

INNOVACIÓN Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

UNA APROXIMACIÓN DESDE LA TEORÍA

POR:

Angélica Arango Álvarez

Trabajo de Grado

ASESORA:

Mery Patricia Tamayo Plata

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS

MEDELLÍN, COLOMBIA

8 JUNIO

2016

Tabla de contenido

1. Introducción	3
2. Planteamiento, formulación y sistematización del problema.....	4
3. Objetivos	6
3.1. General.....	6
3.2. Específicos	7
4. Justificación	7
5. Marco Teórico.....	7
5.1. Corriente neoclásica de Robert Solow	9
5.2. Enfoque de Schumpeter sobre innovación.....	9
5.3. Modelos de crecimiento endógeno	11
5.4. Teoría neoschumpeteriana	12
5.5. Sistema Nacional de Innovación - SNI.....	13
6. Estudios Empíricos	15
7. Mediciones de innovación	18
7.1. Índice Global de Innovación.....	19
7.2. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología.....	21
7.3. Indicadores de Ciencia y Tecnología de Colombia.....	22
8. Cómo está Colombia en el tema de innovación.....	22
9. Conclusiones.....	25
10. Referencias.....	26

INNOVACIÓN Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

UNA APROXIMACIÓN DESDE LA TEORÍA

1. Introducción

La innovación está siendo considerada como uno de los pilares fundamentales para mantener sostenible en el tiempo las ventajas competitivas de los países (Naranjo, Sanz y Jiménez, 2008). A causa de ello se ha generado un particular interés en identificar cuál es la influencia de la innovación en diversas variables económicas y sociales (tanto a nivel macroeconómico como microeconómico) y de encontrar los determinantes que hacen que los diferentes agentes económicos tengan los incentivos necesarios para generar innovación dentro de sus empresas u organizaciones.

La literatura existente relacionada con crecimiento económico, ha mostrado que la difusión y la convergencia tecnológica de los países menos desarrollados hacia los más desarrollados, ha sido impulsada principalmente por la creación de nuevo conocimiento y por el aumento de la innovación en los sectores claves de cada economía (Galindo & Méndez, 2013). También se ha evidenciado cómo la innovación, la investigación y el desarrollo económico han sido variables importantes para el crecimiento científico, económico y social en cada país (Milanés, Solís y Navarrete, 2010).

Este interés en la innovación ha sido el estímulo inicial para contextualizar este trabajo. Se pretende establecer de forma teórica la relación positiva existente entre innovación y crecimiento económico, por medio de una revisión bibliográfica de antecedentes empíricos y teóricos y de la exposición de los tres principales indicadores de innovación a nivel mundial, regional y local. Además se quiere mostrar que Colombia ha empezado a reconocer la innovación como un factor clave dentro de sus decisiones y acciones públicas y privadas, buscando estimular las inversiones en investigación y desarrollo, con el fin que el país tenga un avance y un reconocimiento en términos de innovación en el campo regional.

Dado lo anterior, para el presente trabajo se realizará una búsqueda en bases de datos pertenecientes a la Universidad EAFIT¹ de estudios e investigaciones teóricas y empíricas que traten el tema

¹ Entre las que se encuentran Emerald Insight, EbscoHost, EIU Viewswire entre otros.

de innovación y crecimiento económico, tanto a nivel individual, como estableciendo el tipo de relación existente entre ellas. Igualmente se hará una consulta de los tres principales indicadores a nivel mundial, regional y local que den cuenta de las variables y de los aspectos que se tienen en cuenta a la hora de hablar y tratar la innovación dentro de un país.

A continuación se presentará la descripción, formulación y sistematización del problema de investigación, haciendo énfasis en la importancia de la innovación para el mundo de hoy, tomando como referencia la definición de innovación proporcionada por la OECD, mostrando la influencia en diversas variables socioeconómicas y destacando la relevancia de tener todos los mecanismos de medición para determinar su impacto. Luego se presentarán los objetivos del trabajo y la justificación del por qué se realizó. En la quinta y sexta parte se expondrá el marco teórico y la revisión de antecedentes empíricos que demuestren la importancia de la innovación para el mundo de hoy, además de establecer su relación con el crecimiento económico de un país. Más adelante se expondrán los tres indicadores de innovación más reconocidos a nivel mundial, regional y local y la situación de Colombia en el tema específico de innovación.

2. Planteamiento, formulación y sistematización del problema

La OECD (2005) en su Manual de Oslo, define la innovación como: “The implementation of a new or significantly improved product (good or service), or process, a new marketing method, or a new organizational method in business practices, workplace organization or external relations” (p. 47).

La innovación es un concepto que ha tomado fuerza en los últimos años. Diferentes entidades a nivel mundial, como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD), el Banco Mundial, la Comisión Europea con su Séptimo Programa Marco (COM), la Organización de los Estados Americanos (OEA), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), entre otros; han realizado múltiples estudios e investigaciones relacionando el impacto de la innovación en la sociedad, en la economía, en las empresas, en la productividad, etc. Varios autores concluyen que la innovación juega un papel

primordial en la sociedad, tanto a nivel macroeconómico como a nivel microeconómico, mejorando la productividad de las empresas y logrando un mayor avance a nivel económico y social, además de contribuir a la convergencia tecnológica entre economías (Galindo & Méndez, 2013; Milanés et al., 2010; González, 2014; Romero, 2013; Colino, Benito & Rueda, 2014; Löfsten, 2014).

Tal como lo expresa González (2014, p. 2), la innovación se ha convertido en una de las variables fundamentales de muchos gobiernos para la construcción y planeación de políticas públicas, políticas tributarias, financieras y de propiedad intelectual. Las empresas también están viendo una necesidad de robustecer su capacidad de innovación, de mejorar sus planes de inversión en I+D+i (Investigación, Desarrollo e innovación), y de adecuar su capacidad instalada teniendo en cuenta las políticas gubernamentales y las decisiones privadas de otras entidades.

Para Galindo & Méndez (2013, p. 2), el impacto económico de la innovación ha sido ampliamente estudiado. Desde los autores clásicos que incluían la innovación en la acumulación de capital, hasta los más modernos que incluyen diversas variables e indicadores para medir su impacto; todos han concluido que la innovación trae un beneficio al crecimiento y desarrollo económico de un país, generado principalmente por una mayor productividad y competitividad a nivel de firma, proyección y direccionamiento de las políticas sociales y económicas de los países, empoderamiento y expansión de nuevas tecnologías por parte de los países en desarrollo, generación de valor agregado a los productos de la canasta exportable del país, entre otros aspectos (González, 2014; Milanés et al., 2010; Romero, 2013; Colino et al., 2014; Naranjo et al., 2008; Camelo, Martín, Romero y Valle, 2000).

Junto con lo anterior, Galindo & Méndez (2013) encuentran que existe un círculo virtuoso entre crecimiento económico e innovación: “Innovations would encourage economic growth and there is a feedback process” (p. 511). No sólo la innovación tiene un efecto sobre el crecimiento económico, sino que éste a su vez genera más estímulos para que las personas y las empresas quieran generar nuevo conocimiento, volviéndolas más productivas y competitivas en el mercado, creando un efecto positivo indirecto en el crecimiento.

Debido a lo anterior, se ve la necesidad de generar formas de medir el impacto de la innovación en el crecimiento económico de los países; se han construido diversos indicadores, tanto a nivel

mundial como regional, que permiten tener insumos para comparar países o regiones y que muestran el progreso a través de los años.

Uno de los indicadores más relevantes a nivel regional son los creados por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología – Iberoamericana e Interamericana – (RICYT), que dan cuenta del estado de innovación en un determinado país, su progreso a través de los años y cómo está a nivel de región, comparando países entre sí. El Índice Mundial de Innovación (The Global Innovation Index), creado en conjunto por la OMPI², la Universidad de Cornell y el INSEAD, es un referente a nivel mundial en el que se examina la incidencia de las políticas orientadas a la innovación en el crecimiento y el desarrollo económico para 141 países y economías a nivel mundial.

Colombia, y América Latina en general, tienen la necesidad actual de propender por una cultura de innovación en las empresas y en la sociedad, de generar incentivos para invertir y desarrollar nuevos productos, adaptando y generando nuevo conocimiento en la región; además aprovechando el interés ya generado por algunos organismos multilaterales, que han realizado múltiples estudios en otros lugares y que evidencian la fuerte relación que existe entre la innovación y el crecimiento económico de los países.

Surge una pregunta clave para el desarrollo de este trabajo: ¿Existe una relación entre innovación y crecimiento económico?, ¿será ésta una relación positiva o negativa?, ¿Cómo será la situación actual de Colombia en el tema de innovación?

3. Objetivos

3.1. General

Analizar la relación existente entre innovación y crecimiento económico, por medio de estudios empíricos y teóricos que traten el tema, además de los diferentes indicadores de innovación a nivel mundial, regional y nacional.

² OMPI: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

3.2. Específicos

- ✓ Realizar un marco teórico con base a los principales autores que han desarrollado el concepto de innovación y crecimiento económico.
- ✓ Revisar los diferentes estudios empíricos que se han realizado en los últimos años sobre la relación entre innovación y crecimiento económico.
- ✓ Revisar el estado actual de la innovación en Colombia por medio de los principales indicadores de innovación que den cuenta de ello.

4. Justificación

Tanto para la Comisión Europea, la OECD, y otros organismos de gran importancia a nivel mundial, la innovación se está considerando como un factor clave para el crecimiento económico de los países, como una nueva forma de crear soluciones y como un medio para resolver diversos problemas mundiales. “Para la COM (2010), en un contexto de crisis económica y financiera, que ha sido catalogada por la Unión Europea como la peor desde hace décadas, la innovación es el mejor medio para abordar con éxito los retos más importantes de la sociedad” (Romero, 2013, p. 7).

La falta de información especializada en innovación es un problema que está siendo tomado en cuenta por los organismos mundiales, los gobiernos y las entidades especializadas, las cuales están estudiando como la innovación influye en una gran cantidad de variables sociales y económicas, además de desarrollar una serie de indicadores que tienen como fin precisamente ayudar en esa medición de impacto, comparación entre países y promoción de la innovación.

La innovación es actualmente un campo muy estudiado, se ha demostrado la relación que ésta tiene con el crecimiento económico de los países, sin embargo la mayoría de estos estudios se basan en países desarrollados; aún falta información relevante que dé cuenta de esta relación en países en desarrollo y que apenas estén construyendo un entorno que estimule la innovación.

5. Marco Teórico

Para muchos estudios y organizaciones a nivel mundial, la definición de innovación más aceptada es la que desarrolló la OECD (2005) en su Manual de Oslo:

“An *innovation* is the implementation of a new or significantly improved product (good or service), or process, a new marketing method, or a new organizational method in business practices, workplace organization or external relations” (p. 47).

Economic Growth. Quantitative change or expansion in a country’s economy. Economic growth is conventionally measured as the percentage increase in Gross Domestic Product (GDP) or Gross National Product (GNP) during one year. Economic growth comes in two forms: an economy can either grow “extensively” by using more resources (such as physical, human or natural capital) or “intensively” by using the same amount of resources more efficiently (productively)... Intensive economic growth requires economic development. (The World Bank Group, s.f.).

Algunos autores conciben como impacto de la innovación, los cambios duraderos que se presentan en diferentes campos de la economía, la sociedad, la ciencia, la tecnología, y el medio ambiente, permitiendo mejorar sus indicadores, promovidos por las acciones en I+D+i que generan valor agregado a los productos, servicios, procesos y tecnologías que son creados o mejorados a partir de estas acciones (Quevedo, Chía y Rodríguez, 2002).

A través de los años se ha relacionado el tema de innovación con el de crecimiento económico, teniendo en cuenta múltiples variables que pueden jugar un rol importante a la hora de determinar esta correlación, entre las que se encuentran la generación de conocimiento, la investigación, el emprendimiento, el rol de las instituciones, la cultura, la generación de empleos, entre otros (Milanés et al., 2010; Galindo & Méndez, 2013).

Teóricamente, la relación entre innovación y crecimiento económico ha sido ampliamente estudiada desde diferentes enfoques y líneas de pensamiento, donde se han realizado grandes avances liderados por autores como Robert Solow, Joseph Schumpeter, Paul Romer, Robert Lucas, Philippe Aghion, Peter Howit, Gene Grossman, Elhanan Helpman, Gregory Mankiw, entre otros; los cuales “han logrado situar la innovación en el centro de la teoría del crecimiento” (Myro, 2010, p. 1).

Sin embargo, cuando se habla sobre innovación y su relación con el crecimiento económico, se debe tomar como referencia las dos teorías principales, y que marcaron las pautas para las investigaciones posteriores: la corriente neoclásica de Solow y la Teoría de Schumpeter sobre innovación.

5.1. Corriente neoclásica de Robert Solow

La primera es la *corriente neoclásica de Solow sobre crecimiento económico* y las variables que influyen en él. Solow cuantifica el progreso técnico en forma de residuo (Residuo de Solow o Productividad Total de los Factores-PTF), permitiendo así distinguir entre las variaciones de la producción ocasionadas por los cambios en la disponibilidad de capital y los realizados por el progreso técnico, considerando este último como una variable exógena al modelo y que crece a un ritmo constante (ECSIM, s.f).

El modelo de crecimiento de Solow concluye precisamente que es el progreso técnico el que explica en mayor medida el crecimiento a largo plazo (estado estacionario) en una economía, además de determinar en gran parte el nivel de producto por habitante en estado estacionario (Rex, 2011; Reyes, s.f.; Anzil, 2002). “El progreso técnico mejora la productividad del trabajo, impidiendo la baja del producto marginal del capital cuando la razón Capital/Trabajo aumenta” (Gerald, 2007, p. 28).

Otra conclusión clave del modelo de Solow es la denominada convergencia tecnológica, la cual explica que, sin importar las condiciones iniciales de cada economía, siempre va a existir un estado estacionario de crecimiento promovido por la difusión y apropiación del progreso tecnológico, en donde las tasas de crecimiento per cápita y los niveles de ingreso per cápita de las economías más pobres, crecerán a tasas superiores que las de las economías más ricas, convergiendo entre ellas (Anzil, 2002).

5.2. Enfoque de Schumpeter sobre innovación

El segundo es el *enfoque de Schumpeter sobre innovación y su efecto en el desarrollo*, en el cual establece como variable central del análisis económico el tema de la innovación empresarial. “Schumpeter (1967, p.76) entiende la innovación como producir otras cosas, o las mismas por métodos distintos” (Olaya, 2008, p.240). Detalla que existen cinco categorías en las cuales se

puede enmarcar el término de innovación: la primera es la producción de un nuevo bien que los consumidores no conocen, la segunda es la introducción de un nuevo método de producción, la tercera es la apertura de un nuevo mercado para un bien específico, la cuarta es el descubrimiento de una nueva fuente de aprovisionamiento de materias primas o de productos manufacturados y la última es la creación de una nueva empresa o industria (Olaya, 2008).

Una de las diferencias claves de la teoría Schumpeteriana con la teoría de Solow, es que toma como un proceso endógeno y como un fenómeno económico el tema de cambio técnico o de avance tecnológico. Además, considera que la innovación se desarrolla “en el centro de la actividad industrial misma y no en las necesidades de los consumidores, considerando las preferencias de los mismos como simplemente dadas y frente a las cuales el productor no requerirá prestar mayor atención” (Olaya, 2008, p. 240); diferencia clave con las teorías modernas que hablan sobre innovación, las cuales consideran al consumidor como el factor importante dentro del proceso de innovación, tanto como la persona que adapta la tecnología a sus necesidades, como el que da la información necesaria sobre las necesidades actuales de mercado.

Según lo anterior, Schumpeter considera el proceso de innovación como un factor determinante en la productividad, siendo esta última un detonante en el crecimiento económico a largo plazo de una región. Su teoría resalta que este progreso tecnológico es impulsado principalmente por la innovación industrial, elemento clave dentro del proceso competitivo de una economía (Chandra, Eröcal, Padoan y Primo, 2009).

Para Schumpeter, el empresario es el encargado de llevar a cabo la innovación dentro de una economía; los beneficios extra son ingresos procedentes de una posición monopólica dentro del mercado; el proceso de innovación es el único capaz de generar esta posición especial dentro de la economía. Por lo tanto, esta teoría concluye que, al efectuar procesos de innovación por parte de los empresarios, se generan beneficios extra dentro de las empresas, llevándolas a sobresalir y ganar poder de mercado, estimulando así mismo a los empresarios a que vuelvan a realizar el proceso de innovación dentro de sus empresas, aumentando su capacidad económica, y así generando efectos positivos en el crecimiento económico y en la tasa de empleo de una región (Galindo & Méndez, 2013).

Schumpeter expone que las innovaciones desarrolladas o los avances tecnológicos de un país dependen principalmente de la distancia que exista entre éste y la frontera tecnológica mundial; es decir, los países que están más cerca de la frontera, van a desarrollar innovaciones avanzadas, productos que aún el mercado no conoce, mientras que los países más alejados de la frontera tecnológica, implementarán las tecnologías creadas por los países más desarrollados. Además de todo lo anterior, Schumpeter también explica que los niveles de innovación y las políticas creadas en torno a esta dependen de diversos factores como las instituciones, la geografía, la educación, el medio ambiente, los cuales proporcionan las características particulares para cada economía (Chandra, Eröcal, Padoan y Primo, 2009).

5.3. Modelos de crecimiento endógeno

Luego que la teoría Schumpeteriana enfatizara sobre el carácter endógeno del cambio tecnológico y estableciera su relación con el crecimiento económico; diversos autores han estudiado el tema de la innovación precisamente como un factor endógeno, convirtiéndolo en un factor que influye tanto en el crecimiento económico, como en la competitividad de las empresas. A esta línea de estudio se le llama *modelos de crecimiento endógeno*, en donde uno de sus mayores representantes es el estadounidense Paul Romer; el cual sostiene que la tecnología es el resultado de las decisiones de las empresas, las cuales se basan en conocimientos disponibles, para elegir de manera correcta el nivel de inversión en actividades de investigación y desarrollo que lleven a desarrollar productos o servicios innovadores en el mercado (ECSIM, s.f.).

Los modelos de crecimiento endógeno enfatizan que el crecimiento económico es impulsado por factores endógenos, siendo la innovación, el conocimiento y el capital humano los que más contribuyen a fomentar el crecimiento de una economía. “Para los endogenistas, el progreso técnico es el fruto de inversiones que efectúan los agentes económicos (motivados por el beneficio), es decir, el progreso técnico (el crecimiento) no tiene nada de natural, es el comportamiento económico de los agentes el que determina su ritmo” (Gerald, 2007, p. 7).

Según lo anterior, estos modelos exponen, al igual que Schumpeter, que la innovación genera un beneficio extra a los empresarios, gracias al poder monopólico que se deriva precisamente de estas actividades de investigación y desarrollo, o de innovación tecnológica, propiamente realizadas

dentro de las empresas. Esto conlleva a que la productividad por empresa aumente, y por consiguiente, se refleje positivamente en el crecimiento económico de la economía en general.

Además, estos modelos de crecimiento endógeno, especialmente el de Romer (1990), concluyen que la innovación genera externalidades positivas “El conocimiento producido es no solamente utilizado para aumentar la productividad del sector del bien final, sino también (y eso gratuitamente) para acrecentar la productividad del sector de la investigación” (Gerald, 2007, p. 58). Estas externalidades aumentan la productividad dentro de cada economía, ya que se genera una especie de competencia por la adquisición de ese conocimiento específico, aumentando la productividad de dicha economía, influyendo positivamente en el crecimiento económico.

Romer sostiene que el desarrollo económico es estimulado por las nuevas ideas y por los avances de la tecnología; además enfatiza en la necesidad de crear políticas que incentiven la innovación en la región. “Paul Romer argumentó que el descubrimiento científico, el cambio tecnológico, la innovación y el crecimiento del factor productividad total (un término que significa más que el concepto de productividad de las máquinas o de los trabajadores a los que estamos habituados), debían ser puestos en el centro del análisis económico y en la médula de la política económica nacional” (Madrid: Comunidad del Conocimiento, s.f., p. 2).

5.4. Teoría neoschumpeteriana

Otra de las corrientes económicas que trata el tema de innovación es la llamada *teoría neoschumpeteriana o evolucionista*, donde uno de sus mayores representantes es el británico Christopher Freeman y la venezolana Carlota Pérez. Esta corriente, nacida en los años ochenta, se basa en los planteamientos de Schumpeter (1967) acerca de la importancia del análisis económico de la innovación, tanto a nivel microeconómico por medio de la investigación de la relación entre innovación, productividad y decisiones clave que se tomen en las empresas; como también a nivel macroeconómico por medio de la relación que la innovación tenga con el empleo, las políticas de gobierno, el medio ambiente y los ciclos económicos (Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED – Innova, s.f.).

En esta corriente, la innovación se considera como:

El proceso interactivo en el que la empresa, además de adquirir conocimientos mediante su propia experiencia en los procesos de diseño, desarrollo, producción y comercialización, aprende constantemente de sus relaciones con diversas fuentes externas, entre las que se encuentran los proveedores, los consumidores y diversas instituciones, entre las que se hallan universidades, centros públicos de innovación, consultores o las propias empresas competidoras. (Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED – Innova, s.f., pg. 51).

Tanto para Freeman como para Pérez, el crecimiento económico sostenido tiene como elemento clave la innovación empresarial o el avance técnico de una industria; las instituciones que desarrollan innovación, además de promover el crecimiento económico, generan una serie de incentivos que promueven más avances técnicos o desarrollos nuevos en la misma empresa o industria, mejorando nuevamente el crecimiento. Además concluyen que, a pesar que la innovación es el principal catalizador del crecimiento; los demás factores que influyen en él, incluida la innovación, deben trabajar en el mismo sentido para generar nuevas inversiones en tecnologías y en capital humano y físico (Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED – Innova, s.f.).

Como lo exponen Sánchez y Estrada (2001), “Para Freeman (1995:6-7), el desarrollo presente de los países es producto de la acumulación de todos los descubrimientos e invenciones, mejoras y esfuerzo de la raza humana (idea de un pool o reservorio común) y forman el patrimonio o capital intelectual” (p. 8). Es precisamente la capacidad en la cual los países apropian estas invenciones o las adaptan a sus necesidades con conocimientos propios, como se reconocen las diferencias en crecimiento o desarrollo de los diferentes países; es decir, para Freeman, y en general para la teoría evolucionista, la convergencia entre países no se da, al contrario, estas diferencias incrementan las brechas entre las economías (Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED – Innova, s.f.).

5.5. Sistema Nacional de Innovación - SNI

Otro de los conceptos que se debe tener en cuenta al hablar sobre innovación es el *Sistema Nacional de Innovación – SNI*. Es un término del cual se habló por primera vez en una publicación de Freeman del año 1987 que hablaba sobre innovación en Japón. Sin embargo, a partir de allí, el SNI fue desarrollándose por otros autores claves en el tema de innovación, tales como Lundvall (1992)

con su libro *National Innovation Systems Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Nelson (1993) con su publicación *National Innovation Systems: A Comparative Study*, Edquist (1997) y el mismo Freeman (1994,1995) (Sánchez y Estrada, 2001; Navarro, 2001).

“Para Lundvall (1992:3), el Sistema Nacional de Innovación se constituye por un conjunto de elementos y sus interrelaciones, que intervienen en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y económicamente útil y es nacional puesto que comprende los elementos e interrelaciones localizados dentro de las fronteras o arraigadas en la nación estado” (Sánchez y Estrada, 2001, p. 10). Este sistema permite ver de una manera más completa la forma como la innovación influye en diversas variables económicas y sociales, además de dar un concepto inicial sobre los elementos clave que debe tener cada economía para desarrollar un sistema de innovación eficiente, el cual permita la adaptación de las nuevas tecnologías a la actividad productiva del país y este se refleje positivamente en el crecimiento económico de dicha región (Navarro, 2001).

Según la UNED (s.f.), el SNI representa más que una serie de instituciones que trabajan en I+D, es toda una red de relaciones entre los diferentes agentes que intervienen en el proceso de innovación de un país, se estudian las relaciones entre empresas, productores, usuarios y una gran variedad de instituciones del entorno, como también se exponen los sistemas de incentivos y de adaptación de la tecnología, las relaciones laborales y las políticas públicas relacionadas con ciencia y tecnología. Lo anterior permite poner en el radar de todo un país, el tema de la innovación, y cómo ésta debe ser promovida por diferentes sectores económicos, políticos y sociales.

Según Sánchez y Estrada (2001), “Las diferencias en los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) pueden explicar los diversos desempeños de las economías nacionales” (p. 3). Estos mismos autores comentan que a partir de la teoría neoschumpeteriana, pero con mayor énfasis en el estudio del SNI, se pudo admitir que tras el progreso técnico y su efecto en la economía, estaban una multiplicidad de instituciones, organizaciones y relaciones que permiten la difusión de la innovación a diversos actores del entorno por medio del aprendizaje conjunto entre todos ellos.

En el Módulo de Capacitación para la Recolección y el Análisis de Indicadores de Innovación, realizado por Lugones (2009), y basándose en lo expuesto Chudnovsky y Porta (1990), afirma que:

Las ventajas genuinas que va acumulando la empresa determinan mayores capacidades competitivas... Por extensión, el concepto puede ser aplicado a comparaciones entre países o economías, ya que el país de origen de los productos (o las firmas) más competitivos demostrará contar con niveles de competitividad superiores al resto y esto amplía sus posibilidades de incrementar el ritmo de su producción y sus exportaciones, favoreciendo así el crecimiento económico. (p. 9).

Lo anterior demuestra que las ganancias en la productividad, originadas por la adaptación y la implementación de los diferentes tipos de innovaciones en la empresa o la industria, conducen a que éstas desarrollen tendencias de especialización productiva y comercial específicas, es decir, dentro del portafolio de productos, aquellos que tengan un mayor contenido de conocimiento, tendrán una mayor participación dentro de la estructura productiva y comercial de dicha empresa o industria. Esto conduciría a que no sólo se favorezca la balanza comercial del país, sino que también permite el aumento sostenido de los ingresos per cápita por habitante, mejorando así el bienestar de la sociedad en su conjunto (Lugones, 2009).

6. Estudios Empíricos

“Los estudios empíricos muestran que la innovación es, económicamente hablando, no un solo acto bien definido, sino un proceso” (Lugones, 2009, p.13). La innovación es un acto de adecuación tecnológica de un producto a la sociedad, y sólo cuando éste llegue a estar adaptado a las necesidades del medio, podrá estudiarse su influencia e impacto en la actividad económica de un país o región.

La innovación no sólo fomenta el crecimiento económico de los países por medio de una mayor productividad, sino que promueve las exportaciones y el comercio exterior, impulsa el desarrollo económico, estimula la generación de empleo, unifica y direcciona las políticas sociales, económicas y ambientales de los países, ayuda a diversificar la canasta exportadora y fomenta el aumento del nivel de ingreso de las personas, mejorando su calidad de vida frente al futuro (González, 2014).

En un estudio realizado por Galindo & Méndez (2013), se plantearon siete hipótesis: a. Relación positiva entre innovación y crecimiento, b. Relación positiva entre emprendimiento e innovación,

c. Relación positiva entre educación e innovación, d. Relación positiva entre crecimiento económico e innovación, e. Relación positiva entre las decisiones del banco central y el emprendimiento, f. Relación positiva entre “Social climate” y la actividad emprendedora, g. Relación positiva entre Innovación y emprendimiento; las cuales se testean por medio de tres ecuaciones, utilizando el método de Mínimos Cuadrados Generalizados y el Análisis con Panel de Datos. Para todas las hipótesis planteadas, se encontró que existe una relación positiva entre las variables estudiadas, en dónde cada una de ellas es estadísticamente significativa y los signos están acordes a la teoría económica.

Galindo & Méndez (2013) desarrollaron la investigación anteriormente mencionada a 10 países desarrollados³ en el periodo 2001-2009, encontraron que la innovación juega un papel primordial en el crecimiento económico, y que es precisamente la actividad emprendedora, el medio por el cual se introducen las nuevas tecnologías en las firmas y en la sociedad, mejorando su desempeño y obteniendo, en el caso de las empresas, mayores utilidades.

Se llegó a la conclusión que todas las actividades que fomenten el proceso de innovación dentro de un país, van a estimular su crecimiento y progreso económico; incluso encontraron un círculo virtuoso entre estas dos variables: “There is a virtuous circular process in which innovations stimulate economic growth and the latter would also encourage innovation process encouraging both economic activity and future economic growth”. (Galindo & Méndez, 2013, p. 509).

Igualmente, se encontró que la innovación genera un efecto positivo en la actividad emprendedora de cada país, la cual fomenta indirectamente el crecimiento económico de una región por medio de la innovación. “Entrepreneurship would carry out innovation activity having an indirect effect on economic growth. And there is also a feedback process again in the case of innovations”. (Galindo & Méndez, 2013, p. 511).

Sin embargo, existen otros aspectos que también deben tenerse en cuenta a la hora de hablar de la relación entre innovación y crecimiento económico. Las instituciones, especialmente las que otorgan créditos para el sector empresarial, son las que posibilitan que los empresarios puedan tener los recursos necesarios para desarrollar su actividad; el gobierno y las decisiones que tome el banco

³ Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Japón, Holanda, España, Suecia y Estados Unidos (Galindo & Méndez, 2013).

central deben estar alineadas unas con otras, logrando así un clima macroeconómico apto que estimule la innovación en cada uno de los sectores clave de la economía (Galindo & Méndez, 2013).

En el trabajo realizado por ECSIM (s.f.), se destacan los trabajos de Gomez (2002b, 2002c), en los cuales se desarrolla un análisis descriptivo a los procesos de desarrollo de varios países del mundo⁴, entre los que se encuentra Colombia, para determinar el papel de la productividad y la innovación en su desarrollo económico, además de estudiar la influencia sobre las variables económicas y sociales de cada país.

En estos trabajos se concluyó que los países que tuvieron crecimientos acelerados en sus economías (Japón con una expansión de su PIB en más de 55 veces después de la Segunda Guerra Mundial y finales de la década de los 70; Singapur que creció entre 1960 y 1991 a una tasa aproximada de 8.25% anual, e Irlanda que alcanzó una tasa de crecimiento del PIB de hasta 11.5% entre 1987 y 2001), experimentaron avances significativos en la actividad de innovación, tanto en progresos técnicos como en la adaptación de estas nuevas tecnologías a la sociedad; además se obtuvo mejoras continuas en productividad, diversificación de exportaciones, mejoras en los niveles de ingreso per cápita y en las tasas de crecimiento económico. Por el contrario, los países que basaron su economía en recursos naturales, especialmente los de América Latina (excepto Chile), experimentaron tasas de crecimiento muy por debajo del promedio; realizaban actividades intensivas en capital y poca mano de obra, generaban poco valor agregado a sus productos y no desempeñaron un buen ambiente económico y social para realizar actividades innovadoras en sus sectores claves (ECSIM, s.f.).

Contreras y Blanco (2008), exponen en su investigación diversos estudios empíricos realizados a nivel mundial (Griffith et al. 2006; Lederman y Maloney, 2003; Maloney, 2002; De Ferranti et al. 2002, 2003), en los cuales se evidencia el efecto positivo de la innovación sobre el crecimiento económico y el progreso tecnológico. En muchos de estos estudios se evidencia que el mal desempeño de América Latina en el campo del crecimiento económico, se debe principalmente al déficit en la capacidad de aprendizaje y de adaptación tecnológica que tienen estas economías (Maloney, 2002); en otros se concluye que existe una correlación positiva entre los gastos en I+D, la gestión

⁴ Los países que se incluyeron en el estudio fueron Alemania, Singapur, Japón, Irlanda, España, Estados Unidos, Rusia, Corea, Taiwán, Hong Kong, Hungría, Bulgaria, Vietnam, Chile, México, Brasil y Colombia (ECSIM, s.f.).

de la tecnología y el desempeño económico, y que es precisamente en los países que construyen un buen ambiente para el desarrollo de las innovaciones, en donde se ven comportamientos superiores en las sendas de crecimiento (Lederman y Maloney, 2003).

“Lederman y Saenz (2005), sugieren que la innovación tiene un fuerte efecto y una relación positiva sobre el desarrollo de largo plazo; también indican que la actividad de patente está altamente correlacionada con el esfuerzo en I+D, y que los países de altos ingresos poseen más nivel en ambas actividades” (Contreras y Blanco, 2008, p. 16). También se encontró que las actividades en investigación y desarrollo permiten que los países adapten mejores tecnologías a sus procesos productivos, generando nuevos y mejores bienes de consumo para la economía en su conjunto.

Sin embargo, cuando Contreras y Blanco (2008) realizaron su estudio para Venezuela⁵, encontraron que, a pesar que “existe un vínculo positivo y estadísticamente significativo entre el esfuerzo en innovación y el crecimiento económico” (p. 25), éste sólo se da en un sentido, es decir, los periodos de crecimiento económico estimulan la actividad de innovación, pero no necesariamente la innovación genera mayor crecimiento económico. “Por lo que se vislumbra, que la innovación no es un determinante del crecimiento de nuestra economía. Estos resultados se asocian a que se percibe que no se reflejó nunca la creencia de que actividades de este tipo pueden actuar como dinamizadores de la economía y en consecuencia no se estimulaba” (p. 25).

7. Mediciones de innovación

La innovación es un tema que ha tomado fuerza en los últimos años, se ha visto la necesidad de propender por una cultura que se base en el conocimiento y de crear mecanismos que permitan medir el estado de innovación en cada región. “Al desarrollar indicadores que midan la intensidad de la actividad de innovación se deberían construir diferentes variables capaces de medir las diversas actividades de innovación, y que sean capaces de captar no solo las innovaciones radicales, sino también aquellas incrementales y organizacionales” (CEPAL, s.f.).

⁵ Utilizaron datos del Gasto en Ciencia y Tecnología y del Producto Interno Bruto para el periodo 1997-2007, elaborándose un modelo de Mínimos Cuadrados.

Para Lugones (2009), los indicadores de innovación son los encargados de crear un marco metodológico que establezca la forma de medición de diferentes aspectos claves en el tema de innovación a nivel mundial y regional, para así poder tener un fundamento común a la hora de comparar países o regiones. Estos indicadores facilitarían la toma de decisiones públicas y privadas de ciencia y tecnología; para el sector público los indicadores darían los insumos para el diseño y la evaluación de las políticas que se crean en torno la innovación, mientras que para el sector privado los indicadores de innovación son fundamentales para la toma de decisiones competitivas dentro de las empresas.

Dado lo anterior, una gran cantidad de entidades a nivel mundial, entre las que se encuentran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) con sus Indicadores en Ciencia y Tecnología y la Base de datos ANBERD, la UNESCO con el Institute for Statistics, Science & Technology, la CEPAL con los Indicadores en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, el WEFORUM con el Global Information Technology Report, entre otros; han desarrollado y recopilado una serie de herramientas y datos que permiten el seguimiento y la evaluación del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación en el mundo.

Existen otros indicadores que, a pesar que no tratan directamente el tema de innovación, si tocan variables relacionados con esta. Un ejemplo de ello es el Doing Business, este realiza una medición objetiva de las normas que regulan la actividad empresarial, permitiendo conocer las características y los avances en el clima empresarial del país, factor importante a la hora de establecer el estado de la innovación y su posible progreso a través de los años.

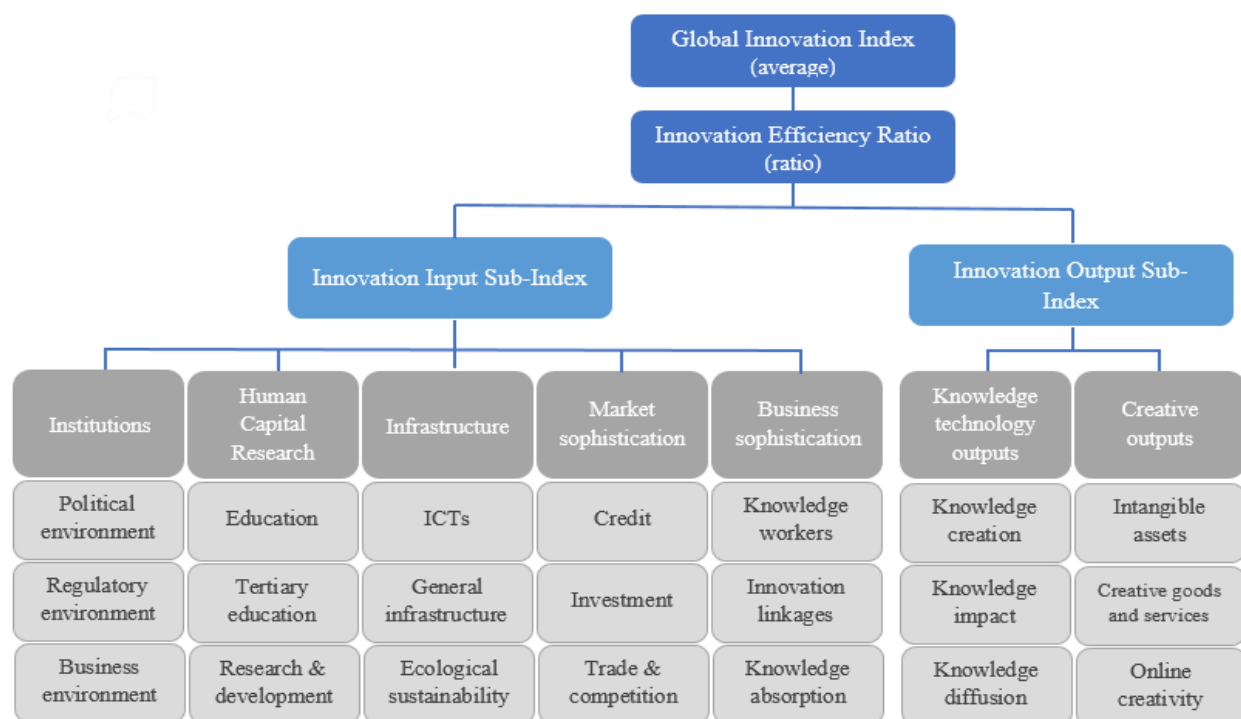
A continuación se exponen las características de tres de los indicadores de innovación más destacados, dos a nivel mundial y uno enfocado sólo a Colombia:

7.1. Índice Global de Innovación

El Índice Global de Innovación, o GII por sus siglas en inglés (Global Innovation Index), es el indicador de innovación líder a nivel mundial. Desarrollado por la Universidad de Cornell, el INSEAD y la Organización Mundial para la Propiedad Intelectual (OMPI), clasifica las capacidades, el entorno favorable y los resultados de innovación de 141 economías a nivel mundial, tanto desarrolladas como en vía de desarrollo, considerando una visión multidimensional de innovación,

reconociendo el papel clave que juega la innovación como acelerador del crecimiento y de prosperidad económica y explorando las políticas de innovación exitosas en países líderes en el tema.

A continuación se muestra el marco conceptual que se construyó para el reporte de 2015 del GII:



Tomado de: Johnson Cornell University, INSEAD, WIPO (s.f.)

El GII no sólo incluye variables tradicionales de innovación, como el nivel de investigación y desarrollo, sino que también tiene en cuenta múltiples indicadores que dan cuenta de aspectos clave para el entorno y el progreso tecnológico en cada una de las economías estudiadas. Este indicador basa su análisis en dos sub-índices fundamentales: el *Innovation Input Sub-Index*, el cual captura los elementos de la economía nacional que permiten y promueven la actividad innovadora; y el *Innovation Output Sub-Index*, que muestra los resultados actuales de innovación.

El enfoque principal del GII de 2015 fue el del análisis de las políticas de innovación implementadas en países que tienen un desempeño alto en este tema, y cómo éstas pueden ser adaptables a países que quieran seguir el mismo camino, pero teniendo en cuenta sus características especiales como país. Además ayuda a diseñar un ambiente propicio en el cual la innovación juegue un papel clave para el desempeño de dicho territorio.

En el GII de 2015; Suiza, Reino Unido, Suecia, Holanda y Estados Unidos son los cinco países con el mejor desempeño en el tema de innovación a nivel mundial. Sin embargo, países en desarrollo como Malasia, Kenia y Uganda han mostrado un progreso excepcional en este tema comparado con su nivel de desarrollo, denominándose así como “Innovation Outperformance”. En América Latina, se destaca el caso de Chile, Costa Rica y Colombia, “como países que van por el rumbo correcto, principalmente porque están mejorando su marco institucional, reforzando la educación, fortaleciendo la infraestructura y logrando mayor integración del crédito” (Mora, 2016).

7.2. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología

La Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología – Iberoamericana e Interamericana – RICYT, está conformada por todos los países de América, junto con España y Portugal. La Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), a través del Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS), junto con la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), son los pilares fundamentales del RICYT.

En esta Red participan universidades, agencias e institutos nacionales de estadística y organismos privados sin fines de lucro relacionados con ciencia y tecnología de cada uno de los países de América y de la Península Ibérica; los cuales participan activamente en la construcción de estos indicadores, ya sea suministrando los datos, modelando o estimando cada uno de estos indicadores. El RICYT tiene como objetivo principal desarrollar instrumentos que midan y analicen el estado de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica, ya sea para profundizar en estos aspectos, o como un medio para la toma de decisiones pertinentes en el tema de innovación.

Al igual que el Índice Global de Innovación, El RICYT, toma en cuenta el análisis multidimensional de la actividad de innovación, ya que considera tanto indicadores de ciencia y tecnología, como de entorno macroeconómico y desarrollo social, entre los que se encuentran el nivel de la población, el Producto Interno Bruto, el gasto en investigación y desarrollo, capital físico y humano dedicado a ciencia y tecnología, estado actual de la innovación por medio del número de patentes, entre otros.

El informe generado por el RICYT para 2015, evidenció un panorama positivo de ciencia, tecnología e innovación para la región, demostrando que estos temas son claves para las agendas gubernamentales de todos los países y teniendo en cuenta el momento positivo que ha vivido la economía Latinoamericana (un crecimiento del 77% de su PIB entre 2004 y 2013), logrando que la inversión en actividades de I+D+i haya evolucionado positivamente: “La inversión en I+D de ACL pasó de casi 27 mil millones de dólares (medidos en PPC) en 2004 a más de 60 mil millones de 2013, es decir un crecimiento del 126%” (RYCIT, 2015, p. 14).

7.3. Indicadores de Ciencia y Tecnología de Colombia

Anualmente, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), publica el Informe de Indicadores de Ciencia y Tecnología del país; el cual presenta los datos, la información más relevante y las tendencias en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en Colombia; piezas claves para la construcción, el análisis y la toma de decisiones en esta materia; además construye desde el año 2000 herramientas que permiten su comparabilidad a nivel internacional.

Este indicador está construido alrededor de seis áreas temáticas, las cuales dan cuenta del estado y la dinámica del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; éstas son: inversión en actividades de CTI, recursos humanos para CyT, bibliometría, innovación, apropiación social del conocimiento y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC.

El área específica de innovación, “busca fortalecer los procesos de medición de la innovación a través del desarrollo de indicadores relativos al área, analizar y caracterizar la innovación y su relación con la productividad y la competitividad, enriquecer las discusiones sobre el tema de la innovación y sus características en los ámbitos regional, nacional e internacional” OCyT (s.f.).

8. Cómo está Colombia en el tema de innovación

Según la OCDE (2014), Colombia ha experimentado grandes progresos económicos y sociales, mejoras en el entorno empresarial y en las relaciones internacionales, fortalecimiento institucional y mayor facilidad en la adquisición de recursos para proyectos de ciencia, tecnología e innovación. Sin embargo, aún se necesitan más esfuerzos para mantener un crecimiento estable a largo plazo, por medio de la diversificación en las exportaciones, generación de mayor valor agregado a los

productos exportables y de consumo interno, mejorando así la competitividad internacional de la economía local.

El panorama de innovación en el país ha mejorado en la última década, pero aún falta mucho camino por recorrer. El progreso tecnológico y su adaptación a la sociedad son aspectos claves para los desafíos anteriormente mencionados, ya que permite desarrollar nuevas actividades económicas con mayor valor agregado, aumentar la productividad empresarial, incrementando el nivel de ingreso per cápita, estimulando el empleo y fomentando la sostenibilidad ambiental (OCDE, 2014).

Colombia tuvo un buen desempeño innovador según el Global Innovation Index del año 2015, a nivel mundial obtuvo el puesto 67 sobre 141 economías; dentro del grupo de las economías catalogadas con ingreso medio-alto, quedó en la posición 18 sobre 38; para América Latina y el Caribe, se posicionó en el sexto lugar, mientras que si se habla sólo de Suramérica, ocupó el segundo puesto, únicamente superado por Chile, inclusive Colombia estuvo sobre países que han liderado este tema en la región, como lo son Argentina y Brasil (Johnson Cornell University, INSEAD & WIPO; s.f.).

Inclusive, se destaca el tema de Chile, Colombia y Costa Rica como los únicos países que se mantienen por encima de la media de la región y que mejoraron en cinco o más pilares en el estudio del 2015. “Only Chile, Colombia y Costa Rica detach themselves from their expected performance and move in the direction of outperforming relative to their GDP per capita” (Johnson Cornell University, INSEAD & WIPO; s.f.; p. 33).

Dentro de los países de América Latina y el Caribe, Colombia se destaca en temas de mejoramiento de la infraestructura y de sofisticación del mercado, impulsado por las políticas de innovación consistentes con la situación actual del país y con las perspectivas que se construyen alrededor de este tema. Sin embargo, en el pilar de estabilidad política y ausencia de violencia/terrorismo, se ve un deterioro en el indicador, al ocupar el puesto 127 sobre las 141 economías estudiadas, aspecto que debe ser estudiado y tratado de raíz, ya que el mismo GII lo toma como un aspecto crítico en las perspectivas de futuro que se tengan en el tema de innovación.

Para el GII de 2015, Colombia se destaca en los siguientes pilares a nivel mundial: los servicios online que ofrece el Gobierno, la participación online de los ciudadanos, el índice que mide el PIB por unidad de uso de energía (ocupando el segundo puesto, sólo superado por Hong Kong), certificados ambientales, facilidad en la obtención de un crédito (sólo superado por Nueva Zelanda), protección de los inversores, ofrecimiento de capacitación formal por parte de las empresas, importaciones con alto grado tecnológico, certificados en sistemas de gestión de calidad. Estos pilares deben estar en el radar de los hacedores de política, universidades, empresarios y ciudadanos para mantener estas fortalezas y mejorar el ambiente social y económico que promueva e incentive aún más la innovación en el país.

A pesar de lo anterior y del reconocimiento que se le ha realizado a Colombia en el tema de fomento de la innovación como motor de crecimiento y desarrollo económico, aún faltan aspectos clave que deben tratarse. El GII 2015 reconoce que, a pesar de los esfuerzos en materia macroeconómica y de acceso al crédito que está teniendo el país, estos no se ven reflejados en temas concretos de innovación, como son los registros de patentes, la creación de nuevos negocios, la producción de bienes con alto grado tecnológico y en la efectividad que tienen estos bienes en el desempeño empresarial (Revista Semana, 2015).

Según el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2015), la inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI)⁶ y la inversión en I+D ha experimentado un aumento constante en los últimos 10 años, pasando de 0.45% del PIB en el 2005 a 0.63% del PIB en 2015 para el gasto específico en ACTI; mientras que para inversiones en I+D pasó de 0.15% del PIB en 2005 a 0.24% del PIB en 2015. Inclusive, la dinámica en la participación de esta financiación entre el sector privado y público ha variado a través de los años; a pesar que el sector público es el que más participa, el sector privado ha tomado fuerza en los últimos dos años, mostrando un estímulo por parte de las empresas en realizar actividades innovadoras y aumentar su productividad y competitividad a nivel nacional, siguiendo el ejemplo de los países desarrollados.

Para el gobierno, la innovación se convirtió en un tema primordial para el desarrollo de políticas y de asignación de recursos, por lo cual se propuso el reto de duplicar para 2018 la inversión que

⁶ Las Actividades en Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) son: actividades de innovación, servicios científicos y tecnológicos, apoyo a la formación y capacitación científica y tecnológica, administración y otras actividades de apoyo.

este realiza en las ACTI, hasta alcanzar un de 1% del PIB nacional. Lo anterior con el fin de promover el desarrollo y el avance tecnológico del país, contribuir a mejorar los indicadores sociales y económicos y para responder a las necesidades actuales del mercado (Dinero, 2015). Además se busca que el vínculo existente entre universidad-empresa-estado se fortalezca en los próximos años, generando proyectos con alto grado de innovación y de alto impacto social y económico, resolviendo problemas y necesidades de la sociedad.

Igualmente, se está buscando incentivar la innovación a nivel de empresa, por medio de metas claras definidas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), entre las que se encuentran el aumento del porcentaje de empresas innovadoras en el sector industrial y de servicios, incrementar el número de publicaciones científicas en revistas de alto impacto, aumentar la solicitud de patentes realizadas por colombianos y otorgar mayor cantidad de becas para posgrados que se relacionen directamente que la innovación; además se está en proceso de aprobación del Conpes, el cual permitirá a las empresas que inviertan en innovación aplicarles deducciones tributarias, “Citando a Daniel Arango, viceministro (e) de Desarrollo Empresarial, el Conpes entrega descuentos en resta de hasta 175% para aquellas empresas que presenten proyectos en innovación” (Revista Dinero, 2015).

9. Conclusiones

A través de los años se ha estudiado el tema de innovación y su relación con el crecimiento económico. Dos teorías principales lideraron el estudio de esta relación, la corriente neoclásica de Solow sobre crecimiento económico y el enfoque de Schumpeter sobre innovación y su efecto en el desarrollo; ambas reconocen, desde un enfoque diferente, la importancia que tiene el avance tecnológico en el crecimiento y desarrollo económico de un país.

Fueron a partir de estos estudios que una serie de autores, entre los que se encuentran Paul Romer, Christopher Freeman, Carlota Pérez, Lundvall, entre otros, y de entidades a nivel mundial como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD), el Banco Mundial, la Comisión Europea con su Séptimo Programa Marco (COM), la Organización de los Estados Americanos (OEA), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), entre otros, los cuales empezaron a poner la innovación como

tema central en sus estudios y recomendaciones de política, todos llegando a conclusiones similares: el crecimiento económico se ve incentivado de una forma u otra por el avance tecnológico y su adaptación a las necesidades de la sociedad, es decir, por la generación de innovación en su economía y en sus empresas.

Al igual que en la teoría, los análisis empíricos que se han realizado hasta ahora han evidenciado esta relación. En la mayoría de ellos se muestra que las actividades innovadoras en los sectores principales de la economía, generan mayor productividad, lo que se refleja en un incremento en el crecimiento económico de dicha región. Además, se demuestra que las empresas que adaptan procesos productivos más innovadores y generan un mayor valor agregado a sus productos, generan un estímulo positivo en la economía, promoviendo el desarrollo de la región y creando incentivos dentro de la misma empresa para continuar con el proceso de innovación.

En Colombia, a pesar que existen grandes avances en el tema de innovación, aún falta mucho camino por recorrer. Sin embargo, el enfoque que el Gobierno Nacional ha tenido en los últimos años para promover y crear una cultura de innovación dentro de las empresas ha dado sus frutos, reflejándose en los resultados de Global Innovation Index 2015, que posicionaron al país como uno de los más importantes en Suramérica y como uno de los que ha superado las expectativas que se tenían. Igualmente, el desempeño económico del país ha sido positivo en los últimos años, reflejando de alguna manera que las políticas creadas por el gobierno han estado acordes con las necesidades del país.

10. Referencias

- Anzil, F. (2002). El progreso tecnológico y el crecimiento económico. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Camelo Ordaz, C., Martín Alcázar, F., Romero Fernández, P. M., & Valle Cabrera, R. (2000). Relación entre el tipo y el grado de innovación y el rendimiento de la empresa. Un análisis empírico. *Economía Industrial*, 149-160.
- Chandra, V., Erôcal, D., Padoan, P. C., & Primo, C. A. (2009). *Innovation and Growth. Chasing a Moving Frontier*. OCDE y Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo.

- Chudnovsky, D., & Porta, F. (1990). La competitividad internacional. Principales cuestiones conceptuales y metodológicas. Uruguay: Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT).
- Colino, A., Benito-Osorio, D., & Rueda Armengot, C. (2014). How much does innovation matter for economic growth? *Management Decision*, 313-325.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. (s.f.). Info-Data. Obtenido de CyT DES, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo: http://www.cepal.org/iyd/info_data/
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. (s.f.). Encuestas Nacionales de Innovación. Obtenido de CyT DES, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo: <http://www.cepal.org/cgi-bin/getprod.asp?xml=/iyd/noticias/paginas/8/31428/P31428.xml&xsl=/iyd/tpl/p18f.xsl&base=/iyd/tpl/top-bottom.xsl>
- Contreras, J., & Blanco, J. (2008). Innovación y crecimiento económico. Caracas: Colección Economía y Finanzas, Banco Central de Venezuela.
- Drucker, P. F. (Agosto de 2002). The Discipline of Innovation. Obtenido de Harvard Business Review: <https://hbr.org/2002/08/the-discipline-of-innovation#>
- ECSIM. (s.f.). Innovación y Desarrollo Económico: revisión teórica, análisis empírico y modelo dinámico. ECSIM.
- Galindo, M. Á., & Méndez, M. T. (2013). Innovation, entrepreneurship and economic growth. *Management Decision*, 501-514.
- Gerald, A. (2007). Introducción a los modelos e crecimiento económico exógeno y endógeno. Obtenido de eumed.net: <https://merigg.files.wordpress.com/2010/12/introduccion-a-los-modelos-de-crecimiento-econoc3b3mico-exc3b3geno.pdf>
- González Valencia, S. (2014). La innovación como fuente de desarrollo. Bogotá: Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia.
- Griffith, R., Huergo, E., Mairesse, J., & Peters, B. (2006). Innovation and Productivity Across Four European Countries. NBER Working Paper No. 12722.

- Grossman, G., & Helpman, E. (1994). Endogenous Innovation in the Theory of Growth. *The Journal of Economic Perspectives*, 23-44.
- Jaramillo, H., Lugones, G., & Salazar, M. (2001). Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe - Manual de Bogotá. Bogotá: Colciencias/OCYT.
- Johnson Cornell University; INSEAD; WIPO. (2015). The Global Innovation Index. Obtenido de <https://www.globalinnovationindex.org/content/page/GII-Home>
- Johnson Cornell University; INSEAD, WIPO. (2015). The Global Innovation Index 2015. Effective Innovation Policies for Development. Genova: WIPO.
- Lederman, D., & Maloney, W. F. (2003). R&D and Development. The World Bank - Policy Research Working Paper.
- Löfsten, H. (2014). Product innovation processes and the trade-off between product innovation performance and business performance. *European Journal of Innovation Management*, 61-84.
- Lugones, G. (2009). Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de innovación. Bogotá: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Madrid: Comunidad del Conocimiento. (s.f.). Paul M. Romer. Obtenido de Madrid: Comunidad del Conocimiento: http://www.madrimasd.org/informacionidi/agenda/documentos/Paul_Romer_Madrid_Comunidad_Conocimiento.pdf
- Maloney, W. (2002). Innovation and Growth in Resource Rich Countries. Santiago de Chile: Central Bank of Chile Working Papers.
- Milanés Guisado, Y., Solís Cabrera, F. M., & Navarrete Cortés, J. (2010). Aproximaciones a la evaluación del impacto social de la ciencia, la tecnología y la innovación. *Acimed*, 161-183.
- Mora, I. (Febrero de 2016). Lo que no vemos del Índice Global de Innovación. Obtenido de Innovare: <http://quieroinnovar.com/indice-global-innovacion/>

- Myro, R. (2010). Crecimiento económico e innovación: un breve apunte acerca de la evidencia empírica. *Revista Galega de Economía*, 1-15.
- Naranjo Valencia, J. C., Sanz Valle, R., & Jiménez Jiménez, D. (2008). *Cultura Organizacional e Innovación. Un Estudio Empírico*. Salamanca: Asociación Europea de Dirección y Economía de Empresa.
- Navarro, M. (Octubre de 2001). Los Sistemas Nacionales de Innovación: una revisión de la literatura. Obtenido de Instituto de Análisis Industrial y Financiero: <http://epri-nts.ucm.es/6759/1/26-01.pdf>
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT. (s.f.). *Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2015*. Obtenido de Informe anual de indicadores de Ciencia y Tecnología: <http://ocyt.org.co/es-es/InformeAnualIndicadores>
- Observatorio Virtual de Transferencia de Tecnología - OVTT. (s.f.). Datos I+D+I. Obtenido de OVTT: <http://www.ovtt.org/datos>
- Olaya Dávila, A. (2008). Economía de la innovación y del cambio tecnológico: una aproximación teórica desde el pensamiento Schumpeteriano. *Revista Ciencias Estratégicas*, 237-246.
- Organisation for Economic Co-Operation and Development - OECD. (2010). *SMEs, Entrepreneurship and Innovation*. Obtenido de OECD Publishing: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/industry-and-services/smes-entrepreneurship-and-innovation_9789264080355-en#page4
- Organisation for Economic Co-Operation and Development - OECD; European Commission. (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting innovation Data*. Obtenido de OECD Publishing: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-en#page1
- Organisation for Economic Co-Operation and Development - OECD; World Bank Group. (2013). *What is Innovation?* Obtenido de The Innovation Policy Platform: <https://www.innovationpolicyplatform.org/content/what-innovation>

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE. (2014). Estudios de la OCDE de las Políticas de Innovación: Colombia. Obtenido de <https://www.oecd.org/sti/inno/colombia-innovation-review-assessment-and-recommendations-spanish.pdf>
- Quevedo, V., Chía, J., & Rodríguez, A. (2002). Midiendo el Impacto. Obtenido de Organización de Estados Americanos (OEI): <http://oei.es/salactsi/Cuba.pdf>
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología - Iberoamericana e Interamericana - RICYT. (2015). El Estado de la Ciencia 2015. RICYT.
- Revista Dinero. (2015). Colombia le apuesta ala ciencia, tecnología e innovación para alcanzar el desarrollo. Revista Dinero.
- Rex Gosh, A. (2011). Brillantez residual. Finanzas y Desarrollo, 1-4.
- Reyes Bernal, J. (s.f.). El residuo de Solow Revisado. Obtenido de <http://www.economiainstitutional.com/pdf/no23/jbernal23.pdf>
- RICYT. (s.f.). Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana. Obtenido de RICYT: <http://www.ricyt.org/indicadores>
- Romero, M. J. (2013). El impacto económico de la innovación: 10 razones por las que innovar. Madrid: Clarke, Modet y Cía, S.L.
- Sánchez Muñoz, M. P., & Estrada Rodríguez, S. (2001). Sistema Nacional de Innovación. Economía y Política del Cambio Tecnológico. Efectos en el Crecimiento y Desarrollo. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Schumpeter, J. (1939). Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis os the Capitalist Process. Nueva York: McGraw Hill.
- Semana. (2015). Lo que le falra a Colombia en innovación. Revista Semana.
- The World Bank Group. (s.f.). Glossary. Obtenido de Beyond Economic Growth Student Book: <http://www.worldbank.org/depweb/english/beyond/global/glossary.html>

Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED - Innova. (s.f.). La economía del cambio tecnológico. Christopher Freeman (1998). Obtenido de https://www.innova.uned.es/webpages/innovaciontecnologica/mod1_tema1/estudio17.pdf

World Bank Group. (2016). About Doing Business. Obtenido de Doing Business 2016: <http://www.doingbusiness.org/~//media/GIAWB/Doing%20Business/Documents/Annual-Reports/English/DB16-Chapters/DB16-About-Doing-Business.pdf>