



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE ECONOMÍA**

**TESIS DE GRADO
PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ECONOMISTA**

**TEMA
DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL
ECUADOR. 2005 – 2013**

**AUTOR:
MOSCOSO MIRANDA, HENRY BERNARD**

**TUTOR:
ECON. MENDOZA MACÍAS, MARLENE MARILUZ, MGS.**

Guayaquil, Ecuador

2014



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE ECONOMÍA
CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **HENRY BERNARD, MOSCOSO MIRANDA**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **ECONOMISTA**.

TUTOR

Econ. Marlene Mariluz Mendoza Macías, Mgs.

REVISORES

Ing. María De Lourdes Alvarado Mejía

Ing. Freddy Camacho Villagómez

DIRECTOR DE LA CARRERA

Econ. Segundo Lautaro Guerra Gallegos, Mgs.

Guayaquil, a los 21 días del mes de Marzo del año 2014



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE ECONOMÍA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **HENRY BERNARD MOSCOSO MIRANDA**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación **DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL ECUADOR, 2005 – 2013** previa a la obtención del Título de **ECONOMISTA**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 21 días del mes de Marzo del año 2014

EL AUTOR

MOSCOSO MIRANDA, HENRY BERNARD



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE ECONOMÍA**

AUTORIZACIÓN

Yo, **HENRY BERNARD MOSCOSO MIRANDA**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL ECUADOR, 2005 – 2013**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 21 días del mes de Marzo del año 2014

EL AUTOR:

HENRY BERNARD, MOSCOSO MIRANDA

Document	REVISIÓN TESIS BORRADOR 5 ESTUDIANTE HENRY MOSCOSO - Sin Track Changes (1).docx (D10175352)
Submitted	2014-03-06 11:53 (-05:00)
Submitted by	MARLENE MENDOZA (edmaryluz@gmail.com)
Receiver	marlene.mendoza.ucsg@analysis.orkund.com
Message	[123456] Show full message
	3% of this approx. 40 pages long document consists of text present in 22 sources.

AGRADECIMIENTO

En honor a la presente tesis le agradezco a Dios por su bendición y su iluminación para culminar esta etapa de mi vida. A mi mamá, a mi abuelito, a mi papá y mis hermanos, quienes me han apoyado a lo largo de mi carrera y su culminación por medio de la presente tesis.

Agradezco a mi alma mater y a sus docentes, quienes me han dado las herramientas del conocimiento y desarrollo tanto personal como profesional.

Doy gracias al Econ. Segundo Guerra, maestro e inspirador, quien me dio su apoyo antes y durante mi formación profesional. Agradezco a la Mgs. Marlene Mendoza por su dedicación y su guía para la elaboración del presente trabajo y mi desarrollo profesional.

HENRY BERNARD MOSCOSO MIRANDA

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a la Virgen María, a Dios, a mi familia y a mis seres queridos, quienes son importantes en mi vida. En particular, dedico la presente tesis a mi madre, mi abuelito y mis hermanos. Dedico la presente a mi carrera, las ciencias económicas.

HENRY BERNARD MOSCOSO MIRANDA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

PROFESOR GUÍA Ó TUTOR

Econ. Marlene Mariluz Mendoza Macías, Mgs.

DIRECTOR DE LA CARRERA DE ECONOMÍA

Econ. Segundo Lautaro Guerra Gallegos

PROFESOR DELEGADO

PROFESOR DELEGADO



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE ECONOMÍA**

CALIFICACIÓN

ECON. MARLENE MARILUZ MENDOZA MACÍAS, MGS.

PROFESOR GUÍA Ó TUTOR

ÍNDICE GENERAL

Resumen	xiii
CAPITULO 1	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Planteamiento del Problema	3
1.3. Objetivos	5
1.3.1.Objetivo General.....	5
1.3.2.Objetivos específicos	6
1.4. Justificación.....	6
1.5. Hipótesis.....	6
CAPITULO 2.....	7
Teorías de innovación tecnológica y su relación con la economía	7
2.1. Definición de Innovación	7
2.2. Definición de la Innovación Tecnológica	12
2.3. Innovación, Innovación tecnológica, y su relación con el crecimiento y el desarrollo económico	14
2.3.1.Crecimiento económico	14
2.3.2.Desarrollo económico	16
2.3.3.Relación entre la innovación, innovación tecnológica y crecimiento y desarrollo económico	18
2.4. Sistemas de Innovación	22
2.4.1.Definición de un sistema de innovación.....	22
2.4.2.Sistemas de Innovación de Edquist.....	24
2.4.3.Sistema Nacional de Innovación.....	25
2.4.4.Sistema Transnacional de Innovación	28
2.4.5.Sistema Sectorial de Innovación.....	29
2.4.6.Sistema de innovación tecnológica.....	30
2.5. Beneficios de la innovación tecnológica	31
2.5.1.Ventaja competitiva e innovación tecnológica	33
CAPITULO 3.....	35
Sistemas de innovación tecnológica como marco teórico para el análisis	35
3.1. Contexto del Sistema de Innovación Tecnológica	37

3.2. Actores y factores del Sistema de Innovación Tecnológica.....	38
3.3. Marco conceptual	46
3.4. Marco legal.....	49
CAPITULO 4.....	52
Metodología de la Investigación.....	52
4.1. Método de la Investigación.....	52
4.2. Variables de Investigación.....	52
4.3. Fuentes de Información.....	54
4.4. Instrumentos de Recolección de Información.....	55
4.5. Población.....	55
4.6. Análisis de Datos.....	56
CAPITULO 5.....	58
Diagnóstico respecto a la situación de la innovación tecnológica en el Ecuador	58
5.1. Descripción de las políticas y acciones planteadas por el Estado para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador.....	58
5.2. Descripción de la innovación tecnológica en el Ecuador.....	60
5.2.1.Situación del gasto en investigación y desarrollo en el Ecuador	61
5.2.2.Situación del Comercio Internacional en productos tecnológicos	65
5.2.3.Situación del Capital Humano.....	70
CAPITULO 6.....	75
Propuestas para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador	75
CAPITULO 7	77
Conclusiones y recomendaciones	77
7.1. Conclusiones.....	77
7.2. Recomendaciones.....	78
8. Bibliografía	79
9. Glosario	88
10. Siglas.....	90

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Valor agregado por la industria de Explotación de minas y canteras, industria agrícola y la industria Manufacturera	4
Gráfico 2: Inversión extranjera directa en la industria manufacturera del Ecuador entre 2005 y 2013(*)	5
Gráfico 3: Gasto en Investigación y Desarrollo en porcentajes del PIB	61
Gráfico 4: Gasto en investigación y desarrollo por disciplina científica en Ecuador en el año 2011	62
Gráfico 5: Gasto en investigación y desarrollo por Actividad Económica en el Ecuador en al año 2011	63
Gráfico 6: Fuentes de financiamiento para el desarrollo de innovación de productos y procesos en Ecuador entre los años 2009 a 2011	64
Gráfico 7: Relación del Gasto en I+D y el PIB en el Ecuador	65
Gráfico 8: Importaciones de bienes de tecnología en el Ecuador de los años 2005 al 2013	66
Gráfico 9: Exportaciones de productos de alta tecnología en el Ecuador en los años 2005 al 2013.....	67
Gráfico 10: Porcentaje de empresas innovadoras, potencialmente innovadoras y no innovadoras del total de las empresas en el Ecuador entre los años 2009 al 2011	68
Gráfico 11: Tipo de innovación lograda en producto por las empresas en el Ecuador en los años 2009 al 2011.....	69
Gráfico 12: Relación entre el comercio internacional de productos tecnológicos y el PIB del Ecuador en los años 2000 a 2013	70
Gráfico 13: Egreso del Presupuesto del Gobierno Central de Ecuador en Educación y Cultura entre los años 2005 al 2013.....	71
Gráfico 14: Personal por actividades de ciencia y tecnología en relación al total del Personal de ciencia y tecnología en el Ecuador en el año 2011	72
Gráfico 15: Investigadores por disciplina científica en el Ecuador en el año 2011	73
Gráfico 16: Relación entre Egreso del PGE en Educación y Cultura, y el PIB del Ecuador en los años 2005 al 2013.....	74

Resumen

Durante la última década no se evidencia desarrollo de la innovación tecnológica en Ecuador. La economía ecuatoriana sigue sosteniendo su crecimiento con las actividades de los sectores de agricultura, petróleo y demás sectores primarios.

Por tanto, el presente estudio tiene el objetivo de identificar los factores relevantes que inciden en el desarrollo de la innovación tecnológica. Para ello, se aplicó el método descriptivo y se analizó la situación del gasto en investigación y desarrollo, el capital humano y el comercio internacional de productos tecnológicos en el Ecuador, durante el período del año 2005 al 2013.

En conclusión el Ecuador carece de un sistema de innovación tecnológica. Existen bajos niveles de gasto en innovación y desarrollo destinados para innovaciones tecnológicas. Asimismo, se ha identificado que hay bajos niveles de importación de productos tecnológicos. También se tiene que existen pocas personas que se dedican a las actividades de ciencia y tecnología in Ecuador.

Palabras Claves: *Innovación, innovación tecnológica, crecimiento económico, desarrollo económico, sistema nacional de innovación, sistema de innovación tecnológica.*

Abstract

Over the past decade no development of technological innovation is evidenced in Ecuador. Ecuador's economy continues to maintain its growth with the activities of the agriculture, oil and other primary sectors.

Therefore, this study aims to identify the relevant factors that affect the technological innovation development. For this, the descriptive method was applied and the status of expenditure on research and development, human capital and international trade in technology products in Ecuador during the period from 2005 to 2013 were analyzed.

In conclusion there is a lack of technological innovation system in Ecuador. There are low levels of spending on innovation and development efforts for technological innovations. It was also identified that there are low levels of import of technology products. There are also few people engaged in the activities of science and technology in Ecuador.

Key words: *Innovation, technological innovation, economic growth, economic development, national systems of innovation, technological innovation system.*

CAPITULO 1

1.1. Introducción

En el presente estudio respecto a la innovación tecnológica en el Ecuador, surge las siguientes interrogantes ¿Cuáles son los factores determinantes para el desarrollo de la innovación tecnológica? y ¿Por qué en el Ecuador no se ha logrado el desarrollo de la innovación tecnológica?

Dada la riqueza de los recursos naturales del Ecuador, su flora y su fauna, el Ecuador empezó a dirigir su economía en la extracción, explotación y venta de los productos primarios sin agregar valor. Así, en el año 2013 se ha registrado un valor agregado de aproximadamente US\$ 11.4 miles de millones en la industria de la explotación de minas y canteras, US\$ 7.4 miles de millones en la industria agrícola y US\$ 11.1 miles de millones en la industria manufacturera (Banco Central del Ecuador, boletín No. 85, 2014).

Aquello indica que las industrias primarias representan en su conjunto un mayor valor agregado que la industria manufacturera. Así, se explica que esto en parte se debe a los bajos niveles de inversión extranjera directa destinados al sector manufacturero, los cuales representaron aproximadamente US\$ 73 millones a septiembre del 2013 (Banco Central del Ecuador, boletín anuario No. 35, 2013).

El estudio de la innovación tecnológica conlleva a que en la práctica se logre crear valor con nueva tecnología incorporada. También, la innovación tecnológica genera competitividad en las actividades económicas, lo cual incide en el crecimiento económico de un país.

El objetivo del presente estudio es “identificar los factores relevantes para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador”. Para su desarrollo,

se planteó definir un modelo teórico bajo el enfoque del sistema de innovación tecnológica. Así, se estableció realizar un diagnóstico de la situación de los factores relevantes para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador. Finalmente, se planteó presentar propuestas para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador.

En el capítulo 1 responde a la introducción en el que se detallan el problema, los objetivos, la justificación, la hipótesis y un preámbulo general del contenido del trabajo.

En el capítulo 2, se exponen las definiciones relacionadas a la innovación, innovación tecnológica, crecimiento y desarrollo económico; asimismo se describe la relación entre los términos mencionados. Finalmente, se revisa los sistemas de innovación y los beneficios de la innovación tecnológica.

En el Capítulo 3, se describe el sistema de innovación tecnológica que sirve de base para el desarrollo análisis en la investigación. Este sistema consiste en la interacción entre agentes económicos que crean, aplican y generan tecnologías y mayor valor agregado.

Desde este marco teórico, se analizan a los actores que intervienen en el sistema de innovación tecnológica, así como los factores relevantes para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador.

En el capítulo 4 se presenta la metodología utilizada en el estudio, se destaca el uso del método exploratorio y descriptivo. La principal fuente de recopilación de datos serán los presentados por las instituciones oficiales a nivel nacional, como el INEC y a nivel mundial como el Banco Mundial, para diagnosticar las variables identificadas: gasto en I+D, capital humano y comercio internacional de productos tecnológicos.

En el capítulo 5 se mencionan las políticas del Estado enfocadas a la innovación tecnológica. Se analiza la situación de la innovación tecnológica en el Ecuador.

En el capítulo 6, partiendo del diagnóstico y de la descripción de las variables, se realizan propuestas para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador.

Finalmente, en el capítulo 7 se presentan las conclusiones obtenidas en el presente estudio. Asimismo, se detallan algunas recomendaciones

1.2. Planteamiento del Problema

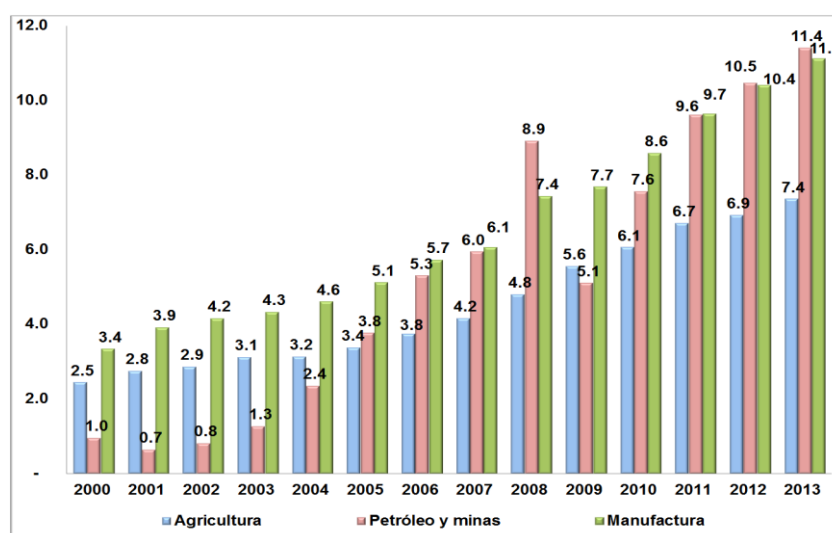
Ecuador es un país con poca innovación tecnológica siendo la IT un determinante para el impulso de economías en vía de desarrollo y de las economías desarrolladas.

Para fines del presente estudio, surgen las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los factores determinantes para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador? y ¿Por qué en el Ecuador no se ha logrado el desarrollo de la innovación tecnológica?

El Ecuador es un país cuyos recursos naturales como los agrícolas y los hidrocarburos, han sido una fuente para el crecimiento y desarrollo económico que ha experimentado en los años 2000 al 2013. Aquello se soporta en estudios realizados por la nota técnica de la OCDE, en donde afirma que los países que conforman América Latina y el Caribe (excepto Chile y Brasil) *“están especializados prevalentemente en actividades productivas basadas en recursos naturales”*, así como en actividades en donde el factor mano de obra interviene en la mayor parte del proceso productivo (2011, p. 11).

Ecuador ha tenido un mayor crecimiento económico por la industria de la explotación de las minas y canteras y la industria agrícola. En contraste, la industria manufacturera, donde por lo general existen actividades de valor agregado, es una industria que mantiene un papel secundario en el PIB del Ecuador.

Gráfico 1:
Valor agregado por la industria de Explotación de minas y canteras,
industria agrícola y la industria Manufacturera
 En miles de millones de dólares de Estados Unidos



Fuente: Banco Central del Ecuador (2014) Cuentas nacionales trimestrales Boletín No. 85

Elaborado por: El Autor.

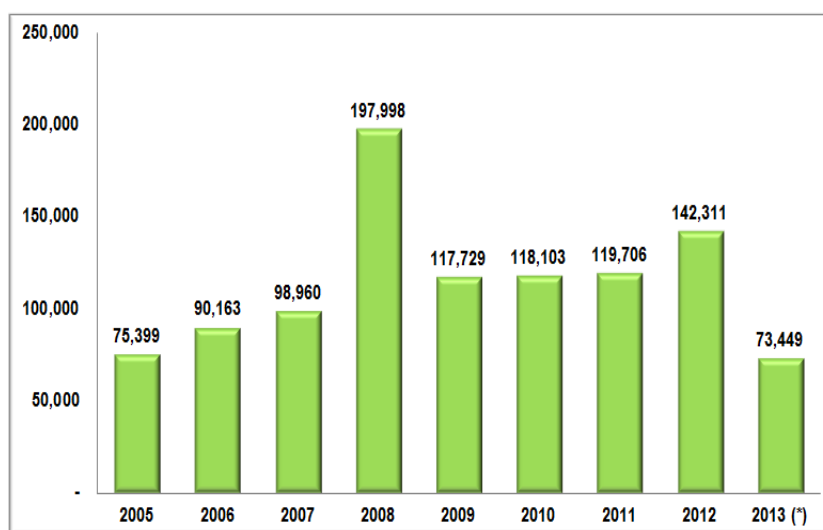
De acuerdo a la gráfica No. 1, las industrias primarias en su conjunto mantienen un crecimiento mayor comparado a la industria manufacturera. Esto explica que no existe una prioridad para el crecimiento de la industria manufacturera. Además, en los años 2011 en adelante se observa que el PIB de las industrias de petróleo y minas es mayor al PIB de la industria manufacturera.

Uno de los aspectos que influyen en el PIB de una industria es la inversión extranjera directa (en adelante inversión extranjera directa o IED).

La IED no solo es una fuente de financiamiento para el desarrollo económico de una industria, representa también una vía para el desarrollo de nuevas industrias y de nuevas tecnologías.

A continuación se presenta un gráfico de la IED destinada a la industria de la manufactura en el Ecuador, desde el año 2005 hasta Septiembre del 2013:

Gráfico 2:
Inversión extranjera directa en la industria manufacturera del Ecuador entre 2005 y 2013(*)
En miles de dólares



(*) Los datos del año 2013 corresponden datos hasta septiembre 2013.

Fuente: Banco Central del Ecuador (2013) Boletín Anuario No. 35.

Elaborado por: El Autor.

Del gráfico No. 2, se aprecia que a partir del año 2009 la inversión extranjera directa en la industria manufacturera ha mantenido valores similares, sin representar una mayor variabilidad en su monto.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Identificar los factores relevantes para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Describir las teorías de la innovación, innovación tecnológica, crecimiento y desarrollo económico y los sistemas de innovación, relacionados al desarrollo de la innovación tecnológica.
2. Plantear un modelo teórico bajo el enfoque del sistema de innovación tecnológica para el análisis del desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador.
3. Realizar un diagnóstico de la situación de los factores relevantes para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador.
4. Presentar propuestas para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador.

1.4. Justificación

La innovación tecnológica representa un factor importante para el desarrollo en las economías. Es decir, las diversas actividades de una economía se vuelven cada vez más competitivas y a la vez ofrecen mejores resultados a la sociedad, cuando se incorpora la innovación tecnológica.

En términos académicos, el presente estudio aporta para la formación académica del autor, como base para futuras investigaciones.

1.5. Hipótesis

El desarrollo de la innovación tecnológica responde a un mayor gasto en I+D, a la mejora del capital humano y al impulso del comercio internacional de productos tecnológicos.

CAPITULO 2

Teorías de innovación tecnológica y su relación con la economía

La esencia de la innovación tecnológica en la economía se fundamenta en que es un componente que interviene en las actividades económicas y repercute en los aspectos sociales.

Tal como se explicará a lo largo del presente capítulo, la innovación y la innovación tecnológica tienen efectos positivos en el crecimiento y el desarrollo económico. Es por tal razón que, en el capítulo 1 se abordan los temas correspondientes a la innovación, innovación tecnológica, crecimiento y desarrollo económico, así como la relación existente.

Se conceptualiza un sistema de innovación del cual se plantean diversos enfoques como los nacionales, sectoriales, transnacionales y el sistema de innovación tecnológica.

Finalmente, se destacan los beneficios que representan las innovaciones tecnológicas en la economía.

2.1. Definición de Innovación

La innovación es el desarrollo de nuevas ideas. Se entiende como un acto de la creación, difusión e implementación en la sociedad de nuevos elementos (bienes, servicios, procesos, métodos de negocios). Es por ende un proceso que conlleva el estudio, evaluación y creación de algo nuevo.

Aquello se ve reflejado en algunas literaturas en donde se define que la innovación es un proceso que implica nuevas creaciones, tanto de bienes y servicios, procesos y métodos (Padilla, 2013), (Kijek, Lisowski y Starzyńska,

2012), (OCDE, 2012), (BID, 2011), (Goldberg, Doddard, Kuriakose y Racine, 2011) y (Aghion, Ackgit y Howitt, 2013).

Son diversos los aportes literarios, así se tiene por ejemplo, el concepto de Schumpeter (1934) en Kotsemir, Abroskin y Meissner (2013, p. 4) considera que *“la innovación está relacionada a cambios de gran escala (radicales) o a cambios pequeños (incrementales), que tienen un impacto significativo en los cambios estructurales en las industrias individuales y en los segmentos del mercado”*.

Dentro de la literatura relacionada a la innovación, autores como Swan (1956), Solow (1957) y Romer (1986), mantienen una idea en común que define a las actividades de innovación como un proceso que determina la rentabilidad de una empresa, industria, así como para un país y sus indicadores de crecimiento (Foster, 2012).

Pero no solo la innovación significa cambios, sino que también se define como una forma de utilizar más eficientemente los recursos existentes, así como la utilización de un bien, servicio o alguna operación nueva o significativamente mejorada (Manual de Oslo, OCDE y Eurostat, 2005).

La innovación puede también definirse como *“la aplicación de nuevas ideas a los productos, procesos, u otros aspectos de las actividades de una empresa que lleva a un mayor valor”* (Greenhalg y Rogers, 2010) en (Foster, 2012, p. 3). Partiendo de lo expresado, las innovaciones comprenden creaciones originada por las firmas para la sociedad y la economía.

Un aspecto que también se considera de la innovación es que ésta surge de la identificación de oportunidades y problemas, el desarrollo de estrategias y su aplicación y la difusión de las nuevas creaciones e incluso tecnologías novedosas en las sociedades. Tal como lo menciona Navarro y Zuñiga

(2011, p. 10), la innovación es “*la transformación de nuevas ideas en soluciones económicas y sociales*”.

Para lograr que la innovación se desarrolle y se difunda, se debe considerar aspectos propuestos por diversos estudios en los que se define a la innovación como un proceso y que de éste proceso nacen las ideas y las creaciones.

De esta manera, se resalta el concepto de Lundvall (1992) en (Asheim y Coenen, 2006, p. 1) en donde se define a la innovación “*como un proceso de aprendizaje interactivo, que es social y territorialmente integrado y cultural e institucionalmente contextualizada*”. Esta definición indica además que la innovación inicia con el aprendizaje para integrarlo en la sociedad e implica expandir los conocimientos, incluyendo a los sectores de bajo nivel de innovación.

La innovación se realiza por actores y es de su relación de donde se originan diversos conocimientos y por lo tanto “*supone un aprendizaje interactivo (...) y requiere varios aportes*” (Freeman, 1987) y (Lundvall, 1992) en (BID, 2011, p. 11).

La innovación se crea colectivamente, con el apoyo de múltiples instituciones, siendo así los actores básicos el estado, las compañías y las universidades, que realizan estudios, desarrollo de conocimiento y demás aportaciones (Padilla, 2013).

El autor en mención coincide con la definición antes descrita de Lundvall, en la que destaca que los procesos de innovación son interactivos por la constante comunicación y la transferencia de conocimiento y habilidades entre las entidades que intervienen y que forman parte del proceso. Dicho de otra manera, en la innovación participan numerosas instituciones con diferentes funciones (Kotsemir y Meissner, 2013).

En efecto, la innovación se creará a partir de la interacción entre las empresas, las universidades y el Estados, más la aportación de los conocimientos de estas entidades, que finalmente se derivan en aprendizajes.

Como parte de la innovación, el aprendizaje interactivo comprende la transferencia de conocimientos, tecnologías e ideas, no solo entre sectores, sino también difundiéndolos o importándolos del exterior. El objetivo del aprendizaje interactivo es lograr, en conjunto, llegar a las metas y objetivos establecidos a corto y largo plazo, considerando tanto la estructura de la economía, así como su nivel de desarrollo (OCDE, 2012).

Además de considerar a la innovación como interactiva, varios autores afirman que es de carácter recurrente, es decir que se genera de las operaciones que realizan las empresas, las universidades y el estado. Acorde a la capacidad de los actores, la innovación es una evolución por etapas de las actividades realizadas y de los productos que se ofrecen. Es por esta razón que diversos autores han mencionado que la *“innovación es un proceso iterativo y gradual”* Bell y Pavitt (1993 y 1995) y Hobday (1995) en (Padilla, 2013, p. 29).

De esta literatura, se concluye que la innovación es un proceso del cual se genera mayor valor agregado, que implica la aplicación de cualidades técnicas, emprendedoras y creativas de innovación, y que aporta al crecimiento y desarrollo económico (Navarro y Zuñiga, 2011).

A continuación se describe brevemente las diferentes formas de innovar tales como: la innovación en los productos y en los procesos. Asimismo, se explica brevemente qué es la innovación en los modelos de negocio, innovación en marketing y la innovación organizacional.

Las innovaciones en los productos se definen como la introducción de un producto nuevo al mercado y que éste represente un alto nivel de valor agregado (Foster, 2012). Las compañías aplican innovaciones no solamente en los bienes y/o servicios que ofrecen, sino también en la mayor parte de los procesos operativos de su negocio (Borrás y Edquist, 2013).

Desde la perspectiva de Fagerber (2006) en Galindo, Ribeiro y Méndez (2012), la innovación consiste en ejecutar, poner en práctica e introducir en la sociedad a la invención de un nuevo producto, proceso o metodología. Existen distintos estudios en donde se coincide en que la innovación *“es el desarrollo y la comercialización de productos y procesos que son nuevos para la compañía, nuevos para el mercado, o nuevos para el mundo”* (Goldberg, Doddard, Kuriakose y Racine, 2011, p. 5).

La innovación de procesos es definida como la introducción de un nuevo método, nuevas formas y nuevas prácticas en la fabricación, comercialización y operaciones complementarias relacionadas a un producto. Estas nuevas metodologías implican nuevas técnicas, nuevos modelos de logística, conocimiento técnico especializado e incorporación de software avanzado en operaciones secundarias (Foster, 2012).

Pero la innovación también se la puede aplicar en los modelos organizacionales y de negocios. La literatura respecto a la innovación sostiene que la innovación es la capacidad de crear y aplicar en la sociedad nuevos modelos de organización y nuevos métodos de negocio, lo cual genera competitividad en las empresas y mejora los niveles de bienestar de la economía (OCDE, 2011).

Al innovar en los modelos organizacionales y en los métodos de negocio, la empresa efectúa nuevas operaciones que comprenden una mejora en la calidad de su gestión. Esto conlleva a que se genere competitividad. De

igual manera, la innovación en el modelo organizacional origina una mejor interacción entre cliente, empresa y proveedor.

Aquello se soporta en lo indicado en el manual de Oslo publicado por la OCDE y Eurostat (2005), donde los nuevos modelos de negocio se refieren a una nueva forma de comercializar un bien o servicio a un mercado existente o nuevo, así como una nueva forma organizacional de la empresa, mejorando las operaciones, ambiente laboral y las relaciones con las empresas del exterior.

En adición, la innovación en la organización se define como nuevas y eficientes prácticas organizacionales y laborales que una empresa o institución pueden adoptar (Kijek et al., 2012). Estas son estrategias adoptadas por los directivos con el fin de posicionar a la entidad en un nivel único y valioso frente al de la competencia.

El marketing también entra a considerarse como una forma de innovación. La innovación en marketing se define como nuevas estrategias mercadotécnicas o dicho de otra forma, como la creación de nuevos métodos comerciales. La creación de los nuevos métodos comerciales comprende aspectos relacionados al cambio radical en el posicionamiento en el mercado, precio, producto y su promoción (Manual de Oslo, OCDE y Eurostat, 2005) y (Kijek et al., 2012).

2.2. Definición de la Innovación Tecnológica

Al igual que la innovación, la innovación tecnológica (en adelante innovación tecnológica o IT) comprende diversas etapas en donde se aplica tecnología para agregar valor a este proceso, generando mayor competitividad y bienestar social.

La innovación tecnológica es la creación de la tecnología nueva o significativamente mejorada, en la creación de un nuevo producto, sea éste un bien, un servicio o un proceso. Tal como se evidencia en las referencias bibliográficas, la innovación tecnológica se define como la creación y aplicación de nuevos elementos, sea en bienes, servicios y procesos, entre otros elementos con tecnología incorporada, que se introducen en el mercado. Estas creaciones son realizadas por los diferentes actores en una economía (Mentz, 1999), (García y Calantone, 2001), (OCDE, 2002, 2008) y (Padilla, 2013)

En las diversas aportaciones relacionadas a la IT se encuentran diversos enfoques como por ejemplo, el punto de vista en donde se define a la IT como la creación de la tecnología, así como su *“desarrollo y la introducción en el mercado”* Betz (1998) en Mentz (1999, p. 20). Bajo este contexto, la tecnología deberá ser nueva y se la debe elaborar a fin de que sea aplicable, accesible y utilizable en el mercado.

Cabe indicar que la IT es una rama de la innovación, que además de enfocarse en la creación de algo nuevo, se enfoca en la incorporación de la tecnología en dicha creación.

En adición, se explica a la IT como una incorporación de las tecnologías ideadas, diseñadas y creadas en múltiples industrias y sectores económicos tales como el de *“la ingeniería, las ciencias aplicadas y/o de las ciencias puras”* (García y Calantone, 2001, p. 112).

En otras palabras, la IT se basa en los conocimientos creados en los diferentes sectores productivos, resultado de las distintas actividades económicas, tales como sistemas de electrónica, aeroespacial, productos farmacéuticos e información, entre otros.

Uno de los aspectos que ha predominado en la actualidad es aquel que refiere a la innovación tecnológica como un proceso que implica una mayor competitividad entre las firmas y que también mejora el estatus de vida incrementando los niveles de bienestar (OCDE, 2008) en (Padilla, 2013).

2.3. Innovación, Innovación tecnológica, y su relación con el crecimiento y el desarrollo económico

La innovación tecnológica ha influido en numerosas economías generando un incremento en el valor agregado de sus industrias, así como una reducción de las necesidades básicas insatisfechas y mayores niveles de buen vivir.

Antes de entrar a la relación entre la innovación, innovación tecnológica, crecimiento y desarrollo económico, se realizará una descripción de los conceptos sobre crecimiento y desarrollo económico. Partiendo de estas definiciones, se describirá la relación entre los términos en mención.

2.3.1. Crecimiento económico

Los conceptos del crecimiento económico se estudian desde siglos pasados, en donde se ha analizado su alcance, medición y factores que lo determinan. El crecimiento económico es el incremento del producto interno bruto de una economía, es decir del valor agregado de una economía, medido por el incremento en el valor agregado de sus industrias o también por los niveles de ingresos/gastos en la economía.

La lectura empírica del crecimiento ha expuesto diversos aspectos en cuanto a su definición. Una de las definiciones que ha sido relevante para las economías es aquel mencionado por Schumpeter (1934) en Tello (2006, p. 19), en el que define al crecimiento económico como *“el proceso gradual de*

la expansión de la producción” tanto de bienes, como de los servicios. Para el autor, el crecimiento económico es el aumento de la productividad de los sectores existentes en una economía.

Sin embargo, el crecimiento responde además a otros elementos influyentes tales como los recursos humanos; así lo destaca (Baker, Bradford y Krugman, 2005) al especificar que el crecimiento económico es también el crecimiento del uso del factor trabajo.

Así, son diversos los factores de producción que intervienen al momento de evaluar el crecimiento económico tales como el capital, el trabajo y la tecnología.

Desde un enfoque cuantitativo, Kutznets (1966) en Galindo (2011, p. 39) define que el crecimiento económico *“es un incremento sostenido del producto per cápita o por trabajador”*. Bajo este contexto el crecimiento económico se ve reflejado en la producción aportada por cada persona en una economía. Antunez realiza un aporte conceptual definiendo al crecimiento económico como *“el incremento porcentual del PIB de una economía en un período de tiempo”* (2009, p. 14).

En la revisión anterior, Castillo (2011) indica que el hecho de un incremento del producto interno bruto creciente, refleja un cambio cuantitativo que origina una expansión en términos económicos.

El crecimiento económico no solo la conceptualiza como un incremento, o como un aumento del producto interno bruto de la economía, sino que también se lo expone como un aumento positivo en el valor de los indicadores macroeconómicos (Haller, 2012). En otras palabras, el crecimiento económico enfatiza lo cuantitativo de la actividad económica.

Partiendo de las definiciones descritas anteriormente en este apartado, se concluye que el crecimiento económico representa cambios en características cuantitativas con efectos en las cualidades económicas de una sociedad y tiene por ende diversos efectos en el nivel del bienestar social (Barro y Sala-i-Martin, 2009).

Coincidiendo con esta definición el crecimiento económico no solo implica el aumento del valor sino también de la cantidad y otros aspectos cuantitativos, los cuales alientan y facilitan el desarrollo económico Solow (2003).

2.3.2. Desarrollo económico

El concepto del desarrollo económico aborda aspectos socio-económicos, del cual es relevante considerar el nivel de vida de las personas, los tipos de empresas y los tipos de sectores e industrias que se crean en las economías.

En las últimas décadas se ha destacado el enfoque de la innovación, y en particular la innovación tecnológica, como un factor relevante para el desarrollo económico.

Desde un enfoque de la microeconomía, el desarrollo económico aborda procesos con cambios e incluso transformaciones en la organización industrial, por medio de las *“nuevas combinaciones y medios o métodos de producción”* (Schumpeter, 1934) en (Tello, 2006, p. 19).

Es por lo tanto relevante considerar que por cada nueva actividad desarrollada y aplicada en las industrias, se obtendrá una mayor productividad e incluso una mayor utilización de factores productivos en estas industrias. Como consecuencia, se originará no solamente un crecimiento económico, sino también un desarrollo económico por cuanto

existe un cambio estructural por medio de la aplicación de las nuevas actividades.

Lo antes expuesto se puede complementar definiendo al desarrollo económico como un cambio positivo de un determinado sistema económico o de los actores que lo conforman (Robbins, 1968).

Desde el enfoque socio-económico, el desarrollo económico implica un proceso de creación de mayores capacidades económicas, un cambio significativo en la economía y por ende, en las condiciones de vida de los agentes (Castillo, 2011). Por lo tanto, las capacidades económicas se traducen como un aumento continuo y creciente del bienestar social.

Se entiende al desarrollo económico como un proceso que implica la evolución cuantitativa de indicadores socio-económicos, así como cambios en la calidad de vida y el bienestar social (Haller, 2012). Bajo este contexto, es relevante afirmar que el crecimiento económico es un aspecto cuantitativo que, por lo general, se traduce en desarrollo económico a medida que tenga un efecto positivo en el sentido socio-económico.

En resumen, el desarrollo económico consiste en el cambio de una sociedad para mejorar el bienestar de las personas. De acuerdo a Malik (2013, p. 78) el desarrollo económico implica la ampliación de las *“opciones en la salud, educación e ingresos y la expansión de las libertades y oportunidades para una participación significativa en la sociedad”*. Bajo este contexto, el desarrollo humano comprende un cambio y evolución económica en los aspectos de las necesidades básicas de una sociedad, y en particular a lo referente a salud, bienestar y mayor poder adquisitivo.

2.3.3. Relación entre la innovación, innovación tecnológica y crecimiento y desarrollo económico

Se ha reflejado una relación tanto entre la innovación y la innovación tecnológica, así como una relación entre el crecimiento y el desarrollo económico. A partir de este punto se explica que, por medio de diversos estudios, tanto la innovación como la innovación tecnológica se relacionan directamente con el crecimiento y desarrollo económico.

La relación entre la innovación, innovación tecnológica y el crecimiento y desarrollo económico es directa, pues el crear algo nuevo o significativamente mejorado y con cierto grado de tecnología incorporada tendrá su efecto en la rentabilidad y más aún tendrá un efecto a largo plazo en el bienestar social.

La innovación y la innovación tecnológica, son un factor determinante para el crecimiento y desarrollo económico de un país en vía de desarrollo y en países desarrollados (Schumpeter, 1934), (Solow, 2003), (Haller, 2012), (OCDE, 2012), (Moez, 2012), (Malik, 2013), (Galindo, Ribeiro y Méndez, 2012) y (d'Agostino y Scarlato, 2012). Como se evidencia, existe una amplia literatura sobre la innovación tecnológica como factor de crecimiento y desarrollo económico.

Son diversos los aspectos desde los cuales se pueden evidenciar los aportes literarios, así se tiene por ejemplo, el aporte evidenciado desde la innovación tecnológica en cuánto a términos de desarrollo económico, en donde la innovación aborda *“desafíos urgentes de desarrollo, tales como el acceso al agua potable, la eliminación de las enfermedades desatendidas y la reducción del hambre”* (Manual de la OCDE, 2012, p. 4).

De igual manera, innovación puede ser una base para distintas fuentes que generen crecimiento económico. Sin embargo, esta situación representa un

reto no solo para los países en vía de desarrollo, sino para aquellos que ya se encuentran en la frontera tecnológica (Documento Técnico de la OCDE, 2011).

En efecto, la innovación es un desafío para aquellas economías que han planificado cambios en su productividad, cambios en la forma de vida de la sociedad, entre otros cambios y aportaciones sociales. Así, Hall y Jones (1999) y Rouvinen (2002) en (Crespi, Ortiz, Tacsir, Vargas y Zúñiga, 2013, p. 2) mencionan que *“la innovación resulta esencial para estimular el crecimiento económico y elevar el nivel de vida”*.

Así, se logrará un crecimiento y desarrollo económico sostenido a largo plazo si existen mayores niveles producción con mayor innovación, conocido como el gasto en I+D.

Se ha demostrado también que la innovación tecnológica es *“fundamental para la reducción de las brechas económicas”* (Crespi, et al., 2013, p. 3). En otras palabras, la innovación tecnológica se traduce en mayor crecimiento y desarrollo económico.

Pero no solo la innovación tecnológica contribuye al crecimiento, desarrollo y bienestar económico, también lo hacen factores como el conocimiento, la tecnología, el trabajo y el capital y, se muestran por varios autores como los factores más relevantes que contribuyen al incremento del bienestar. (Malecki, 1991), (Nelson y Romer, 1996), (Lundvall y Foray, 1996), (Edquist y McKelvey, 2000) en (Karlsson, Johansson y Norman, 2011, p. 5).

Se considera que uno de los factores relevantes en la IT es la inversión en activos intangibles. Estudios realizados por la OCDE indican que en los países como Suecia, Austria, Finlandia, entre otros, la inversión en conocimiento, tecnología, innovaciones tecnológicas y en más activos intangibles, han representado la mayor parte del crecimiento de la

productividad laboral en el período 1995 – 2006 *“así haciendo a la innovación como el principal factor de crecimiento”* OCDE (2010, p. 9).

La innovación tecnológica puede ser adoptada en las economías en vías de desarrollo así como se ha hecho en algunas economías desarrolladas como Brasil, Dinamarca, Estados Unidos (OCDE, 2010). El crecimiento y desarrollo económico dependerá de las medidas económicas que se implementan en materia de las innovaciones tecnológicas de cada país.

Las medidas a adoptar deben ser relevantes y dependen del tipo de estructura económica, así como de *“su capacidad de asimilar y generar cambios tecnológicos”* (Banco Mundial, 2006) y (BID, 2010) en (Padilla, 2013, p. 29).

Por lo tanto, el autor refiere que las economías adoptan cada vez más actividades en las que se desarrollen conocimiento e innovaciones tecnológicas, puesto que se ha demostrado que a mayor innovación mayor es la competitividad de un país. Y por lo tanto, cuando se tiene mayor competitividad se logra aportar a un mayor crecimiento.

Aquello se ve reflejado en el hecho que un valor agregado genera una posición estratégica de competencia y por ende todos querrán alcanzar dicho nivel de competitividad, generando mayor innovaciones. Tal como lo menciona Crespi, et al., (2013, p. 2), *“la innovación es el motor de la competitividad nacional, del desarrollo y del crecimiento económico a largo plazo”*.

Es por lo tanto relevante mencionar que se produce un efecto circular. La innovación genera competitividad y a su vez, producto de la competencia entre los agentes, se crearán innovaciones. Por lo tanto, al contrario de las medidas de proteccionismo, abrir un mercado es una medida para generar la

competitividad y así lograr el mayor conocimiento en el mercado e innovaciones en la economía.

Es por esta razón que las autoridades adoptan acciones de desarrollo de conocimiento. De hecho, entre las políticas ejecutadas por las distintas economías, se destaca la creación y puesta en práctica del conocimiento, por lo general, por medio de gasto en investigación y desarrollo (Moez, 2012) y (Padilla, 2013).

Por otro lado, Guellec y Can Pottelsberghe (2004) en Moez (2012, p. 183) afirman que *“el impacto a largo plazo de inversión en I+D privada y público es muy relevante para el crecimiento económico”*. El gasto en I+D implica además que los agentes productores se beneficien por medio del aprovechamiento de los conocimientos desarrollados por el gobierno y en el extranjero.

Los autores afirman que *“el nivel de la actividad en I+D se ha convertido en un indicador crucial en el desarrollo de las empresas y por ende, de las naciones en el mundo industrializado”*. En vista de la literatura existente sobre la incidencia del gasto en I+D en el crecimiento económico de un país, es necesario que los países en desarrollo deben adoptar la innovación tecnológica.

Se concluye que la inversión en I+D determina directamente en el crecimiento y desarrollo económico y asimismo, determina el nivel de conocimiento, adaptación y aplicación de tecnologías diferentes y nuevas Moez (2012).

A manera de conclusión la innovación tecnológica mantiene una relación directa con el crecimiento y desarrollo económico. Cabe destacar que de acuerdo a Romer (1986) y Lucas (1988) en Chang, Chen y McAleer (2012,

p. 3), *“la innovación tecnológica es importante para el crecimiento sostenido de una economía”*.

Otros estudios definen que *“la innovación es una fuente persistente para el crecimiento económico”* (Aghion, 1992) y (Grossman y Helpman, 1991) en (d’Agostino y Scarlato, 2012, p. 2).

2.4. Sistemas de Innovación

Con el fin de desarrollar la innovación tecnológica se requiere analizar el sistema de innovación, así como sus distintos enfoques aplicables según el nivel de desarrollo de una economía.

2.4.1. Definición de un sistema de innovación

Un sistema de innovación (en adelante sistema de innovación o SI) es una estructura integrada por varias instituciones que se relacionan entre ellas, generando nuevos aportes económicos y sociales. Se evidencia además que es un espacio geográfico en donde interactúan múltiples agentes económicos y producto de sus relaciones económicas, se realiza la creación de innovación (Lundvall, Vang, Joseph, y Chaminade, 2013), (Dutrénit y Sutz, 2013), (Padilla, 2013), (Markard y Worch, 2012) y (Hekkert, Negro, Heimeriks y Harmsen, 2011).

Los sistemas de innovación se presenta con las primeras contribuciones fue el concepto desarrollado por Sábato y Botana (1968) en donde propone que *“se debe tomar una vista sistémica, proponiendo como un dispositivo de enfoque de la figura de un triángulo con el gobierno, producción y academia en su vértice”* (Lam y Lundvall, 2007, p. 14). El mismo autor menciona que el triángulo de Sábato carece de fuerza sistémica debido a que éste enfoque se concentra en la fuerza de los lados que unen los vértices y que la

desarticulación generaría efectos no deseados como fuga de capital humano y falta de transferencia tecnológica.

Considerando que un sistema de innovación se integra por instituciones, cualquier SI ya sea de carácter nacional, sectorial o regional *“es un instrumento enfocado con el objetivo de analizar y comprender los procesos de innovación, donde los agentes interactúan y aprenden”* (Lundvall, et al., 2013, p. 10).

Como resultado de la interacción, en un sistema de innovación se observan las falencias existentes en materia de innovación. De esta observación se nace un aprendizaje que será útil para las interacciones futuras entre el estado, la empresa y la universidad.

Aquello se refleja en el concepto de Padilla (2013, p. 23), quien afirma que el sistema de innovación *“es una herramienta útil para estudiar de manera integral y sistemática las fortalezas y debilidades en materia de CTI de un país, una región o un sector”*.

Un sistema de innovación requiere de un análisis periódico de la interacción entre los actores. Así, el aprendizaje y las interacciones son realizados cada vez más para crear nuevas innovaciones.

Pero más allá de haber una interrelación entre los agentes económicos, Chaminade y Nielsen (2011) en Padilla (2013, p. 29) mencionan que el objetivo de formar parte de un sistema de innovación es *“adquirir y usar el conocimiento para la innovación”*. Aquello indica que a medida que se genere mayor conocimiento, se creará mayor innovación.

Es por tanto que de manera colectiva se crean conocimientos que se adquieren entre los agentes y que cada actor utiliza para crear innovaciones aplicadas a sus actividades.

Un sistema de innovación no se forma de manera espontánea sino de bases que se establecen para su funcionamiento, interacción y desarrollo. De acuerdo a Ackoff (1980) en Dutrénit y Sutz (2013, p. 156), un sistema debe comprender de *“la existencia de un conjunto de elementos, procesos de retroalimentación entre los elementos que lo conforman y la emergencia de propiedades del sistema”*.

Aquello indica que los elementos que conforman un sistema, deben interactuar y por tanto estar articulados, con una participación dinámica que genere retroalimentación y construcción de nuevos conocimientos, por ende nuevas tecnologías. Además, un sistema genera sus propiedades o resultados a partir de la interacción entre los agentes.

Se destacan los sistemas nacionales de innovación, sistemas transnacionales de innovación y los sistemas sectoriales de innovación. Por último, se ha identificado al sistema de innovación tecnológica.

2.4.2. Sistemas de Innovación de Edquist

De los sistemas de innovación existe un enfoque en el cual un sistema no es más que un conjunto de actividades y funciones a realizar en la economía. De acuerdo a Edquist (2005) en Lundvall (2005, p. 13), *“se debe definir al sistema de innovación como diferentes funciones que influyen a la innovación”*.

Edquist (2005) en Lundvall, et al. (2013, p. 8) propone no solamente realizar funciones enfocadas a la innovación sino diferenciar éstas actividades de las instituciones que deben promover la innovación ya que *“un sistema no es algo constituido por las organizaciones”*.

A continuación se presenta las diez acciones que Edquist propone los cuales según Lundvall, et al. (2013) carecen de una creación de rigor en cuanto a su ejecución y de progreso científico:

Tabla 1: Diez acciones de Edquist que incentivan la innovación

No.	Acciones
1	Inversión en investigación y desarrollo.
2	Construcción de competencia, incentivando la entrada de más empresas al mercado.
3	Formación de nuevos mercados de productos.
4	Articulación de la necesidad de usuarios.
5	Creación y cambio de organizaciones.
6	Creación de redes acerca de conocimiento.
7	Crear y cambiar instituciones.
8	Actividades incubadoras.
9	Innovación en financiamientos.
10	Servicios de consultoría.

Fuente: Edquist (2005) en Lundvall, et al. (2013, p. 8)

Elaboración: El Autor

2.4.3. Sistema Nacional de Innovación

El sistema nacional de innovación (en adelante sistema nacional de innovación o SNI) se define como aquel sistema en donde interactúan el gobierno, las empresas y las universidades y que producto de esta interacción se crea la innovación y mejoras en términos de desarrollo económico (Porta, 2010), (Dutrénit y Sutz, 2013) y (Lundvall, et al., 2013).

El sistema nacional de innovación es una red de agentes que interactúan y crean valor en la economía (Freeman, 1987), (Lundvall, 1992), (Nelson y

Rosenberg, 1993), (Edquist y Lundvall, 1993), (Niosi et al., 1993), (Patel y Pavitt, 1994) y (Metcalfe, 1995).

Pero se debe considerar también que además de ser un conjunto de actores que interactúan, estos deben *“participar de modo relevante en el proceso de innovación”* (Freeman, 1987) y (Lundvall, 1992) en (BID, 2011, p. 11).

El desarrollo de la innovación y mejorar la economía nacional, implica que quienes formen parte de dicho proceso realicen en conjunto políticas, estrategias y acciones que persigan un mismo objetivo y que guarden concordancia con la situación de esa nación.

Además de la interacción que se da entre las instituciones en un SNI, se destaca a los actores que mantienen influencias en los aspectos socioeconómicos (Lundvall, 2009) en (Padilla, 2013, p. 30). De acuerdo al autor, un SNI mantiene un alcance de las relaciones que influyen en el modo de la creación y desarrollo de la innovación así como la capacidad tecnológica generando así una mayor productividad y cambios y mejoras en términos de desarrollo económico. Es por ello que la interacción entre los actores dentro de un SNI debe responder a los incentivos planteados en un período determinado OCDE (2011).

Además de visualizar al SNI como un sistema de interrelación entre instituciones, es considerada como un *“sistema de construcción de competencias que surgen desde los procesos de aprendizaje basado en la ciencia y la experiencia”* (Lundvall, et al., 2013, p. 9).

Acorde a estas definiciones, Dutrénit y Sutz agregan que un sistema nacional de innovación *“contribuye a una mejor comprensión tanto de la dinámica intrínseca de la innovación, así como de sus conexiones con los procesos de desarrollo”* (2013, p. 7).

Los estudios de UNIDO (2003) y Eduist y McKelvey (2001) en Moez (2012, p. 183) indican que *“los sistemas nacionales de Innovación pueden ser adoptados en países en vía de desarrollo que han optado por políticas de liberalización y apertura”*.

Las relaciones entre los agentes como las instituciones y organizaciones, crean aprendizajes científicos y aprendizajes basados en las experiencias. El SNI es por ende un sistema inclusivo, abierto a las entidades que cooperan para el desarrollo de la innovación.

Tal como lo menciona Lundvall, et al. (2013, p. 9), un Sistema Nacional de Innovación es *“un sistema abierto, evolutivo y complejo que abarca las relaciones dentro y entre las organizaciones, las instituciones y las estructuras socioeconómicas”*. Como resultado de un SNI, existirá una generación y aceleración de la innovación y por consiguiente, una mayor competitividad y bienestar en una economía.

El SNI es un sistema en donde se relacionan los agentes productores de conocimiento, como las universidades; las instituciones productoras, como las empresas y; aquella entidad que establezca las bases para que se desarrolle a la innovación.

Además del esfuerzo de la empresa o del instituto investigador, la dinámica de la innovación resulta de *“la interacción entre ellos y de la capacidad sistémica de generar condiciones e incentivos para la innovación”* (OCDE, 2011, p. 10). Aquello se entiende que el Estado es el generador de los incentivos para la innovación. Por lo tanto la dinámica de la innovación dependerá de tres actores básicos: la empresa, la universidad y el gobierno.

Se concluye que un sistema de innovación nacional es aplicable en economías en desarrollo que cuenten con universidades, institutos de

investigación, políticas y leyes enmarcadas al desarrollo de innovación y empresas.

2.4.4. Sistema Transnacional de Innovación

Un sistema transnacional de innovación (en adelante sistema transnacional de innovación o STI) comprende la integración de países desarrollados y en desarrollo y de éste resultado, se logra la transferencia de tecnología y el conocimiento. A diferencia de un sistema nacional de innovación, el STI actúa en bloques regionales en donde las regiones complementan y mejoran las innovaciones formadas en algún país dentro de esa integración (Perkmann, 2003), (Porta, 2010), y (Padilla, 2013).

Desde un enfoque territorial, un STI se forma más allá de las fronteras integrando a los países (supranacional) como a las regiones económicas de cada país (subnacional). Lo antes mencionado, se evidencia en el concepto de STI establecido por Padilla (2013, p. 44), quien lo define como *“la creación de sistemas de innovación tanto supranacionales como subnacionales”*.

Así, las regiones supranacionales se logran entre múltiples naciones que estén a un nivel similar tanto económico como geográfico, mientras que las regiones subnacionales son aquellas formadas entre las regiones dentro del territorio al que pertenecen. Así, un STI resulta de la integración regional lo cual podría llevar a la inserción de algunas economías en desarrollo (Porta, 2010).

Un STI comprende la interacción fuera de las fronteras que generan beneficios económicos así como incentivos para invertir constantemente en la innovación (Lundquist y Trippl, 2009).

Sin embargo, se debe tener en cuenta que para formar un sistema transnacional de innovación se requiere de una posición competitiva en términos de capacidad de innovación. Padilla (2013, p. 49) indica que un sistema transnacional de innovación requiere de *“organizaciones con capacidad para innovar, vinculación entre los agentes del sistema individual de innovación y la existencia de instituciones de apoyo”*. Un STI se conforma por países con sistemas que estén a un mismo o similar nivel de capacidades tanto para generar innovación como para lograr su vinculación con las instituciones del otro país dentro del STI.

2.4.5. Sistema Sectorial de Innovación

El análisis de los sistemas de innovación ha sido aplicable para el estudio de un determinado sector económico. Un sistema sectorial de innovación (en adelante sistema sectorial de innovación o SSI) es un sistema puntual de sectores económicos y que mantiene una relación con el marco del sistema de innovación en el cual se encuentra (Chung, 2002), (Malerba y Nelson, 2011).

El enfoque sectorial se evidencia en los estudios de Malerba (2002) en Kuramoto (2007, p. 110) en donde se define al SSI como la creación de un sistema en donde *“los distintos agentes llevan a cabo transacciones de mercado y no pecuniarias para la creación, producción y uso de distintos productos”*.

Un SSI, se enfoca en las organizaciones que forman parte del sector económico. Es un sistema de *“elementos que por lo general son menos abordados en aproximaciones sectoriales más convencionales”* (Padilla, 2013, p. 87).

Un SSI es un sistema que se ajusta de acuerdo al sector económico en el que se aplique e integra a los agentes que intervienen a dicho sector y así generar innovaciones. De esta manera, habrá distintos sistemas sectoriales de innovación en un país y por ende sus dinámicas varían de acuerdo a las funciones de quienes lo integran.

Aquello se soporta en que la dinámica de un SSI “*se presentan de manera diferente entre los distintos sectores productivos, en lo referente a las fuentes, actores e instituciones*” (Pavitt, 1984; Malerba, 2002, 2005 y 2006; Castellacci, 2008; Guerrieri y Tylecote, 1997) en Padilla (2013, p. 86). Así, el SSI sirve para crear una mayor capacidad de producción, cambiar la estructura de producción, desplazar los limitantes de productividad de cada sector y crear innovación como el motor de la productividad.

2.4.6. Sistema de innovación tecnológica

El sistema de innovación tecnológica (en adelante sistema de innovación tecnológica o SIT) se define como la creación de tecnologías aplicadas en la economía por medio de productos, procesos, servicios, entre otros elementos que se ofrece en el mercado, resultado de la interacción entre los distintos agentes económicos (Markard y Worch, 2012), (Kuramoto, 2007) y (Hekkert, Negro, Heimeriks y Harmsen, 2011).

El SIT se enfoca en un campo tecnológico en particular el cual inicia con la creación de nuevas tecnologías que posteriormente se aplica en un bien o servicio que sea nuevo.

Markard y Truffer (2008, p. 611) en (Markard y Worch, 2012, p. 4), definen al sistema de innovación tecnológica como “*el conjunto de redes de actores e instituciones que interactúan conjuntamente en un campo tecnológico*”

específico y contribuye a la generación, difusión y utilización de variantes de nueva tecnología”.

Por otra parte, Kuramoto (2007, p. 104) define a los SIT como *“las distintas instituciones, empresas y gobierno que conforman el aparato científico y tecnológico, y a la manera en que cada uno de estos agentes interactúa para la creación, difusión y utilización del conocimiento”*. Bajo este contexto, el SIT genera un proceso del cambio tecnológico en un espacio geográfico determinado.

Ambas definiciones coinciden en que un sistema de innovación tecnológica consiste en la interacción de instituciones y entidades que pueden intervenir a fin de crear tecnología vía conocimiento y que sea aplicable en la economía por medio de la oferta de productos, servicios, procesos de producción y comercialización en que aplique la innovación de nueva tecnología.

2.5. Beneficios de la innovación tecnológica

Como consecuencia de los esfuerzos en la innovación tecnológica, se obtienen diversos beneficios en términos de crecimiento y desarrollo económico, en donde los distintos agentes son económicamente beneficiados.

Diferentes autores indican que la innovación tecnológica determina la rentabilidad, expansión y competencia de las firmas de una industria determinada, Padilla (2013), Galindo, Ribeiro y Méndez (2012) y Porta (2010).

Aquello permite afirmar que por medio de la innovación tecnológica se obtienen beneficios que se abordan desde el bienestar social hasta la

competitividad de un país. La innovación tecnológica en el bienestar social se manifiesta en los servicios básicos como luz, agua, telecomunicaciones.

Así, la OCDE (2008) en Padilla (2013, p. 29), menciona que *“la innovación tecnológica ofrece a los países la oportunidad de desarrollarse en términos económicos, humanos”*. Bajo esta afirmación, se entiende que el desarrollo económico se observa por el nivel de competencia de las firmas, crecimiento de la economía y la producción, mientras que el desarrollo en términos humanos se considera aspectos como la reducción de la pobreza, mayor igualdad y manteniendo en niveles positivos al medioambiente.

La innovación tecnológica incide en los beneficios de un país mediante la asignación eficiente de los recursos para generar competitividad de las empresas. Así, Crespi, et al. (2013, p. 2), afirma que *“la innovación conduce a un uso más eficiente de los recursos, generando así ventajas competitivas sostenibles en el tiempo”*. Esto representa un beneficio de los agentes económicos en donde no solo la competitividad mejora o se mantiene, sino que también mejoran los niveles salariales.

Asimismo, la innovación tecnológica contrarresta los efectos de desequilibrios provocados por las economías desarrolladas y permite asignar eficientemente los recursos para crear productos con tecnología incorporada y mayor valor agregado (Porta, 2010). Kijek et al. (2012) coinciden que, a pesar de las críticas situaciones económicas a nivel global, gran parte de las superaciones económicas de los agentes se debe a las innovaciones aplicadas. Gracias a la innovación, las firmas y distintas instituciones han logrado evolucionar en sus actividades y así sobresalir de las situaciones de crisis.

2.5.1. Ventaja competitiva e innovación tecnológica

Como resultado de las actividades de la innovación tecnológica, no solo se experimentará un crecimiento y desarrollo económico, sino que las economías también adquieren una alta ventaja competitiva frente a otros países (Galindo, et al., 2012).

Bajo la ausencia de competitividad entre las firmas, éstas no se dedicarían a realizar innovaciones tecnológicas, originando a su vez una falta de competitividad continua. Es por lo tanto que la innovación tecnológica es el motor de la competitividad.

Kijek et al. (2012) y Padilla (2013), afirman que la ventaja competitiva es un factor y a la vez un resultado que hace que la economía invierta continuamente en la innovación tecnológica.

Se debe considerar que la innovación tecnológica genera cada vez más los nuevos conocimientos tecnológicos y nuevas creaciones tecnológicas, lo cual conlleva a crear nuevos aprendizajes en las empresas, que posteriormente se traduce en una ventaja competitiva.

Porter (1990) en (Asheim y Coenen, 2006, p. 1) menciona que las economías de aprendizaje son aquellas que se basan en el conocimiento y son aquellas en donde la *“ventaja competitiva está basada en la explotación de recursos y habilidades únicas”*. De acuerdo a lo citado, los recursos y habilidades se refieren a algún producto y/o servicio que nadie más podría tener o alcanzar fácilmente a un corto plazo.

En los distintos campos y disciplinas económicas como la producción, investigación, finanzas, entre otros, la innovación tecnológica es un insumo clave para su competitividad ya que los productos y servicios a ofrecer serán *“nuevos y significativamente mejorados”* con cierto grado de tecnología

incorporado (Kijek et al., 2012, p. 35). Así, las empresas y entidades que ofrecen productos con innovaciones tecnológicas, obtendrán un mayor nivel de calidad y su beneficio se reflejará en su competitividad.

Cantwell (2005) y Pianta (2005) en Padilla (2013, p. 29), coinciden en que *“las innovaciones incrementan la productividad, mejoran la calidad, disminuyen los costos y permiten abrir nuevos mercados”*, generando una posición estratégica que trae consigo un nivel alto de ventaja competitiva.

Las compañías al ofrecer productos con innovaciones tecnológicas, adquieren posiciones competitivas frente a otras compañías que no crean ni aplican la innovación tecnológica. Así, Galindo, Ribeiro y Méndez (2012, p. 52) coinciden en que la innovación tecnológica es la razón por la cual *“los productos que se elaboran son más competitivos”*, creando diferentes posiciones estratégicas de las firmas y por lo tanto extienden sus productos a diferentes mercados.

Se concluye que la innovación tecnológica es uno de los determinantes de la ventaja competitiva (Asheim y Coenen, 2006).

CAPITULO 3

Sistemas de innovación tecnológica como marco teórico para el análisis

El enfoque de los sistemas de innovación tecnológica es aquel seleccionado como base del presente estudio, puesto que la base teórica del SIT es aquella que servirá para sustento del desarrollo de la innovación tecnológica.

Los sistemas de innovación tecnológica surgen para describir la interacción entre los actores económicos que desarrollan innovaciones tecnológicas a fin de generar cambios en sectores económicos y así el desarrollo de una economía.

En el presente capítulo se estudia el contexto en el que se crea un sistema de innovación tecnológica, así como los actores y los factores que pertenecen al sistema. Se describe de manera breve qué rol juegan los diferentes actores y cómo los diversos factores se relacionan para el desarrollo de la innovación tecnológica.

Por último, el presente capítulo presenta las definiciones de las variables y sub-variables que son relevantes para el desarrollo de la innovación tecnológica. Se plantea el marco legal ecuatoriano que avala e impulsa el desarrollo de la innovación tecnológica.

Los sistemas de innovación tecnológica son sistemas de desarrollo e implementación de nuevas tecnologías en los nuevos bienes, servicios, procesos, generado por una serie de actores. Carlsson, Jacobsson, Holmen y Rickne (2002) en (Vidican, Samulewicz y McElvaney, 2011, p. 3), definen que un SIT es *“una red de actores, instituciones, tecnologías y la interrelación entre ellos”*.

En el SIT, la relación entre los actores aborda también la incorporación de nuevas tecnologías, desarrolladas e impulsadas, para su aplicación y aporte social.

Se puede agregar que un SIT es un sistema en donde la interacción entre los actores como las empresas, el estado y las universidades, determinan *“la velocidad y la dirección del cambio tecnológico en un área tecnológica específica”* (Hekkert, 2007), (Bergek, Jacobsson, Carlsson, Lindmark y Rickne, 2008), (Markard y Truffer, 2008) en (Hekkert, Negro, Heimeriks y Harmsen, 2011, p. 3). Así, la nueva tecnología se diseña y se crea a partir de la interrelación entre los actores, para su aplicación en determinadas actividades económicas.

Carlsson y Stankiewicz (1995) y Hekkert, et al. (2004) en Kuramoto (2007, p. 112) afirman que en el SIT, la interacción se efectúa en una área tecnológica específica para *“generar, difundir y utilizar tecnología”*.

La tecnología que se desarrolla en un país, por lo general aporta y se aplica a las compañías que tienen diferentes actividades económicas de producción de bienes y servicios.

Markard y Truffer (2008, 611) en Hellsmark y Jacobsson (2008, p. 4), afirman que el SIT se centra en *“un campo tecnológico específico y contribuyen a la generación, la difusión y la utilización de variantes de una nueva tecnología y/o un nuevo producto”*. Un sistema de innovación tecnológica busca crear nivel de tecnología incorporada, que posteriormente sea introducida en la economía, mediante diferentes aplicaciones como telecomunicaciones, infraestructura, energía. Así, un SIT se enfoca en *“la evolución y dinámica de tecnologías y de aquellas con las que compiten”* (Carlsson, 2002) en (Kuramoto, 2007, p. 112).

Se concluye que un sistema de innovación tecnológica es la relación entre los actores como las empresas, el estado y demás organizaciones que crean tecnología y el desarrollo de innovaciones tecnológicas para su aplicación en la sociedad.

3.1. Contexto del Sistema de Innovación Tecnológica

El sistema de innovación tecnológica se encuentra dentro del contexto de los sistemas nacionales de innovación, en el sentido de que el SIT actúa de manera puntual en una actividad de múltiples sectores económicos y que a su vez estos sectores indican en el crecimiento y desarrollo de un país determinado.

Bajo el contexto sectorial, se han identificado estudios de diversos sectores económicos de los cuales se puede concluir que un sistema de innovación tecnológica se relaciona con los sistemas sectoriales de innovación. La mayoría de la literatura de los sistemas de innovación tecnológica se enfocan en sectores económicos como el biocombustible, energía eólica, la agricultura, entre otros sectores económicos que implican el uso de tecnología (Markard y Truffer, 2008), (Kuramoto, 2008), (Hellsmark y Jacobsson, 2008), (Hekkert, Negro, Heimeriks y Harmsen, 2011), (Vidican, Samulewicz y McElvaney, 2011) y (Markard y Worch, 2012).

Wieczorek y Hekkert (2012, p. 1), afirman que los SIT *“son desarrollados para las innovaciones basados en tecnología”*, como por ejemplo los biomásas, equipos electrónicos novedosos, entre otros con relevancia al sistema en el que se encuentren.

De la misma manera que un Sistema nacional de innovación, un sistema de innovación tecnológica se construye bajo un contexto de interacción entre múltiples actores.

El sistema de innovación tecnológica cuenta con agentes que están enmarcados dentro de una economía. Considerando la perspectiva de los sistemas nacionales de innovación, se afirma que los actores que intervienen son *“las empresas, universidades, agencias públicas y gobiernos, sistemas financieros y mercados”* (Freeman, 1987) y (Metcalfe, 1995) en (BID, 2011, p. 11).

El contexto de un SIT se refleja por los actores que participen en ese sistema. De acuerdo a Hekkert, et al. (2011, p. 4) *“la estructura de un sistema presenta una visión en quién está activo en el sistema”*. La estructura sirve para evaluar si las acciones ejecutadas por los actores pueden desarrollar innovación.

3.2. Actores y factores del Sistema de Innovación Tecnológica

Los actores que forman parte del sistema de innovación tecnológica son las academias, el Estado, las empresas y las entidades que producen y crean tecnología. Los actores de un SIT realizan varias funciones, de los cuales se identifican las variables y sub-variables de la investigación y desarrollo (en adelante I+D), el capital humano y el comercio internacional de bienes tecnológicos.

Existe una amplia gama de factores y elementos que influyen en el sistema de innovación tecnológica. Sin embargo, se debe considerar que al evaluar un sistema de innovación tecnológica de un país determinado, las variables a considerar deben guardar concordancia con la situación económica de ese país (OCDE, 2012).

Para el desarrollo de innovación tecnológica, se establece que los actores de los SIT son las empresas, instituciones y establecimientos que se dediquen a desarrollar tecnología (Suurs, 2009) en (Vidican et al. 2011). Los autores antes mencionados coinciden en que, así como en un SNI existe la interacción de empresa, universidad, gobierno y otros agentes, en un SIT interactúan el gobierno, las empresas y diversas organizaciones que desarrollen tecnología.

A continuación se describe brevemente a las empresas, las universidades y el Estado, como actores de un sistema de innovación tecnológica:

Desde el punto de vista empresarial, Padilla (2013, p. 32) afirma que *“la empresa es el agente generador de innovaciones en un sistema”*. Las firmas son quienes buscan disminuir costos de producción por medio de la creación ya sea de innovación en los productos o en los procesos.

Una empresa podrá interactuar con las empresas de la cadena productiva (productor, proveedor, comercializador, cliente) e institutos de investigación, para innovar no solo en la forma de comercialización sino también innovar en el modelo organizacional.

En el aspecto académico, las universidades y las instituciones educativas son los actores que inciden en la generación del conocimiento y habilidades científicas. Además, se considera que las entidades académicas son un medio de obtención de títulos de estudios y especializaciones, pero adicionalmente deben tener la capacidad de *“producir, difundir y aplicar conocimientos, extenderse e impactar en el territorio donde están enclavadas cada una de sus filiales universitarias municipales”* (Pérez, 2012, p. 8).

El gobierno es el actor que financia los proyectos de innovación y también consume y ofrece conocimientos de tecnología y ciencia, aplicando modos

eficientes de cooperación y conexión entre los agentes del mercado de ciencia y tecnología (Padilla, 2013). En este contexto, intervienen las universidades, instituciones y empresas públicas.

A continuación se describen algunos factores que influyen en la innovación tecnológica.

En términos generales, Pavitt (1987, p. 9) en Diaconu (2011, p. 4) afirma que dentro los SIT, uno de los factores determinantes de la innovación tecnológica es la *“inversión de la innovación tecnológica”*, que por lo general corresponde a producción de ingeniería, acumulación de conocimiento mediante el aprendizaje del uso y de la práctica.

Se agrega que los factores tecnológicos consisten también en *“conocimientos, habilidades y acciones, consideradas en relación con los actores e instituciones”* (Suurs, 2009) en (Vidican et al. 2011, p. 4). Asimismo, el autor considera como factores tecnológicos a las actividades de minimización de costos y aumento de los rendimientos a escala. Así, al buscar disminuir costos o incrementar los rendimientos a escala, se realizarán innovaciones tecnológicas que permitan conseguirlo. Cabe mencionar que el cambio tecnológico e institucional dependerá de éstas características.

Invertir en innovación tecnológica implica realizar inversiones en investigación y desarrollo de nueva tecnología. Estas investigaciones y estudios científicos apuntan a la creación o mejoramiento de productos, procesos, tecnologías.

Aquello se sustenta en la afirmación de Crespi et al. (2013, p. 3), en donde se menciona que *“uno de los principales factores que determinan la innovación tecnológica es la inversión en I+D”*. Este factor sirve para crear

conocimientos internos, desarrollar capacidades para adquirir conocimientos externos y mejora el aprendizaje por experiencia.

Coinciden Akcigit, Hanley y Serrano-Velarde (2013, p. 1) quienes afirman que *“el nivel de inversión en investigación juega un rol importante en el paso de progreso tecnológico y el crecimiento económico a largo plazo”*.

Las actividades de I+D se entienden como un medio para formar adelantos de conocimientos teóricos (innovación básica), que son un insumo para posteriores investigaciones avanzadas que buscarán la aplicación del conocimiento en diferentes industrias y sectores. Se afirma que *“la investigación básica genera innovaciones tecnológicas”* (Akcigit, Hanley y Serrano-Velarde, 2013, p. 3).

Por lo tanto, invertir en la investigación debe demostrarse como un compromiso dinámico entre los actores económicos, por medio de incentivos, recompensas, entre otros métodos.

Romer (1990) y Aghion y Howitt (1992) en BID (2011, p. 11), indican que *“los gastos en I+D deben considerarse una decisión de inversión afectada por las condiciones institucionales y de negocios de cada economía en particular”*.

Al aumentar el gasto de I+D el nivel de conocimiento y nuevas innovaciones incrementará lo cual implica un cambio en los productos a ser ofrecidos en las economías y a su vez, un mayor crecimiento y desarrollo económico. Czarnitzki y Tiovanen (2013, p. 32), afirman que *“existe un enlace entre las inversiones en el crecimiento económico y las inversiones en I+D”* y para esto, se necesita de recursos financieros y capital humano destinados al desarrollo de la innovación tecnológica.

Dentro de un sistema de innovación tecnológica, los recursos humanos son desarrollados en las universidades, institutos de conocimiento e incluso en

las empresas. Las otras instituciones que emergen a la innovación tecnológica son aquellos que ofrecen recursos financieros, a fin de facilitar la inversión las actividades relacionadas a la IT.

Se destaca el capital humano, como determinante básico de un sistema de innovación tecnológica. La bibliografía sobre la innovación e innovación tecnológica han concluido que el capital humano incide en el desarrollo de la innovación tecnológica.

El aprendizaje basado en el intercambio de conocimiento entre las economías forma parte del proceso de innovación e innovación tecnológica. Esta afirmación se soporta en la innovación abierta la cual consiste en las entradas y salidas intencionadas de conocimiento.

Chesbrough, Kotsemir y Meissner (2013, p. 8) afirma que *“una de las formas más prometedoras radica en la colaboración dentro del modelo de innovación abierta”*. Así, la colaboración es factor que comprende la interacción organizada entre los actores a fin de generar, intercambiar y adquirir nuevos conocimientos y capital humano.

Aquello se reafirma en las estrategias diseñadas por la OCDE (2010, p. 9), donde indican que las empresas pueden invertir *“tanto en activos intangibles como en investigación y desarrollo, software, bases de datos y habilidades, así como en capital físico tal como equipos o estructuras”*. En las habilidades, los países en vía de desarrollo podrían invertir en programas educativos para el desarrollo de éstas.

Las universidades y los centros de investigación son las instituciones del conocimiento que, de acuerdo a Padilla (2013, p. 34), intervienen *“en la formación de recursos humanos y la generación y difusión de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos”*. Bajo este contexto, las universidades transmiten experiencias, conocimientos, técnicas de

investigación y desarrollan nuevas capacidades en los estudiantes. Asimismo, el autor afirma que las universidades se encargan de publicar artículos, libros y documentos científicos teóricos y prácticos en la realidad.

La educación es considerada como impulsor del conocimiento y es en los institutos de educación como las universidades, escuelas, colegios, en donde se realiza la interacción con la empresa y el Estado (OCDE, 2011).

Por último, Padilla (2013) menciona que la universidad participa en la sociedad por medio de la transferencia de conocimientos de sus estudios, cumpliendo un compromiso social en el ámbito de la tecnología.

Es por ende que las instituciones académicas participan en la creación del capital humano de un país por medio de la formación de personas profesionales, investigadores y expertos en distintas ciencias como la tecnología, así como el número de doctores y maestrantes en temas académico-científico. Gokhberg, Kuznetsova y Roud (2012) en (Kotsemir y Meissner, 2013, p. 9) aportan que *“las universidades proveen servicios para actividades relacionadas a la innovación”*.

Pero además del capital humano, la bibliografía sobre la innovación e innovación tecnológica apuntan que el comercio internacional de productos tecnológicos inciden en el desarrollo de la innovación tecnológica.

Son diversos los aspectos de los cuales se crea la innovación tecnológica. De acuerdo a Aghion, Ackgit y Howitt (2013, p. 20), *“se basa en el conocimiento que se ha creado por las innovaciones en otro sector o país”*. Por lo tanto, la innovación se logrará si las tecnologías y los conocimientos se transfieren entre los países, aportando conocimientos básicos y avanzados relevantes para el otro país.

Adicionalmente, a medida que evolucionen las nuevas tecnologías y el conocimiento, las empresas dependerán más de las tecnologías y tecnicidad del exterior Foster (2012), Kotsemir y Meissner (2013).

Aquello indica que las transferencias de tecnologías y conocimientos entre distintos países, originará un aumento en el nivel de innovación del país que recibe esa tecnología o conocimiento.

Aquello se evidencia en los estudios de (Cohen y Levinthal, 1989), (Geroski et al., 1993), (Coe y Helpman, 1995), (Coe et al., 1997, 2009), (Keller, 1998, 2004), (Kneller, 2005), (Madsen, 2007), (Branstetter, 2006), (Liu y Zou, 2008) y (Mancusi, 2008) en (Chang, Chen y McAleer, 2012, p. 3), donde afirman que la transferencia de tecnología a nivel internacional es un factor que genera incremento de conocimiento e innovación a nivel nacional. Los autores afirman que este factor se genera por medio *“del comercio internacional de bienes y servicios, los flujos de capital, y la movilidad de los científicos y del comercio internacional de tecnología”*.

Según lo citado, el comercio internacional de tecnología se refiere a la importación y a la exportación de productos tecnológicos, con tecnología incorporada.

El comercio internacional enfocado a productos tecnológicos se ve reflejada en estudios como por ejemplo, Chang, Chen y McAleer (2012, p. 3), en donde afirman que *“las exportaciones, han representado una parte importante del PIB”* y representa una vía para difundir las tecnologías.

Aquello se evidencia con un ejemplo del estudio de Lin y Yeh (2005) en (Chang, Chen y McAleer, 2012, p. 5), donde concluyen que *“las exportaciones de la industria electrónica de Taiwán mostraron una relación significativamente positiva con la investigación y desarrollo de esa industria”*.

Se destaca que las importaciones son una vía para difundir los conocimientos entre los países.

Han y Lee (2007) afirman que existe un impacto de las exportaciones en la innovación, como consecuencia de una relación directa entre las patentes aprobadas y las exportaciones. De acuerdo a lo mencionado, Salomon y Shaver (2005) en Chang, Chen y McAleer (2012, p. 6), realizaron un estudio en España y concluyen que *“a través de las exportaciones, fue posible adquirir el conocimiento que faltaba en el mercado interno español, y de ese modo promover la innovación”*.

Aquello indica que las importaciones promueven la adquisición de los conocimientos y de técnicas que se han desarrollado en otros países y que resultado de esta adquisición, se impulsa a la innovación. Así, se logra originar actividades de investigación y desarrollo en los productos intercambiados.

Esta relación de exportación e innovación se demuestra también en otros estudios como el de Girma et al. (2008) en Chang, Chen y McAleer (2012, p. 6), donde se afirma que *“las exportaciones irlandesas fueron capaces de aumentar las actividades de innovación”*. Cabe mencionar que el tamaño de los países y los destinos de las exportaciones de estos, inciden también en el nivel de la innovación.

Cabe destacar que para participar en un comercio internacional, la empresa debe mantener estándares que lo posicionen en mercados externos a fin de transferir innovación. En referencia a los estudios empíricos de Duguet (2000) y Baldwin y Hanel (2003) en (Moez, 2012, p. 186), se afirma que uno de los determinantes de la innovación es *“el tamaño de la firma, estructura de la industria y competencia”*.

De acuerdo a lo expuesto en el presente apartado, se identifican como variables que inciden en el desarrollo de la innovación tecnológica al gasto en investigación y desarrollo, el capital humano y el comercio internacional de productos tecnológicos. Cabe mencionar que los factores se dan a medida que interactúen los agentes y que por ende, estos factores están contextualizados en un marco institucional que comprende el sistema de innovación tecnológica.

Se concluye que la hipótesis para el presente estudio es *“el desarrollo de la innovación tecnológica responde a un mayor gasto en I+D, a la mejora del capital humano y al impulso del comercio internacional de productos tecnológicos”*.

3.3. Marco conceptual

Se presentan algunos términos y sus definiciones. Se destacan las variables para el análisis de la innovación tecnológica.

Investigación y Desarrollo

De acuerdo al Manual de Bogotá (OCDE, 2001, p. 38) y al Manual de Frascati (OCDE, 2002, p. 30) la investigación y desarrollo se define como la actividad *“emprendida sistemáticamente para incrementar el acervo de conocimientos y el uso de este conocimiento para concebir nuevas aplicaciones”*. Los manuales en mención indican que la I+D en actividades de innovación tecnológica son las actividades y estudios para crear tecnología que pueda ser incorporada en productos, servicios.

Una de las formas de medir la investigación y desarrollo es por medio del Gasto en I+D. De acuerdo al documento metodológico de Ciencia y Tecnología del INEC (2013, p. 10) y el Manual Frascati de la OCDE (2002, p.

121), el Gasto en I+D en relación al PIB es un agregado nacional que comprende *“los gastos totales en I+D llevados a cabo en el territorio nacional durante un período determinado”*.

Capital Humano

El capital o talento humano se refieren a los investigadores, científicos, personal de I+D, entre otros considerados dentro del marco de un personal de ciencia y tecnología (OCDE, 2002) y (INEC, 2013).

De acuerdo al informe técnico de Ciencia y Tecnología del INEC, los investigadores son quienes crean *“nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas, y en la gestión de los respectivos proyectos”* (2013, p. 28).

El INEC coincide con el Manual de Canberra (OCDE, 1995) en donde los recursos humanos de ciencia y tecnología se definen como profesionales con educación mínima de tercer nivel de científica o técnica, que incursionen actividades de I+D y por ende de innovación.

Una variable que incide en la innovación tecnológica es el número de personal de ciencia y tecnología: investigadores, becarios en doctorados, técnicos, entre otros con ávidos conocimientos y habilidades.

Inversión en Innovación Tecnológica

Las inversiones en innovación tecnológica son los gastos en inversión en las actividades que buscan crear nuevos elementos adhiriendo el factor tecnología en el proceso de su creación (Betz, 1998), (Mentz, 1999), (OCDE, 2002) y (Padilla, 2013).

Las actividades que inciden en la innovación tecnológica son la exportación/importación de productos con alto nivel de tecnología incorporada, así como la inversión en I+D enfocada en la tecnología y el número de publicaciones científicas (INEC, 2013), (BID, 2011), (Pavitt, 1987) y (Diaconu, 2011).

Comercio internacional de productos tecnológicos

Se define como comercio internacional las actividades de exportación e importación de bienes o servicios (Krugman, Baker, Bradford, 2005).

Para objetivos del presente trabajo, se analiza el comercio internacional desde la perspectiva de la importación y exportación únicamente de productos de alta tecnología a fin de estudiar la transferencia de tecnología por medio de entradas y salidas de bienes tecnológicos.

Crecimiento Económico

El crecimiento económico es el incremento del valor agregado de una economía, por lo general medido por el PIB (Solow, 2003), (Barro y Sala-i-Martin, 2009) y (Haller, 2012). El crecimiento económico para fines del presente estudio se lo mide desde la perspectiva del valor agregado por industrias económicas.

La relevancia de la medición del crecimiento económico por medio del valor agregado por industrias es debido a que se reconocerá por medio de qué industria el Ecuador obtiene un mayor crecimiento.

Desarrollo Económico

El desarrollo económico es la evolución de una economía, comprendiendo un cambio estructural, cambio en el estilo de vida de las personas y el

crecimiento económico, en conjunto (Malik, 2013). No existe un desarrollo económico sin haber un crecimiento económico paralelo a la disminución de las necesidades básicas insatisfechas, entre otros aspectos considerados para el desarrollo económico.

Para fines del presente estudio, el desarrollo económico se mide a través del índice del desarrollo humano (IDH), las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y el nivel de competitividad de un país.

3.4. Marco legal

En el Ecuador existe un amplio marco legal que promueve y establece lineamientos para el desarrollo de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT). En el año 1979 se dictó la Ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Posteriormente en el año 2007, mediante el decreto 723 se reorganiza el SNCT planteando a la CONACYT y reestructuración del SENACYT, siendo ambas las instituciones que gestionan el SNCT.

De acuerdo al Artículo 339 de la Constitución del Ecuador del año 2008, el Estado promoverá a la inversión, especialmente las de carácter nacional, a fin de generar *“diversificación productiva, innovación tecnológica, y generación de equilibrios regionales y sectoriales”* (Asamblea Constituyente, 2008).

El presente estudio se enmarca en el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI), el cual refiere el cambio de la matriz de la producción del Ecuador y el desarrollo de las actividades de innovación, investigaciones e innovación tecnológica. El COPCI también plantea la creación de un Sistema de Innovación en el Ecuador. Sobre este punto, dentro del Artículo 4 (p. 2) se plantean los fines del Código, entre ellos la generación de *“un sistema integral para la innovación y el emprendimiento,*

para que la ciencia y tecnología potencien el cambio de la matriz productiva...”.

Así, se establece formar empresarios que innoven y apliquen nuevas tecnologías en sus innovaciones. En el mismo artículo del mismo código, indica que se impulsará y se dará ayuda para *“la investigación industrial y científica, así como la innovación y transferencia tecnológica”.*

Uno de los objetivos de la democratización según el Artículo 59 del COPCI es fomentar las inversiones que generen la innovación tecnológica, entre otros aspectos que contribuyen al desarrollo del país y de quienes lo habitan, así como participación en mercados extranjeros (Asamblea Nacional, 2010).

De acuerdo al Artículo 350 de la Constitución del Ecuador (Asamblea Constituyente, 2008), el Sistema de Educación Superior, delineado por la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), plantea diversos fines, entre ellos la formación académica y profesional con visión en *“la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas”.*

La Ley Orgánica de Educación Superior exige a las instituciones académicas la asignación de recursos para actividades de investigación, innovación, proyectos de estudios, en Al respecto, el Artículo 36 de la LOES (Asamblea Nacional, 2010, p. 5) establece que las instituciones de educación deberán asignar de su presupuesto como mínimo el *“6% a publicaciones indexadas, becas de posgrado para docentes, investigaciones para desarrollo nacional”.* Las instituciones generarán conocimientos y también generarán gente capacitada por medio de las becas de estudios al exterior.

En el aspecto académico, se establece el Reglamento del Régimen Académico emitido por el Consejo de Educación Superior mediante Resolución (2013), el cual regula las operaciones académicas y que, de

acuerdo al Artículo 2 (p. 1), uno de sus objetivos es *“articular la formación académica y profesional, la investigación científica, tecnológica y social”*.

Dentro del mismo Reglamento del Régimen Académico, se establecen niveles de formación de la educación superior entre ellas, tal como describe el Artículo 7 (p. 2), es la educación tecnológica superior y sus equivalentes del cual se obtienen expertos profesionales que, además de crear, implementar y valorar aspectos de la elaboración de productos, se incluyen *“proyectos de aplicación, adaptación e innovación tecnológica”* (El Consejo de Educación Superior, 2013).

Se concluye que las normas y leyes del Ecuador sí contemplan a la innovación tecnológica como actividad para el cambio y desarrollo económico.

CAPITULO 4

Metodología de la Investigación

4.1. Método de la Investigación

El método de investigación es exploratorio y descriptivo. La investigación es de tipo mixto por cuanto se realiza un estudio cualitativo y cuantitativo.

Es una investigación cualitativa por cuanto se revisa y se exploran las informaciones bibliográficas a fin de plantear el marco teórico.

Es una investigación cuantitativa porque se revisan datos y fuentes estadísticas a fin de realizar un análisis descriptivo la realidad de la innovación tecnológica en el Ecuador.

4.2. Variables de Investigación

En relación a la hipótesis expresada en el presente estudio, las variables bajo estudio se enfocan en la innovación tecnológica, el gasto en I+D, en el capital humano y en el comercio internacional de productos de alta tecnología.

Dentro del Gasto en I+D se abordan diferentes formas de medición, con el fin de observar y diagnosticar qué instituciones son las que más gasto en I+D realizan y para qué propósito. Se analiza también qué instituciones son las que otorgan el financiamiento para las actividades en I+D.

Se identifican sub-indicadores como el gasto en I+D como porcentaje del PIB; el gasto en I+D por tipo de investigación realizada; el gasto en I+D por sector de financiamiento.

Se considera también el gasto en I+D por disciplina científica para evaluar en qué ciencias se está desarrollando mayor conocimiento e innovación. Por último está el gasto en I+D por actividad económica el cual indica qué sector productivo realiza más gasto en I+D.

Dentro de la variable del capital humano se abordan sub-variables tales como el gasto estatal en educación y cultura con el fin de evaluar cómo ha evolucionado el gasto en educación como base del conocimiento.

En este contexto, entran en análisis las sub-variables como el personal que se dedica a las actividades de ciencia y tecnología, así como el número de los que se dedican a las actividades de I+D.

El capital humano se mide por el gasto que el Estado destina para la educación y también por el número de investigadores por disciplina científica. Por lo tanto, se diagnostica el personal que integra cada ciencia.

En el estudio del comercio internacional de productos tecnológicos, se abordan las sub-variables como la importación de bienes tecnológicos, el cual se lo mide como porcentaje del total de importación de bienes.

Se incluye en el diagnóstico la exportación de productos de alta tecnología, medido de dos maneras: a precios actuales y como porcentaje del total de exportación de productos manufacturados.

Así, saber la relación entre la exportación de productos de alta tecnología y el total de exportación de productos manufacturados, a fin de reconocer cuánta tecnología se incorpora en el producto de los sectores manufactureros.

Por tanto, se analiza dentro de este aspecto el tipo de empresas existentes en la economía ecuatoriana. Así como el tipo de innovación lograda en los productos ofrecidos en la economía.

4.3. Fuentes de Información

La fuente de información refiere a información secundaria, en donde se realiza una revisión bibliográfica como reportes anuales, artículos científicos, libros, tesis de maestrías. En la bibliografía se destacan autores como: Schumpeter (1934), (Freeman, 1987), (Malecki, 1991), (Lundvall, 1992), (Nelson y Rosenberg, 1993), (Patel y Pavitt, 1994), (Metcalfe, 1995), (Nelson y Romer, 1996), (Lundvall y Foray, 1996), (Hekkert, Negro, Heimeriks y Harmsen, 2011), (Markard y Worch, 2012), (Moez, 2012), (Crespi, Ortiz, Tacsir, Vargas y Zúñiga, 2013), (Dutrénit y Sutz, 2013), (Padilla, 2013), (Lundvall, Vang, Joseph, y Chaminade, 2013),

Respecto a la información estadística, estas se obtuvieron de los diferentes portales oficiales nacionales e internacionales, sobre los factores que inciden en el desarrollo de la innovación tecnológica relevantes para el Ecuador. En este caso se destacan instituciones como el Banco Central del Ecuador (BCE), el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana (RICYT), el Grupo del Banco Mundial, así como estadísticas y boletines de resultados de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PDNU).

De las demás fuentes oficiales, se han obtenido datos seriales de las diferentes variables en análisis. En este caso, se exploraron diversos sitios en internet de información estadística de instituciones como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Red de América Latina para la Economía de los Sistemas de Aprendizaje, la Innovación y la Creación de

Competencias (LALICS en inglés), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la Red Global para la Economía de los Sistemas de Aprendizaje, la Innovación y la Creación de Competencias (GLOBELICS), Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Organización de las Naciones Unidas (ONU).

4.4. Instrumentos de Recolección de Información

La recolección de la información se realizó por medio de la revisión bibliográfica de las teorías relacionadas a la innovación tecnológica. Se obtuvieron documentos y artículos científicos, reportes de indicadores y demás documentos que presentan información estadística, presentadas por las instituciones estadísticas oficiales antes mencionadas.

Se revisaron los conceptos básicos y la relación entre las variables en estudio, presentados en el Manual de Frascati, Manual de Oslo y el Manual de Canberra publicados por la OCDE. Asimismo se revisó el Manual de Bogotá de Jaramillo, Lugones, y Salazar (2001). También se revisaron notas metodológicas del INEC relacionado a la encuesta de actividades de innovación y de ciencia y tecnología.

4.5. Población

La población que se seleccionó para el presente estudio, está compuesta por el Estado por cuando es el ente que regula, invierte y crea incentivos para el fomento de capital humano y para las actividades de innovaciones tecnológicas; las empresas por cuando se investiga las actividades que han realizado en innovación tecnológica; y las universidades, en donde se

observa el personal formado y dedicado a las actividades de innovación tecnológica.

4.6. Análisis de Datos

Las herramientas utilizadas fueron los software Excel y Word. Otra de las herramientas utilizadas fueron los diferentes motores de búsquedas de artículos científicos como Pro-Quest, Springer Link, Ebsco-host, Scholar Google.

El software de Excel fue utilizado para el procesamiento de los datos obtenidos de los portales estadísticos detallados en la sección **4.3. Fuentes de Información** del presente estudio. Posteriormente, junto al software Word, se realizó la elaboración del presente estudio con explicaciones de los datos encontrados.

Los diferentes motores de búsquedas fueron utilizados para la obtención y estudio de teorías, artículos científicos, publicaciones, libros y documentos institucionales para la elaboración del marco teórico referencial y conceptual.

Los datos son de series de tiempo para el caso del comercio internacional de productos tecnológicos y de las variables como el PIB e IED, y comprenden datos de los años 2005 al 2013. En los casos del gasto en educación, en investigación y desarrollo, en la importación y exportación de productos tecnológicos, datos históricos con el fin de realizar comparaciones entre distintos períodos.

Los datos obtenidos para la descripción del capital humano y del gasto en investigación y desarrollo por ciencias, por personal dedicado a dichas ciencias y por el tipo de empresas así como las innovaciones realizadas por ellas, son de naturaleza de corte transversal por cuanto se analizará de

manera descriptiva su situación en el año 2011. Al respecto, dicho análisis se realizará de tal manera debido a que únicamente se encontraron datos hasta el año 2011 para el Ecuador, por falta de información actualizada en las diversas fuentes estadísticas tanto nacionales como internacionales.

Se utilizaron herramientas de estadísticas básicas tales como los diagramas de proporciones (o pasteles), diagramas de barras, gráficas lineales, entre otras ilustraciones realizadas por medio de Excel.

De acuerdo a la información disponible y recolectada, se realizó análisis descriptivo de las variables.

CAPITULO 5

Diagnóstico respecto a la situación de la innovación tecnológica en el Ecuador

En el presente capítulo se detalla la evolución de las actividades que involucran a la innovación tecnológica en el Ecuador durante los últimos años. Se realizó una descripción de cómo ha participado el Estado en el sistema de innovación nacional del Ecuador.

A continuación se realiza un análisis descriptivo de las variables que inciden en el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador. Las variables a analizar son los gastos en I+D en el Ecuador, exportación e importación de productos tecnológicos y el capital humano especializado en materias como en innovación tecnológica.

Dentro de las variables mencionadas, se analizarán otros aspectos relacionados con cada variable como el personal que labora en materia de ciencia y tecnología, gasto en actividades de ciencia y tecnología y el tipo de innovación realizada por las empresas a fin de obtener un diagnóstico de la situación de la innovación tecnológica en el Ecuador. Partiendo de estos análisis, se diagnosticó la participación e interacción del Estado en el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador.

5.1. Descripción de las políticas y acciones planteadas por el Estado para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador

Antes de describir la situación de las variables elegidas en el presente estudio es necesario describir aquellas políticas que la enmarcan. En el Ecuador, a partir del año 2007 se empezó a realizar diversos planes de desarrollos para el Buen Vivir, que comprende entre otros aspectos,

lineamientos e incentivos para incursionar en las actividades de innovación tecnológica.

A finales del año 2007 se presentó la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador 2007 – 2010 (SENACYT, 2007) en donde plantean las bases para un nuevo modelo productivo en el que la actividades de innovación e innovación tecnológica son relevantes para tal caso.

Entre diversos aspectos, se plantea difundir el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, ya establecido legalmente en años atrás, con el objetivo de obtener una mayor integración social al sistema y obtener una colaboración colectiva para su desarrollo.

Incluso la Política Nacional en mención ha establecido actores que integran el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología los cuales comprenden: Universidades, Institutos y Centros de investigación, Ministerios y entidades autónomas, Empresas, Organizaciones científicas e investigadores.

De igual manera, el Ecuador cuenta con un Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 – 2013, en donde una de las políticas que se contempla es la promoción del ordenamiento que favorezca la formación de una estructura nacional policéntrica. Dentro de esta política, se establece reestructurar las ocupaciones y funciones de las instituciones, considerando las *“capacidades territoriales, en temas de investigación e innovación tecnológica”* (SENPLADES, 2009, p. 150).

Se espera que el desarrollo de la innovación tecnológica no ocurra en uno o en dos sectores geográficos, sino en todo el Ecuador, por medio del fortalecimiento de instituciones que actúen como articuladores para el desarrollo de la innovación tecnológica.

De igual manera, se ilustra del Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 – 2013 que la innovación tecnológica se promoverá por medio de una mayor investigación y mayor conocimiento científico.

Esta política se destaca como base para el desarrollo de la innovación tecnológica puesto a que se plantean lineamientos como el fortalecimiento de las instituciones públicas y privadas en materia de ciencia y tecnología. Y además de fortalecerlas, busca incentivar el desarrollo de la IT por medio de proyectos y estudios realizados en las distintas etapas de educación.

Otros aspectos que describe la política referida, indica que se establecerán apoyos, articulaciones, extensión educativa para expandir los conocimientos, becas al exterior y la difusión y aplicación social de todos los resultados obtenidos.

Por último, el Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 – 2013 establece el impulso económico del Ecuador desde una perspectiva endógena porque se busca que el crecimiento nacional sea incidido por factores internos como capital humano, innovación, conocimiento.

5.2. Descripción de la innovación tecnológica en el Ecuador

Los datos indican que el Ecuador es un país que carece de la innovación tecnológica y ésta es aún naciente. A continuación se realiza una descripción del gasto en investigación y desarrollo, el capital humano y el comercio internacional, así como de sus sub-variables, en el Ecuador.

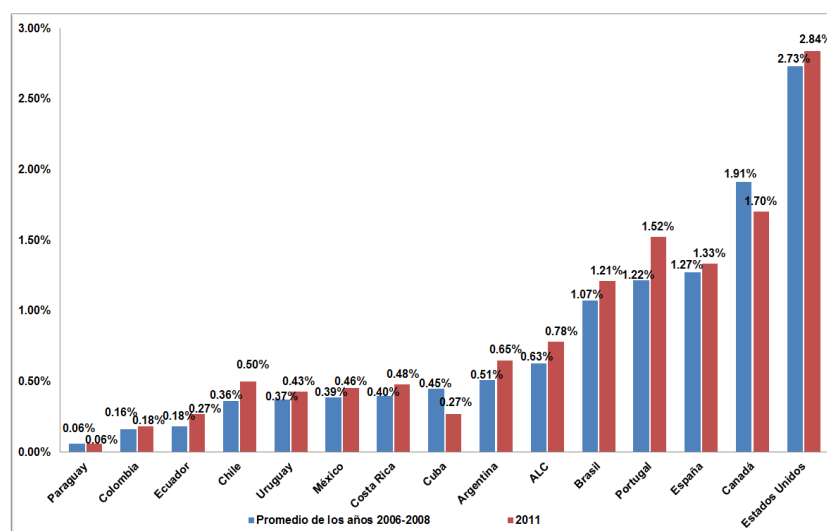
5.2.1. Situación del gasto en investigación y desarrollo en el Ecuador

El gasto en la investigación y desarrollo es realizado por los agentes públicos y privados. En el Ecuador, tal como se evidencia por los datos demostrados en el presente apartado, el gasto en investigación y desarrollo no ha sido una prioridad en las actividades del Estado ni de las empresas.

Una de las formas de medir el gasto en investigación y desarrollo, es comparándolo como un porcentaje del PIB de un país.

A nivel regional el Ecuador mantiene niveles bajos del gasto en investigación y desarrollo, como porcentaje del PIB. A continuación se presenta un promedio porcentual del gasto en I+D en relación al PIB de los años 2006 al 2008, comparado con los porcentajes del año 2011, destacando que Ecuador es un país que ha aportado mayores recursos en I+D en relación a años anteriores:

Gráfico 3:
Gasto en Investigación y Desarrollo en porcentajes del PIB
En países Iberoamericanos y norteamericanos, promedio de años 2006 al 2008 y año 2011
En porcentaje



Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana – RICYT (2013).

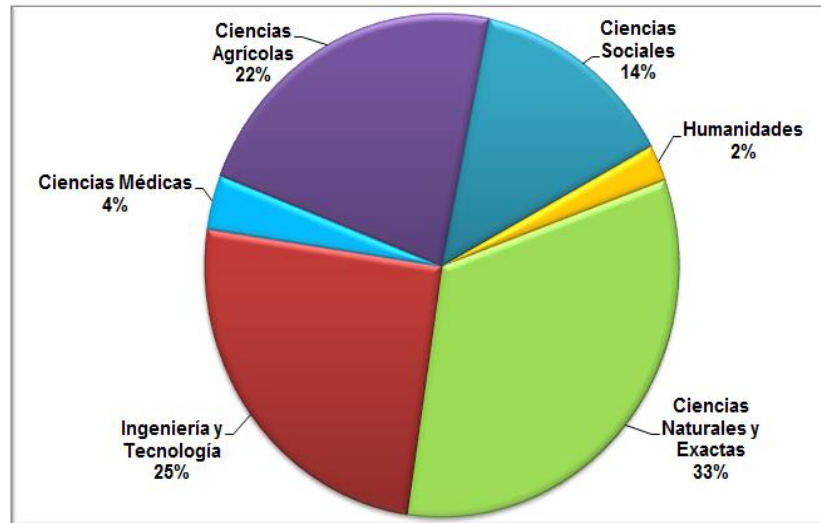
Elaborado por: El Autor

El gasto de investigación y desarrollo es una variable que incide en el desarrollo del conocimiento e incluso en el desarrollo de nuevas tecnologías. Por lo demostrado en el gráfico No. 3, el Ecuador tiene niveles bajos de gastos en investigación y desarrollo. Sin embargo, son diversas las disciplinas científicas a las cuales se destinan gastos en I+D en el Ecuador, entre ellas a la Ingeniería y Tecnología.

El gasto en I+D en Ingeniería y Tecnología representó el 25% en el año 2011, de acuerdo al Censo de Actividades de Ciencia y Tecnología publicado por el INEC (2013). A continuación se aprecia el porcentaje del gasto en I+D por cada disciplina en relación al gasto total en I+D:

Gráfico 4:
Gasto en investigación y desarrollo por disciplina científica en Ecuador en el año 2011

Porcentaje con respecto al total del gasto en I+D



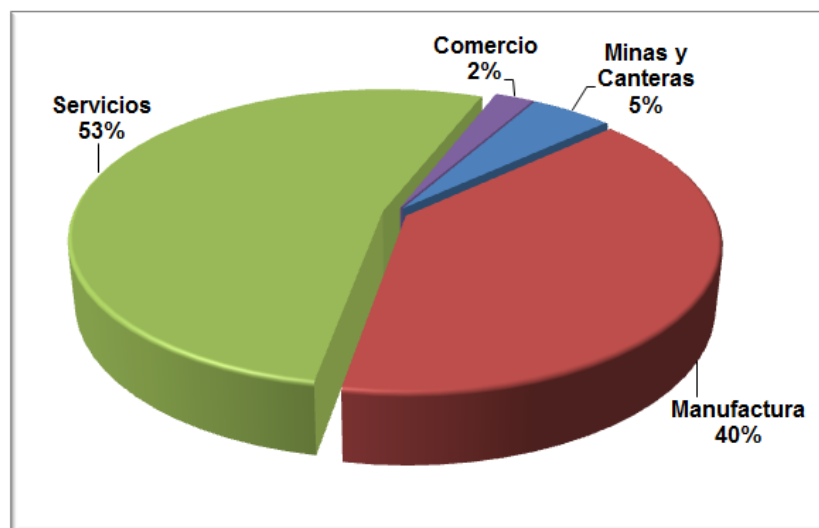
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC (2013) Censo de Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT): 2009 – 2011

Elaborado por: El Autor

Según lo indicado en la gráfica No. 4, las ciencias agrícolas, la ingeniería y tecnología y las ciencias naturales y exactas son aquellas que se han destinado mayores recursos para las actividades de I+D.

Aquello conlleva a analizar qué sector económico es aquel que ha realizado mayores gastos en I+D. En este caso, las estadísticas publicadas por la INEC (2013) indican que el sector de los servicios de promoción de innovaciones de las empresas, es aquel sector que ha efectuado mayor gasto en I+D:

Gráfico 5:
Gasto en investigación y desarrollo por Actividad Económica en el Ecuador en el año 2011
Porcentaje con respecto al total del gasto en I+D



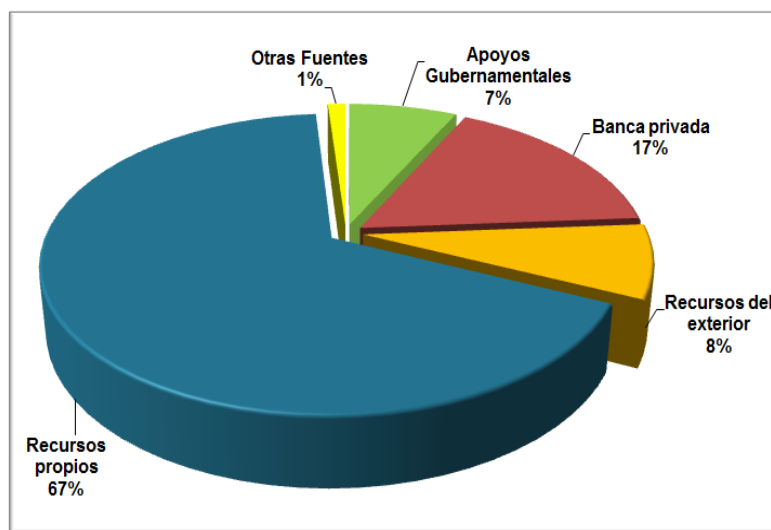
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC (2013)
Censo de Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT): 2009 – 2011
Elaborado por: El Autor

En el gráfico No. 5 se destaca que la industria de servicios y la industria de manufactura son aquellas que realizan actividades de I+D a mayor escala.

Es relevante analizar la fuente de los recursos financieros para el gasto en I+D. Aquello indica la interacción entre las instituciones financieras con las empresas que realizan innovaciones tecnológicas, así como la demostración de qué entidad es la que impulsa dichas actividades mediante recursos financieros.

A continuación, se presenta un gráfico en el que se aprecia que la mayor fuente de financiamiento para las actividades desarrolladas de investigación y desarrollo proviene de los recursos propios:

Gráfico 6:
Fuentes de financiamiento para el desarrollo de innovación de productos y procesos en Ecuador entre los años 2009 a 2011
En porcentaje

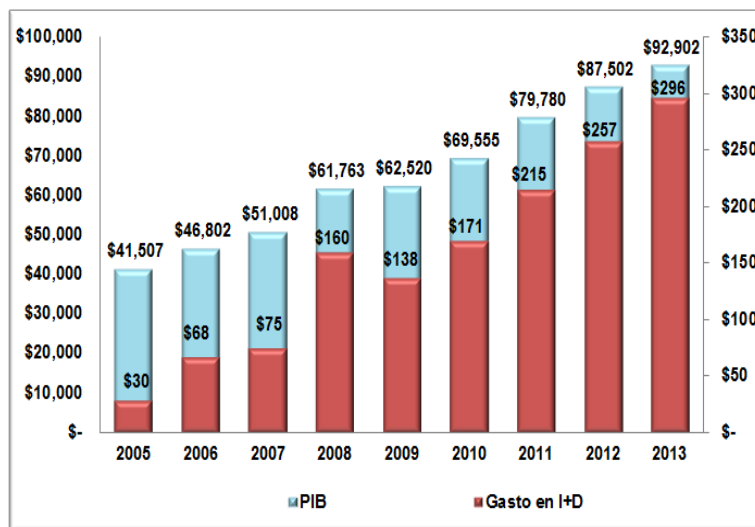


Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC (2013)
Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI): 2009 – 2011
Elaborado por: El Autor

De acuerdo a la gráfica No. 6, se demuestra que en el Ecuador los recursos financieros propios de las empresas son una fuente para los gastos en I+D. El Estado ha aportado entre los años 2009 al 2011 con aproximadamente 7% del total de los recursos financieros destinados al gasto en I+D entre ese lapso.

Se concluye que el gasto en I+D mantiene una relación directa con el PIB. A continuación se ilustra de manera gráfica la relación entre el gasto en I+D con el crecimiento económico, medido por el PIB:

Gráfico 7:
Relación del Gasto en I+D y el PIB en el Ecuador
 En miles de millones de dólares de Estados Unidos



Fuente: Banco Mundial (2013) Datos de libre acceso del Banco Mundial; y Banco Central del Ecuador (2014) Cuentas nacionales trimestrales Boletín No. 85

Elaborado por: El Autor

5.2.2. Situación del Comercio Internacional en productos tecnológicos

En el presente apartado se analiza la situación de las entradas y salidas de tecnologías por medio del estudio del comercio internacional de productos tecnológicos.

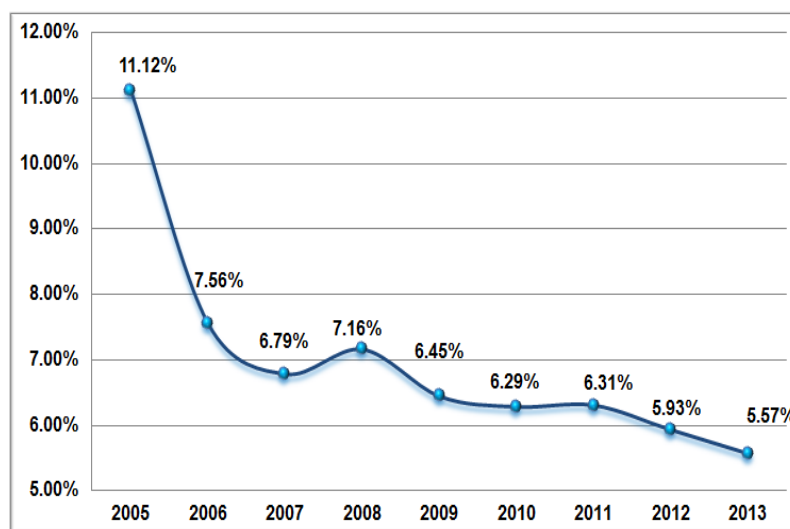
Posteriormente, el diagnóstico del presente apartado se complementa con el análisis del tipo de empresas ecuatorianas y sus innovaciones.

Desde el punto de vista de las importaciones de productos tecnológicos, se evidencia que su tendencia en el Ecuador desde el año 2005 ha sido negativa. A continuación se presenta un gráfico en donde se aprecia la tendencia decreciente de las importaciones de productos tecnológicos, tales como celulares, electrodomésticos, computadoras y tabletas; como

porcentaje de las importaciones totales de bienes primarios y manufacturados.

Gráfico 8:
Importaciones de bienes de tecnología en el Ecuador de los años 2005 al 2013

Porcentaje del total de importaciones de bienes



Fuente: Banco Mundial (2013) Datos de libre acceso del Banco Mundial

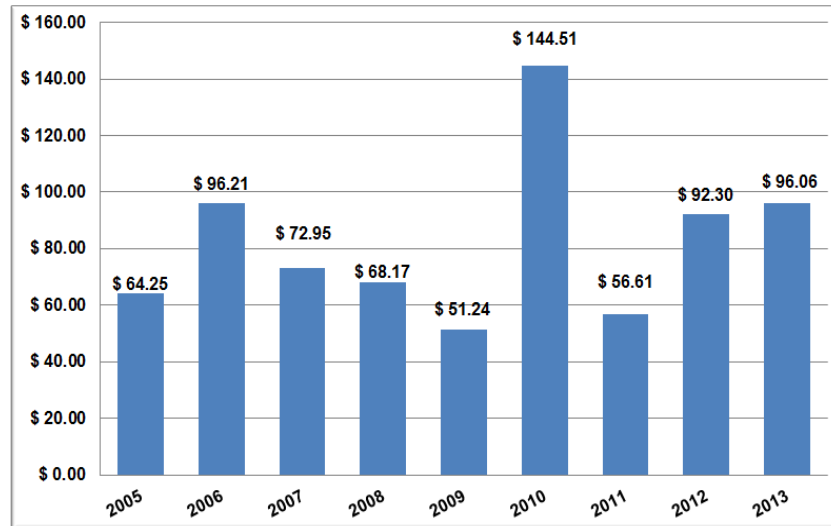
Elaborado por: El Autor

Al limitar las importaciones de productos tecnológicos, habrá menos productos de los cuales se podría estudiar las innovaciones de otros países. También se está cerrando un modo de desarrollo de la innovación a nivel nacional ya que las importaciones de productos tecnológicos sirven para analizar, estudiar, crear o mejorar significativamente los productos tecnológicos del exterior.

En términos de la exportación de productos de alta tecnología, el Ecuador no ha logrado un éxito en relación a lo planificado en las diversas políticas y planificaciones diseñadas. A continuación, se presenta un gráfico en el que se aprecia que existen bajos niveles de exportación de productos de alta tecnología:

**Gráfico 9:
Exportaciones de productos de alta tecnología en el Ecuador en los
años 2005 al 2013**

Millones de dólares de los Estados Unidos



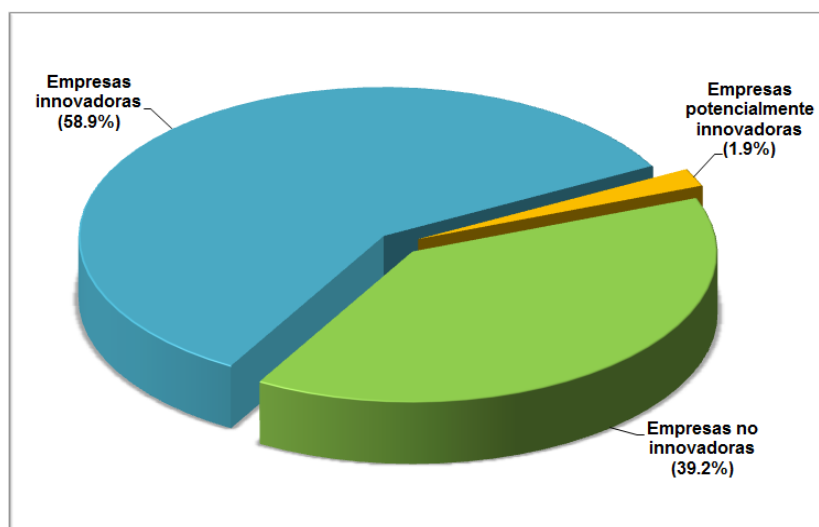
Fuente: Banco Mundial (2013) Datos de libre acceso del Banco Mundial
Elaborado por: El Autor

El comercio internacional es una buena oportunidad para el intercambio y la transferencia de tecnologías por medio de los productos y servicios. Sin embargo, la situación de innovación tecnológica nacional no refleja suficientes bases para lograr un posicionamiento en los mercados internacionales.

Se destaca el tipo de empresas que forman parte de las industrias del Ecuador a fin de reconocer sus actividades relacionadas a la innovación tecnológica. Cabe mencionar que para participar en el comercio internacional de productos tecnológicos, se debe contar con un sistema en donde las empresas generen innovación tecnológica. Según la encuesta de actividades de innovación del INEC (2013), mayor parte de las empresas del Ecuador se consideran como innovadoras. Sin embargo, tal como se demuestra más adelante, lo que la mayor parte de las compañías realizan son solo mejoras significativas en productos que ofrecen.

Existen tres tipos de empresas que conforman el sistema productivo del Ecuador: las empresas innovadoras, empresas potencialmente innovadoras y las empresas no innovadoras. Según la encuesta de actividades de innovación del INEC (2013), gran parte de las empresas se consideran innovadoras. Sin embargo, sus actividades son mejoras significativas en bienes y servicios. A continuación, se presenta la calificación de empresas ecuatorianas entre los años 2009 al 2011:

Gráfico 10:
Porcentaje de empresas innovadoras, potencialmente innovadoras y no innovadoras del total de las empresas en el Ecuador entre los años 2009 al 2011
En porcentaje



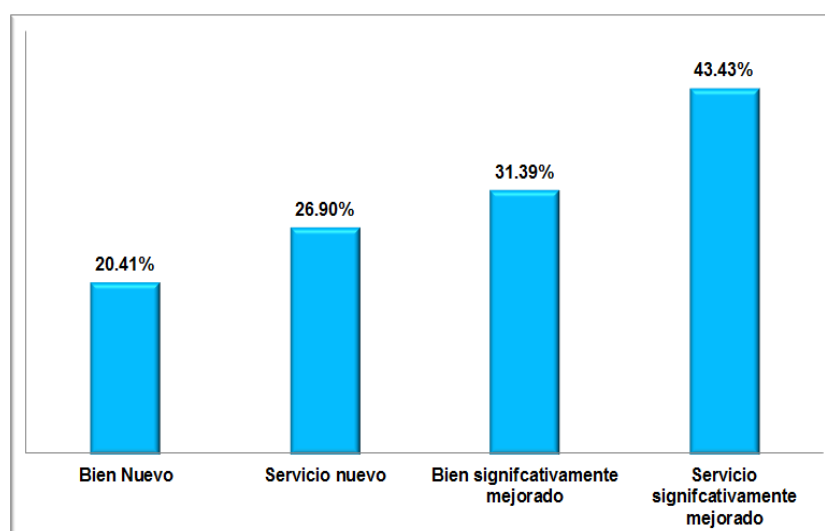
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Cencos, INEC (2013)
Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI): 2009 – 2011
Elaborado por: El Autor

Según el gráfico No. 10, la mayor parte de las empresas ecuatorianas se consideran ser innovadoras y una pequeña parte se considera potencialmente innovadora. Sin embargo, se debe analizar el tipo de innovación realizado a fin de obtener un diagnóstico sobre las empresas ecuatorianas en cuanto a la innovación tecnológica.

A continuación, se demuestra que las empresas ecuatorianas que se consideran innovadoras, en su mayoría son empresas que han realizado solo mejoras significativas, tanto en los productos como en los servicios que ofrecen.

Un menor porcentaje corresponde a aquellas que han ofrecido un bien y servicio nuevo entre los períodos 2009 al 2011. Algunas de las empresas encuestadas mencionan haber realizado algunas innovaciones en bienes y/o servicios:

Gráfico 11:
Tipo de innovación lograda en producto por las empresas en el Ecuador en los años 2009 al 2011
En porcentaje



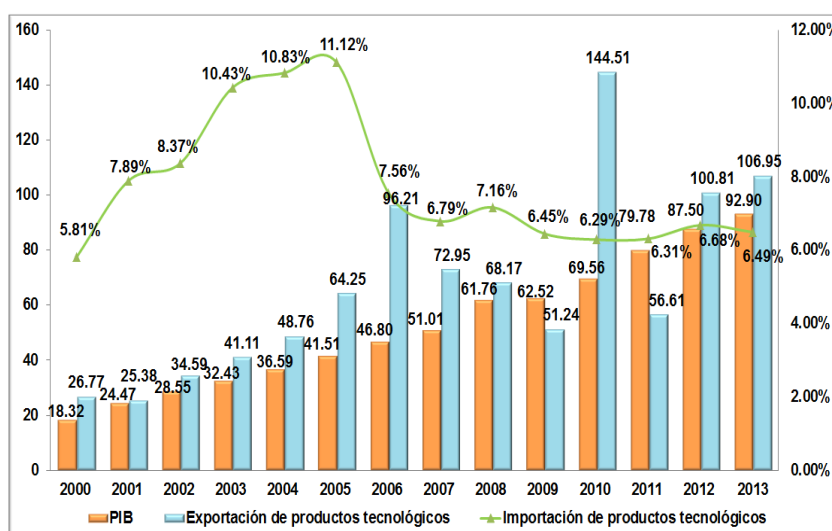
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC (2013)
Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI): 2009 – 2011
Elaborado por: El Autor

Los datos publicados por la Encuesta en mención (INEC, 2013) indican que del total de las innovaciones logradas entre los años 2009 al 2011, la mayoría se refieren a una mejora significativa en los servicios. Así, se evidencia que son pocas las empresas que hasta el año 2011 han creado bienes o servicios nuevos, que en teoría se traduce a una menor competitividad hacia mercados externos.

Cabe mencionar que la importación de productos tecnológicos mantuvo una relación directa con el PIB hasta el año 2005. A partir del año 2005 únicamente la exportación de productos tecnológicos aportaba al crecimiento económico. A continuación se ilustra de manera gráfica la relación entre las exportaciones e importaciones de productos tecnológicos con el crecimiento económico, medido por el PIB en el Ecuador:

Gráfico 12:
Relación entre el comercio internacional de productos tecnológicos y el PIB del Ecuador en los años 2000 a 2013

Importaciones en porcentaje del total de importaciones de bienes; Exportaciones en millones de dólares de los Estados Unidos y; PIB en miles de millones de dólares de los Estados Unidos.



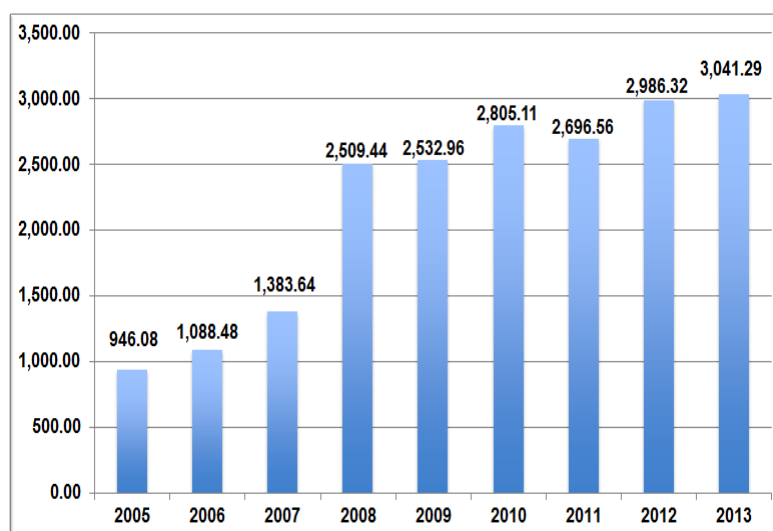
Fuente: Banco Mundial (2013) Datos de libre acceso del Banco Mundial; Banco Central del Ecuador (2014) Cuentas nacionales trimestrales Boletín No. 85
Elaborado por: El Autor

5.2.3. Situación del Capital Humano

Como tercer variable a considerar para el desarrollo de la innovación tecnológica, en el presente apartado se revisa la situación del capital humano, así como sus sub-variables relacionados a la educación, número de personas con títulos de posgrado y el número de investigadores.

Durante los últimos años se evidencia un fomento en la educación y en la cultura del Ecuador. A continuación se ilustra un gráfico que indica la evolución del egreso del presupuesto del Gobierno Central del Ecuador en la educación y cultura:

Gráfico 13:
Egreso del Presupuesto del Gobierno Central de Ecuador en Educación y Cultura entre los años 2005 al 2013
En Millones de dólares



Fuente: Banco Central del Ecuador – Boletín anuario 25, Capítulo 2: Egresos del Presupuesto Del Gobierno Central

Elaborado por: El Autor

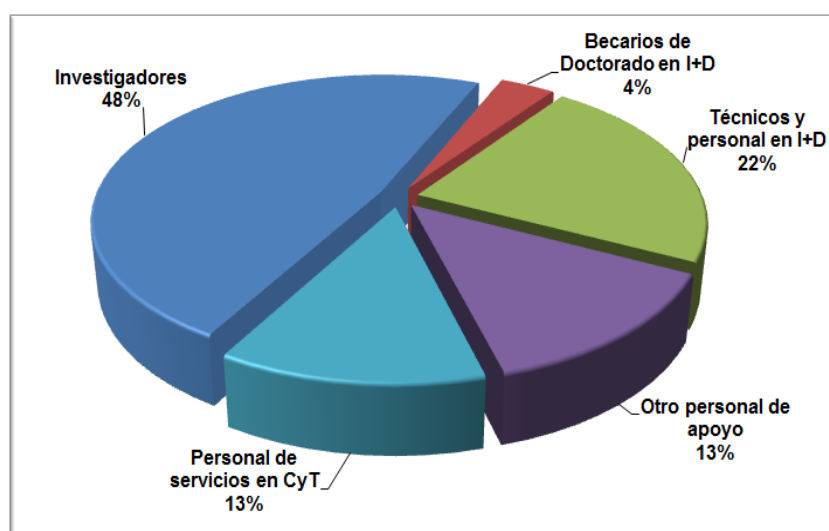
El gráfico No. 13 indica que en el Ecuador existen niveles altos de educación, comparado a los períodos anteriores. Aquello conlleva a analizar la cantidad de personal que está capacitado a fin de incursionar en actividades de innovación tecnológica.

De acuerdo al personal dedicado a las actividades de ciencia y tecnología, se destaca que existen personas que se dedican a ofrecer servicios, apoyos, investigaciones y estudios relacionados a las actividades de ciencia y tecnología, lo cual se traduce en que existe capital humano que además de

hacer estudios para crear innovaciones tecnológicas, prestan servicios de aplicación de éstos a las empresas e instituciones.

Al año 2011 alrededor de la mitad del total del personal de ciencia y tecnología realiza investigaciones de innovación tecnológica. El resto de personal se dedica a actividades de servicios y apoyos de ciencia y tecnología tal como se presenta a continuación:

Gráfico 14:
Personal por actividades de ciencia y tecnología en relación al total del Personal de ciencia y tecnología en el Ecuador en el año 2011
En porcentaje



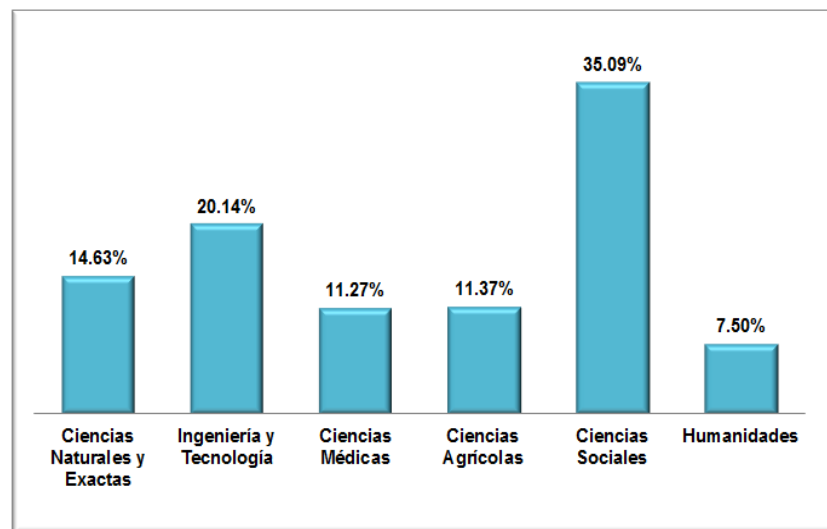
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC (2013) Censo de Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT): 2009 – 2011

Elaborado por: El Autor

Del total del personal que se dedica a las actividades de ciencia y tecnología, un total de 3,743 personas son quienes incursionan investigaciones enfocadas a las innovaciones tecnológicas. Los investigadores aplican sus estudios en distintas disciplinas científicas, lo cual hace que cada sector económico cuente con un número de investigadores.

A continuación se presenta un gráfico del porcentaje de investigadores por cada disciplina científica en el Ecuador, en el año 2011:

Gráfico 15:
Investigadores por disciplina científica en el Ecuador en el año 2011
Porcentaje en función del total de investigadores

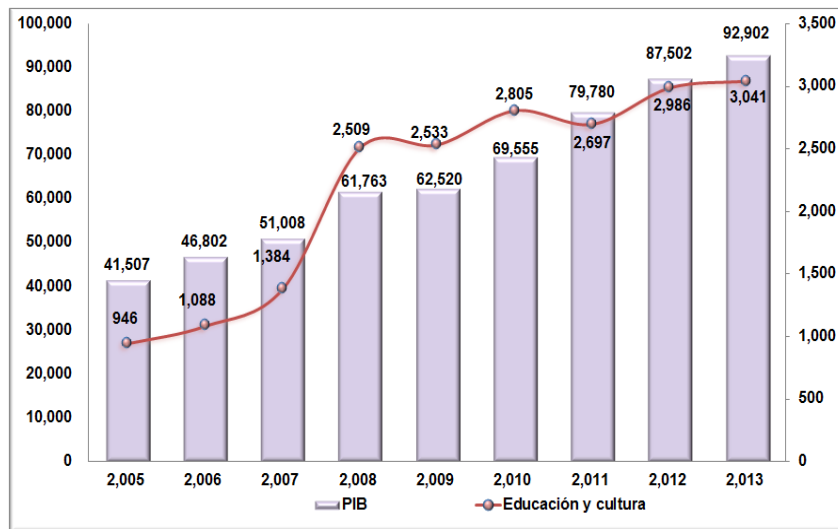


Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC (2013) Censo de Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT): 2009 – 2011
Elaborado por: El Autor

Del gráfico No. 15 se aprecia que del total de personal dedicado a la investigación, el 20.14% se dedica a las disciplinas de ingeniería y tecnología.

Se evidencia que el capital humano, medido en el gasto en educación y cultura mantiene una relación directa con el PIB. A continuación se ilustra de manera gráfica la relación entre el presupuesto general del estado (PGE) en educación y cultura el PIB del Ecuador en los años 2005 al 2013:

Gráfico 16:
Relación entre Egreso del PGE en Educación y Cultura, y el PIB del Ecuador en los años 2005 al 2013
 En Millones de dólares.



Fuente: Banco Central del Ecuador – Boletín anuario 25, Capítulo 2: Egresos del Presupuesto Del Gobierno Central; Banco Central del Ecuador (2014) Cuentas nacionales trimestrales Boletín No. 85
Elaborado por: El Autor

Se destaca la relación directa entre las variables seleccionadas en el presente estudio con el crecimiento económico.

Del estudio de las tres variables antes diagnosticadas, se concluye que en el Ecuador existen bajos niveles de gasto en investigación y desarrollo de productos tecnológicos.

CAPITULO 6

Propuestas para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador

Partiendo de la situación y el diagnóstico realizado a los factores que inciden en el desarrollo de la innovación tecnológica, en el presente capítulo se exponen las propuestas para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador.

- Respecto al 20.14% de investigadores dedicados a la tecnología y actividades de innovación, se debe diseñar y crear nuevas instituciones y empresas de tecnología que originen nuevas actividades de investigación y desarrollo enfocado a la innovación tecnológica aplicado a la biotecnología, energías alternas, fármacos, entre otros.
- Respecto a los bajos niveles de la importación de productos tecnológicos en relación a la importación total de bienes, demostrado en el capítulo precedente, se propone realizar importaciones de productos y servicios tecnológicos como biomasas, biotecnología, nanotecnología, entre otros a fin de desarrollarlos, comercializarlos y contribuir al desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador.
- Basados en la teoría expuesta, se propone inicialmente traer expertos en innovación tecnológica aplicada a la biología, química y otras ciencias en el Ecuador, con el objetivo de desarrollar nuevos servicios de ingeniería tecnológica, sistemas de automatización y control de proyectos industriales, biocombustible, energía eólica y nanotecnología.

- Los datos del gráfico 6 demuestran que el 67% del financiamiento para las actividades de I+D provienen de recursos propios. Se propone por lo tanto ofrecer nuevos recursos financieros y nuevas alternativas de financiamiento de las actividades de innovación tecnológica tales como emisiones de obligaciones y bonos a plazo. Así, las empresas, universidades y personas que no cuentan con recursos financieros podrán desarrollar innovaciones tecnológicas.
- A fin de mantener la tendencia creciente de las exportaciones de los productos tecnológicos, demostrado en el capítulo 5, se propone crear nuevas empresas que cuenten con capacidades tecnológicas y que realicen innovaciones con ayuda de incentivos financieros como comisiones y reconocimientos por avance en producción, así como concursos de innovaciones tecnológicas presentando proyectos realizables a fin de que sean financiados por el estado. Esto, con el fin de participar en nuevos mercados internacionales como la región sudeste de Asia y Europa oriental, e impulsar el comercio internacional de productos tecnológicos.
- Los datos en gráfico 4 indican que apenas el 22% del total del gasto en I+D se destina a las actividades agrícolas. En este caso, se propone crear nuevas tecnologías para la agricultura, como por ejemplo la biotecnología para crear nuevos productos agrícolas, tecnología aplicada en sistemas de riego, innovaciones tecnológicas en sistemas de invernadero de sembríos y frutos.

CAPITULO 7

Conclusiones y recomendaciones

En el presente capítulo se detallan las conclusiones que resultan del análisis de las teorías y los datos diagnosticados.

7.1. Conclusiones

De acuerdo a los análisis realizados, se puede concluir que:

- La teoría económica indica que la innovación tecnológica es un proceso que aborda la interacción del estado, empresas, universidades y la tecnología, a través de las funciones que éstos realicen.
- Se concluye que las teorías indagadas para la elaboración del marco teórico del presente estudio son las teorías de los sistemas de innovación, teoría de innovación e innovación tecnológica.
- Se señala que el enfoque teórico seleccionado para la realidad ecuatoriana es la teoría de los sistemas de innovación tecnológica.
- A pesar de que el Estado plantee políticas de desarrollo de innovación tecnológica, el diagnóstico de los datos demuestra que en el Ecuador se destinan pocos recursos para investigación y desarrollo en comparación con los países de la región.
- Los resultados también indican que existe una relación directa entre las variables gasto en investigación y desarrollo, importación y exportación de productos tecnológicos y capital humano, con el desarrollo de la innovación tecnológica en Ecuador.

- Se concluye que la economía ecuatoriana requiere de un mayor gasto en I+D en la innovación tecnológica, así como un impulso en el comercio internacional de productos tecnológicos tales como electrodomésticos, sistemas de automatización de procesos productivos, y la capacitación y fomento de mayor capital humano especializado en innovación tecnológica de ciencias de salud, ingeniería y tecnología.

7.2. Recomendaciones

- Se recomienda involucrar a las entidades públicas y privadas, de manera convergente tanto del ámbito empresarial como académico y financiero, a fin de perseguir un mismo objetivo en el sistema de innovación tecnológica, para el desarrollo de la innovación tecnológica en el Ecuador.
- Se recomienda involucrar mayor personal dedicado a la elaboración y exposición de datos estadísticos relacionados a la innovación tecnológica.
- Se recomienda realizar futuros trabajos con niveles de investigación de causalidad y explicativos, a fin de explicar de manera cuantitativa la relaciones entre variables de crecimiento y desarrollo con la innovación tecnológica.

8. Bibliografía

Libros

- Barro, R., & Sala-i-Martin, X. (2003). *Economic Growth*. (2 ed.). London: Massachusetts Institute of Technology.
- Crespi, G., & Dutrénit, G.(Eds). (2013). *Políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo: La experiencia latinoamericana*. (1 ed.). México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.
- Dutrénit, G., & Sutz, J.(Eds.). (2013). *Sistemas de Innovación para el Desarrollo Inclusivo.La experiencia latinoamericana*. (1 ed.). México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.
- Goldberg, I., Goddard, J., Kuriakose, S., & Racine, J.-L. (2011). *Igniting Innovation. Rethinking the Role of Government in Emerging Europe and Central Asia*. (1 ed.). Washington: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.
- Jaramillo, H., Lugones, G., & Salazar, M. (Eds.). (2001). *Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. Manual de Bogotá*. (1 ed.). Bogotá: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) / Organización de Estados Americanos (OEA) / PROGRAMA CYTED COLCIENCIAS / OCYT.
- Kuramoto, J. (2007). *Sistemas de innovación tecnológica*. En Grupo de Análisis para el Desarrollo. *Investigación, políticas y desarrollo en el Perú*. (1 ed.). Lima: GRADE.
- Malik, K. (Ed). (2013). *Human Development Report 2013. The Rise of the South: Human Progress in a Diverse World*. (1 ed.) New York: United Nations Development Programme.
- Padilla, R. (Ed). (2013). *Sistemas de innovación en Centroamérica. Fortalecimiento a través de la integración regional*. (1 ed.) Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Robbins, L. (1968). *The theory of Economic Development in the history of Economic Thought*. (1 ed.). London: MacMillan and Co. Ltd.

Documentos institucionales

OCDE. (1995). *The measurement of scientific and technological activities. Manual on the measurement of human resources devoted to S&T "Canberra Manual"*. OCDE.

OCDE. (2002). *Frascati Manual. Proposed standard practice for surveys on research and experimental development*. OCDE.

OCDE. Eurostat. (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre Innovación*. Grupo Tragsa.

Artículos científicos

Asheim, B. T., & Coenen, L. (2006). Contextualising Regional Innovation Systems in a Globalising Learning Economy: On Knowledge Bases and Institutional Frameworks. *Journal of Technology Transfer*, 31(1), 163-173. Recuperado de http://www.circle.lu.se/upload/CIRCLE/workingpapers/200505_Asheim_Coenen.pdf

Baker, D., Bradford DeLong, J., & Krugman, P. (2005). Asset Returns and Economic Growth. *Brooking papers on Economic Activity*. 2005(1), 289-330. Recuperado de <http://origin.web.fordham.edu/economics/mcleod/BakerDeLongKrugmanBPEA2005.pdf>

Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., & Rickne, A. (2008). Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research Policy*, 37(3), 407-429. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004873330700248X>

Castillo Martín, P. (2011). Política Económica: Crecimiento Económico, Desarrollo Económico, Desarrollo Sostenible. *Revista Internacional del Mundo Económico y del Derecho*, 3, 1-12. Recuperado de <http://www.revistainternacionaldelmundoeconomicoydelderecho.net/wp-content/uploads/RIMED-Pol%C3%ADtica-econ%C3%B3mica.pdf>

Chang, C.-L., Chen, S.-P., & McAleer, M. (2013). Globalization and knowledge spillover: international direct investment, exports and patents. *Economics of Innovation and New Technology*, 22(4), 329-352. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/15690/1/1216.pdf>

- Diaconu, M. (2011). Technological Innovation: Concept, Process, Typology and Implications in the Economy. *Theoretical and Applied Economics*, 18(10), 127-144. Recuperado de <http://store.ectap.ro/articole/655.pdf>
- Galindo Martín, M. Á. (2011). Crecimiento Económico. *Tendencias y nuevos desarrollos de la Teoría Económica*(858), 39-55. Recuperado de http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE_858_39-56__8C514DA83EDE4E6BB9EA8213B6E44EBE.pdf
- Galindo Martín, M.-Á., Ribeiro, D., & Méndez Picazo, M. T. (2012). Innovación y crecimiento económico: Factores que estimulan la innovación. *Cuadernos de Gestión*, 12 (Número especial innovación), 51-58. Recuperado de https://addi.ehu.es/bitstream/10810/7980/1/CdG_110309mg.pdf
- García, R., & Calantone, R. (202). A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. *The Journal of Product Innovation Management*, 19(2), 110-132. Recuperado de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1540-5885.1920110/abstract>
- Haller, A.-P. (2012). Concepts of Economic Growth and Development. Challenges of Crisis and of Knowledge. *Economy Transdisciplinarity Cognition*, 15 (1), 66-71. Recuperado de <http://www.ugb.ro/etc/etc2012no1/09fa.pdf>
- Kijek, A., Lisowski, M., & Starzyńska, W. (2013). Innovation Activity of the Polish Manufacturing Enterprises. *Int Adv Econ Res*, 19(1), 33-43. Recuperado de http://download.springer.com/static/pdf/466/art%253A10.1007%252Fs11294-012-9387-7.pdf?auth66=1393207535_cd1455f7ea2c037b0f959f179fe79b74&ext=.pdf
- Lundvall, B. Å. (2007). National Innovation Systems—Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation*, 14(1), 95-119. Recuperado de <http://infojustice.org/download/gcongress/dii/lundvall%20article.pdf>
- Moez, E. (2012). Innovation in Tunisia: Empirical Analysis for Industrial Sector. *Journal of Innovation Economics & Management*, 1(9), 183-197. Recuperado de <http://www.cairn.info/revue-journal-of-innovation-economics-2012-1-page-183.htm>

- Montenegro, Á. (2011). Lauchlin Currie: Desarrollo y crecimiento económico. *Revista de Economía Institucional*, 14 (27), 81-97. Recuperado de <http://www.economiainstitutional.com/pdf/No.%2027%20pdf/amontenegro.pdf>
- Pérez, R. (2013). El desarrollo local sostenible, la gestión del conocimiento, la ciencia, la innovación tecnológica y la universidad. *Revista Desarrollo Local Sostenible*, 5 (13), 1-10. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/delos/13/rpl.pdf>
- Solow, R. M. (2003). Reflections on Growth and Development. *Annals Of Economics and Finance* , 4(2), 219–229. Recuperado de <http://aefweb.net/AefArticles/aef040201.pdf>
- Wieczorek, A., & Hekkert, M. (2012). Systemic instruments for systemic innovation problems: A framework for policy makers and innovation scholars. *Science and Public Policy*, 39(1), 74-87. Recuperado de <http://spp.oxfordjournals.org/content/39/1/74.short>

Documentos electrónicos

- Aghion, P., Akcigit, U., & Howitt, P. (2013). *What Do We Learn From Schumpeterian Growth Theory?* Penn Institute for Economic Research. Department of Economics. University of Pennsylvania. [Working Paper] Recuperado de http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2274704
- Akcigit, U., Hanley, D., & Serrano-Velarde, N. (2013). *Back To Basics: Basic Research Spillovers, Innovation Policy.* Penn Institute for Economic Research. Department of Economics. University of Pennsylvania. [Working Paper] Recuperado de http://www.nber.org/papers/w19473.pdf?new_window=1
- Antunez, C. (2009). *Crecimiento Económico (Modelos de Crecimiento Económico).* Recuperado de http://www.hacienda.go.cr/cifh/sidovih/cursos/material_de_apoyo-F-C-CIFH/2MaterialdeapoyocursosCICAP/7EstructuraEconomica/Modelosdecrececonomico.pdf
- Arias Ortiz, E., Crespi, G., Tacsir, E., Vargas, F., & Zuñiga, P. (2013). *Innovación para el desempeño. El caso de las empresas en América Latina y el Caribe.* Banco Interamericano de Desarrollo. División de

- Competitividad e Innovación, Instituciones para el desarrollo. [Nota técnica] Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=37544961>
- Asamblea Constituyente (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Asamblea Nacional. Recuperado de: http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolillo.pdf
- Asamblea Nacional (2010). *Ley Orgánica de Educación Superior*. Asamblea Nacional. [Ley] Recuperado de: http://www.espe.edu.ec/portal/files/publicaciones/ley_educacion_superior.pdf
- Asamblea Nacional (2010). *Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones*. Asamblea Nacional. [Código Orgánico] Recuperado de: http://www.quito-turismo.gob.ec/descargas/concurso/bicentenario/cuerpos_normativos/D%20COPCI.pdf
- Borrás, S., & Edquist, C. (2013). *The Choice of Innovation Policy Instruments. Paper 2013/04*. Lund University. [Working Paper] Recuperado de http://www.circle.lu.se/upload/CIRCLE/workingpapers/201304_Borras_Edquist.pdf
- Consejo de Educación Superior. (2013). *Reglamento de Régimen Académico*. El Consejo de Educación Superior [Resolución] Recuperado de http://www.ces.gob.ec/doc/regimen_acadmico_aprobado.pdf
- Crespi, G., & Tacsir, E. (2012). *Effects of Innovation on Employment in Latin America #2013-001*. Unite Nations University. Maastricht Economic and social Research institute on Innovation and Technology (UNU-MERIT) [Documento de trabajo] Recuperado de <http://www.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2013/11426.pdf>
- Czarnitzki, D., & Toivanen, O. (2013). *Innovation Policy and Economic Growth*. European Economy. European Commission [Paper] Recuperado de http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/economic_paper/2013/pdf/ecp482_en.pdf.

- d'Agostino, G., & Scarlato, M. (2012). *Inclusive Institutions, Innovation and Economic Growth: Estimates for European Countries*. University of Roma Tre. [Paper] Recuperado de <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/43098/1/>
- Foster, N. (2012). *Innovation and Technology Transfer across Countries*. The Viena Institute for International Economic Studies.[Research Reports] Recuperado de <http://wiiw.ac.at/innovation-and-technology-transfer-across-countries-dlp-2639.pdf>
- Hekkert, M., Negro, S., Heimeriks, G., & Harmsen, R. (2011). *Technological Innovation System Analysis. A manual for analysts* Faculty of Geosciences. Copernicus Institute for Sustainable Development and Innovation. Universiteit Utrecht. [Paper] . Recuperado de http://www.innovation-system.net/wp-content/uploads/2013/03/UU_02rapport_Technological_Innovation_System_Analysis.pdf
- Hellsmark, H., & Jacobsson, S. (2008). *Opportunities for and limits to Academics as System Builders - The case of realizing the potential of gasified biomass in Austria*. Environmental Systems Analysis. Department of Energy and Environment. Chalmers University of Technology. [Paper] Recuperado de <http://www.dime-eu.org/files/active/0/Hellsmark-Jacobsson.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2013). *Estructura de indicadores de Innovación, Ciencia y Tecnología*. [Documento] Recuperado de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Ciencia_Tecnologia/Documentos%20Metodologico%20ACTI.rar
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2013). *Metodología de la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación*. [Documento] Recuperado de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Ciencia_Tecnologia/Documentos%20Metodologico%20ACTI.rar
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2013). *Metodología del Censo de Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT):2009-2011*. [Documento] Recuperado de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Ciencia_Tecnologia/Documentos%20Metodologico%20ACTI.rar

- Karlsson, C., Johansson, B., & Norman, T. (2011). *Innovation, Technology and Knowledge*. The Royal Institute of technology. Centre of Excellence for Science and Innovation Studies [Working Paper] Recuperado de <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:485022/FULLTEXT01.pdf>
- Kotsemir, M., & Meissner, D. (2013). *Conceptualizing The Innovation Process – Trends And Outlook*. National Research University. Higher School of Economics [Working Paper] Recuperado de http://mpra.ub.uni-muenchen.de/46504/1/MPRA_paper_46504.pdf
- Kotsemir, M., Abroskin, A., & Meissner, D. (2013). *Innovation Concepts and Typology - An Evolutionary Discussion*. National Research University. Higher School of Economics [Working Paper] Recuperado de http://mpra.ub.uni-muenchen.de/45400/1/MPRA_paper_45069.pdf
- Lam, A., & Lundvall, B.-A. (2007). *The Learning Organisation and National Systems of Competence Building and Innovation*. Royal Holloway College. University of London [Paper] Recuperado de http://mpra.ub.uni-muenchen.de/12320/1/MPRA_paper_12320.pdf
- Lundvall, B.-Å., Vang, J., Joseph, K., & Chaminade, C. (2013). *Bridging Innovation System Research and Development Studies: challenges and research opportunities*. Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy. Lund University [Paper] Recuperado de http://www.circle.lu.se/upload/CIRCLE/workingpapers/201333_lundvall_et_al.pdf
- Markard, J., & Worch, H. (2009). *Technological innovation systems and the resource based view - Resources at the firm, network and system level*. Cirus – Innovation Research in Utility Sectors. Utrecht University [Draft Paper] Recuperado de <http://www.dime-eu.org/files/active/0/Markard-Worch-TIS-RBV.pdf>
- Navarro, J., & Zuñiga, P. (2011). *La necesidad de Innovar. El camino hacia el progreso de América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo [Documento] Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36769359>
- OCDE. (2010). *The OECD innovation strategy: Getting a head start on tomorrow*. OCDE [Work] Recuperado de: <http://www.oecd.org/sti/45302715.pdf>

- OCDE. (2011). *Hacia un mecanismo para el diálogo de políticas: Oportunidades y desafíos para América Latina y el Caribe*. Development Centre. OCDE [Documento] Recuperado de: <http://www.oecd.org/centrodemexico/47435448.pdf>
- OCDE. (2012). *Innovation for Development. A discussion of the issues and an overview of work of the OECD directorate for science, technology and industry*. OCDE [Booklet] Recuperado de: <http://www.oecd.org/sti/inno/50586251.pdf>
- Porta, F. (2010). *Integración comercial e innovación tecnológica Aspectos conceptuales y análisis de experiencias*. Sector de Comercio e Integración. Banco Interamericano de Desarrollo [Documento de Políticas] Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35972764>
- SENPLADES. (2009). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013*. Consejo Nacional de Planificación. SENPLADES [Plan Nacional] Recuperado de http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_Nacional_para_el_Buen_Vivir.pdf
- SENPLADES. (2013). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Consejo Nacional de Planificación. SENPLADES [Plan Nacional] Recuperado de <http://www.buenvivir.gob.ec/documents/10157/96c82f1c-5dd8-4a60-8283-d95d9ed24f0e>
- Tello, M. D. (2006). *Las Teorías del Desarrollo Económico Local y la Teoría y Práctica del Proceso de Descentralización en los Países en Desarrollo*. Departamento de Economía y CENTRUM CATÓLICA [Documento de Trabajo] Recuperado de: <http://departamento.pucp.edu.pe/economia/images/documentos/DDD247.pdf>

Conferencias de Congresos

- Lundvall, B. (2005). National Innovation Systems - Analytical concept and Development tool. *DRUID Tenth Anniversary Summer Conference 2005 on Dynamics of Industry and Innovation: Organizations, Networks and Systems*. Copenhagen. Recuperado de <http://www.druid.dk/conferences/Summer2005/Papers/Lundvall.pdf>

Lundvall, B.-Å. (2007). Innovation System Research and Policy. Where it came from and where it might go. *CAS Seminar*. Oslo. Recuperado de http://www.cas.uio.no/research/0708innovation/Lundvall_041207.pdf

Vidican, G., Samulewicz, D., & McElvaney, L. (2010). Challenges to Developing Technological Innovation Systems Energy in Abu Dhabi. *8th Triple Helix Conference, October 20-22*. Madrid. Recuperado de http://www.leydesdorff.net/th8/TRIPLE%20HELIX%20-%20VIII%20CONFERENCE/PROCEEDINGS/0109_Vidican_Georgeta_O-052/UAE%20innovation%20systems%20paper_083110.pdf

Tesis

Mentz, J. C. (1999). *Developing a competence audit for technological innovation*. (Tesis de Maestría) Universidad de Pretoria. Recuperado de <http://upetd.up.ac.za/thesis/available/etd-12212006-132438/>

9. Glosario

Investigación y Desarrollo

Es la actividad que consiste en incrementar el conocimiento y su uso para crear nuevas aplicaciones.

Capital Humano

Son los recursos humanos con conocimiento, los investigadores, científicos, personal de investigación y desarrollo.

Inversión en Innovación Tecnológica

Son los recursos que se invierten en las actividades que buscan crear nuevos elementos, con tecnología aplicada.

Sistema de Innovación Tecnológica

Es el conjunto de agentes que se relacionan e interactúan, creando nuevos productos con tecnología incorporada y que repercute en el crecimiento y desarrollo económico.

Crecimiento Económico

Es el aumento del valor agregado de un país, generalmente medido por el producto interno bruto en un periodo determinado.

Desarrollo Económico

Es el aumento del bienestar social, la disminución de las necesidades básicas insatisfechas, el cambio estructural de la producción.

Comercio internacional de productos tecnológicos

Son las actividades de exportación e importación de bienes o servicios con alto nivel tecnológico.

10. Siglas

BCE: Banco Central del Ecuador

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

COPCI: Código Orgánico de Producción, Comercio en Inversión

FLACSO: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales

GLOBELICS, en inglés: Red Global para la Economía de los Sistemas de Aprendizaje Innovación y la Creación de Competencias

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

IT: Innovación Tecnológica

LALICS, en inglés: Red de América Latina para la Economía de los Sistemas de Aprendizaje La Innovación y la Creación de Competencias

LOES: Ley Orgánica de Educación Superior

OCDE: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico

ONU: Organización de las Naciones Unidas

PIB: Producto Interno Bruto

PDNU: Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas

RICYT: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana

RLRTI: Reglamento de Ley del Régimen Tributario Interno

SENPLADES: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo

SENESCYT: Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación

SIT: Sistema de Innovación Tecnológica

SNCT: Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

SNI: Sistema Nacional de Innovación

SSI: Sistema Sectorial de Innovación

STI: Sistema Transnacional de Innovación