombiano para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología-Colciencias, en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias, con el objetivo de identificar, transferir, producir y proveer nuevos conocimientos para generar bienestar social y desarrollo económico regional y nacional. Colciencias depende de la presidencia y lidera el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Debe ayudar con la financiación de planes, programas y proyectos de desarrollo científico y tecnológico, desarrollar las estrategias para consolidar las comunidades científicas, gestionar la información tecnológica y su divulgación, estimular a los investigadores y apoyar a las instituciones⁹⁸.

De acuerdo con Colciencias⁹⁹, su trabajo se enfoca en 4 áreas: Educación para la investigación, la investigación, la innovación y la mentalidad y cultura científica. En el área de innovación, busca que el desarrollo científico, la tecnología y la innovación se incorporen a los procesos productivos, con el fin de incrementar la productividad y la competitividad de las empresas.

Los instrumentos de Colciencias para llevar a cabo sus acciones y sus respectivos objetivos son los siguientes¹⁰⁰:

- *Pactos por la Innovación: Se plantea conseguir que las empresas tengan como principal estrategia de crecimiento los procesos de innovación.*

⁹⁸ COLOMBIA. COLCIENCIAS. *Sobre Colciencias*. [en línea]. Disponible en <http://legadoweb.colciencias.gov.co/sobre_colciencias>

⁹⁹ COLOMBIA. COLCIENCIAS. *Reseña general Colciencias*. [en línea]. Disponible en <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/resena-colciencias-general.png>

¹⁰⁰ *Ibíd.*

- *Transferencia de conocimiento y tecnología: Busca ser un intermediario entre la academia y las empresas para conectar oferta y demanda de tecnología y conocimiento.*
- *Brigadas y Fondos nacionales de Patentes: Apoyar los proyectos potenciales a ser patentados a través de orientación y financiamiento.*

El siguiente aspecto a tratar es la Política Nacional de Innovación en Colombia, que se encuentra plasmada en el documento Conpes 3582 del 2009. Su principal objetivo es aumentar la capacidad del país para identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento técnico-científico, buscando aumentar la competitividad del país y contribuir a su transformación productiva a través del estímulo de la oferta y la demanda de conocimiento, la interacción entre ambas y el financiamiento de actividades de ciencia, tecnología e innovación¹⁰¹.

Sus principales estrategias son¹⁰²:

- 1.) *Incentivar la innovación en el aparato productivo a través de la optimización del funcionamiento de instrumentos como las consultorías tecnológicas, la adaptación de tecnología internacional, las compras públicas para promover la innovación o las unidades de investigación aplicada.*
- 2.) *Fortalecer la institucionalidad del SNCTel por medio de un marco de inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTel) y la estructuración y ejecución de sistemas de información en CTel.*
- 3.) *Fortalecer la formación del recurso humano colombiano para aumentar los bajos niveles de formación avanzada, incrementar el número de doctores del país y desarrollar las competencias científicas, tecnológicas y de innovación de los estudiantes.*
- 4.) *Promover la apropiación del conocimiento por parte de la sociedad. Para esto, el estado se ha planteado la difusión en medios de comunicación, la*

¹⁰¹ COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Documento Conpes 3582. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. 2009. p. 35

¹⁰² *Ibíd.*, p. 1

formación de mediadores de CTel y un apoyo constante a las instituciones que cumplen con estas tareas.

- 5.) Identificación de sectores estratégicos con altos niveles de ciencia, tecnología y valor agregado para priorizar el uso de los recursos en ellos. Estos sectores son: Energía y recursos naturales, salud, materiales y electrónica, biotecnología, logística y diseño, construcción de ciudadanía e inclusión social y tecnologías de información y comunicaciones.*
- 6.) La inclusión de la totalidad de las regiones colombianas en el SNCTel, debido a la dificultad que tienen de participar en los programas y acciones nacionales por la desarticulación que existe entre los Sistemas Regionales de Innovación.*

Al mismo tiempo, la innovación ha sido incluida en la política pública como un factor importante del desarrollo económico y social del país. Por esta razón, en los Planes Nacionales de Desarrollo se abordan las estrategias a seguir para impulsar las actividades de innovación.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para Todos”, la innovación fue uno de los ocho pilares principales¹⁰³. En su apartado “Innovación para la prosperidad” se planteó la consolidación de una cultura de innovación, no solo para el aprovechamiento de las empresas, sino para generar mayor progreso social, un buen gobierno, la sostenibilidad ambiental y la consolidación de la paz. Así mismo, la innovación fortaleció el segundo pilar del Plan, llamado crecimiento económico sostenible y competitividad, junto con políticas de competitividad y productividad y el impulso a las locomotoras para el crecimiento y la generación de empleo¹⁰⁴.

¹⁰³ COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. 2010. p. 61

¹⁰⁴ *Ibíd.*, p. 67

Las estrategias propuestas en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 fueron las siguientes¹⁰⁵:

- *El financiamiento de actividades relacionadas con innovación, con recursos del SNCTel y el Sistema de Regalías.*
- *El otorgamiento de una serie de beneficios tributarios para toda actividad de ciencia, tecnología e innovación.*
- *El financiamiento y apoyo de proyectos de emprendimiento. Además, el mejoramiento de la calidad y pertinencia de la educación para la innovación y el emprendimiento con programas y becas de formación técnica, tecnológica, universitaria, de maestría y doctorado a través del ICETEX, el SENA, entre otros.*
- *El fomento y la promoción de fondos de capital semilla y redes de inversión en ACTI, a través de incentivos tributarios.*
- *La educación a la sociedad sobre la propiedad intelectual, sus usos y beneficios. Incentivar a las instituciones educativas para que generen nuevas creaciones protegidas por la propiedad intelectual. Fortalecer la institucionalidad y potencial financiero, operativo y técnico de las entidades, dotándolas de capital humano, recursos e infraestructura.*

Cifras de Innovación en Colombia

Según el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018¹⁰⁶, en Colombia hasta el año 2014 había un escaso nivel de inversión privada en tecnología e innovación empresarial, un factor crítico que afectó la productividad del país. Así mismo, acusó una debilidad en materia de articulación del Sistema Nacional de Competitividad y del Sistema

¹⁰⁵ COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Resumen Ejecutivo. [en línea]. Disponible en*

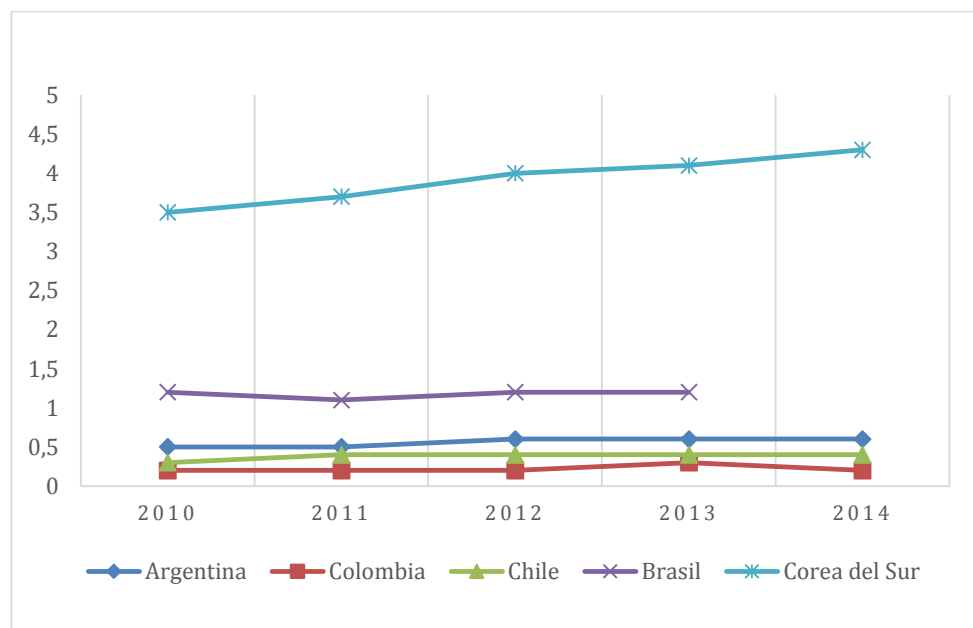
<<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/Resumen%20Ejecutivo%20Ultima%20Version.pdf>>

¹⁰⁶ COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. 2014. 72 p.*

Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, lo que impidió que los instrumentos para incrementar la productividad y eficiencia empresarial del país llegaran a todas las regiones.

Para el año 2010, en Colombia la inversión en actividades relacionadas con innovación era baja comparada con otros países, y su nivel se mantuvo en el tiempo. En ese año, el país registró una inversión en I+D como proporción del PIB de 0.20%, comparado con 0.3% de Chile, 0.5% de Argentina, 1.2% de Brasil o 3.2% de Corea del Sur, como se puede evidenciar en la gráfica No. 5. En 2013, el gasto en investigación y desarrollo fue nuevamente solo del 0,2 % del PIB, del cual solo el 30 % fue financiado por empresas, mientras que en Brasil fue del 1,2 %, la mitad fue financiado por el sector privado. En la OCDE, fue del 2,4 % del PIB y entre 65-75 % invertido por empresas¹⁰⁷.

Gráfica 5. Inversión en I+D como porcentaje del PIB 2010-2014



Fuente: Base de datos del Banco mundial, elaboración propia.

¹⁰⁷ BANCO MUNDIAL. Banco de datos Mundial. [base de datos en línea]. [consultado 5 sep. 2016]. Disponible en < <http://databank.bancomundial.org/data/home.aspx>>

Así mismo, la inversión en Actividades Científicas Tecnológicas y de Innovación en 2010 fue del 0.41%, un nivel bajo en comparación con estándares internacionales; Israel, Suecia, Brasil, Chile, Estados Unidos y Canadá destinaron entre el 1% y el 4,8% del PIB en I+D. En el año 2013, en Colombia esta inversión fue de 0,5 % de su PIB¹⁰⁸.

La Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica de la Industria Manufacturera de 2011-2012 (EDIT) ¹⁰⁹ reportó que el porcentaje de empresas del sector manufacturero clasificadas como no innovadoras fue de 73,6 % en el periodo 2011-2012, aumentando el 60,6 % que obtuvo en el periodo 2009-2010.

De acuerdo con la EDIT¹¹⁰, el número de personal con título de doctorado en empresas del sector manufacturero bajó de 453 en 2010 y a 329 en 2012. Esto pudo haber ocasionado que Colombia tuviera una producción inferior de patentes y publicaciones científicas comparadas con países con nivel similar de desarrollo. Particularmente, para 2012 Colombia contaba solo con 21 patentes concedidas por United States Patent and Trademark Office (USPTO) y en 2013 registró 3.404 publicaciones según el Institute for Scientific Information (ISI), frente a 8.324 de Argentina, 11.510 de México, 38.114 de Brasil y 6.289 de Chile. Según Sarmiento¹¹¹ a pesar de priorizar la formación de recurso humano de alto nivel, en 2013 Colombia solo contaba con 0,4 investigadores por cada 1.000 habitantes, inferior a Uruguay que tenía uno y Argentina tres.

¹⁰⁸ COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. 2014. p. 57

¹⁰⁹ COLOMBIA. DANE. Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 2011-2012. [en línea]. Disponible en <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/edit/boletin_EDIT_Manufacturera_2011_2012.pdf?phpMyAdmin=a9ticq8rv198vhk5e8cck52r11>

¹¹⁰ *Ibíd.*

¹¹¹ SARMIENTO, Libardo. Muere el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SNCTI. En: Desde abajo. Abril 2015.

Por otra parte, según la OCDE¹¹² hasta el año 2014 las empresas colombianas participaban poco en innovación. Solo un tercio de las empresas manufactureras habían introducido innovaciones. Un 30% del total de I+D fue llevado a cabo por las empresas, muy bajo a comparación del 50% de Brasil o del 65 y 75% de los principales países de la OCDE y China. Además, jugaban un papel muy mínimo en relación con los otros actores como la academia, las instituciones públicas y otras instituciones sin ánimo de lucro.

De la misma manera, la OCDE¹¹³ afirmó que los institutos de investigación públicas necesitaban modernización debido a que en su mayoría se caracterizaban por tener un enfoque muy limitado entre las partes interesadas y por no tener las condiciones necesarias para facilitar la diversificación hacia nuevas actividades productivas. Además, el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia entre 2010-2014 era pequeño y carecía de un centro empresarial fuerte.

Avances y buenas prácticas de Innovación en Colombia

Las condiciones del marco para la innovación en Colombia mejoraron considerablemente en el periodo 2010-2014. Colombia logró una mayor apertura a nivel internacional a través de sus tratados de libre comercio y a partir de esta integración con redes globales de conocimiento, innovación y cadenas de valor, surgieron oportunidades nuevas para el país¹¹⁴.

Además, Colombia logró intensificar los esfuerzos en educación e innovación. El sistema de regalías asignó un 10% de ingresos para un Fondo para Actividades de Ciencia y Tecnología e incrementó de esta manera los recursos totales para estas

¹¹² OCDE. Estudios de la OCDE de las Políticas de Innovación: Colombia. p. 2 [en línea] Disponible en <<http://www.oecd.org/sti/inno/colombia-innovation-review-assessment-and-recommendations-spanish.pdf>>

¹¹³ *Ibíd.*, p. 14

¹¹⁴ *Ibíd.*, p. 1

actividades¹¹⁵. Esto pudo fortalecer significativamente el sistema de innovación y la corrección de desequilibrios entre la innovación pública y privada y la inequidad entre regiones.

Según el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación¹¹⁶ los recursos públicos para invertir en el año 2012 aumentaron 12%. Además, los recursos disponibles destinados al SNCTI presentaron un incremento a nivel internacional en el 2012 del 241%. El presupuesto de recursos para actividades en innovación del país en 2013 incrementó 7%. Adicional a esto, en esos años Colciencias trabajó articuladamente con diferentes entidades del Estado para canalizar recursos sobre los \$200.000 millones de pesos, con el objetivo de dar apoyo a la generación de capacidades y proyectos en Ctel.

En conclusión, se puede evidenciar que el gobierno colombiano ha tratado de fortalecer la institucionalidad del Sistema Nacional de Innovación para impulsar las actividades en ciencia y tecnología e incentivar a las empresas a que inviertan en éstas. Así mismo, hizo esfuerzos para que la generación de desarrollo científico y tecnológico se dirija al sistema productivo y le permita ser más innovador y competitivo internacionalmente. Además, dentro de sus objetivos ha estado promover una cultura innovadora y de emprendimiento en todos los agentes de la sociedad para que se genere bienestar social y político duradero.

Sin embargo, las cifras no muestran lo que se ha propuesto en las políticas, pues a pesar que en el Plan Nacional de Desarrollo se identificó la innovación como una de las dimensiones principales para el crecimiento económico, la inversión en Investigación y Desarrollo y en actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación siguen siendo bajas, al igual que la participación del sector privado en las mismas. Hay que mencionar también que el Sistema Nacional de Innovación no ha logrado

¹¹⁵ *Ibíd.*, p. 2

¹¹⁶ CETICS, SETIC, UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER y UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA. Plan estratégico departamental de Ciencia Tecnología e Innovación PEDCTI Santander 2020. Bucaramanga, 2013. 178 p.

superar la desarticulación de los Sistemas Regionales de Innovación y esto le ha impedido que todas las regiones del país se incluyan en los programas propuestos a nivel nacional.

3.1. INNOVACIÓN EN SANTANDER

La innovación en el departamento de Santander se encuentra amparada bajo las leyes colombianas de Ciencia, Tecnología e Innovación. En Colombia, cada departamento cuenta con su propio Sistema Regional de Innovación, definido como el conjunto de redes público-privadas que interactúan y se retroalimentan, aprovechando una infraestructura propia para la generación y difusión de conocimientos e innovaciones¹¹⁷.

En este orden de ideas, la región cuenta con el Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento de Santander, en el que se plasman los lineamientos, programas y acciones para orientar la innovación. En la siguiente parte, se profundizará en los principales actores y objetivos dirigidos al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación del departamento.

Caracterización del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Santander

De acuerdo con Fernández de Lucio, Menéndez y Jiménez¹¹⁸, un Sistema Regional de Innovación está integrado por diferentes subsistemas que hacen parte de un proceso de aprendizaje colectivo y se relacionan entre sí a través de los vínculos

¹¹⁷ BUESA, Mikel; MARTÍNEZ, Mónica; HEIJS, Joost y BAUMERT, Thomas. Los sistemas Regionales de Innovación en España. Una tipología basada en indicadores económicos e institucionales. *En: Revista Economía Industrial*. 2002. No. 347. p. 16

¹¹⁸ JIMENEZ, Fernando; FERNÁNDEZ DE LUCIO, Ignacio; MENÉNDEZ, Arturo. Los Sistemas Regionales de Innovación: revisión conceptual e implicaciones en América Latina. New York: Banco Interamericano de Desarrollo, 2011. p. 11

que hay entre los agentes que componen cada uno de los subsistemas. Estos subsistemas componen el marco socio-económico-cultural de un territorio o una región, que debe estar abiertamente ligado a otros sistemas de innovación.

El Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SRCTI) de Santander está organizado en los siguientes cinco subsistemas¹¹⁹:

- 1.) *Tecnológico. Conformado por los Centros de desarrollo productivo, Centros de desarrollo tecnológico, Incubadora de empresas y un Parque tecnológico.*
- 2.) *Científico-Académico. Conformado por universidades e Institutos universitarios, los Centros de formación e investigación avanzada, Grupos de investigación e Instituciones de educación básica y media.*
- 3.) *Productivo. Gremios y Asociaciones empresariales, las empresas, dos Cámaras de comercio y las ONG.*
- 4.) *Financiero. Conformado por Cooperativas financieras, Bancas de segundo piso, Co-financiadoras, Fondos de capital de riesgo y un Fondo de garantía.*
- 5.) *Facilitador. A este subsistema corresponden los diferentes organismos promotores, financiadores y generadores de políticas que dinamicen la innovación. En Santander, está conformado por las Instituciones departamentales e Instituciones nacionales con presencia en la región.*

Al mismo tiempo, el SRCTI de Santander cuenta con 3 redes formales: El comité Universidad-Empresa-Estado (CUEES), como órgano de articulación entre la academia, el sector productivo y las entidades gubernamentales regionales y nacionales, cuyo objetivo es promover la innovación y la formación de capital humano para tener un impacto positivo en la competitividad del departamento, la Red de Universidades del Oriente Colombiano (UNIREDO) y la Comisión Regional de Competitividad (CRC)¹²⁰. Además, también hace parte del SRCTI el Consejo

¹¹⁹ ARIAS, Cinthya; FLÓREZ, Leidy; ARENAS, Piedad y CARRILLO, Eduardo. Aproximación al Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento de Santander. *En: Revista Gerencia Tecnológica Informativa Septiembre-Diciembre 2013, Vol. 12, No.34. p. 51*

¹²⁰ *Ibíd.*, p.52

Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) de Santander, como organismo gestor de la CTel para el desarrollo y la competitividad de la región, y la Comisión Regional de Competitividad. Ambos, como órganos consultores que brindan su aval a proyectos y apoyan las ACTI¹²¹.

En conclusión, la innovación en el departamento de Santander se guía por los lineamientos nacionales pero cuenta con su propio sistema regional de innovación, conformado por 5 subsistemas que le permiten involucrar los actores académicos, tecnológicos y económicos en las actividades en CTel de la región. A través del comité CUEES, se intenta garantizar la relación de la academia con las empresas y el gobierno, para trabajar en conjunto y que las investigaciones e invenciones sean aprovechadas en el sistema productivo y exijan el compromiso público para fomentarlos, financiarlos, ejecutarlos y divulgarlos.

Por otra parte, y dando cumplimiento a lo establecido por el gobierno nacional, el departamento de Santander incluye la innovación en sus Planes de Desarrollo Departamental. A continuación se profundizará en lo tratado en los Planes de Desarrollo Departamentales de Santander del periodo 2008-2011 y 2012-2015, que enmarcaron los objetivos, programas, políticas y acciones a seguir por la región para el periodo de estudio del presente trabajo.

1.) Plan Departamental de Desarrollo 2008-2011

En su eje temático “Competitividad para el Crecimiento Económico con Desarrollo Social” se planteó una línea estratégica que abarcó la ciencia y la tecnología. Su objetivo principal era transformar el sistema productivo y social de Santander a través del conocimiento, el desarrollo científico, tecnológico y de innovación, duplicando la inversión pública para el área de Ciencia y Tecnología¹²².

¹²¹ CETICS, SETIC, UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER y UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA. *Op. cit.*, p. 27

¹²² COLOMBIA. GOBERNACIÓN DE SANTANDER. *Plan de Desarrollo Departamental 2008-2011. Bucaramanga: Gobernación de Santander, 2008. 159 p.*

Para lograr este objetivo se plantearon 2 programas¹²³:

- *Espacios a la Investigación. Su objetivo era diseñar e implementar estrategias para articular la oferta y demanda científico-tecnológica entre la academia y la industria.*
- *Cualificación del talento humano dedicado a la investigación y la docencia. El fin era apoyar la formación del recurso humano de alto nivel necesario para realizar las innovaciones e investigaciones que requieren los sectores estratégicos de Santander.*

2.) Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015

El objetivo estratégico fue aumentar la capacidad de Santander para producir, gestionar e integrar el conocimiento en ciencia y tecnología con el sistema productivo para generar mayores innovaciones, aumentar la competitividad y crecimiento, impulsar el progreso social, y todo esto con el fin de mejorar la calidad de vida de los santandereanos¹²⁴.

Para alcanzar este objetivo se trazaron 2 líneas de acción¹²⁵:

- *Fortalecer el sistema departamental de ciencia, tecnología e innovación a través de la capacitación del capital humano, científico y tecnológico de alto nivel, el acceso a capital nacional e internacional, asistencia técnica a las empresas innovadoras y la creación de centros de investigación.*
- *Propiciar el acceso equitativo a la ciencia, tecnología y la innovación en el departamento, con el objetivo de divulgar información sobre gestiones, proyectos y planes desarrollados en ciencia y tecnología en la totalidad de la región y garantizar el uso masivo de las herramientas tecnológicas.*

¹²³ *Ibíd.* 159 p.

¹²⁴ COLOMBIA. GOBERNACIÓN DE SANTANDER. *Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015*. Bucaramanga: Gobernación de Santander, 2012. 112 p.

¹²⁵ *Ibíd.*, 113 p.

Al revisar la innovación en los dos Planes de Desarrollo Departamental se puede evidenciar que el objetivo fue destinar recursos financieros, públicos y privados, nacionales o internacionales, para financiar programas principalmente para la formación del capital humano de alto nivel y el fomento de la investigación con el fin de generar mayor cantidad de empresas innovadoras que desarrollaran el aparato productivo. Para fortalecer el sistema regional de CTel se intentó promover la divulgación y uso masivo de las herramientas tecnológicas en la totalidad del departamento.

Así mismo, en el Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 se planteó la necesidad de formular un plan estratégico para articular el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación a las necesidades del departamento, reuniendo el sector académico, científico, social y económico. Cumpliendo con lo anterior, se desarrolló el “Plan estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI) 2020” para Santander y a partir del año 2013 la región sigue sus lineamientos en materia de innovación¹²⁶.

El objetivo principal del PEDCTI¹²⁷ es ayudar a fortalecer el SRCTI de Santander, guiar el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en corto, mediano y largo plazo a nivel nacional para generar mayor valor en los productos y servicios en el campo productivo, económico, social y ambiental por medio de las innovaciones. De igual forma, con el plan se quiere aumentar la competitividad y desarrollo y que esto se refleje en la calidad de vida de los santandereanos.

Según el PEDCTI¹²⁸, para lograr este objetivo se trazaron 5 objetivos específicos:

- 1. Concertar la visión de CTel para el departamento de Santander.*
- 2. Analizar los problemas que se deben superar para alcanzar la visión en CTel, examinando brechas y oportunidades.*

¹²⁶ CETICS, SETIC, UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER y UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA. Op. cit., p. 21.

¹²⁷ *Ibíd.*, p. 34

¹²⁸ *Ibíd.*, p. 34

3. *Plantear soluciones factibles, viables y pertinentes a los problemas centrales.*
4. *Proponer los instrumentos necesarios a largo plazo para superar las limitaciones y construir capacidades en CTel.*
5. *Socializar con la comunidad general el PEDCTI Santander.*

Es relevante mencionar los principales problemas del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Santander identificados por el PEDCTI, que hasta 2013 fueron¹²⁹:

- *La falta de instrumentos de política pública nacional para promover las actividades en ciencia, tecnología e innovación, y la poca integración del SRCTI con las políticas nacionales.*
- *Desconocimiento y dificultad de acceso por parte de los actores beneficiarios a las fuentes públicas y privadas de financiación.*
- *Centralización geográfica del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SRCTI) en el Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB).*
- *Baja inversión y poco efecto de la misma en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación por parte de los actores del (SRCTI).*
- *Bajo nivel de desarrollo del tejido productivo del departamento.*
- *Desarticulación entre las actividades de los subsistemas tecnológico y científico-académico y las actividades empresariales.*
- *Las funciones de los actores del SRCTI no están claramente definidas y en algunos casos se llevan a cabo de manera incompleta.*
- *Baja oferta de talento humano capacitado y pertinente para el desarrollo de las ACTI.*
- *Baja capacidad de absorción de conocimiento en las empresas en tecnología, desarrollo tecnológico o conceptos de CTel.*
- *Insuficiente infraestructura tecnológica y de conectividad que soporte el acceso y la apropiación de nuevas tecnologías de información.*

¹²⁹ *Ibíd.*, p. 90

En resumen, el PEDCTI de Santander fue una iniciativa elaborada con el fin de intentar solucionar la mayor cantidad de problemas que presentaba el Sistema Regional de Innovación de Santander hasta el 2012. Por esta razón, los 5 objetivos planteados estuvieron direccionados a disminuir la falta de instrumentos de política pública para promover las ACTI, aumentar el acceso y conocimiento de todos los actores de la región acerca de planes, programas y objetivos para el sistema regional de innovación y por último, proponer vías de financiamiento e inversión factibles para aumentar el número de innovaciones.

Cifras de Innovación en Santander

Un tema preocupante en Santander es la baja inversión en ACTI. Hay un bajo apoyo a la formación científica y tecnológica, a los servicios científicos y tecnológicos y de igual forma la inversión y apoyo a la administración y otras actividades ha ido disminuyendo, y el objetivo era que crecieran todas las ACTI de igual forma o que la inversión estuviera direccionada a aquellas que han quedado rezagadas¹³⁰.

La participación de la inversión en ACTI de Santander con respecto al total nacional, en el periodo comprendido entre 2009 y 2011, correspondió al 1,8%, siendo superado por Cundinamarca, Antioquia, Valle del Cauca, Caldas y Atlántico con 54,9%, 23,3%, 6,8%, 2,8% y 1,9% del total nacional respectivamente¹³¹. Para el año 2013, la inversión en ACTI Santandereana disminuyó a 1,72% del total Nacional, y con respecto a las mismas regiones de referencia sobrepasó únicamente a la del Atlántico con 1,29% del total nacional, pero estuvo nuevamente por detrás de

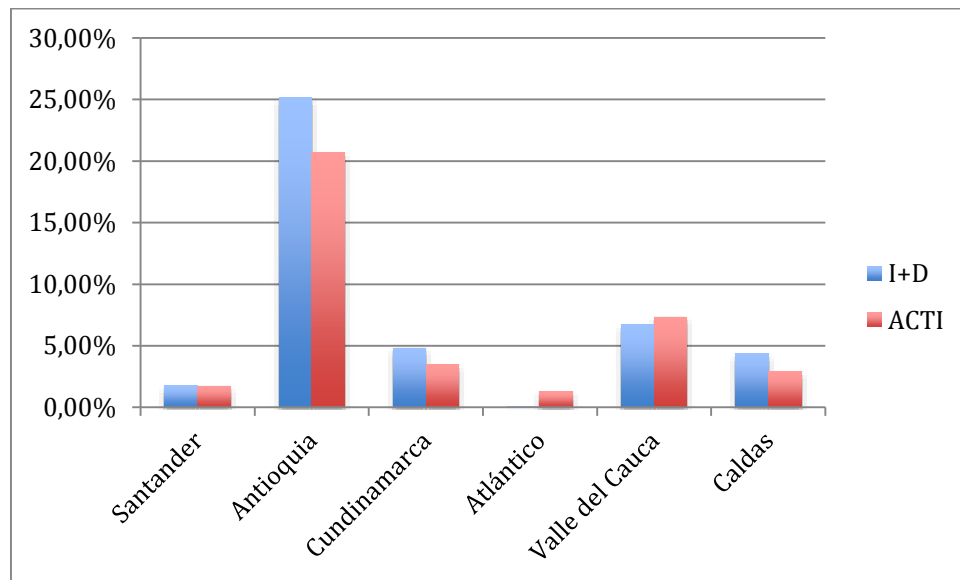
¹³⁰ ARIAS; FLÓREZ; ARENAS y CARRILLO. Op. cit., p. 54

¹³¹ CETICS, SETIC, UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER y UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA. Op. cit., p. 54

Antioquia con 20.7%, Cundinamarca con 3.48%, Valle del Cauca con 7.34% y Caldas con 2.89%¹³².

De acuerdo con Colciencias, la inversión en I+D en Santander para el año 2011 fue de 2.4% y para 2013 era de 1.78% del total Nacional, comparado con las mismas 5 regiones anteriores superó al Atlántico que disminuyó a 0.06%, pero siguió por debajo de las 5 regiones con mayor inversión, Cundinamarca con 53.1%, Antioquia con 25.2%, Valle del Cauca con 6.75%, Caldas con 4.36% y Bolívar cuya inversión fue el 1.82% del total Nacional¹³³.

Gráfica 6. Porcentaje de inversión en ACTI e I+D del total Nacional en 2013



Fuente: Colciencias, elaboración propia.

En cuanto a patentes, en el año 2011 Santander no tuvo una buena posición a nivel nacional, pues solo 1 de las 22 patentes de invención aprobadas por la Superintendencia de Industria y Comercio en ese año fue en el departamento¹³⁴.

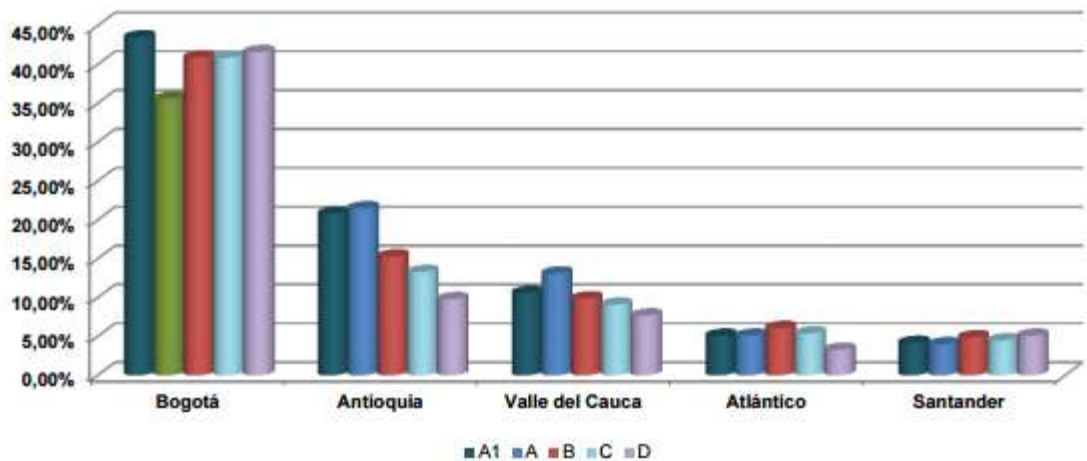
¹³² COLOMBIA. COLCIENCIAS. *El estado de la ciencia en Colombia*. Bogotá: Colciencias, 2013. [en línea] Disponible en <<http://www.colciencias.gov.co/ebook/master/sources/projet/Colciencias-.pdf>>

¹³³ *Ibíd.*

¹³⁴ ARIAS; FLÓREZ; ARENAS y CARRILLO. *Op. cit.*, p.54.

Según el PEDCTI¹³⁵, de los 7.336 grupos de investigación identificados para Colombia en 2010, a Santander corresponde un bajo 4,8% en comparación a Bogotá, que con el 41% evidencia una clara asimetría de la capital colombiana con el resto del país. Los grupos de investigación de Bogotá y Antioquia abarcan el 60% del total de grupos a nivel nacional. En estas dos importantes regiones se concentran los grupos de investigación con más alto ranking de acuerdo a la clasificación de Colciencias. Además, en Santander se contaba con 33.4 investigadores activos por cada 100.000 habitantes para 2009, cifra que lo ubicaba en el noveno lugar a nivel nacional. Fue aumentando su cifra y en 2013 llegó a estar detrás de los primeros 3 departamentos referentes.

Gráfica 7. Clasificación de los grupos de investigación



Fuente: Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e innovación Santander 2020

De acuerdo con Colciencias¹³⁶, entre 2010-2013 fueron otorgadas 3.012 becas de doctorado en Colombia, de las cuales únicamente 152 fueron para la región de Santander. De esas 152, 101 fueron por Programa Nacional de Ciencia, Tecnología

¹³⁵ CETICS, SETIC, UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER y UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA. Op. cit., p. 60

¹³⁶ COLOMBIA. COLCIENCIAS. El estado de la ciencia en Colombia. Bogotá: Colciencias, 2013. [en línea] Disponible en <<http://www.colciencias.gov.co/ebook/master/sources/projet/Colciencias-.pdf>>

e Innovación, 43 en el doctorado “Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad”, 39 en el doctorado “Programa Nacional de Ciencias Básicas” y 19 en el doctorado “Electrónica, Telecomunicaciones e Informática”.

En maestrías, en el mismo periodo se otorgaron 3.514 a nivel nacional, de las que solo 196 fueron en Santander. De esas 196, 106 para programas de ciencia, tecnología e innovación, 56 otorgadas para la maestría “Programa Nacional de Ciencias Básicas”, 39 para “Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad” y 11 para el programa doctoral “CTel en Ciencias Agropecuarias”¹³⁷.

3.2. COMPARACIÓN ENTRE PAÍSES

Para poder comparar el desempeño del Sistema Nacional de innovación de Colombia con respecto a los dos países más destacados en innovación de Latinoamérica, Chile y Costa Rica, y el mejor a nivel mundial, Suiza, se tomaron en cuenta algunas medidas utilizadas en la literatura para hacer este tipo de comparaciones¹³⁸:

- La inversión en I+D como porcentaje del PIB.
- La cantidad de patentes obtenidas por el país.
- Número artículos de publicaciones científicas y técnicas.

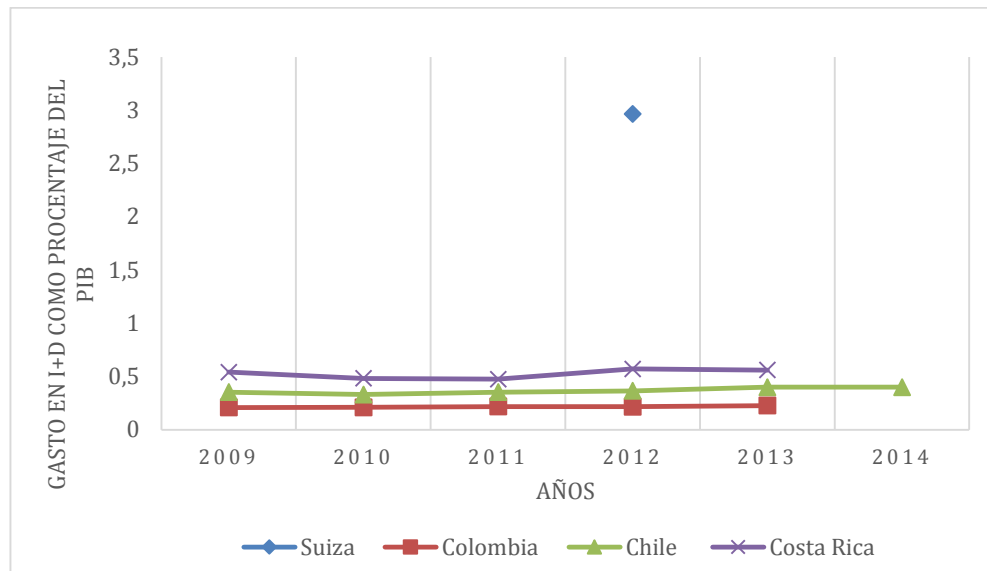
Como porcentaje de inversión en Investigación y Desarrollo, se puede evidenciar en la Gráfica No. 8 que entre el periodo 2009-2013 Colombia se mantuvo por debajo de Suiza, Costa Rica y Chile. Para Suiza, solo se encontró el dato de 2012 dentro de este periodo de tiempo, el cual fue 3% de inversión en I+D con respecto al PIB, demostrando una brecha importante en relación con los países destacados en Latinoamérica, que para ese mismo año se ubicaron en 0,57% en Costa Rica, y 0.36% en Chile, y principalmente con Colombia que llegó a 0.21%. De igual forma,

¹³⁷ *Ibíd.*, p. 85

¹³⁸ BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. *Op. cit.*, p. 21.

se observa que las cifras se mantuvieron relativamente constantes durante este periodo de tiempo para los países Latinoamericanos.

Gráfica 8. Porcentajes de inversión en I+D como % del PIB

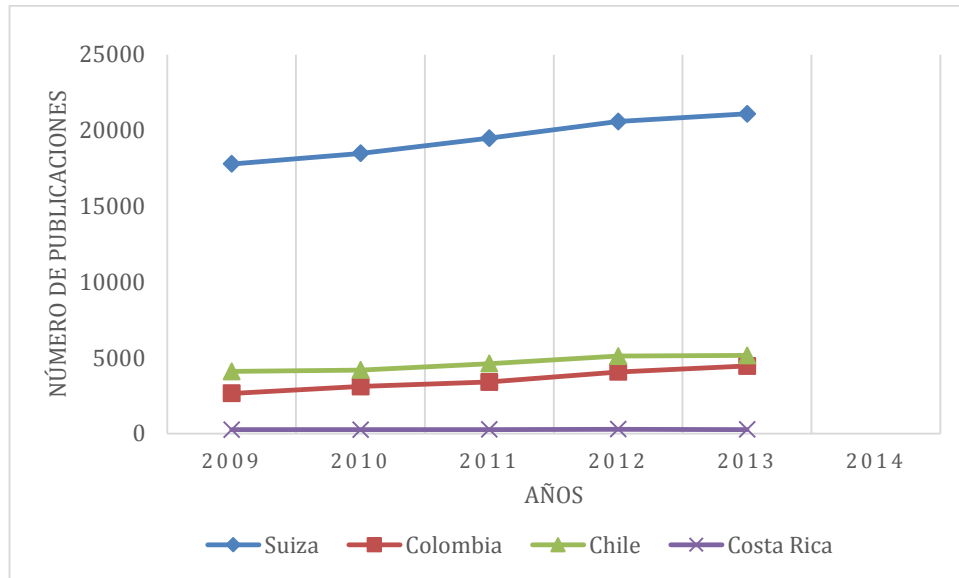


Fuente: Base de datos del Banco mundial, elaboración propia.

El siguiente ítem tiene que ver con los artículos en publicaciones científicas y técnicas, que se refieren a la serie de artículos científicos y de ingeniería en los campos de física, biología, química, matemática, medicina clínica, investigación biomédica, ingeniería y tecnología y ciencias de la tierra y el espacio¹³⁹. En la gráfica No.9 se evidencia que Suiza tiene un número considerablemente mayor en comparación con Costa Rica, Chile y Colombia. Además, en Suiza aumentó a través de los años el número de publicaciones, al igual que en Colombia y Chile pero en una proporción menor. Por el contrario, en Costa Rica se mantuvo relativamente constante.

¹³⁹ BANCO MUNDIAL. Artículos en publicaciones científicas y técnicas. [base de datos en línea]. [consultado 10 sep. 2016] Disponible en <<http://datos.bancomundial.org/indicador/IP.JRN.ARTC.SC?view=chart>>

Gráfica 9. Artículos en publicaciones científicas y técnicas.

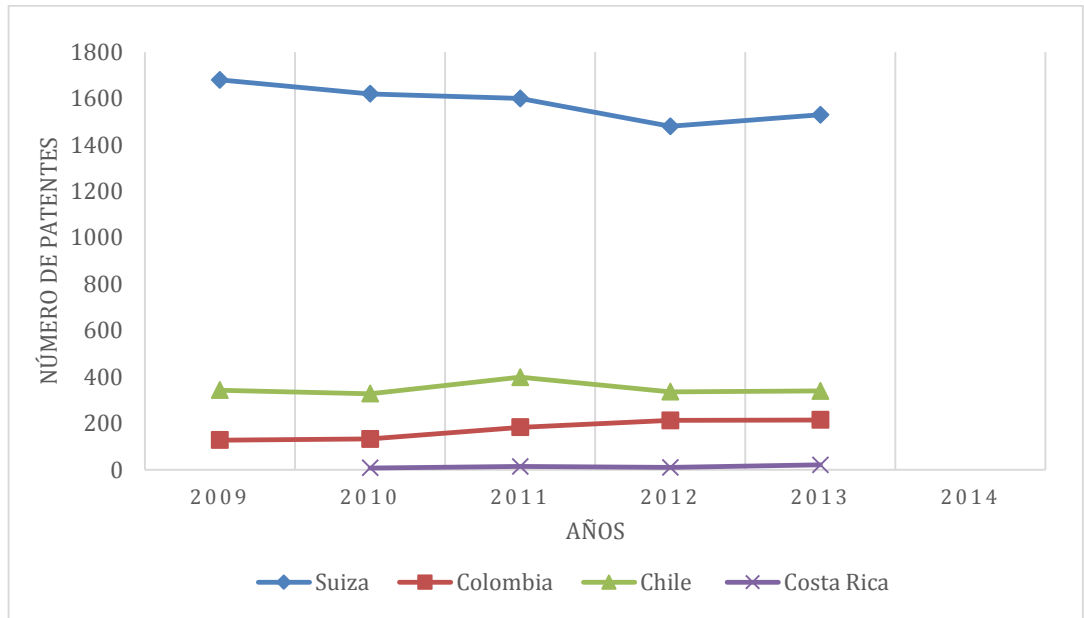


Fuente: Base de datos del Banco mundial, elaboración propia.

El último ítem es el número de solicitud de patentes residentes. Estas son las patentes solicitadas a través del Tratado de Cooperación en materia de Patentes o en una oficina nacional de patentes, por los derechos exclusivos de un invento: un producto o proceso que presenta una nueva manera de hacer algo o una nueva solución técnica a un problema. Una patente brinda protección respecto a la invención a su dueño durante un periodo determinado que suele ser 20 años¹⁴⁰. Al igual que los casos anteriores, Suiza lideró ampliamente el número de patentes con respecto a Colombia, Chile y Costa Rica. A su vez, incrementó sus números año tras año. Chile y Colombia lo hicieron a un ritmo inferior, y Costa Rica permaneció constante.

¹⁴⁰ BANCO MUNDIAL. Solicitudes de patentes, residente. [base de datos en línea]. [consultado 10 sep. 2016]. Disponible en <<http://datos.bancomundial.org/indicador/IP.PAT.RESD?view=chart>>

Gráfica 10. Solicitud de patentes, residentes.

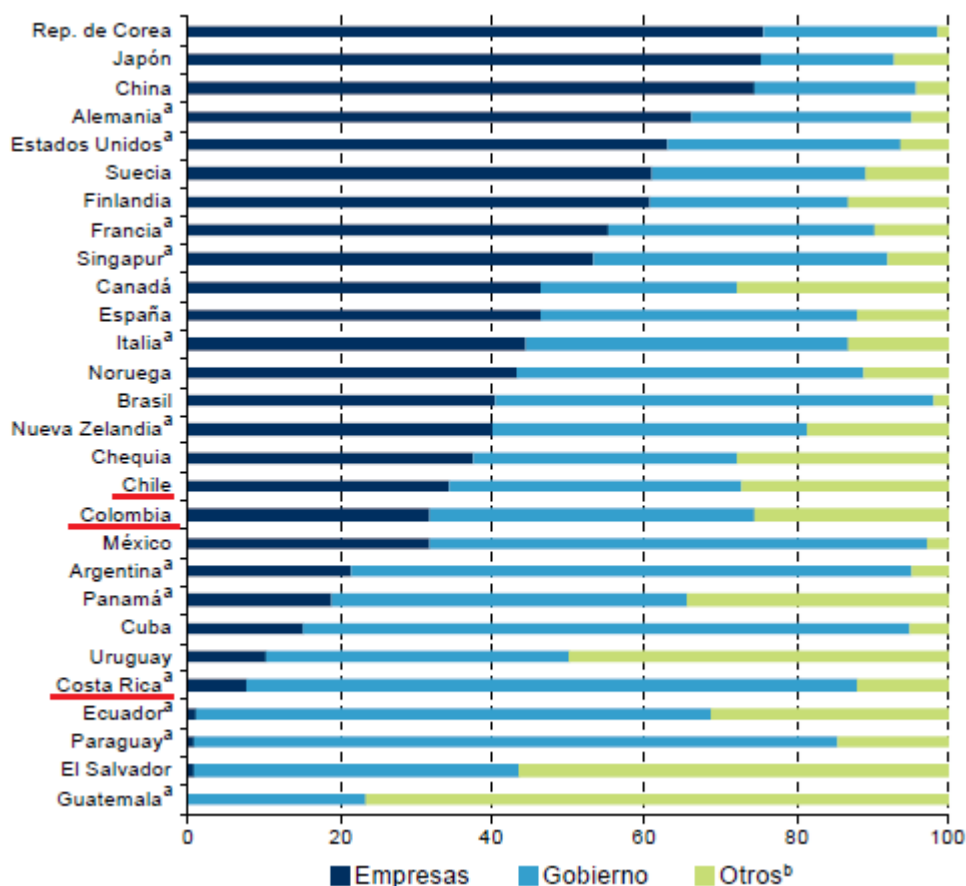


Fuente: Base de datos del Banco mundial, elaboración propia.

Por otra parte, es evidente que en las gráficas anteriores Suiza, un país desarrollado, le lleva grandes ventajas a los países pertenecientes a Latinoamérica, esto puede deberse a que en los países desarrollados el gasto en investigación y desarrollo en mayor proporción es por parte del sector privado, es decir, las empresas, y en menor proporción por el gobierno e instituciones de educación superior, organismos extranjeros y entidades públicas. Contrario a lo que sucede en la región latinoamericana¹⁴¹, lo anterior se puede evidenciar en la gráfica No. 11.

¹⁴¹ CEPAL. Ciencia, tecnología e innovación en la economía digital: La situación de America Latina y el caribe. Santiago de Chile: s.n., 2016. 24 p.

Gráfica 11. Gasto en I+D según sector de financiamiento, 2012 en porcentajes.



Fuente: CEPAL. *Ciencia, tecnología e innovación en la economía digital.*

A nivel general, Suiza es un país atractivo para la llegada de científicos extranjeros. Por un lado, debido a que por medio de redes propician el intercambio de conocimientos y garantizan su presencia en otros países. Por otro lado, porque cuatro de sus universidades se encuentran dentro de las 100 mejores del mundo. Esto podría causar la ventaja que tiene Suiza en indicadores como el número de artículos en publicaciones científicas y técnicas o la cantidad de solicitudes de patentes, frente a Colombia, Chile o Costa Rica.

Además, el Sistema de innovación en Suiza garantiza la conexión entre universidad-empresa-estado, pues se dividen las tareas para garantizar el funcionamiento eficiente de cada uno de sus agentes; La investigación es trabajo de las universidades, la transformación del desarrollo aplicado a productos le corresponde a las empresas y el gobierno se encarga de gestionar lo anterior. Así mismo, con programas como “Educación Dual” permiten que los estudiantes apliquen en el mercado laboral los conocimientos adquiridos en las universidades.

Contrario a lo anterior, en Latinoamérica los agentes actúan de manera independiente y se desaprovecha la capacidad de investigación que existe en las universidades para llevarla a las empresas. Además, en Colombia en algunos casos, para acceder al mercado laboral se exige experiencia que los estudiantes recién graduados no tienen, quitándoles la oportunidad de acceder fácilmente al trabajo.

Adicionalmente, se puede concluir que para todos los países una de sus principales apuestas es la formación y capacitación del capital humano. Por esta razón, este ítem está presente dentro de las políticas de innovación de los países estudiados. El objetivo es aumentar la cantidad y calidad de la educación avanzada y que con ello aumente el número de investigaciones e innovaciones. Los instrumentos más comunes son las becas otorgadas para estudio de postgrados. En Colombia, por ejemplo, se otorgan becas de maestría y doctorado en programas de ciencias básicas, desarrollo tecnológico industrial, electrónica, telecomunicaciones e informática y ciencia y tecnología aplicada a las ciencias agropecuarias. Chile, por su parte, con programas como “Becas Chile” ha hecho grandes inversiones para financiar los estudios avanzados.

4. FACTORES ASOCIADOS A LA INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS EXPORTADORAS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA (2010-2014)

Para determinar las relaciones existentes entre factores empresariales y sus decisiones de innovación, se realizó un estudio de las empresas exportadoras de Bucaramanga y su área metropolitana (ver diseño metodológico en el Anexo A de este documento). El presente capítulo se divide en dos secciones: la primera, presenta una caracterización de las empresas encuestadas de manera general, con el fin de conocer e identificar plenamente la población estudiada. En segundo lugar, se presenta un análisis de correspondencia entre los factores empresariales (tanto numéricos como categóricos) con las decisiones empresariales de innovación.

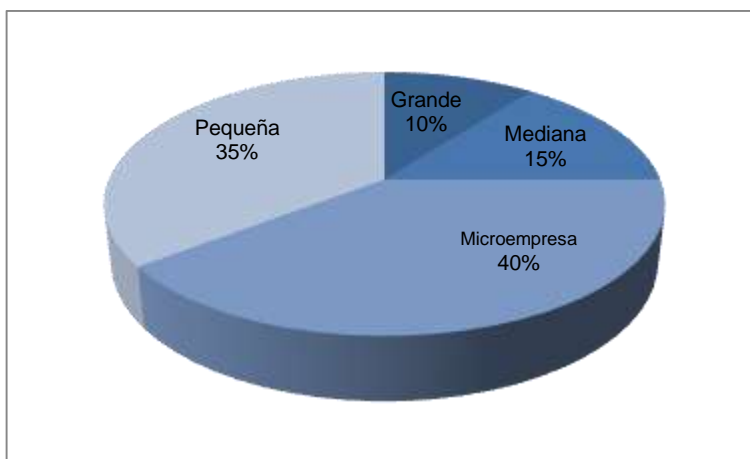
4.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS EMPRESAS ENCUESTADAS

Para el análisis de los factores asociados de la innovación en empresas exportadoras de Bucaramanga (160 en total, según datos de la Cámara de Comercio de Bucaramanga), se calculó una muestra de 48 empresas, y se aplicó un instrumento de recolección de información construido teniendo en cuenta lo establecido en los capítulos anteriores (ver encuesta en el Anexo B de este documento). La caracterización general se presenta a continuación:*

* La muestra se calculó teniendo en cuenta los siguientes criterios: El universo lo constituyen las empresas exportadoras con sede principal en el Área Metropolitana de Bucaramanga formalmente constituidas. Tomando información de la Cámara de Comercio de Bucaramanga se definió una población total de 159 empresas exportadoras. La elección de la muestra representativa se realizó a través de la herramienta en línea NetQuest, la cual arrojó un tamaño de 48 empresas (con un margen de error del 10%, un nivel de confianza del 90% y un nivel de heterogeneidad del 50%). Para elegir las empresas de la muestra se aplicó un muestreo estratificado por tamaño basado en la clasificación asignada por la Cámara de Comercio, conformada por microempresas, pequeñas, medianas y grandes empresas. El tamaño de cada estrato en la muestra es proporcional al tamaño del estrato en la población total.

En primer lugar, se encuentra que la mayoría de las empresas encuestadas son microempresas (40%), mientras que el 35% de las empresas son pequeñas, el 15% medianas y el 10% grandes (ver Gráfico No.12). También es importante destacar que la mayoría de las empresas encuestadas se dedican a la manufactura (fabricación de calzado, de joyería, de vidrios, de cables, confección, entre otros).

Gráfica 12. Empresas encuestadas según tamaño



Como se explicó anteriormente, con el fin de analizar la innovación empresarial, se construyeron indicadores con base en la información otorgada por los empresarios sobre las actividades de innovación en producto o proceso durante el periodo 2010-2014. Para realizar una caracterización inicial de dichos resultados se utilizó la siguiente escala:

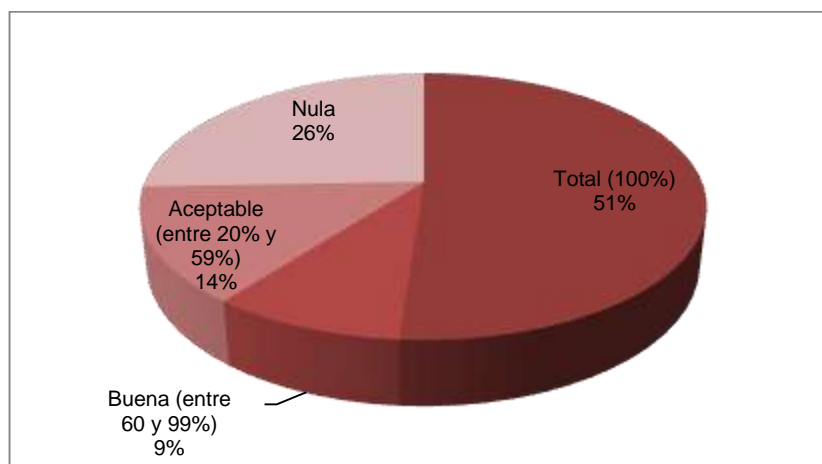
Tabla 1. Escala de análisis de indicadores de innovación

Porcentaje de años en los que realizó una actividad de innovación en producto o proceso	Categoría
100%	Total
60-99%	Buena
1-59%	Aceptable

Porcentaje de años en los que realizó una actividad de innovación en producto o proceso	Categoría
0%	Nula

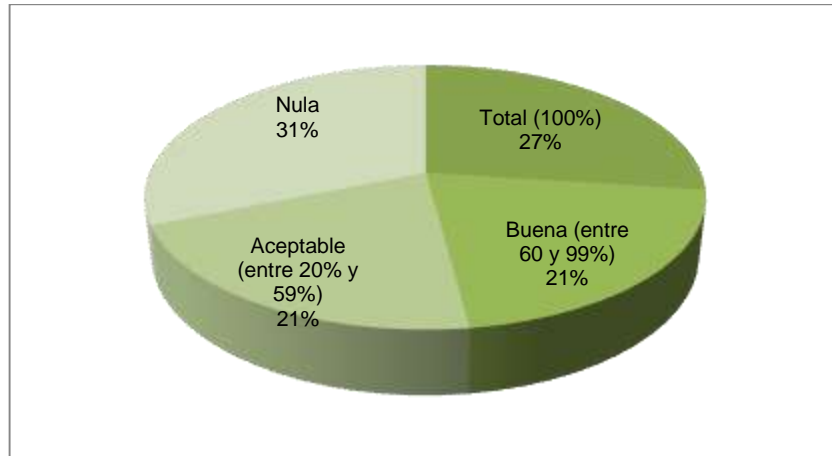
De esta manera, en el caso de las actividades de innovación en producto, se encontró que el 51% de las empresas ejecutaron acciones de este tipo totalmente (100% de los años que estuvo en funcionamiento entre el 2010 y el 2014 realizó actividades de innovación en producto), mientras que el 26% de las empresas encuestadas presentó una actividad de innovación en producto nula, el 14% demostró una actividad de innovación en producto aceptable y el 9% una actividad buena (ver Gráfico No.13).

Gráfica 13. Innovación en producto



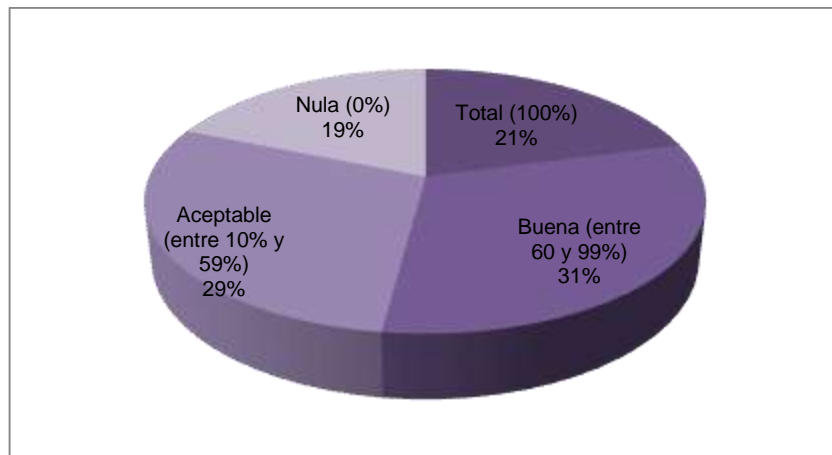
Se utiliza la misma escala para valorar la innovación en proceso que realizó la empresa, con los siguientes resultados: 31% de las empresas encuestadas no realizaron ninguna actividad de innovación en proceso, el 27% reportaron haber realizado actividades de innovación en proceso durante todo el período estudiado, mientras que el 21% reportó actividades de este tipo de manera aceptable y el 21% restante realizó acciones de innovación en proceso en una escala entre el 60% y el 99% del tiempo (buena), ver Gráfico No.14.

Gráfica 14. Innovación en proceso



Al analizar el índice de innovación construido (combinación entre el índice de innovación en producto y en proceso), se encuentra que la mayoría de las empresas (31%) logra un índice de innovación bueno (entre 60% y 99%), mientras que el 29% de las empresas encuestadas demuestra un índice aceptable y el 21% un índice total. Es importante señalar que el menor porcentaje de empresas de este indicador (19%) presenta un índice de innovación nulo, aunque cabe aclarar que lo anterior significa que una de cada cinco empresas encuestadas no realizó actividades de innovación en producto o proceso durante el período 2010-2014 (ver Gráfico No. 15).

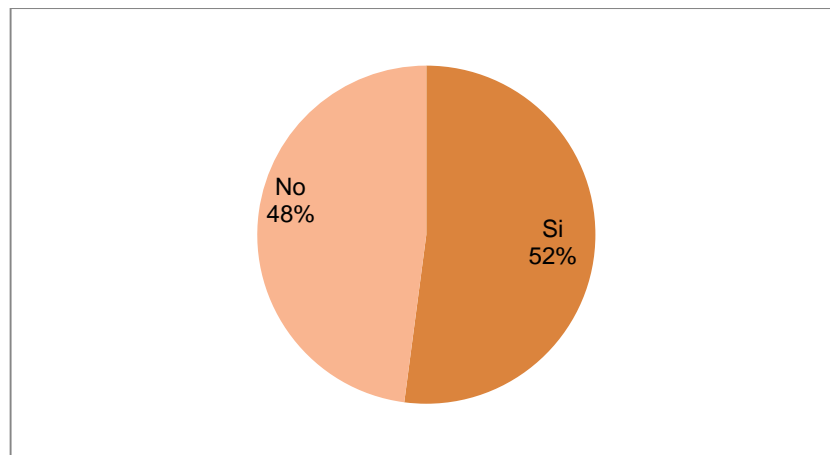
Gráfica 15. Índice de innovación



Para analizar más en detalle el índice de innovación propuesto se realiza un comparativo con el tamaño de las empresas. Como resultado se encuentra que, en el caso de las empresas grandes, un 40% manifestaron actividad de innovación total, mientras que el 28,6% de las empresas medianas reportó actividades de este tipo en todos los años de existencia, el 11% de las empresas pequeñas reportaron actividades de innovación durante este período de cinco años y, finalmente, el 21% de las microempresas reportaron actividades de innovación para el periodo de tiempo referenciado.

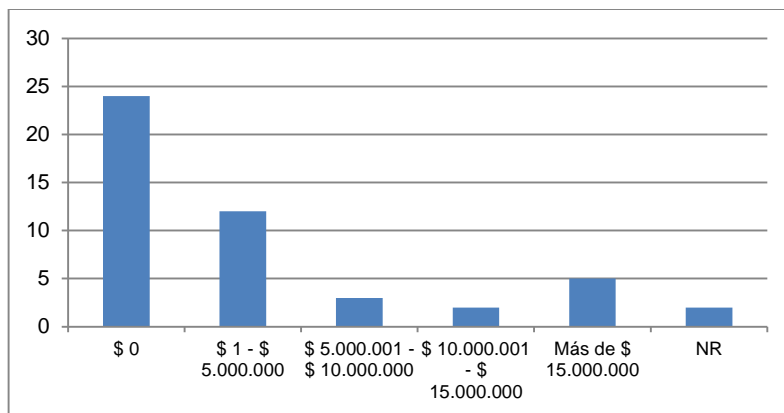
Por otra parte, en cuanto a la inversión en investigación y desarrollo, se encuentran resultados muy similares: un 52% de las empresas encuestadas manifestaron realizar este tipo de inversión, mientras que el 48% expresaron que no realizan este tipo de acciones (ver Gráfico No.16).

Gráfica 16. Empresas que realizan inversión en investigación y desarrollo



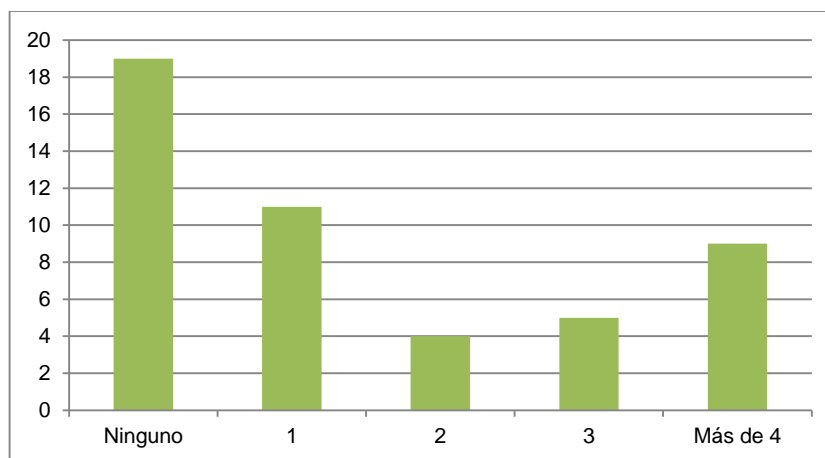
Por otra parte, al analizar el índice de inversión en investigación y desarrollo, medido en el promedio de dicha inversión durante el periodo estudiado (ver Gráfico No.17), se encuentra que la mayoría de las empresas encuestadas no realizan inversión de este tipo o que realizan una inversión pequeña, comparada con el tamaño de las ventas registradas.

Gráfica 17. Índice de investigación y desarrollo (promedio de inversión durante el período 2010-2014)



En el mismo sentido, se encuentra que la mayoría de las empresas encuestadas no tienen empleados asignados al área de investigación y desarrollo, como puede evidenciarse en el Gráfico No.18.

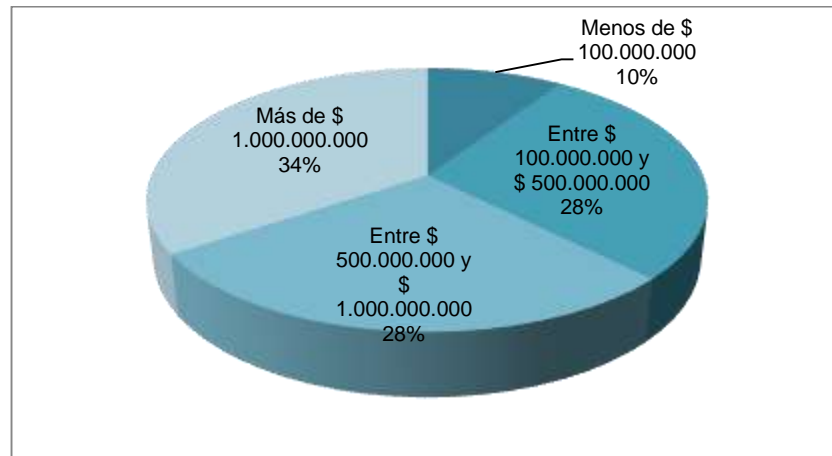
Gráfica 18. Número de empleados en actividades de I+D



En cuando al monto de las ventas de las empresas exportadoras encuestadas, es importante aclarar que 16 de dichas organizaciones se abstuvieron de revelar dicha información a los autores de la presente investigación, por cuanto se realizará la caracterización con las 32 observaciones restantes. De esta manera, se encuentra que el 10% de las empresas encuestadas lograron ventas (en promedio durante el período 2010-2014) inferiores a \$ 100.000.000, mientras que el 28% registró ventas

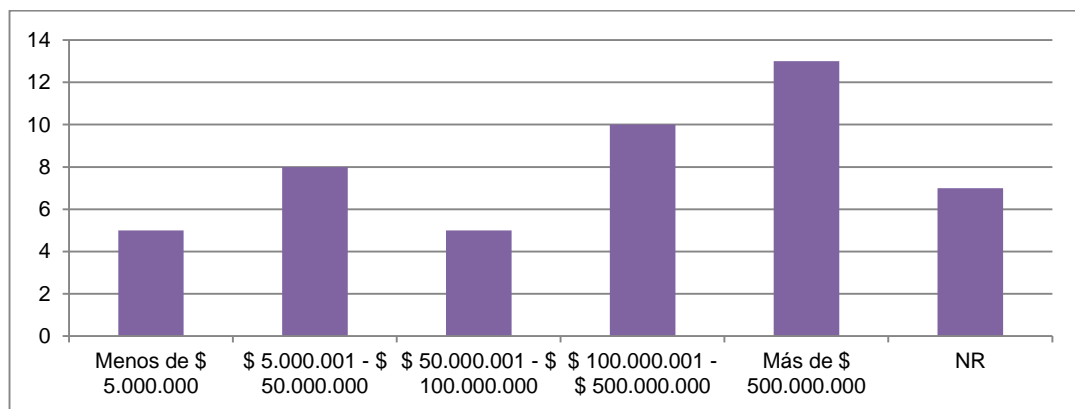
en promedio entre \$ 100.000.000 y \$ 500.000.000; otro 28% reportó ventas entre \$ 500.000.000 y \$ 1.000.000.000; mientras que el 34% reportó ventas superiores a los \$ 1.000.000.000, como se muestra en el Gráfico No. 19.

Gráfica 19. Índice de ventas promedio de las empresas exportadoras (2010-2014)



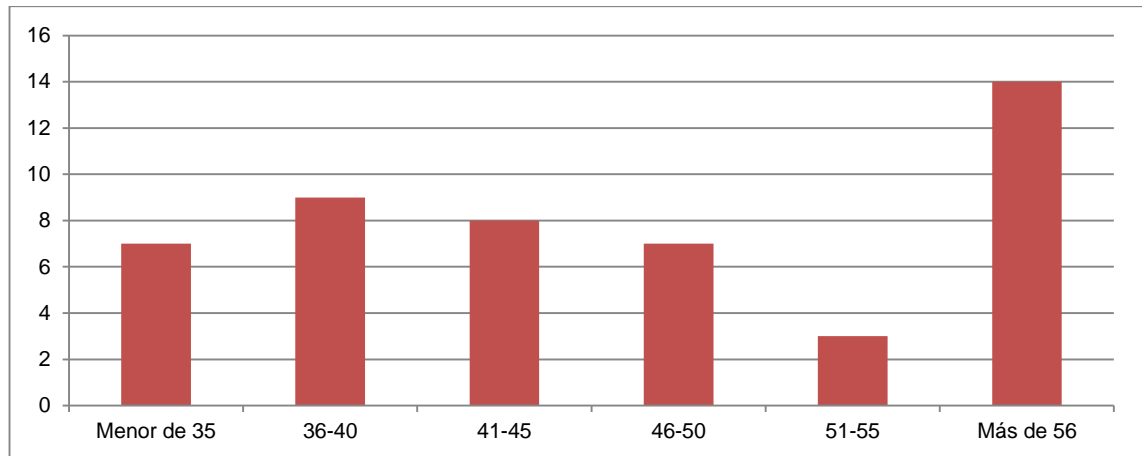
En los mismos términos que el reporte de ventas, la información obtenida para el caso de las exportaciones se encuentra incompleta, por decisión de los empresarios encuestados. De cualquier manera, es posible afirmar que la mayoría de las empresas encuestadas tienen un importante nivel de exportaciones, pues registran actividades de este tipo por montos superiores a \$ 100.000.000 (cien millones de pesos), tal como se indica en el Gráfico No.20.

Gráfica 20. Índice de exportaciones (promedio del valor de las exportaciones realizadas entre 2010-2014)



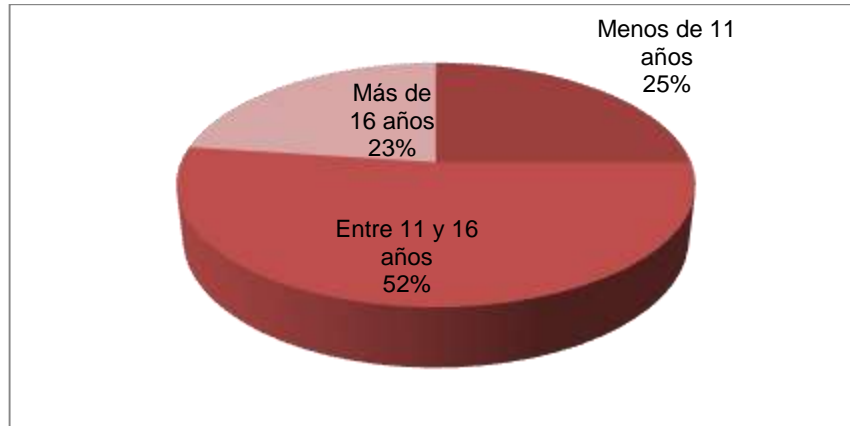
En cuanto a las características del gerente de la empresa, se encuentra que la mayoría tienen una edad superior a 56 años, aunque una cantidad considerable (16) registra menos de 40 años (ver Gráfica No.21).

Gráfica 21. Edad del gerente



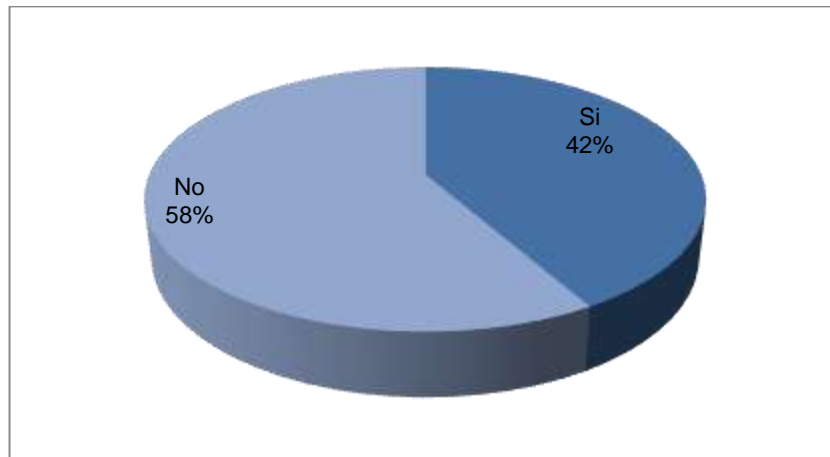
En cuanto a la escolaridad de los gerentes de las empresas exportadoras, se encuentra que una importante mayoría (52%) tiene entre 11 y 16 años de estudios, lo que significa que cuentan con un título profesional. Ahora bien, el 25% de los empresarios tiene 11 o menos años de escolaridad, lo que significa que cuentan con título de bachillerato o inferior. Finalmente, el 23% de los gerentes encuestados cuentan con más de 16 años de escolaridad, lo cual significa que cuentan con títulos de posgrado (ver Gráfico No. 22).

Gráfica 22. Años de escolaridad del gerente



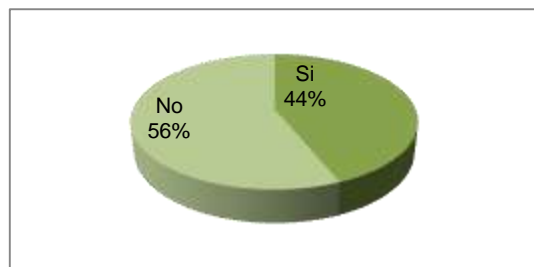
Otro indicador del perfil del gerente de las empresas encuestadas fue el conocimiento de una segunda lengua. Para esta característica en particular, se encuentra que el 42% de los gerentes manejan una segunda lengua (inglés), ver Gráfico No.23.

Gráfica 23. Nivel de inglés del gerente de la empresa

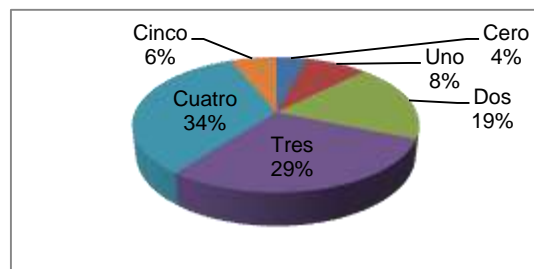


En cuanto a las características particulares de las empresas encuestadas, se encuentra, en primera instancia, que el 44% de las empresas participan en redes de cooperación, mientras que el 56% no participa (ver Gráfico No.24).

Gráfica 24. Participación de la empresa en redes de cooperación

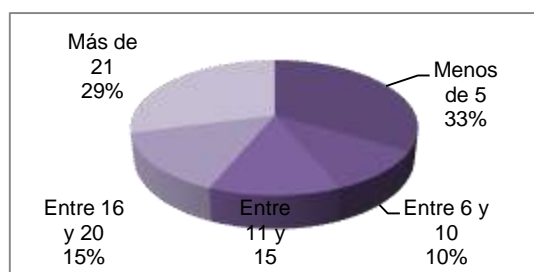


Gráfica 25. Índice TIC (# de dependencias donde se usan herramientas TIC)

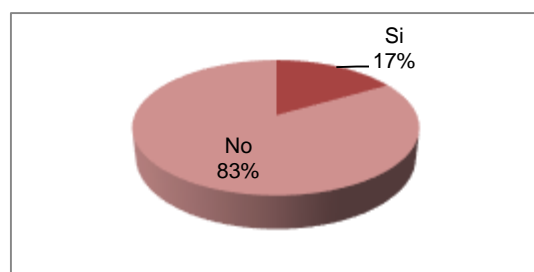


Por otra parte, al indagar por el uso de TIC en la empresa, teniendo en cuenta el número de dependencias donde se usa este tipo de herramientas, se encuentra que la mayoría de las empresas (34%) reportaron cuatro dependencias, mientras que el 29% reportó tres dependencias y el 19% dos oficinas (ver Gráfico No.25). Con lo anterior se demuestra un uso recurrente de este tipo de herramientas en las empresas exportadoras.

Gráfica 26. Antigüedad de la empresa (en años)

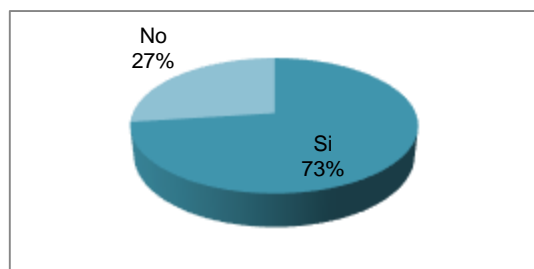


Gráfica 27. Empresas con diversificación en los últimos cinco años

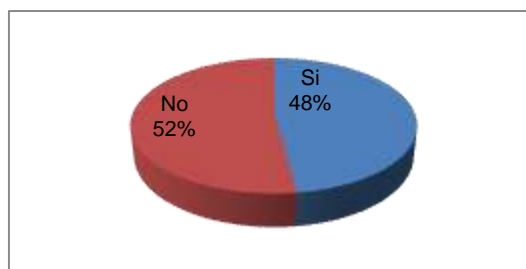


Por otra parte, sobre la antigüedad de la empresa, se encuentra que el 33% de las empresas encuestadas tienen menos de 5 años de existencia, mientras que el 29% tiene más de 21 años de antigüedad (ver Gráfico No.26). Sobre la diversificación de las empresas, se encuentra que solo el 17% reportó acciones en este sentido durante el período estudiado.

Gráfica 28. Empresas con servicio posventa

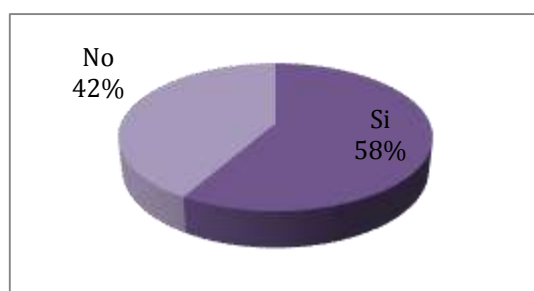


Gráfica 29. Sistema de incentivos a la I+D

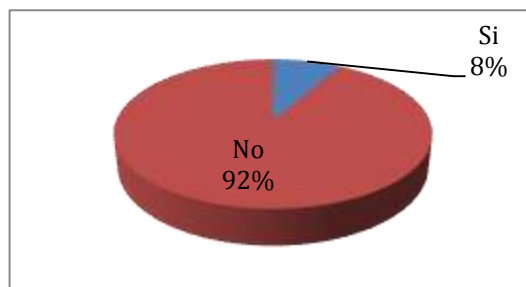


Se preguntó, adicionalmente, sobre los servicios adicionales que se ofrecen desde las empresas encuestadas, específicamente el servicio posventa. Ante lo anterior, se encontró que la mayoría de las empresas (73%) ofrecen este tipo de servicios, mientras que el 27% afirmó no ofrecerlos (ver Gráfico No.28). Por otra parte, al observar los sistemas de incentivos que han instaurado las empresas para promover la investigación y el desarrollo, se encuentran resultados parejos, pues el 48% reportó que si ha realizado este tipo de actividades, mientras que el 52% reportó que no (ver Gráfico No.29).

Gráfica 30. Incidencia de la competencia en las decisiones de innovación



Gráfica 31. Apoyo estatal para innovación



Al cuestionar sobre la incidencia que tiene la competencia en las decisiones de innovación, se encuentra que el 58% de las empresas responden de manera afirmativa, mientras que el 42% reportan que, en su caso, este aspecto no es relevante (ver Gráfico No.30). Finalmente, se encuentra una contundente respuesta negativa al indagar sobre el apoyo estatal con el que se cuenta para realización de tareas de innovación (92% de las empresas reportaron que no han obtenido este tipo de ayudas), ver Gráfico No.31).

4.2. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA ENTRE LOS FACTORES INTERNOS QUE AFECTAN LA INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS EXPORTADORAS DE BUCARAMANGA (2010-2014)

Con el fin de conocer las relaciones que existen entre las variables que influyen en los índices de innovación de las empresas exportadoras en Bucaramanga, se realiza un análisis estadístico que permite identificar la correspondencia entre ellas, así como algunas conclusiones acerca de las buenas prácticas empresariales, en lo que tiene que ver con innovación. A continuación, se presenta dicho análisis, realizado en dos momentos: el primero teniendo en cuenta un estudio de variables numéricas, y el segundo, centrado en variables categóricas.

4.2.1. Promedios, desviaciones y frecuencias de las variables numéricas, con respecto a las variables de innovación

Para empezar, en la Tabla 2 se realiza un resumen estadístico de las variables numéricas que se identificaron como posibles fuentes de influencia sobre los indicadores de innovación en las empresas exportadoras de Bucaramanga en el período 2010-2014. En términos generales, se encuentra lo siguiente (ver Tabla No.2):

- *La inversión promedio anual en Investigación y Desarrollo es de \$ 8.230.414.*

- El número de empleados dedicados a actividades de I+D promedio es de 1,7 y el máximo de empleados contratados es de 10.
- El promedio de ventas anuales es de \$ 2.671.780.521.
- El promedio de exportaciones al año es de \$ 20.060.650.995.
- El promedio de edad de los gerentes es de 47,7 años y un máximo de edad de 71.
- El promedio de antigüedad de las empresas es de 15,66 años, con un máximo de 76 años.

Tabla 2. Resumen estadístico de las variables numéricas observadas para todas las empresas

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
IndID	46	8230414	3.00e+07	0	2.00e+08
NoEmpl	48	1.708333	2.143355	0	10
IndVentas	39	2.67e+09	6.60e+09	0	3.54e+10
IndExp	41	2.01e+10	1.06e+11	0	6.72e+11
Edad	48	47.77083	11.88462	23	71
Antigüedad	48	15.66667	14.33688	2	76

Posteriormente, al analizar los mismos datos, pero únicamente para las empresas que realizan proceso de innovación (índice de innovación=1), se encuentra lo siguiente (ver Tabla No.3):

- El promedio de inversión en Investigación y Desarrollo es \$ 16.500.617.
- El promedio de número de empleados dedicados a actividades de I+D es 2.
- El promedio de ventas anuales es de \$ 2.779.057.069.
- El promedio de exportaciones anuales es de \$ 196.607.550.
- El promedio de edad de los gerentes es de 42,9 y el máximo de edad es de 62.
- El promedio de años de antigüedad de la empresa es de 13,9 años, con un máximo de 36 años.

Tabla 3. Resumen estadístico de las variables numéricas observadas para las empresas con índice de innovación=1

. summarize IndID NoEmpl IndVentas IndExp Edad Antigedad						
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max	
IndID	17	1.65e+07	4.82e+07	0	2.00e+08	
NoEmpl	18	2	2.520504	0	10	
IndVentas	14	2.78e+09	5.68e+09	4.65e+07	1.79e+10	
IndExp	14	1.97e+08	3.49e+08	4800000	1.08e+09	
Edad	18	42.94444	10.16032	23	62	
Antigedad	18	13.94444	9.557702	2	36	

Por último, es importante identificar los valores que presentan las empresas que con índice de innovación = 0, como se muestra en la Tabla No.4:

- La inversión en actividades de investigación y desarrollo es, en promedio, de \$ 3.382.364.
- El número de empleados promedio que se dedican a actividades de investigación y desarrollo es de 1,5, con un máximo de 6.
- El promedio de ventas anuales es de \$ 2.611.705.653.
- El promedio de exportaciones anuales es de \$ 30.360.525.34.
- El promedio de edad de los gerentes es de 50,6.
- El promedio de antigüedad de la empresa es de 16,7 años.

Tabla 4. Resumen estadístico de las variables numéricas observadas para las empresas con índice de innovación= 0

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
IndID	29	3382364	7158411	0	3.06e+07
NoEmpl	30	1.533333	1.907035	0	6
IndVentas	25	2.61e+09	7.18e+09	0	3.54e+10
IndExp	27	3.04e+10	1.31e+11	0	6.72e+11
Edad	30	50.66667	12.05257	28	71
Antigüedad	30	16.7	16.63223	2	76

Con lo anterior, es posible afirmar que si existe una diferencia notable en inversión en Investigación y Desarrollo entre las empresas que realizan actividades de innovación y las que no lo hacen. Así, se encuentra que las empresas que realizan inversión de este tipo aseguran las actividades de innovación, así se constituyan como producto o como proceso. En el mismo sentido se encuentra el número de empleados que se dedican a las actividades de Investigación y Desarrollo, valor que es mayor para las empresas que presentan actividades de innovación.

Adicionalmente, es importante resaltar que la edad del gerente también constituye una medida que se comporta de manera proporcional al indicador de innovación, pues, las empresas que cuentan con ese tipo de actividades tienen gerentes con una edad promedio de 42 años, mientras que las que no lo hacen tienen un promedio de edad superior a 50 años.

Finalmente, con el resumen estadístico también es posible afirmar que la antigüedad de la empresa está relacionada con sus actividades de innovación, pues las empresas que realizan este tipo de actividades tienen un menor promedio de años de antigüedad (13, con un valor máximo de 36) que las empresas que no reportan innovación (16, con un valor máximo de 76).

Ahora bien, para comparar más específicamente cómo se comporta cada variable numérica se realiza el análisis con los índices de producto y proceso por separado, como se muestra a continuación:

Tabla 5. Medias, desviaciones estándar y frecuencias del Índice de Investigación y Desarrollo vs. Índice de producto e Índice de proceso

```

. tabulate IndProducto IndProceso, sum ( IndID )

      Means, Standard Deviations and Frequencies of Ind I+D

```

Ind Producto	Ind Proceso		Total
	0	1	
0	1877857.1	800000	1594210.5
	3852384.2	1788854.4	3415743.5
	14	5	19
1	6779854.3	16500617	12900335
	10794065	48208393	38644509
	10	17	27
Total	3920356	12932295	8230413.8
	7750765.4	42622378	29986636
	24	22	46

Se encuentran 19 observaciones de empresas que no realizan actividades de innovación en producto y 27 observaciones de empresas que si lo hacen, mientras que hay 24 empresas que no realizan actividades de innovación en proceso y 22 si las realizan. Al cruzar esta información, se encuentra que para una empresa que no realiza innovación en producto ni en proceso, la inversión en Investigación y Desarrollo es, en promedio, de \$ 1.877.857 anual, mientras que para una empresa que realiza ambos tipos de innovación, la inversión es, en promedio, de \$ 16.500.617.

Cabe resaltar que el promedio de inversión en Investigación y Desarrollo de una empresa que logra innovación en proceso únicamente es de \$ 800.000 anuales, mientras que la innovación en producto representa una inversión en I+D de \$ 6.779.854.

Tabla 6. Medias, desviaciones estándar y frecuencias del número de empleados dedicados a I+D vs. Índice de producto e Índice de proceso

```
. tabulate IndProducto IndProceso, sum ( NoEmpl )
```

Means, Standard Deviations and Frequencies of No. Empl

Ind Producto	Ind Proceso		Total
	0	1	
0	.93333333	1.2	1
	1.1629192	2.6832816	1.5894388
	15	5	20
1	2.6	2	2.2142857
	2.1186998	2.5205042	2.3626279
	10	18	28
Total	1.6	1.826087	1.7083333
	1.779513	2.5163497	2.1433552
	25	23	48

En el caso del número de empleados dedicados a la Investigación y Desarrollo, se encuentra que una empresa que no realiza actividades de innovación de producto o proceso cuenta con menos de un empleado dedicado a este tipo de actividades, en promedio; mientras que las empresas que realizan los dos tipos de innovación cuentan con dos empleados dedicados a este tipo de actividades. Vale la pena resaltar que las empresas que realizan innovación en producto cuentan con 2,6 empleados dedicados al tema de I+D, mientras que las que realizan actividades de innovación en proceso cuentan un 1,2 empleados dedicados a actividades de I+D.

Tabla 7. Medias, desviaciones estándar y frecuencias del Índice de ventas vs. Índice de producto e Índice de proceso

```
. tabulate IndProducto IndProceso, sum ( IndVentas )
```

Means, Standard Deviations and Frequencies of Ind Ventas

Ind Producto	Ind Proceso		Total
	0	1	
0	3.963e+09	2.055e+09	3.433e+09
	9.785e+09	2.760e+09	8.376e+09
	13	5	18
1	5.001e+08	2.779e+09	2.019e+09
	6.286e+08	5.676e+09	4.720e+09
	7	14	21
Total	2.751e+09	2.589e+09	2.672e+09
	7.967e+09	5.007e+09	6.604e+09
	20	19	39

Al analizar el resumen estadístico de los índices de producto y proceso con respecto al índice de ventas, se encuentra que las empresas que realizan actividades de innovación en los dos aspectos mencionados efectivamente presentan el mayor índice de ventas (\$ 2.779.057.069), mientras que las empresas que realizan solo un tipo de innovación (de producto o de proceso) presentan menores índices de ventas promedio.

Es importante llamar la atención sobre el índice de ventas de las empresas que únicamente se han centrado en realizar actividades de innovación en proceso, que son superiores a los índices de las empresas que únicamente realizan actividades de innovación en producto.

Tabla 8. Medias, desviaciones estándar y frecuencias del Índice de exportaciones vs. Índice de producto e Índice de proceso

```

. tabulate IndProducto IndProceso, sum ( IndExp )

      Means, Standard Deviations and Frequencies of Ind Exp

```

Ind Producto	Ind Proceso		Total
	0	1	
0	9.473e+09	1.357e+11	4.269e+10
	3.434e+10	3.000e+11	1.553e+11
	14	5	19
1	1.085e+09	1.966e+08	5.198e+08
	1.588e+09	3.489e+08	1.052e+09
	8	14	22
Total	6.423e+09	3.585e+10	2.006e+10
	2.735e+10	1.541e+11	1.063e+11
	22	19	41

Para el índice de exportaciones, se encuentra que las empresas con mayor promedio de exportaciones constituyen las empresas que realizan actividades de innovación en proceso pero no en producto (\$ 135.700.000.000) mientras que las empresas que realizan ambos tipos de innovación presentan los índices más bajos de exportaciones promedio anuales.

Tabla 9. Medias, desviaciones estándar y frecuencias de Edad del gerente vs. Índice de producto e Índice de proceso

```

. tabulate IndProducto IndProceso, sum ( Edad )

```

Means, Standard Deviations and Frequencies of Edad			
Ind Producto	Ind Proceso		Total
	0	1	
0	50.266667	48.6	49.85
	12.975068	17.300289	13.697003
	15	5	20
1	52.3	42.944444	46.285714
	8.2198946	10.160316	10.409601
	10	18	28
Total	51.08	44.173913	47.770833
	11.161392	11.826981	11.884622
	25	23	48

Al analizar, de manera particular, la edad de los gerentes de las empresas encuestadas, se encuentra, como se había mencionado anteriormente, que las empresas que realizan actividades de innovación en producto y en proceso tienen gerentes más jóvenes, en promedio (42 años), mientras que las empresas que no realizan ninguna actividad de innovación tienen gerentes con edad promedio superior a 50 años. Es importante destacar que las empresas que realizan actividades de innovación en proceso pero no en producto tienen un gerente con edad promedio de 48 años, mientras que las empresas que realizan actividades de innovación en producto pero no en proceso tienen gerentes con edad promedio de 52 años.

Tabla 10. Medias, desviaciones estándar y frecuencias de Antigüedad de la empresa vs. Índice de producto e Índice de proceso

```

. tabulate IndProducto IndProceso, sum ( Antigedad )

      Means, Standard Deviations and Frequencies of Antigüedad

```

Ind Producto	Ind Proceso		Total
	0	1	
0	18.133333	16.2	17.65
	19.449079	21.135279	19.326216
	15	5	20
1	14.8	13.944444	14.25
	9.8409575	9.5577023	9.4853689
	10	18	28
Total	16.8	14.434783	15.666667
	16.116761	12.357648	14.336879
	25	23	48

Como se mencionó anteriormente, al analizar la antigüedad de la empresa y los índices de innovación, se encuentra que las empresas que cuentan con actividades de innovación en producto y en proceso son más jóvenes que las que no realizan este tipo de actividades. Ahora bien, también se identifica que las empresas que realizan actividades de innovación únicamente en términos de proceso son empresas más antiguas que las empresas que eligen únicamente la innovación en producto.

4.3.2. Frecuencias de las variables categóricas

Por otra parte, se realiza un análisis del comportamiento de las variables categóricas que se evaluaron durante el proceso de investigación, para lo que se analizan las frecuencias interrelacionadas de las variables, con respecto a los índices de innovación en producto y proceso.

Para empezar, se encuentra que, de las empresas que reportaron haber realizado actividades de Investigación y Desarrollo, una importante mayoría reportó también innovación en producto. En el mismo sentido, de las empresas que reportaron haber realizado actividades de I+D la mayoría (aunque no tan significativa como en el caso de producto) reportaron también actividades de innovación en proceso. Es importante resaltar, nuevamente, que las empresas que no realizan actividades de Innovación y Desarrollo tienen también, en su mayoría, índices nulos de innovación.

Tabla 11. Frecuencias de I+D vs. Índice de producto e Índice de proceso

. tabulate IndProducto ID				. tabulate IndProceso ID			
Ind Producto	I+D		Total	Ind Proceso	I+D		Total
	0	1			0	1	
0	13	7	20	0	14	11	25
1	10	18	28	1	9	14	23
Total	23	25	48	Total	23	25	48

En cuanto al dominio de una segunda lengua por parte del gerente (ver Tabla No.13), se encuentra que, de las empresas que reportaron dicha competencia, la mayoría también indicaron haber realizado actividades de innovación en producto. Sin embargo, es importante aclarar que las empresas que no realizan actividades de innovación en producto, el 50% cuenta con gerentes que tienen dominar una segunda lengua y el 50% no los tiene. Para el caso de la innovación en proceso, no es posible afirmar ningún comportamiento diferenciador, pues las proporciones de las respuestas son muy similares. Dado lo anterior, no es posible afirmar que el dominio de una segunda lengua por parte del gerente sea determinante para asegurar las actividades de innovación.

Tabla 12. Frecuencias de Cooperación vs. Índice de producto e Índice de proceso

. tabulate IndProducto Coop				. tabulate IndProceso Coop			
Ind Producto	Coop		Total	Ind Proceso	Coop		Total
	0	1			0	1	
0	14	6	20	0	16	9	25
1	13	15	28	1	11	12	23
Total	27	21	48	Total	27	21	48

Por otro lado, al analizar el caso de las empresas que participan en redes de cooperación, se encuentra que este aspecto tiene alguna correspondencia con la innovación en producto pero, al igual que el idioma, analizado anteriormente, no es posible obtener conclusiones contundentes en este aspecto.

Tabla 13. Frecuencias de Idioma vs. Índice de producto e Índice de proceso

. tabulate IndProducto Idioma				. tabulate IndProceso Idioma			
Ind Producto	Idioma		Total	Ind Proceso	Idioma		Total
	0	1			0	1	
0	14	6	20	0	15	10	25
1	14	14	28	1	13	10	23
Total	28	20	48	Total	28	20	48

Posteriormente, al analizar la correspondencia de las actividades de innovación con la inclusión de herramientas TIC en las actividades administrativas de la empresa, se encuentra que las empresas que reportaron este ítem de manera afirmativa también realizan actividades de innovación en producto, en su mayoría. En cuanto a las actividades de innovación en proceso, dado que las proporciones son muy similares, no es posible estimar conclusiones al respecto.

Tabla 14. Frecuencias de TIC vs. Índice de producto e Índice de proceso

. tabulate IndProducto TIC				. tabulate IndProceso TIC			
Ind Producto	TIC		Total	Ind Proceso	TIC		Total
	0	1			0	1	
0	7	13	20	0	8	17	25
1	8	20	28	1	7	16	23
Total	15	33	48	Total	15	33	48

Sobre la relación que existe entre la diversificación de la empresa con la innovación que realizan no es posible sacar ninguna conclusión, pues, como se evidencia en la Tabla No.15, la mayoría de las empresas encuestadas no diversifican en sectores distintos al propio.

Tabla 15. Frecuencias de Diversificación vs. Índice de producto e Índice de proceso

. tabulate IndProducto Diversificacion				. tabulate IndProceso Diversificacion			
Ind Producto	Diversificacion		Total	Ind Proceso	Diversificacion		Total
	0	1			0	1	
0	18	2	20	0	21	4	25
1	22	6	28	1	19	4	23
Total	40	8	48	Total	40	8	48

Por otra parte se encuentra que la mayoría de las empresas que ejecutan estrategias de servicio posventa, realizan también actividades de innovación en producto. Sobre la innovación en proceso no es posible sacar conclusiones, pues las proporciones se evidencian similares.

Tabla 16. Frecuencias de Posventa vs. Índice de producto e Índice de proceso

. tabulate IndProducto Posventa				. tabulate IndProceso Posventa			
Ind Producto	Posventa		Total	Ind Proceso	Posventa		Total
	0	1			0	1	
0	5	15	20	0	6	19	25
1	8	20	28	1	7	16	23
Total	13	35	48	Total	13	35	48

Al analizar la relación entre incentivos a las actividades de innovación en las empresas con el índice de innovación en producto y en proceso, se encuentra una clara correspondencia. Así, una importante mayoría de las empresas que reportaron establecer este tipo de incentivos, también reportan índices de innovación positivos (ver Tabla No. 17).

Tabla 17. Frecuencias de Incentivos vs. Índice de producto e Índice de proceso

. tabulate IndProducto Incentivos				. tabulate IndProceso Incentivos			
Ind Producto	Incentivos		Total	Ind Proceso	Incentivos		Total
	0	1			0	1	
0	15	5	20	0	16	9	25
1	10	18	28	1	9	14	23
Total	25	23	48	Total	25	23	48

Sobre el efecto que tiene la competencia en las actividades de innovación, se encuentra que, de las empresas que reportaron este ítem de manera positiva, el 50% tienen actividades de innovación en producto y el 50% no lo hicieron. Una situación similar ocurre en el caso de innovación en proceso.

Tabla 18. Frecuencias de Competencia vs. Índice de producto e Índice de proceso

. tabulate IndProducto Competencia				. tabulate IndProceso Competencia			
Ind Producto	Competencia		Total	Ind Proceso	Competencia		Total
	0	1			0	1	
0	6	14	20	0	9	16	25
1	14	14	28	1	11	12	23
Total	20	28	48	Total	20	28	48

Al analizar la relación que tiene el apoyo estatal con los índices de innovación, se encuentra que, dado que una significativa proporción de empresas no reciben este tipo de apoyos, no es posible obtener resultados contundentes al respecto.

Tabla 19. Frecuencias de Estatal vs. Índice de producto e Índice de proceso

. tabulate IndProducto Estatal				. tabulate IndProceso Estatal			
Ind Producto	Estatal		Total	Ind Proceso	Estatal		Total
	0	1			0	1	
0	19	1	20	0	23	2	25
1	25	3	28	1	21	2	23
Total	44	4	48	Total	44	4	48

Al finalizar el análisis de correlación entre las variables empresariales y los índices de innovación, se encuentra que un aspecto fundamental para asegurar la innovación empresarial es la Investigación y el Desarrollo, en todos los aspectos que sea posible de vincular: inversión en recursos, contratación de personal especializado e incentivos a la innovación. De cualquier manera, se encuentra que las actividades de innovación aún no cuentan con la solidez necesaria para consolidar procesos de crecimiento significativos en las empresas santandereanas, por lo cual es necesario emplear políticas que generen un mayor impacto interno que logre efectos más importantes a nivel nacional.

5. CONCLUSIONES

Como resultado de esta investigación, se identifica en primera instancia, que la innovación es un factor que contribuye en gran medida al crecimiento económico y es fundamental para el desarrollo de las empresas, pues aumenta la eficiencia y eficacia de los procesos productivos y es generadora de valor agregado en los bienes y servicios. En el contexto económico actual, caracterizado por una alta competitividad empresarial y generación de nuevas ideas, la innovación se ha convertido en una necesidad para que las compañías trasciendan en el tiempo y crezcan en mercados nacionales e internacionales, exigiéndole a los empresarios mayores esfuerzos, trabajo y creatividad.

Esta importancia se evidencia en la generación y seguimiento de políticas públicas que buscan institucionalizar dicha práctica, a través de diversas estrategias, similares a las implementadas en diversos países del mundo, tales como el aumento en inversión en investigación y desarrollo, implementación de sistemas de seguimiento o vínculo entre la Universidad, la Empresa y el Estado. Estas estrategias no arrojan siempre los mismos resultados, pues las condiciones sociales, políticas y económicas de los países representan distintos retos en materia de innovación.

En el caso particular de Colombia, uno de los principales problemas identificado en los sistemas de innovación es la desarticulación de la relación entre los agentes que lo componen, pues cada uno de ellos actúa de manera independiente y esto puede explicar su falta de eficiencia. Por una parte, la investigación realizada por la academia no es aprovechada en su totalidad, la falta de conexión entre universidades y empresas no permite que lo investigado se convierta en innovación real que logre desarrollar los sistemas productivos. Además, la falta de sinergia entre las acciones del Estado y las empresas puede ocasionar una falla que impida que los empresarios tengan conocimiento de las políticas que puedan favorecerlos.

Esta falta de conocimiento de las políticas estatales de apoyo a la innovación es, probablemente, una de las causas que impiden el crecimiento acelerado de la innovación en el país y pudo evidenciarse como resultado de la aplicación de las encuestas a los empresarios santandereanos. Así pues, a partir del análisis se pudo evidenciar que existe poco apoyo por parte del gobierno para las actividades de innovación, pues un 92% de las empresas encuestadas afirmó nunca haber recibido apoyo del Estado y el 8% afirmó que al menos una vez si lo recibió durante el periodo 2010-2014. En algunos casos, la razón fue el desconocimiento de los programas gubernamentales para incentivar las actividades de innovación, y en otros la percepción de que estos programas tienen difícil acceso. Lo anterior confirma lo plasmado en el PEDCTI de Santander, en donde esta situación se identificó como uno de los principales problemas a superar del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Santander.

Con estas premisas como base, al realizar el análisis de factores asociados a la innovación de las empresas exportadoras de Bucaramanga, se encontró, en primera instancia, una marcada atención por las actividades de innovación en producto, por encima de la innovación en proceso, lo que puede evidenciar un desconocimiento sobre las distintas maneras de realizar actividades de innovación, que podrían significar mejores índices de crecimiento y desarrollo empresarial, según la naturaleza de cada organización.

Incluso, el estudio arrojó que las empresas exportadoras de Bucaramanga, durante el período 2010-2014, que realizaron actividades de innovación en producto, también presentan una mayor inversión en recursos, como inversión en investigación y desarrollo y contratación de personal calificado, que las actividades de innovación en proceso. De esta manera, es factible recomendar que actividades de promoción (en términos de política) o de incentivos (en términos empresariales) de la innovación se centren, en primera instancia, en los procesos, que requieren una menor inversión y podrán constituir una base para estrategias de innovación más complejas posteriormente.

Es claro entonces que los recursos que se invierten en actividades de Investigación y Desarrollo tienen una evidente relación de correspondencia con las actividades de innovación. Lo anterior está ampliamente documentado en investigaciones sobre el tema, pero también es validado en la presente investigación, dado que las empresas que efectivamente realizan actividades de innovación, invierten recursos significativos en éstas y cuentan con personal especializado dedicado a este tema, también presentan mayores niveles de inversión en I+D y en personal dedicado a este tipo de actividades.

El estudio también hizo énfasis en las características propias de la empresa, además de sus decisiones de inversión, por lo cual se analizó la correspondencia entre factores como la edad del gerente y la antigüedad de la empresa, que resultan ser variables que efectivamente están relacionadas con las actividades de innovación que éstas realizan. Así, las empresas más innovadoras son empresas jóvenes que cuentan con gerentes más jóvenes. Adicionalmente se encuentra que las empresas que únicamente realizan actividades de innovación en proceso cuentan con gerentes más jóvenes que aquellas que únicamente realizan actividades de innovación en producto. Por otro lado, con base en los datos analizados durante la presente investigación, no es posible afirmar que características como el dominio de una segunda lengua por parte del gerente, la participación en redes de cooperación, la diversificación en otros sectores, tengan relación de correspondencia con las actividades de innovación.

De esta manera, la investigación permite afirmar, en primer lugar, que el sistema de innovación nacional en Colombia tiene numerosos retos que incluyen la vinculación de los diferentes actores del proceso, que procure el trabajo conjunto, beneficie el desarrollo organizacional y, por ende, mejore el desarrollo socioeconómico nacional. Estas estrategias de promoción organizacional deben centrarse en la inversión, seguimiento y evaluación permanente de actividades de investigación y desarrollo, pero que no se centren en proyectos de investigación netamente académicos, alejados de la realidad, sino que incluyan la vinculación de expertos

en el tema y aún se modifiquen los sistemas de contratación para incluir incentivos a las actividades de I+D. Finalmente, es importante resaltar que la identificación de factores propios de la empresa, como características del gerente o de los empleados, debe verse también como elementos influyentes en las decisiones de innovación empresarial y, por tanto, como un mecanismo de alto impacto en su desarrollo.

6. RECOMENDACIONES

Como resultado del análisis de factores asociados a la innovación de las empresas exportadoras de Bucaramanga y su área metropolitana es posible realizar varias recomendaciones, no solo a las organizaciones objeto de análisis, sino también en cuestiones de política pública de la región, para lograr el mejoramiento del desempeño de las empresas de este tipo.

En primer lugar, teniendo en cuenta los hallazgos en cuanto a la eficiencia de las políticas estatales colombianas de promoción y desarrollo de actividades de innovación empresarial, se recomienda ejecutar estrategias de armonización entre los diferentes actores de dicho proceso: Universidad, Empresa y Estado. Lo anterior con base en el éxito evidenciado en casos destacados en el tema, a través de dicha estrategia, como lo son Suiza, Chile y Costa Rica, quienes en mayor o menor medida, han logrado obtener todo el beneficio de las investigaciones realizadas por la academia, se han aplicado adecuadamente en la empresa, valiéndose de apoyo del Estado. Esta coordinación podrá potenciar los efectos de las actividades de innovación que lideren cualquiera de dichos actores.

Ahora bien, se considera de vital importancia resaltar, tal como se referenció en las conclusiones, el importante papel que ejercen las actividades de investigación y desarrollo en una organización, con el fin de garantizar actividades de innovación efectivas. Con base en esta información, se recomienda a las empresas evaluar las posibilidades de potenciar este elemento, propiciando inversión en recursos, como talento humano e inversión de proyectos de investigación, por ejemplo. De manera específica es importante implementar o mejorar los incentivos salariales del personal de la empresa, en términos de premiar las actividades o ideas que conllevan al desarrollo de actividades de innovación. Dicho reconocimiento establecido claramente puede constituir un diferencial importante en términos de competitividad empresarial en la región.

De manera similar, se recomienda a las empresas que están dando inicio al desarrollo de actividades de innovación, la inversión en actividades específicas de innovación en proceso, dado que pueden requerir menos inversión y dar iguales o mayores resultados que las actividades de innovación en producto. Adicionalmente, se considera importante la revisión de las políticas de relevo generacional empresarial, para garantizar que las personas que se encarguen de dirigir la empresa puedan estar a la par de las tendencias del mercado y ofrezcan nuevas ideas de permanente ejecución.

En términos generales, se reconoce plenamente la importancia de la innovación empresarial, en términos organizativos y sociales, pues jalona no solo el crecimiento de instituciones, a través de diversas estrategias de mejoramiento de las actividades de proceso o de producto, sino que también apoya el crecimiento regional y nacional.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILERA, María. *Bucaramanga: Capital Humano y Crecimiento Económico*. En: *Documentos de trabajo sobre Economía Regional*. Enero 2013. No. 180, p.

AMAYA, Pedro. *Guía Iberoamericana de la Administración Pública de la Ciencia. Colombia*. En: *Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. [en línea]. [consultado 1 sep. 2016]. Disponible en <<http://www.oei.es/historico/guiaciencia/colombia.htm>>

ANTOLÍN, Raquel; MARTÍNEZ, Javier y CÉSPEDES, José. *Cooperación y competencia como antecedentes de la innovación de producto. ¿Aplican las empresas nuevas y establecidas una lógica diferenciada?* En: *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. 2013. p.53-62

ARIAS, Cinthya; FLÓREZ, Leidy; ARENAS, Piedad y CARRILLO, Eduardo. *Aproximación al Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento de Santander*. En: *Revista Gerencia Tecnológica Informativa* Septiembre-Diciembre 2013, Vol.12, No.34. p. 45-58

BAKAIKOA, Baleren; BEGIRISTAIN, Agurtzane; ERRASTI, Anejl y GOIKOETXEA, Gorka. *Redes e Innovación Cooperativa*. En: *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, Agosto 2004. No.49. p. 263-294

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. *Nota técnica sobre el sistema nacional de innovación en Costa Rica*. s.l.: s.n., 2010. 82 p.

BANCO MUNDIAL. *Artículos en publicaciones científicas y técnicas*. [base de datos en línea]. [consultado 10 sep. 2016] Disponible en <<http://datos.bancomundial.org/indicador/IP.JRN.ARTC.SC?view=chart>>

_____ *Banco de datos mundial: Gasto en Investigación y Desarrollo*. [base de datos en línea]. [consultado 18 Jul. 2016]. Disponible en

<<http://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?contextual=region&locations=CO&view=chart>>

_____ Banco de datos Mundial. [base de datos en línea]. [consultado 5 sep. 2016]. Disponible en <<http://databank.bancomundial.org/data/home.aspx>>

_____ Crecimiento del PIB Chile (% anual). [base de datos en línea]. [consultado 25 ago. 2016]. Disponible en <<http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=CL&view=chart>>

_____ Solicitudes de patentes, residente. [base de datos en línea]. [consultado 10 sep. 2016]. Disponible en <<http://datos.bancomundial.org/indicador/IP.PAT.RESD?view=chart>>

BARNEY, Jay. *Firm Resources and Sustained Competitive Advantage*. En: *Journal of Management*. 1991. Vol. 17, No. 1, p. 99-120

BECERRA, Fredy; SERNA, Héctor y Naranjo, Julia. *Redes empresariales locales, investigación y desarrollo e innovación en la empresa. Cluster de herramientas de Caldas, Colombia*. En: *Estudios Gerenciales*. Abril- Junio 2013, Vol.29, No. 127, p. 247-257

BENITO, Sonia. *Las redes de cooperación de microempresas en España y la utilización de las TIC's*. En: *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*. Abril, 2009. No 64, p. 59-84

BENITO, Sonia; PLATERO, Manuel y RODRÍGUEZ, Antonio. *Factores determinantes de la innovación en las microempresas españolas: la importancia de los factores internos*. En: *Universia Business Review*. Febrero 2012. p. 104-121

BORRA, Cristina; ESPASADIN, Francisco y GARCÍA, Antonio. *Innovative behaviour in social economy: The Andalusian case*. En: *Scientific Annals of Alexandru Ioan Cuza University of Iasi*, 2008. p. 255-265

BOTELLO, Héctor y GUERRERO, Isacc. Condiciones determinantes de la internacionalización de las empresas industriales colombianas: una aproximación cuantitativa en el ámbito de la firma. *Enero- Junio 2014. Vol 33, No 57, p. 30*

BUESA, Mikel; MARTÍNEZ, Mónica; HEIJS, Joost y BAUMERT, Thomas. Los sistemas Regionales de Innovación en España. Una tipología basada en indicadores económicos e institucionales. En: *Revista Economía Industrial. 2002. No. 347. p. 15-32*

CAMARA DE COMERCIO COLOMBO SUIZA. Innovación y desarrollo sostenible. En: *Revista Suiza. Junio, 2014. No 83, p. 36*

CAMISÓN, Cesar y DE LUCIO, Juan. La competitividad de las pymes españolas ante el reto de la globalización. En: *Revista Economía Industrial. p. 9-40*

CARAZO, Mercedes. Centros de innovación tecnológica, un desafío para la microempresa. [en línea]. Disponible en: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/95204FDCE9F3E36E05257CA7006025FB/\\$FILE/CentroInnovaci%C3%B3nTecnol%C3%B3gicaDesafioParaMicroempresa.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/95204FDCE9F3E36E05257CA7006025FB/$FILE/CentroInnovaci%C3%B3nTecnol%C3%B3gicaDesafioParaMicroempresa.pdf)

CARDONA, Marleny; CASTIBLANCO, Suelen y DÍAZ, Hugo. Innovación empresarial: una mirada desde la competitividad, el desarrollo local y la transformación productiva para la internacionalización en Colombia. En: *Semestre Económico. Julio- Diciembre 2013. Vol. 16, No. 34, p. 149-167*

CASSIMAN, Bruno y GOLOVKO, Elena. Innovation and the export-productivity link. En: *Bussiness School. Septiembre 2007. p. 33*

CEPAL. Ciencia, tecnología e innovación en la economía digital: La situación de América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: s.n., 2016. 96 p

CETICS, SETIC, UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER y UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA. *Plan estratégico departamental de Ciencia Tecnología e Innovación PEDCTI Santander 2020*. Bucaramanga, 2013. 178 p

CHILE. CONSEJO NACIONAL DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD. *Agenda de innovación y competitividad 2010-2012*. Santiago de Chile: s.n., 2010. 134 p.

CHILE. MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO. *Gasto total en I+D ejecutado*. [en línea]. Disponible en <<http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion/indicadores-de-idi/gasto-total-en-id-ejecutado>>

_____ *Plan Nacional de Innovación 2014-2018*. s.l: s.n, 2015. 16 p.

_____ *Política nacional de innovación para la competitividad: orientación y plan de acción 2009-2010*. s.l.: OgilvyAction, 2009. 47 p.

_____ *Sistema Nacional de Innovación 2010-2013: principales avances y hechos relevantes desde la Política Pública*. s.l: s.n., s.f. 30 p.

CHILE. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN. *Innovar en Chile: programa de desarrollo e innovación tecnológica 2001-2006*. Chile: Verde Ltda., 2005. p. 124

COHEN, Wesley y LEVINTHAL, Daniel. *Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation*. En: *Administrative Science Quarterly*. Marzo 1990. Vol. 35, No.1, p. 128-152

COLOMBIA. COLCIENCIAS. *El estado de la ciencia en Colombia*. Bogotá: Colciencias, 2013. [en línea] Disponible en <<http://www.colciencias.gov.co/ebook/master/sources/projet/Colciencias-.pdf>>

_____ *Reseña general Colciencias. [en línea]. Disponible en <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/resena-colciencias-general.png>*

_____ *Sobre Colciencias. [en línea]. Disponible en <http://legadoweb.colciencias.gov.co/sobre_colciencias>*

COLOMBIA. DANE. *Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 2011-2012. [en línea]. Disponible en <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/edit/boletin_EDIT_Manufacturera_2011_2012.pdf?phpMyAdmin=a9ticq8rv198vhk5e8cck52r11>*

COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. *Documento Conpes 3582. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. 2009. 68 p.*

_____ *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. 2010. 541 p.*

_____ *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Resumen Ejecutivo. [en línea]. Disponible en <<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/Resumen%20Ejecutivo%20Ultima%20Version.pdf>>*

COLOMBIA. GOBERNACIÓN DE SANTANDER. *Plan de Desarrollo Departamental 2008-2011. Bucaramanga: Gobernación de Santander, 2008. 352 p.*

_____ *Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015. Bucaramanga: Gobernación de Santander, 2012. 112 p.*

CONFEDERACIÓN SUIZA. *Organización de la ciencia e investigación en Suiza. [en línea]. Disponible en <<https://www.eda.admin.ch/aboutswitzerland/es/home/wissenschaft/ueberblick/die-organisation-von-wissen-und-forschung-in-der-schweiz.html>>*

CONSEJO NACIONAL DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD. *Objetivos estratégicos del consejo de innovación 2014-2017*. [en línea]. Disponible en <<http://cnic.economia.cl/index.php/cnic/noticias-destacadas.html>>

CORNELL UNIVERSITY, INSEAD y WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. *The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies por Development*. Fontainebleau, Ithaca, and Geneva, 2015. 453 p.

COSTA RICA. MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES. *Indicadores nacionales 2013 ciencia, tecnología e innovación*. San José: MICITT, 2015. 170 p.

_____ *Plan Nacional de Innovación 2011-2014*. San José: Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2011. 88 p.

DAMANPOUR, Fariborz. *Organizational Innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators*. En: *Academy of Management Journal*, Septiembre 1991, Vol. 34, No.3. p. 590

DEL ÁGUILA, Ana Y PADILLA, Antonio. *Factores determinantes de la innovación en empresas de economía social. La importancia de la formación y de actitud estratégica*. En: CIRIEC-España, *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*. Abril, 2010. No 67, p. 129-155

DEL CANTO, Ero; SÁNCHEZ, Pedro; FERNANDES, Vidigal y BARBOSA, Adeilson. *Agentes generadores de innovación en las empresas: gestión del conocimiento y TIC's*. En: *Revista de Auditoria Governança e Contabilidade*. 2014. Vol. 2, No 3, p. 72-88

DRUCKER, Peter. *La innovación y el empresariado innovador-La práctica y los principios*. Citado por VEIGA, Leonardo. *Innovación y Competividad*. En: *Revista de Antiguos Alumnos del IEEM*. Montevideo, 2001. p. 73-87

FONFRÍA, Antonio. Factores tecnológicos y estructurales explicativos de la internacionalización de las empresas innovadoras. En: Universidad Complutense de Madrid. Febrero 2008. p. 23

_____ Innovación tecnológica e internacionalización: Un análisis casual. En: Universidad Complutense de Madrid. p. 30-50

GARAY, Luis. Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967-1996. Bogotá: Banco de la República. 1998. 630 p.

GIRÓN, Alicia. Schumpeter: Aportaciones al pensamiento económico. En: Revista de Comercio Exterior. Diciembre 2000. p. 8

GÓMEZ, Jesús y ALEIXANDRE, Guillermo. Economía social y comportamiento innovador: estudio empírico de las empresas de economía social en Castilla y León. En: CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa. Agosto, 2014. No 81, p. 199-216

GONZÁLEZ, José y PEÑA, Iñaki. Determinantes de la capacidad de innovación de los negocios emprendedores en España. En: Instituto Vasco de Competitividad Universidad de Deusto. 2007. p. 129-147

HADJIMANOLIS, Athanasios. An investigation of innovation antecedents in small firms in the context of a small developing country. En: R&D Management. 2000. Vol 30, No 3, p. 11

HERNÁNDEZ, Sonia; PLATERO, Manuel y RODRÍGUEZ, Antonio. Factores determinantes de la innovación en las microempresas españolas: La importancia de los factores internos. En: Universia Business Review. Febrero 2012. p. 104-121

HINOJOSA, Antonio. Innovación de proceso. México, Distrito Federal: Premio Nacional de tecnología, 2006. 48 p.

HUERTA, Patricia; NAVAS, José y ALMODÓVAR, Paloma. La diversificación desde la Teoría de Recursos y Capacidades. En: Cuadernos de Estudios Empresariales. 2004. No. 14, p. 87-104

JIMENEZ, Fernando; FERNÁNDEZ DE LUCIO, Ignacio; MENÉNDEZ, Arturo. Los Sistemas Regionales de Innovación: revisión conceptual e implicaciones en América Latina. New York: Banco Interamericano de Desarrollo, 2011. p. 11

LANGEBAEK, Andrés y VÁSQUEZ, Diego. Determinantes de la actividad innovadora en la industria manufacturera colombiana. En: Borradores de Economía. 2007. No. 433, p. 35

LARRODÉ, Emilio y MUERZA, María. Diversificación industrial y tecnológica en Aragón. Potencial tecnológico de las organizaciones como motor de la diversificación. En: Economía Aragonesa. 2011. No. 45, p. 59-72

LEPAK, David y SNELL, Scott. The Human Resource Architecture: Toward a Theory of Human Capital Allocation and Development. En: The Academy of Management Review. Enero 1999. Vol. 24, No.1. p. 31-48

LEVENBURG, Nancy; MAGAL, Simha y KOSALGE, Parag. An exploratory investigation of organizational factors and e-Business motivations among SMFOEs in the US. En: Electronic Markets. 2006. Vol. 16, p. 70-84

LUMPKIN, G y DESS, Gregory. Clarifying the entrepreneurial orientation construct and linking it to performance. En: The Academy of Management Review. Enero 1996. Vol. 21, No. 1. p 135-172

MANJARRÉS, Liney & VEGA, Jaider. La gestión de la innovación en la empresa: evolución de su campo de estudio. En: Dimensión Empresarial. Enero-Junio 2012. Vol. 10, No. 1, 2012; p. 18-29

NASSEMBINI, Guido. *Technology, innovation capacity, and the export attitude of small manufacturing firms: a logit/tobit model*. En: *Research Policy*. Octubre 1999. p. 245-262

NONAKA, Ikujiro. *A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation*. En: *Organization Science*. Febrero 1994, Vol.5, No.1. p. 14-37

OCDE. *Estudios de la OCDE de las Políticas de Innovación: Colombia*. [en línea] Disponible en <<http://www.oecd.org/sti/inno/colombia-innovation-review-assessment-and-recommendations-spanish.pdf>>

_____ *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. s.l: Grupo Tragsa. 2006.

ROGERS, Everett. *Difussion of Innovations*. 3 ed. New York: The free Press, 1971. 453 p.

SARMIENTO, Libardo. *Muere el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTI-*. En: *Desde abajo*. Abril 2015.

SCHUMPETER, Joseph. *Análisis del cambio económico*. En: *Ensayos sobre el ciclo económico*. 1944. p. 17-34

_____ *Capitalism, socialism and democracy*. s.l: George Allen & Unwin , 2003. 460 p.

_____ *Ciclos económicos. Análisis teórico, histórico y estadístico del proceso capitalista*. Traducido por Jordi Pascual. Zaragoza: Prensas universitarias de Zaragoza, 2002. 503 p.

SCORSA, Pere; VALLS, Jaume. *Tecnología e innovación en la empresa*. s.l: Politext, s.f. p. 71

SISTEMA NACIONAL DE COMPETITIVIDAD, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. ¿Quiénes somos?. Disponible en: <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/sneci/Paginas/quienes-somos.aspx>

SOLOW; Robert. *Technical Change and the Aggregate Production Function*. En: *The review of Economics and Statistics*. Agosto 1957. Vol. 39, No. 3. p. 312-320.

SUÁREZ, Vanessa y GUISSADO, Manuel. *Analysis of the determinants of exporting intensity in the field of innovation*. En: *Investigaciones Europeas de dirección y economía de la empresa*. Junio 2013. p. 79-86

X Congreso de la Asociación Andaluza de Ciencia Regional (10: 27-29, Noviembre, 2008: Baeza, España). *Tipo de Innovación y comportamiento exportador de las empresas gallegas*. Baeza: Asociación Andaluza de Ciencia Regional, 2008. 22 p.

YAÑEZ, Eliodoro. *Introducción a los fondos de innovación e inversión disponible en Chile*. En: *Bio Business Group*. s.f. p. 5

ANEXOS

Anexo A. Diseño metodológico

a) Definición de las variables e instrumento de recolección de la información

Con base en la revisión teórica referenciada en el Capítulo 1 del presente trabajo, se formuló un cuestionario que contempla las distintas variables que se considera están asociadas a los procesos de innovación de las empresas exportadoras. La descripción de dichas variables se presenta en la siguiente tabla:

Tabla A. Descripción de las variables del cuestionario aplicado a empresarios exportadores en Bucaramanga

Nombre de la variable	Descripción de cada variable
Tamaño	Es el tamaño de cada empresa determinado por la Cámara de Comercio de Bucaramanga. Se dividen en grandes, medianas, pequeñas y microempresas.
Actividad	Descripción de la actividad económica de cada empresa (CIIU)
Innovación en Producto	Esta innovación será explicada por la creación de productos nuevos para las empresas, es decir, que no hubiesen sido producidos por ellas anteriormente. El número 1 representa un sí y el 0 representa un no.
Innovación en Proceso	Esta innovación será explicada por el cambio en los procesos productivos de las empresas, ya sean cambios tecnológicos o cambios en la organización de la producción. El número 1 representa un sí y el 0 un no.

Nombre de la variable	Descripción de cada variable
<i>Investigación y Desarrollo</i>	<i>Representa si cada empresa invierte dinero en actividades de Investigación y Desarrollo. El número 1 representa un sí y el 0 representa un no.</i>
<i>Inv I+D</i>	<i>Es la cantidad en pesos invertida por cada empresa entre el periodo 2010-2014 año por año, en caso de que sí se haga esta inversión.</i>
<i>No. De empleados en I+D</i>	<i>Representa la cantidad de empleados encargados de las actividades de Innovación y Desarrollo de cada empresa.</i>
<i>Monto de Ventas</i>	<i>Es la cantidad en pesos de las ventas totales de las empresas entre el periodo 2010-2014 año por año. Las casillas que están vacías son cifras que el empresario prefirió no dar.</i>
<i>Monto de Exportaciones</i>	<i>Es la cantidad en pesos de las exportaciones totales de las empresas entre el periodo 2010-2014 año por año. Las casillas que están vacías son cifras que el empresario prefirió no dar.</i>
<i>Edad del gerente</i>	<i>Es el número de años que tiene el gerente de cada empresa.</i>
<i>Nivel de estudios</i>	<i>Es el nivel de educación alcanzado por el gerente de cada empresa, donde "PRI" representa primaria, "SEC" representa secundaria, "PRE" representa pregrado universitario, "POS" representa posgrado y "NIN" representa ninguno de los anteriores.</i>
<i>Idioma</i>	<i>Representa sí el gerente de la empresa habla algún idioma diferente al español, y cual o cuales específicamente. El número 1 representa un sí y el número 0 un no.</i>
<i>Red de Cooperación</i>	<i>Representa si la empresa pertenece a alguna red de cooperación dentro del sector, algún clúster o a alguna</i>

Nombre de la variable	Descripción de cada variable
	<i>asociación sectorial. El número 1 representa un sí y el número 0 un no.</i>
TIC	<i>Representa en cuál de las áreas de cada empresa se usan las TIC's. Las áreas tenidas en cuenta son producción, ventas, administrativa, financiera y recursos humanos.</i>
Antigüedad	<i>Representa el número de años que lleva cada empresa en el mercado.</i>
Diversificación	<i>Representa si cada empresa se encuentra operando en otro sector diferente al de su actividad económica principal. El número 1 representa un sí y el número 0 un no.</i>
Servicio Postventa	<i>Representa si cada empresa cuenta con servicio postventa para la totalidad de sus clientes. El número 1 representa un sí y el número 0 un no.</i>
Sistema de Incentivos	<i>Representa si cada empresa implementa algún sistema de incentivos para cada trabajador que aporte a procesos de innovación o mejoramiento y desarrollo de las empresas. El número 1 representa un sí y el número 2 un no.</i>
Incidencia de la competencia	<i>Representa si cada empresa realiza procesos de innovación motivados por decisiones tomadas por su competencia. El número 1 representa un sí y el número 0 un no.</i>
Apoyo Estatal	<i>Representa si entre el periodo 2010-2014 recibieron financiamiento por parte del gobierno para proyectos o procesos de innovación. El número 1 representa un sí y el número 0 un no.</i>

Las preguntas realizadas se categorizan de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla B. Definición y categorización de variables

Aspecto a observar	Variable	Observaciones
<i>Descripción general de la empresa</i>	<i>Tamaño</i>	<i>Con estas variables se pretende conocer, de manera general, las características principales de la empresa. Estos datos también permiten realizar observaciones conjuntas, que se asocian a la naturaleza misma de las empresas.</i>
	<i>Actividad</i>	
	<i>Antigüedad</i>	
<i>Nivel de innovación de la empresa</i>	<i>Innovación en producto</i>	<i>Como definición de las herramientas para realizar innovación empresarial, se indagó sobre las acciones de innovación de producto y proceso.</i>
	<i>Innovación en proceso</i>	
<i>Interés en las actividades de I+D</i>	<i>Inversión en I+D</i>	<i>Como resultado de la revisión teórica, se encontró que la investigación y el desarrollo son elementos fundamentales, que aseguran la innovación empresarial, por tal razón, se formularon preguntas para generar dos variables proxy sobre el interés de las empresas en este aspecto: la inversión en el área y los empleados que trabajan en ella.</i>
	<i>Número de empleados en I+D</i>	
<i>Indicadores de crecimiento empresarial</i>	<i>Monto de ventas</i>	<i>También se espera que el tamaño de la empresa influya directamente en las decisiones de innovación, razón por la cual se escogen dos variables para</i>
	<i>Monto de exportaciones</i>	

Aspecto a observar	Variable	Observaciones
		<i>describir dicho fenómeno: ventas y exportaciones.</i>
<i>Características del gerente</i>	<i>Edad del gerente</i>	<i>Como director general y tomador de decisiones, las características del gerente también se suponen influyentes en las decisiones de innovación empresarial. Se indaga sobre la edad y las habilidades adquiridas.</i>
	<i>Nivel de estudios</i>	
	<i>Idioma</i>	
<i>Adicionales empresa</i>	<i>Red de cooperación</i>	<i>La empresa tiene, además, algunas características adicionales que pueden influir en la toma de decisiones de innovación, como pertenencia a redes de cooperación, manejo de TIC o servicios adicionales a los clientes.</i>
	<i>TIC</i>	
	<i>Diversificación</i>	
	<i>Servicio postventa</i>	
<i>Adicionales innovación</i>	<i>Sistema de incentivos</i>	<i>También se consideró de gran importancia tener en cuenta aspectos adicionales que tienen que ver con la innovación, como los incentivos que se plantean a los empleados por generar propuestas en este sentido o el apoyo con que se cuenta por parte del Estado.</i>
	<i>Incidencia de la competencia</i>	
	<i>Apoyo estatal</i>	

b) Construcción de índices

Mediante los datos que se obtuvieron con el cuestionario, fue posible construir algunos índices, para representar de la mejor manera la situación de cada empresa exportadora contactada. A continuación, se presenta la explicación del procedimiento efectuado para tal fin:

Índice de producto: Dado que el índice de producto es una variable categórica pero que tiene observaciones para un período de cinco años, se construyó un índice que recogiera el comportamiento de las empresas y permitiera realizar comparaciones. De la siguiente manera:

Condición	Índice de innovación producto
Si la empresa realizó actividades de innovación en producto al menos el 51% de sus años de existencia en el periodo 2010-2014.	1
Si la empresa no realizó actividades de innovación en producto al menos el 51% de sus años de existencia en el periodo 2010-2014.	0

Índice de proceso: De manera similar al índice de producto, el índice de proceso se construye teniendo en cuenta la cantidad de años en que efectivamente se realizó alguna actividad de innovación en proceso, como se explica a continuación:

Condición	Índice de innovación proceso
-----------	------------------------------

<i>Si la empresa realizó actividades de innovación en proceso al menos el 51% de sus años de existencia en el periodo 2010-2014.</i>	1
<i>Si la empresa no realizó actividades de innovación en proceso al menos el 51% de sus años de existencia en el periodo 2010-2014.</i>	0

Índice de innovación: Teniendo en cuenta que la innovación se comprende de dos aspectos fundamentales, producto y proceso, es importante construir un indicador que combine estos dos aspectos. El índice se construyó teniendo en cuenta lo establecido en la siguiente tabla:

Condición	Índice de innovación
<i>Si la empresa realizó actividades de innovación en proceso y en producto.</i>	1
<i>Si la empresa no realizó actividades de innovación en producto o en proceso.</i>	0

Índice Inversión en I+D: El índice de inversión en Investigación y Desarrollo se construye como un promedio de la inversión que la empresa ha realizado durante sus años de existencia (hay algunas empresas que han iniciado actividades después de 2011). Este índice se calcula con el fin de recoger el comportamiento promedio de la empresa en este ítem recientemente.

Índice de ventas: El índice de ventas, de manera similar a lo estipulado en el índice de inversión en I+D, se construye como un promedio de ventas durante los últimos cinco años de existencia de la compañía, o, en caso de que la empresa tenga menos tiempo en el mercado, durante sus años de existencia.

Índice de exportaciones: Para calcular el índice de exportaciones se realiza un promedio de la cantidad de dinero que proviene de ventas en el extranjero durante el período 2010-2014 o inferior, según corresponda al año de inicio de la empresa.

Índice de escolaridad: Para construir este índice se consideró lo siguiente:

Condición	Índice de innovación
<i>Si el gerente cuenta con título universitario.</i>	<i>1</i>
<i>Si el gerente no cuenta con título universitario.</i>	<i>0</i>

Índice TIC: Para construir el índice TIC se tienen en cuenta las siguientes condiciones:

Condición	Índice de innovación
<i>Si al menos el 51% de las oficinas de la empresa usan TIC.</i>	<i>1</i>
<i>Si menos el 50% de las oficinas de la empresa usan TIC.</i>	<i>0</i>

Anexo B. Encuesta aplicada a los empresarios

CUESTIONARIO INNOVACIÓN EMPRESARIAL.

En este cuestionario encontrará diferentes preguntas sobre su empresa a nivel interno que hacen parte de una investigación académica cuyo objetivo es identificar los factores que inciden sobre el nivel de innovación.

Nombre de la empresa:

¿Ha desarrollado nuevos productos en su empresa entre el periodo de 2010-2014?

	2010	2011	2012	2013	2014
SI					
NO					

¿Cuáles? _____

¿Ha desarrollado nuevos procesos en su empresa entre el 2010-2014?

	2010	2011	2012	2013	2014
SI					
NO					

¿Cuáles? _____

¿En su empresa se invierte en Investigación y Desarrollo (I+D)?

Sí ____

No ____

¿Cuánto es el gasto en pesos de I+D de su empresa en cada uno de los años entre 2010-2014?

2010	2011	2012	2013	2014

¿Cuántas personas se dedican a la I+D en su empresa?

¿Cuánto es el monto de las ventas de su empresa en cada uno de los años entre 2010-2014?

2010	2011	2012	2013	2014

¿Qué edad tiene el gerente de la empresa?

¿Qué nivel de estudios tiene el gerente?

Primaria _____

Secundaria _____

Pregrado _____

Posgrado _____

Ninguno _____

12.) El gerente de su empresa habla otro idioma diferente al español?

Sí _____, ¿Cuál? _____

No _____

¿Su empresa pertenece alguna red de cooperación dentro del sector?

Sí _____

No _____

¿En qué áreas de su empresa se utilizan las TIC?

Producción _____

Ventas _____

Administrativa _____

Financiera _____

Recursos Humanos _____

¿Cuántos años lleva su empresa en el mercado?

¿Su empresa diversifica y se encuentra operando en otros sectores?

Sí ____

No ____

¿Su compañía cuenta con servicio postventa?

Sí ____

No ____

¿Implementa su empresa sistema de incentivos para los trabajadores que aportan a la innovación empresarial?

Sí ____

No ____

¿Ha tomado decisiones de innovación motivado por decisiones innovadoras de la competencia?

Sí ____

No ____

¿Cuánto es el monto en pesos de sus exportaciones en cada uno de los años entre 2010-2014?

2010	2011	2012	2013	2014

¿Su empresa cuenta con financiación del estado para proyectos innovadores?

Sí ____

No ____