División de Posgrado

Trabajo de Titulación

“Impacto de la oferta pública de becas científicas sobre el desarrollo de la investigación y la innovación en Ecuador. Periodo 2007 – 2016”

Proyecto de Desarrollo que se presenta como opción al título de Magister en Economía con mención en Desarrollo Económico y Políticas Publicas

Henry Alberto Montalvo Paredes., Eco

Miguel Fabricio Ruiz Martínez., Phd

Samborondon, 2019

Dedicatoria

La elaboración de esta investigación, se la dedico a Dios, a mis padres, a mi Mami Yola, a mis tíos José, Angélica y Edgar. Por haberme apoyado toda la vida y estar ahí cuando más los necesitaba en todos los momentos buenos y malos ya que me alentaron a seguir luchando por el resto de mi vida.

Agradecimientos

Mi agradecimiento es primero para dios ya que siempre me acompaño en todo momento, me ayudo a aprender y tratar de ser mejor, ya que puso en mi vida a grandes personas como mis amigos, Marcelita, Anita, que a pesar de las situaciones y circunstancias que atravesaba siempre me apoyaron por eso las llevare en mi corazón por su motivación y apoyo incondicional.

A mi tutor Dr. Miguel Ruiz, al Dr. Rafael y Dra. Mónica, por las enseñanzas y su amistad. Al igual que a todos los compañeros del IFTH-SENESCYT que me ayudaron con la información y la motivación.

Gracias por todo.

Universidad Ecotec

TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICACION DE REVISION FINAL

QUE EL PRESENTE PROYECTO DE DESARROLLO TITULADO: Impacto de la oferta pública de becas científicas sobre el desarrollo de la investigación y la innovación en Ecuador. Periodo 2007 – 2016, FUE REVISADO, SIENDO SU CONTENIDO ORIGINAL EN SU TOTALIDAD, ASÍ COMO EL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS QUE SE DICTAN EN LA GUÍA DE ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN, POR LO QUE SE AUTORIZA A: HENRY ALBERTO MONTALVO PAREDES, QUE PROCEDA A SU PRESENTACION.

Samborondón, 26 de Junio de 2019



TUTOR: MIGUEL FABRICIO RUIZ MARTINEZ

DIVISIÓN DE POSGRADO
PROCESO DE TITULACIÓN
CERTIFICADO DEL PORCENTAJE DE COINCIDENCIAS

Habiendo sido nombrado MIGUEL FABRICIO RUIZ MARTINEZ, tutor del trabajo de titulación "Impacto de la oferta pública de becas científicas sobre el desarrollo de la investigación y la innovación en Ecuador. Período 2007 – 2016" elaborado por HENRY ALBERTO MONTALVO PAREDES, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de MÁSTER EN ECONOMÍA: MENCIÓN EN DESARROLLO ECONÓMICO Y POLÍTICAS PÚBLICAS.

.

Se informa que el mismo ha resultado tener un porcentaje de coincidencias _ (9%)__ mismo que se puede verificar en el siguiente link: (https://secure.urkund.com/view/52781958-286914-145346#FY8xCsMwDEXv4lkUS7lsO1cpGUpoS4ZmyVh6974MH5v/ngT6ls9ZlrtGF40UHUGud5ApOitRYiTFaiVOGgnSydUPMYWpEbjCFa5whevFp5jhmBl8wzM8wzM8wzEchznMYQ5zmLPD4Q5v9l2+0Tf6RhfsDfYGs8Fs4AQOd1kwFzgdp+N0nOSf/LmXJ1NyyHAZbZVy7u8jf+3b49ieZam3OtLmnHV6V+ea/P0B). Adicional se adjunta print de pantalla de dicho resultado.



MÁSTER EN ECONOMÍA: MENCIÓN EN DESARROLLO ECONÓMICO Y POLÍTICAS PÚBLICAS

MIGUEL FABRICIO RUIZ MARTINEZ
PROFESOR TUTOR DE LA CIENCIA

Resumen

En Ecuador se establece una estrecha articulación entre el Sistema Nacional de Educación Superior y el Plan Nacional de Desarrollo. A través de diferentes programas el Gobierno Nacional busca articular el desarrollo económico del país con la formación académica del ciudadano, otorgando nuevas herramientas al capital humano a través del conocimiento, para lo cual se ha invertido una suma considerable de miles de dólares en becas académicas en las mejores universidades del mundo. Al ser recursos públicos los que financian esta gran inversión es importante evaluar la política pública de becas a través del impacto de la transferencia de conocimiento e innovación como aporte al desarrollo del país, objetivo planteado dentro de esta investigación.

La metodología de investigación utilizada para el manejo de la información recabada es descriptiva, documental y correlacional, es decir en su procesamiento se pretende buscar relación entre distintas variables con la finalidad de medir el impacto que tienen las becas en cuanto a transferencia de conocimiento, se utilizó un programa estadístico denominado EViews10, escogido por tener un formato con interfaces de usuario gráficas fáciles de interpretar, y que ayudan a comprender de mejor manera el comportamiento de los datos.

La información de las variables determinó que si aumenta la inversión en Acti en tan sólo 1%, las publicaciones tiene un crecimiento del 0,41%, de igual manera al aumentar en 1% los investigadores, las publicaciones crecerán en un 0,43%.

Palabras claves: beca, transferencia, compensación, desarrollo.

Abstract

In Ecuador, a close link is established between the National Higher Education System and the National Development Plan. Through different programs the National Government seeks to articulate the economic development of the country with the academic formation of the citizen, granting new tools to human capital through knowledge, for which a considerable sum of thousands of dollars has been invested in academic scholarships in the best universities around the world. Since public resources are the ones that finance this great investment, it is important to evaluate the public policy of scholarships through the impact of the transfer of knowledge and innovation as a contribution to the development of the country, an objective proposed in this research.

The research methodology used to manage the information collected is descriptive, documentary and correlational, that is, its processing seeks to find a relationship between different variables in order to measure the impact of scholarships in terms of knowledge transfer. At this work has been used a statistical program called EViews10, chosen for having a format with graphical user interfaces that are easy to interpret, and which help to better understand the behavior of the data.

The information of the variables determined that if the investment in Acti increases by only 1%, the publications have a growth of 0.41%, in the same way as the researchers increase in 1%, the publications will grow by 0.43 %.

Keywords: scholarship, transfer, compensation, development.

Índice de contenido

Índice de contenido xi

Índice de tablas xv

Índice de figuras xvi

Introducción 1

Planteamiento del problema 3

Formulación del Problema 3

Idea a defender 3

Objetivo general 3

Objetivos específicos 4

Justificación 4

Proceso metodológico 5

Capítulo 1. Marco Teórico 6

Antecedentes de la investigación 6

1.1. Capital humano y crecimiento endógeno 6

1.1.1. Teoría del capital humano 6

1.1.2. Teoría del capital humano para el desarrollo 8

1.1.3. Teoría del crecimiento endógeno 10

1.1.4. Economía del conocimiento 11

1.2. Investigación, desarrollo, ciencia, tecnología e innovación 13

1.2.1. Investigación y desarrollo 13
1.2.2. Innovación 15
1.2.3. Ciencia 16
1.2.4. Tecnología 17
1.3. Oferta pública de becas 18
1.3.1. Sistemas de compensación de los becarios 20
1.3.2. Transferencia del conocimiento 20
1.4. Medición y evaluación de impacto de transferencia de conocimiento. 21
1.4.1. Métodos para medir el impacto en ciencia, tecnología e innovación 22
1.4.2. Indicadores del gasto en ciencia, tecnología e innovación 23
1.5. Políticas públicas 24
1.6. Contraste de las posiciones teóricas 26
1.7. La educación, la innovación y el desarrollo en el marco legal ecuatoriano 27
Capítulo 2. Marco Metodológico y Análisis de Resultados 34
2.1. Diseño de la metodología 34
2.1.1. Métodos de la investigación 34
2.1.2. Tipo de investigación 34
2.1.3. Diseño de la investigación 35
2.1.4. Herramientas de investigación 35
2.1.5. Variables 36
2.1.6. Técnica de recolección de datos 37
2.1.7. Instrumento de recolección de datos 37

2.2. Aspectos generales en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y Ecuador 38
2.2.1. Ciencia, tecnología e innovación en América Latina 38
2.2.2. Ciencia, tecnología e innovación en Ecuador 42
2.3. Análisis de las becas internacionales administradas por la Secretaría de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación 44
2.3.1. Becas internacionales entregadas y financiador 44
2.3.2. Estado y categoría de las becas otorgadas por la SENESCYT 45
2.3.3. Campo de especialización de las becas internacionales 46
2.3.4. Becas concedidas según género 48
2.3.5. Becas concedidas según etnia 49
2.3.6. Distribución de las becas por provincia 50
2.3.7. Nivel de estudios elegido por los becarios 51
2.3.8. Becas internacionales según región de estudios 52
2.4. Principales indicadores económicos, ciencia y tecnología en Ecuador 53
2.4.1. Producto Interno Bruto (PIB) del Ecuador, investigación y desarrollo 53
2.4.2. Índice de innovación del Ecuador 54
2.4.3. Solicitud de patentes 55
2.4.4. Exportaciones de alta tecnología 56
2.4.5. Publicaciones científicas y técnicas 57
2.5. Perspectiva del Estado ecuatoriano en las becas concedidas y la transferencia de conocimientos. 58

Capítulo 3. Aplicación del modelo matemático y propuesta 60
3.1. Medición del impacto con uso de programa estadístico 60
3.1.1. Desarrollo del modelo 60
3.1.2. Variables del modelo 62
3.1.3. Resultados del modelo 63
3.2. Líneas bases para la elaboración de políticas públicas para medición del impacto . 67
3.3. Plan de acciones 70
Conclusiones 72
Recomendaciones 74
Bibliografía 75
Anexos 1

Índice de tablas

Tabla 1. Gastos en Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe 42

Tabla 2. Gastos en Ciencia y Tecnología en Ecuador 43

Tabla 3. Total de becas internacionales por año de adjudicación..... 44

Tabla 4. Estado por año de las becas internacionales..... 46

Tabla 5. Becas concedidas por la SENESCYT según etnia 49

Tabla 6. Número de becarios por provincia de nacimiento 51

Tabla 7. Becas internacionales según nivel de estudios 52

Tabla 8. Becas por región de estudios 53

Tabla 9. Tipos de Variable..... 62

Tabla 10. Variables y datos de los indicadores relevantes en Ciencia, tecnología e innovación año 2007 - 2016 62

Tabla 11. Resultados Estimaciones Grupo 1 63

Tabla 12. Resultados Estimaciones Grupo 2 65

Tabla 13. Acciones a realizar..... 70

Índice de figuras

Figura 1. Cantidad de Investigadores (EJC) de Iberoamérica – Valores Totales y distribución según sector de empleo. 40

Figura 2. Distribución de Investigadores (EJC) por bloques geográficos. 40

Figura 3. Cantidad de Investigadores y Becarios en países seleccionados (año 2016 últimos datos). 41

Figura 4. Número de becas internacionales por año y financiador 45

Figura 5. Campo de especialización de las becas estados cooperantes 47

Figura 6. Campo de especialización de las becas SENESCYT 48

Figura 7. Becas concedidas por género 48

Figura 8. Concentración de becas según etnia 50

Figura 9. PIB - Investigación y desarrollo año 2007 - 2014 54

Figura 10. Innovación en el Ecuador año 2011 - 2016 55

Figura 11. Número de patentes solicitadas año 2007 - 2016 56

Figura 12. Exportaciones de alta tecnología - millones de dólares, año 2007 - 2016 57

Figura 13. Publicaciones indexadas en SCOPUS 57

Introducción

El desarrollo económico, a diferencia del crecimiento económico de un país, tiene como pilar fundamental los aportes de los ciudadanos en cuanto a las habilidades adquiridas durante su educación. Para que un país pueda encaminar su línea de desarrollo, la inversión en educación es un eje fundamental, los países deben considerar como puntal principal el apoyo en investigación e innovación en búsqueda de soluciones a los principales problemas sociales y económicos del país. Es evidente que para que exista desarrollo en el conocimiento científico, debe ser incondicional el apoyo a la educación y por ende a la formación de futuros científicos, pero no solo eso, sino también que estos conocimientos se retribuyan al mismo país como aporte al desarrollo

En Ecuador existe hasta la actualidad, por parte de Senescyt; programas como el "Banco de Ideas"; Proyecto Prometeo; Código ingenios; Fortalecimiento de talento humano y becas; Ensamble, entre otros, los mismos que buscan articular el conocimiento al desarrollo económico y social del país.

La innovación (mejora en los procesos productivos y la introducción de novedades en los mercados) implica mejoras en la productividad, lo que genera mayores oportunidades a las empresas para competir en los mercados. Existe una relación directa entre incremento del capital humano y mejora de las dinámicas innovadoras, ya que darán como resultado incrementos en la productividad y la competitividad de las empresas.

A nivel macroeconómico, una acumulación de mayores niveles de capital humano en una sociedad, permite resolver problemas de baja productividad y de diferenciales de crecimiento económico con respecto a otras economías desarrolladas. Una política económica que los

gobiernos deben considerar aplicar es dotar a las economías de mayores niveles de capital humano, teniendo en cuenta que, todo el capital humano que se genere será absorbido por el sector productivo, lo que conlleva a más productividad, competitividad y crecimiento de la renta.

Por lo expuesto el presente proyecto de investigación tiene como objetivo evaluar la Política Pública de Becas a través del impacto de la transferencia de conocimientos e innovación en el desarrollo del Ecuador. Es importante señalar que una verdadera forma de compensación o de retribuir es mediante una verdadera transferencia de conocimientos, a través de la generación de valor en todas las actividades productivas, no es suficiente publicar y trasmitir el conocimiento, es necesario transformar.

Antecedentes

En el Ecuador, se establece una estrecha articulación entre el Sistema Nacional de Educación Superior y el Plan Nacional de Desarrollo , en la Constitución se señala que se coordinará con la Función Ejecutiva y menciona que dicho sistema tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

De acuerdo a lo anterior, se hace evidente que a pesar de que el Ecuador ha apostado por invertir en la educación y potenciar el desarrollo científico, aún existe carencia de procesos efectivos en cuanto a la reinserción de los becarios que regresan al país tras culminar sus

estudios en el extranjero, de modo que se pueda tener mayor claridad sobre la disponibilidad y ocupabilidad de capital humano altamente calificado, para reorientar las líneas de apoyo en caso de ser necesario.

Planteamiento del problema

En los últimos años se han asignados rubros importantes a la formación de capital humano, el país y las autoridades, desconocen el impacto de la entrega de becas a los ciudadanos ecuatorianos en el desarrollo económico y social del país, por lo que ciertas decisiones y políticas han sido tomadas parte de las autoridades de forma empírica. La carencia de efectivos procesos de reinserción de los becarios no ha permitido que el país se desarrolle a través de ese conocimiento, mediante la construcción de proyectos de desarrollo, asesoría o mentorias empresariales en el ámbito público y privado.

Formulación del Problema

¿Los conocimientos adquiridos por los becarios han dado solución a los principales problemas sociales y económicos del país?

Idea a defender

La oferta pública de becas genera desarrollo en el Ecuador a través de la transferencia de conocimiento e innovación.

Objetivo general

Evaluar la Política Pública de Becas a través del impacto de la transferencia de conocimientos e innovación en el desarrollo del Ecuador.

Objetivos específicos

- Sistematizar los aspectos teóricos relacionados a la transferencia de conocimiento científico, innovación y su implicación en el desarrollo económico.
- Determinar los métodos e instrumentos a utilizar en el levantamiento de información y conocer el estado actual de los indicadores de ciencia, tecnología e innovación en el país.
- Desarrollar modelo matemático y definir líneas base de evaluación sobre el impacto de la oferta pública de becas en el desarrollo económico.

Justificación

El Estado ecuatoriano ha invertido rubros importantes en la educación del capital humano a través del otorgamiento de becas de estudios en el exterior, con el fin de proporcionarle al país mano de obra altamente calificada, sin embargo han sido escasas las políticas que promuevan una verdadera transformación en el desarrollo social y económico del país a través del conocimiento adquirido por los becarios. Como país se desconoce el verdadero aporte y beneficio de esa gran inversión; los entes gubernamentales se han centrado en asegurarse que el becario regrese al país pero no se le ha otorgado herramientas necesarias para la utilización efectiva del conocimiento, ya que lo único que se consideraba como compensación para el becario es la constancia de estar laborando indistintamente si se encuentra aplicando los conocimientos en el sector en el que se especializó, por lo que los conocimientos están subutilizados.

El desarrollo económico se promueve a través del aporte de los ciudadanos, las habilidades adquiridas durante su educación encaminan al país a una verdadera línea de desarrollo sostenido por lo que, la inversión en educación es un eje fundamental.

A nivel macroeconómico, una acumulación de mayores niveles de capital humano en una sociedad, permite resolver problemas de baja productividad y de diferenciales de crecimiento económico con respecto a otras economías competidoras. Una política económica que los gobiernos deben considerar aplicar es dotar a las economías de mayores niveles de capital humano, teniendo en cuenta que, todo el capital humano que se genere será absorbido por el sector productivo, generando más productividad, competitividad y crecimiento de la renta.

Proceso metodológico

El procedimiento metodológico que se utilizará será descriptivo, documental y correlacional, ya que describe los hechos, se trabaja con información que ha sido procesada y permite buscar relación entre las variables para medir el impacto mediante el uso del programa estadístico EViews10.

Capítulo 1. Marco Teórico

Antecedentes de la investigación

1.1.Capital humano y crecimiento endógeno

1.1.1. Teoría del capital humano

El capital humano, según Becker, 1964 es un conjunto de capacidades productivas que tiene un individuo por la acumulaciòn de diferentes conocimientos generales o especìficos, el individuo realiza gastos en educación con el fin de que ese valor sea compensado con una mejor oportunidad laboral y por ende con mayores ingresos econòmicos.

Según Villalobos Monroy & Pedroza Flores, el capital humano se considera como un factor proporcionador de desarrollo y crecimiento económico, en el que actúan diversos elementos como la educación y la capacitación laboral, lo que permite el descubrimiento y desarrollo de capacidades, talentos, destrezas y habilidades en el individuo (2009, p. 280).

Villalobos Monroy & Pedroza Flores afirman que la teoría del capital humano en la globalización continúa siendo una visión conceptual influyente debido a que considera a la educación como una inversión que genera utilidad en el futuro y favorece en distintas formas el crecimiento económico de un país, la inversión en la educación influye en la calificación laboral, la producción técnica, movilización física, investigación y optimización de movilidad funcional. La educación es importante en la generación de conocimiento ya que permite descubrir problemas, idear soluciones y evaluar resultados (2009, p. 279).

Para el desarrollo de un país es importante que no solo se atienda a la creación del capital humano sino también se haga referencia al capital intelectual, conformado no solo por las habilidades, conocimientos y destrezas de un individuo que le permitan desempeñar las labores de forma eficiente sino además de otros elementos como la información, las bases de datos, la propiedad intelectual o patentes, los software y marcas, que están considerados como capital estructural. El capital humano desde el punto de vista contable es difícil de medir o cuantificar mientras que el capital estructural representa un activo tangible medible y cuantificable (Villalobos Monroy & Pedroza Flores, 2009, p. 280).

Bustamante, (2003), define al capital humano como el conjunto de habilidades, conocimientos y capacidades de la fuerza laboral que se desarrollaron a través de la inversión en salud, educación, seguridad, cultura y las destrezas adquiridas por la experiencia.

Según Cardona Acevedo, Montes Gutiérrez, Vásquez Maya, Villegas González, & Brito Mejía, el capital humano son las capacidades y habilidades adquiridas gracias a los conocimientos adquiridos en calificaciòn, capacitación, salud y experiencia que permiten que las personas sean economicamente mas produtivas y competentes en el ámbito en el que se desarrollen, afectados por los siguientes componentes: la educación formal, la experiencia en el puesto de trabajo, la capacitaciòn que recibe un individuo en la empresa que labora o instituciones públicas y las condiciones de salud (2007, p. 19) .

El capital humano es el puntal principal para el desarrollo econòmico de un país, por eso es la importancia de que los países generen políticas de estado que promuevan crecimiento

económico mediante el fortalecimiento de las competencias de los individuos a través del conocimiento.

1.1.2. Teoría del capital humano para el desarrollo

Soledad Herrera indica que a partir de la segunda mitad del siglo XX, nuevas teorías sobre crecimiento económico precisan en que el ritmo de crecimiento de la economía no solo se determina por variables como la población y la tecnología sino también por otras como el capital humano, el conocimiento y la innovación. En la historia del pensamiento económico, Adam Smith (1776) indicó que el nivel de conocimientos de la población activa era la fuerza predominante de progreso económico y la incluyó en su definición de capital (2010, p. 2).

La renovación constante del capital humano es importante para el desarrollo de los países, con el pasar de los años se ha convertido en uno de los principales componentes que propician crecimiento económico. El término de crecimiento económico se entiende como un cambio cuantitativo o expansión de la economía de un país, se mide a través del producto interno bruto (PIB) o el producto nacional bruto (PNB) y puede ocurrir por una economía que crece de manera extensiva, que utiliza más recursos como capital físico, natural o humano) o de manera intensiva, donde usa la misma cantidad de recursos de manera más productiva. Cuando el crecimiento económico se logra por el uso de mayor mano de obra se genera un aumento del ingreso por habitante, afirma Castillo Martín, (2011).

La OCDE, Organizaciòn para la Cooperaciòn y el Desarrollo Económico afirma que: La inversión en capital humano promueve la prosperidad económica, el pleno empleo y la

cohesiòn social. Los individuos, las organizaciones y las naciones deben reconocer de manera creciente que los altos niveles de conocimiento, habilidades y competencias son esenciales para asegurar un futuro exitoso (OCDE, 1998)

Para un desarrollo eficaz del capital humano es necesario que se destinen recursos de inversión directa en educación, salud, capacitación y migración. Afirma Villalobos Monroy & Pedroza Flores, que la teoría del capital humano, vincula la educación y el desarrollo de una sociedad, para lo que define las siguientes teorías:

- La inversión en los seres humanos es uno de los principales factores del crecimiento económico, representa incremento salarial y mejora de los beneficios sociales.
- Los seres humanos poseen diferentes habilidades y conocimientos sean adquiridos o heredados, cada vez es mayor el requerimiento de mano de obra especializada que se consigue con tiempo, dinero y especializando la mano de obra con nuevos aprendizajes.
- El aumento de la inversión en el rubro de educación da como resultado un aumento en los salarios del trabajador y también una mayor retribución.

Neira I, en su estudio indica que los países que han alcanzado los máximos niveles de educación son los países que se han destacado en su nivel de desarrollo económico en los sectores de servicios e industria, inclusive con limitada dotación de recursos naturales en proporción al territorio y población. Entre estos países se encuentran Estados Unidos, Suiza, los países escandinavos y otros importantes países miembros de la OCDE como Canadá,

Australia y Japón. Los países que han mantenido tasas de crecimiento de la natalidad por debajo de la tasa de crecimiento del PIB, han generado avances en su nivel de renta per cápita, sin embargo, los países que tienen déficit educativo tienen tasas de natalidad elevadas y crecimientos moderados de renta per cápita (2007, pp. 54-55).

Es importante asignar recursos para la educación ya que es el motor para el desarrollo económico, en razón que la educación primaria modera las tasas de natalidad, la educación secundaria incrementa la inversión y producción por habitante y la educación superior trae distintas influencias positivas, incrementos impresionantes de renta gracias a nuevos avances tecnológicos siempre y cuando ese conocimiento sea canalizado en resolver los problemas locales de la sociedad (Neira, 2007).

1.1.3. Teoría del crecimiento endógeno

La teoria del crecimiento endógeno considera la generación de crecimiento económico de un país o nacion solo valiéndose de recursos internos o propios sin recurrir a factores externos, lo que otorga mayor independencia.

Una teoría del crecimiento endógeno se dirige a encontrar un mecanismo interno que genera crecimiento económico. Por ejemplo, la tradición smithiana y kaldoriana interpreta el crecimiento endógeno como la interacción entre la división del trabajo, la actividad de inventos y el tamaño del mercado. Marx y Schumpeter asociaron el crecimiento endógeno con la presión de la competencia sobre el comportamiento innovador de la clase capitalista y empresarial […] (Cesaratto, 1999, p. 787).

Blanchard & Perez sostienen que "Los modelos neoclásicos, conocidos como modelos de crecimiento endógeno pretenden mostrar que sin progreso tecnológico la tasa de crecimiento a largo plazo tiende a cero" (2000, p. 562)

La estructura de los modelos de crecimiento endógeno se basa en una función de producción donde la tasa de crecimiento depende del stock de tres factores: capital físico, capital humano y conocimientos que pueden ser objeto de acumulación y generan externalidades (Mattos, s.f., pp. 183-208).

Peter Howitt resalta en un artículo que la transferencia tecnológica es base para un mayor crecimiento. Reconoce que al incorporar la transferencia tecnológica a los modelos de crecimiento endógeno se concluye que todo país que invierte en I&D terminarán creciendo a la misma tasa en el largo plazo. Los países menos desarrollados podrán alcanzar los niveles de desarrollo de países más ricos en el largo plazo si canalizan recursos en I&D (2004, p. 6).

Los modelos de crecimiento endógeno permiten determinar crecimiento de manera más acelerada en economías con alto nivel de capital físico, (humano y tecnología), con mano de obra educada y con instituciones que impulsen la innovación. La tasa de crecimiento de la economía aumenta en razón de la cantidad de recursos que se asignan a la investigación, la base de un crecimiento sostenido es el fomento al desarrollo tecnológico (Lingens, 2005, p. 1).

1.1.4. Economía del conocimiento

Alfredo Hualde, indica que la economía del conocimiento es aquella en la cual la proporción de empleos intensivos en conocimientos es alta, el peso económico de los sectores

de la información es determinante y la proporción del capital intangible es mayor que el capital tangible en el stock de capital (2005, p. 110).

La economía de la educación, afirma Pineda Herrero, es una de las más numerosas ciencias auxiliares que integran un variado abanico de las ciencias de la educación es la disciplina que estudia los aspectos económicos de la educación y los efectos que la educación tiene en la actividad económica a nivel de crecimiento y desarrollo. (Pineda Herrero, 2000, p. 148).

Según Sánchez & Ríos la economía del conocimiento es aquella en que el conocimiento es el activo de mayor importancia en donde la cantidad y sofisticación del conocimiento en las actividades económicas y sociales llegan a niveles muy altos y debe estar basado en los siguientes aspectos:

- La fuerza de trabajo debe estar integrada por trabajadores calificados, capaces de actualizar sus habilidades para utilizar el conocimiento de forma eficiente.
- Una adecuada infraestructura de información facilitará la comunicación, difusión y proceso de la información y conocimiento, mayor acceso a la información y telecomunicaciones.
- El sistema de innovación eficaz está compuesto por empresas, centros de investigación, universidad, consultores, gobierno y otros
- Asignación eficaz de recursos por parte del gobierno que estimulen el

> espíritu empresarial hacia la creación, mediante la difusión y el uso eficiente del conocimiento (Sánchez & Ríos, 2011, pp. 46-47).

Las economías industrializadas se han caracterizado por la incorporación del conocimiento a la actividad productiva; para estas economías el crecimiento económico se basa en la asignación de recursos en investigación y desarrollo.

1.2.Investigación, desarrollo, ciencia, tecnología e innovación

1.2.1. Investigación y desarrollo

Fuentes Pujol & Arguimbau Vivó, afirma que la investigación y desarrollo son actividades científicas y tecnológicas que aportan gran valor debido a que implican la creación de conocimiento, elemento importante para el crecimiento de una sociedad (2008, p. 43).

Investigación es toda actividad realizada según el método científico y orientado a descubrir algún aspecto desconocido del mundo real. Tiene el origen en la curiosidad inherente que tiene el ser humano y en la necesidad esencial de obtener información para resolver las necesidades y preguntas que se le plantean al hombre (Fuentes Pujol & Arguimbau Vivó, 2008)

La investigación incluye tres fases sucesivas indica Fuentes Pujol & Arguimbau Vivó:

- Documentación: investiga documentalmente, revisa lectura y realiza fichas.
- Investigación empírica: diseño, observación, obtención y tratamiento de los datos.
- Elaboración; sistematiza el material y realiza la presentación formal y final

(Fuentes Pujol & Arguimbau Vivó, 2008, p. 45).

Desarrollo se vincula en general con la idea de progreso económico y social que implica una mejora en las condiciones de vida de los individuos y los grupos humanos y una expansión de sus posibilidades. El desarrollo constituye, por tanto, una aspiración permanente de las diferentes colectividades, independientemente del nivel relativo al respecto que cada una haya ido alcanzando (Escribano Frances, s.f., p. 2).

Investigación y Desarrollo Experimental (I+D): La investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de los conocimientos humanos, culturales y sociales, y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018)

Actividades Científicas y Técnicas (ACT): Las actividades científicas y tecnológicas comprenden las actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Incluyen actividades tales como la investigación científica y el desarrollo experimental (I+D), la enseñanza y la formación científica y técnica (EFCT) y los servicios científicos y técnicos (SCT) (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).

La I+D debe de ir de la mano con la innovación que es la creación de la tecnología y nuevos procesos para satisfacer las necesidades de una nación. Gracias a la invención los

países industrializados han fortalecido sus economías, son cada vez mayores las necesidades cubiertas por nuevas formas de producir.

1.2.2. Innovación

"La innovación es un proceso (una cronología) que envuelve conocimiento, información, creatividad y acciones" (Díaz Villavicencio, 2013).

La innovación es el proceso de transformar ideas en valor para la organización y los consumidores, la cual se inicia con la generación de ideas, pasando por un tamizaje de viabilidad, hasta la implementación de un nuevo producto, bien o servicio […] (García González, 2012).

La innovación conduce a la revalorización de un producto o servicio nuevo en el mercado; las innovaciones solo se realizan de manera colectiva. La innovación es diferente a la invención, la invención es la creación de la novedad técnica u organizativa referente a los bienes o servicios y la innovación es el conjunto del proceso social y económico que lleva a la utilización o no de la invención (Hualde, 2005, p. 113).

Los cuatro pilares para gestionar la innovación según Alfredo Hualde, son:

- La creatividad
- La resolución de problemas
- La gestión del conocimiento
- La valorización económica de la innovación

La innovación encuentra soluciones a necesidades no satisfechas.

1.2.3. Ciencia

La ciencia busca comprender el universo y su funcionamiento, dilucidar las reglas, procedimientos y sistemas que hacen que el cosmo exista, describen fenómenos existentes y explican los mecanismos, todo con el fin de ayudar al entendimiento, obteniendo como finalidad las teorías que explican paso a paso cada función (Tomé, 2017).

Ciencia proviene del latín *scientia* que significa conocimiento, que es el conjunto de conocimientos sistemáticamente estructurados obtenidos mediante la observación de patrones regulares, de razonamientos y de experimentación en ámbitos específicos, de los cuales se generan preguntas, se construyen hipótesis, se deducen principios y se elaboran leyes generales y esquemas metódicamente organizados (ECURED, s.f.).

Florian (2002) define a la ciencia:

> Un conjunto de conocimientos que tiene un objeto determinado y reconocido, y emplea un método o métodos propios. Darse un objeto, describirlo, aparece como lo propio de una ciencia. Para esto se requieren unos términos básicos introducidos por unas teorías para conformar los lenguajes científicos; las teorías constituyen un corpus de enunciados considerado como válido. La explicación, la predicción, la formulación de leyes que rigen los fenómenos son nociones en las que se reconocen las tareas de la ciencia.

Ciencia: conjunto de conocimientos que son obtenidos, usando cómo método la observación y el razonamiento sistemático estructurado, los cuales son útiles para deducir las leyes generales que permiten aumentar la capacidad de predecir y comprobar temas generales

de forma experimental (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación - Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2016).

1.2.4. Tecnología

Las tecnologías modifican el mundo para adaptarlo a las necesidades del ser humano, la tecnología siempre tiene de moldear el universo para facilitar la vida del ser humano, crea vías de comunicación, cura enfermedades, construye obras públicas fabrica objetos y productos (Tomé, 2017).

Según López Valles, la tecnología en el mundo moderno se conceptualiza como la suma de técnicas y conocimiento científico aplicado a procesos industriales en su gran mayoría o a las formas de organización del sector industrial y comercial los mismos que pueden estar unidos a valores culturales y sociales (López Valles, s.f, p. 1).

La conexión directa e indirecta entre la ciencia y tecnología desarrollan grandes beneficios económicos y sociales de las actividades productivas (Zapata Huamán, 2013); es por ello importante que en países en desarrollo incorporen dentro de sus políticas la creación y apoyo de instituciones que fomenten la investigación, logrando de esa manera la creación de productos o servicios que satisfagan las necesidades locales. Una sociedad formada puede transformar un país.

Tecnología: Se trata de un conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación - Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2016).

Red de ciencia y tecnología: Conformada por un conjunto de actores conformado por instituciones públicas y privadas, empresas, universidades, recursos humanos, entre otros; a través de los cuales se genera conocimiento (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación - Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2016).

1.3.Oferta pública de becas

Una beca es la subvención total o parcial otorgada por las instituciones de educación superior, el Instituto de Fomento al Talento Humano (IFTH), la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, países cooperantes o entidades creadas para dicho fin, a personas naturales para que realicen estudios de educación superior, actividades académicas en instituciones de educación superior, capacitación, formación, perfeccionamiento, entrenamiento o cualificación profesional, investigación y transferencia de conocimientos (SENESCYT, s.f.).

Los programas de becas que oferta el Gobierno nacional a través de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, están dirigidos a las personas con nacionalidad ecuatoriana que se encuentren en territorio nacional o internacional, que cumplan con los requisitos solicitados en cada uno de los programas y que deseen continuar con su formación académica y profesional para posterior transferencia de conocimientos.

Se consideran los siguientes criterios de priorización para el otorgamiento de becas: inclusión, pertinencia, excelencia individual, excelencia institucional, a fin de garantizar los derechos ciudadanos y cubrir las necesidades de desarrollo en áreas estratégicas del país.

Programa de Becas “Universidades de Excelencia”

Este Programa tiene por objetivo conceder becas a los ciudadanos ecuatorianos que deseen formarse en tercer y cuarto nivel en los más prestigiosos centros de educación superior del mundo.

Programa de Becas Convocatoria Abierta

Este programa se abre dos veces al año, tiene por objetivo conceder becas para la formación de cuarto nivel en universidades y centro de educación superior de excelencia académica en el extranjero. Este programa también otorga becas para maestrías, doctorados y especialidades médicas en universidades o institutos de investigación de alto prestigio y calidad internacional.

Programa de Becas para Docentes Universitarios

Este programa de becas permite el mejoramiento de competencias profesionales de las y los docentes universitarios del país con el objetivo de incrementar el nivel académico de las universidades nacionales y escuelas politécnicas, y de este modo transformar el sistema de educación superior del país con centros de investigación y formación de alto nivel.

Becas de la Cooperación Internacional

Estas ofertas de becas son financiadas parciales o totales por los gobiernos o instituciones cooperantes, varían de acuerdo a la oferta.

1.3.1. Sistemas de compensación de los becarios

Las becas otorgadas por el Gobierno nacional cuentas con un sistema de compensación, los becarios se comprometen en compartir ese conocimiento en el país con el fin de buscar dar solución a los problemas locales.

Periodo de compensación se entiende como el periodo de tiempo en que el becario o la becaria está obligado a cumplir en el territorio ecuatoriano con el fin de realizar la transferencia de los conocimientos adquiridos en el programa de estudios financiado, el periodo de compensación puede ser realizado en instituciones privadas o públicas del país o en Instituciones del Estado en el exterior y será de acuerdo a las condiciones del contrato firmado (Instituto de Fomento al Talento Humano, 2016).

Es importante como país que se tomen las medidas respectivas a fin de que los conocimientos adquiridos por los becarios con recursos del Estado sean realmente utilizados en beneficio del país, que su aporte sea notorio en la solución de los principales problemas de la sociedad ecuatoriana y que los recursos se inviertan en formar ciudadanos y ciudadanas en las áreas que generen un mayor desarrollo económico y social.

1.3.2. Transferencia del conocimiento

Según Bayona Saéz & González Eransus el término de transferencia del conocimiento "describe las actividades destinadas a trasladar el conocimiento, las habilidades y la propiedad intelectual de las universidades a las empresas". La transferencia de conocimientos abarca las siguientes actividades:

- Contratos de investigación
- Consultas
- Contratos de licenciad
- Pasantías en empresas de investigadores jóvenes
- Nuevos proyectos empresariales (Bayona Saéz & González Eransus, 2010, p. 13)

Los conocimientos se transfieren de diferentes maneras, dependiendo del tipo de conocimiento y los mecanismos que se han establecido para ello, actualmente la investigación y enseñanza son las formas más comunes de transferir un conocimiento. A pesar que la enseñanza y divulgación son técnicas eficaces de transferencia es necesaria la creación de nuevos métodos que contribuyan a la solución eficaz de problemas sociales y económicos se debe determinar escenarios donde se pueda poner en práctica los conocimientos adquiridos en búsqueda de contribuir con el desarrollo económico y social de una localidad.

Es importante que las sociedades puedan sentir que el apoyo brindado para la formación de ciertos ciudadanos contribuye a mejorar la calidad de vida, solucionando las necesidades más básicas y generando nuevos productos y servicios en el tejido empresarial.

1.4.Medición y evaluación de impacto de transferencia de conocimiento.

Es de vital importancia para los países conocer, medir y evaluar el aporte que la transferencia de conocimiento provoca en el desarrollo de un país. La asignación de recursos por parte de los gobiernos de países desarrollados a la formación educativa cada vez es

mayor y para los países en desarrollo es un tema analizado en cada año, ya que en ciertas circunstancias se desconoce si económica y socialmente la inversión generó desarrollo.

1.4.1. Métodos para medir el impacto en ciencia, tecnología e innovación

Existen manuales internacionales que se pueden utilizar para cuantificar las actividades de ciencia, tecnología e innovación en los países, los manuales conocidos son los siguientes (De la Vega, s.f.):

- Frascati: propone de normas prácticas para elaboración de encuestas y estadísticas en investigación y desarrollo
- Canberra: mide los recursos humanos dedicados a la ciencia tecnología.
- Oslo: otorga directrices para la recogida e interpretación de datos sobre la innovación tecnológica.
- Bogotá: normaliza los indicadores de innovación y tecnología en América Latina y el Caribe.
- Santiago: estudia los indicadores de internacionalización de la ciencia.
- Patentes y balanza de pagos tecnológica: mide e interpreta la balanza de pagos tecnológica (De la Vega, s.f., p. 14).

Sin embargo, la aplicación de los manuales depende del uso de los indicadores ya que estos varían de un país, no todos los países tienen la capacidad de generar datos e información. Para establecer un sistema de indicadores de ciencia, tecnología e innovación en el país es

necesario conocer de manera específica los fenómenos del país para la efectiva toma de decisiones.

Un indicador es una medida de resumen, de preferencia estadística, referida a la cantidad o magnitud de un conjunto de parámetros o atributos. Permite ubicar o clasificar las unidades de análisis con respecto al concepto o conjunto de variables o atributos que se están analizando (De la Vega, s.f., p. 14).

1.4.2. Indicadores del gasto en ciencia, tecnología e innovación

Los indicadores que se con consideran para medir el gasto en ciencia y tecnología en un país de acuerdo a la Red de indicadores de Ciencia y tecnología Iberoamericana e Interamericana son:

Gasto en Ciencia y Tecnología: Este indicador, expresado en las diferentes unidades monetarias, refleja el gasto realizado dentro de cada país en ACT e I+D, tanto por el sector público, como por el sector privado (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).

Gasto en Ciencia y Tecnología en relación al PBI: Este indicador expresa porcentualmente el esfuerzo relativo del país en materia de ciencia y tecnología, tomando como referencia el PBI (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).

Gasto en Ciencia y Tecnología por habitante: Este indicador presenta el gasto en ciencia y tecnología en relación a la cantidad de habitantes del país (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).

Gasto en I+D por investigador: Este indicador presenta la relación entre el gasto en I+D y el número de investigadores calculados, tanto en equivalencia a jornada completa (EJC), como en personas físicas (PF). Dado que el indicador representa la dotación per cápita de recursos para la investigación se toma exclusivamente el gasto en I+D (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).

Gastos en I+D por tipo de Actividad: Este indicador presenta el gasto en I+D discriminado según el tipo de actividad: Investigación Básica, Investigación Aplicada y Desarrollo Experimental. Los valores de cada categoría se encuentran expresados en porcentajes en relación a la suma de los valores consignados para ese indicador. (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).

Gasto en I+D por disciplina científica: Este indicador pretende identificar el gasto en I+D, según la distribución de los recursos de acuerdo a las diversas disciplinas científicas y tecnológicas en las cuales se centran sus actividades. Los valores de cada categoría se encuentran expresados en porcentajes en relación al total de Gasto en I+D informado por cada país (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).

1.5.Políticas públicas

La política pública es el resultado de una acción colectiva desarrollada en el ámbito público, con una serie de transacciones en las el gobierno no tiene como objetivo primordial solo ejecutar lo planeado, sino buscar mecanismos que garanticen la coordinación y cooperación de todos los actores claves (Torres Melo & Santander, 2013).

La política pública como construcción social, puede ser definida como una estrategia con la cual el gobierno coordina y articula el comportamiento de los actores a través de un conjunto de sucesivas acciones intencionales, que represen-tan la realización concreta de decisiones en torno a uno o varios objetivos colectivos, considerados necesarios o deseables en la medida en que hacen frente a situaciones socialmente relevantes (Torres Melo & Santander, 2013).

El proceso de formulación de políticas afirma Torres Melo & Santander es una sucesión de intercambios entre actores políticos que se relacionan en escenarios formales e informales; abarca el proceso desde la discusión, aprobación y diseño de la implementación de las políticas públicas. Para la formulación de una política pública se deben considerar las siguientes fases:

- Estructuración del problema: define el orden causal que da origen al problema socialmente relevante.
- Construcción de una opción política: establece la estrategia de acción para cumplir con los fines de la política pública.
- Análisis de factibilidad: identifica se la política cuenta con la capacidad del gobierno y capacidad organizacional para la ejecución (Torres Melo & Santander, 2013, p. 94).

1.6.Contraste de las posiciones teóricas

La teoría del capital humano destaca la importancia de la cualificación del ser humano para el desarrollo económico y local de los países, es importante que un país crezca y se destaque gracias a las capacidades de sus propios habitantes. Un verdadero desarrollo no lo define la ayuda gubernamental sino el empuje de la empresa privada, gracias a la invención y tecnologías que los ciudadanos promueven.

El otorgamiento de becas científicas por parte de un gobierno es un aporte importante a la educación y la creación de políticas de estado que definan procesos a fin de que las inversiones en la formación de los becarios sean retribuidos al propio país es vital.

La investigación, desarrollo, ciencia, tecnología e innovación son valores intangigles de mucha importancia en los países desarrollados y debe serlo con mayor razón en los países pequeños y en vías de desarrollo. La educación tiene que ser el eje que promueva desarrollo de los países.

Para la adopción de políticas públicas es importante que existan cifras que determinen el verdadero impacto de las inversiones realizadas en educación y principalmente en el otorgamiento de becas internacionales y un verdadero compromiso de los entes gubernamentales para que la inversión en educación aumente de forma periódica en los presupuestos del Estado.

Los modelos existentes para la valoración del impacto en ciencia y desarrollo existentes son de gran relevancia, sin embargo en ciertos casos las condiciones de los modelos deben

adaptarse a las condiciones de cada país y el uso de programas estadísticos permite valorar de forma numérica la relación entre distintas variables.

1.7. La educación, la innovación y el desarrollo en el marco legal ecuatoriano

El marco normativo de la educación superior ecuatoriana lo integran:

a) Las disposiciones de la Constitución (vigente desde octubre 20 de 2008);

b) El Plan del Buen Vivir 2013 - 2017

c) La Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) (vigente desde octubre 12 de 2010);

d) El Reglamento General a la LOES (vigente desde septiembre 1 de 2011);

e) Los reglamentos generales que aprueba el Consejo de Educación Superior;

f) La normativa, documentación técnica, código de ética y reglamentos que aprueba el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la calidad de la Educación Superior (CEAACES);

g) Los estatutos y reglamentos de cada una de las universidades.

Dentro del marco legal, los artículos que contemplan temas relacionados a las becas otorgadas por el Gobierno Nacional, la educación, ciencia tecnología y desarrollo indican los siguientes:

- En el artículo 26 de la Constitución de la República del Ecuador, se establece lo siguiente:

La educación es un derecho de las personas, por tanto es un deber ineludible del Estado convertirla en un área prioritaria dentro de las políticas públicas y la inversión estatal, teniendo en cuenta que debe siempre prevalecer la igualdad e inclusión social dentro de la sociedad, lo cual es indispensable para cumplir con el buen vivir, siendo el estado el que tiene la responsabilidad de garantizar dicho derecho y participar de forma activa en la planificación y mejoras de los procesos educativos ” (p. 27).

- El artículo 350 de la Constitución de la República del Ecuador establece que:

El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional, con visión científica, humanista; la investigación científica y tecnológica, la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes que luego constituyan una solución a los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo (p. 162).

- El artículo 351 de la Constitución de la República del Ecuador:

Menciona que el sistema de educación superior estará articulado al sistema nacional de educación y al Plan Nacional de Desarrollo; la ley establecerá los mecanismos de coordinación del sistema de educación superior con la Función Ejecutiva. Este sistema se regirá por los principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integralidad,

autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento, en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción científica tecnológica global. (p. 162).

- La Ley Orgánica de Educación Superior en el artículo 5 literal. (Asamblea Nacional, 2010) i) manifiesta que: "*Son derechos de las y los estudiantes obtener de acuerdo con sus méritos académicos becas, créditos y otras formas de apoyo económico que le garantice igualdad de oportunidades en el proceso de formación de educación superior*". (p. 10).

- El artículo 183 literal f) de la Ley Orgánica de Educación Superior, expedido por (Asamblea Nacional, 2010), establece que entre las funciones de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, se encuentran: "*Diseñar, administrar e instrumentar la política de becas del gobierno para la educación superior ecuatoriana; para lo cual coordinará, en lo que corresponda, con el Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas*". (p. 63).

- En el artículo 1 del Decreto Ejecutivo No.555, del 19 de Enero de 2015, se dispone la creación del Instituto de Fomento al Talento Humano, como un organismo de derecho público, con personería jurídica, autonomía financiera, operativa y administrativa, adscrito a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación en cuyo artículo 2 literal b) se determina las atribuciones del Instituto de Fomento al Talento Humano, la mismas según (Presidencia de la República del Ecuador , 2015) señalan lo siguiente: "*Administrar las becas y ayudas económicas, otorgadas por el*

Estado ecuatoriano, gobiernos extranjeros, organismos internacionales, instituciones educativas nacionales o extranjeras". (p. 2).

- El artículo 29 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, dispone que:

> Será prioritario para el Estado incentivar, formular, monitorear y ejecutar programas, proyectos y acciones dirigidas a formar y capacitar de manera continua a las y los ciudadanos con el objeto de lograr la producción del conocimiento de una manera democrática, colaborativa y solidaria. Para este fin se contará con becas, ayudas económicas y créditos educativos. (p. 21).

- El artículo 30 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, define como beca a la subvención total o parcial otorgada por las instituciones de educación superior, la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, la entidad operadora de becas y ayudas económicas, organismos extranjeros o entidades creadas o facultadas para dicho fin, a personas naturales para que realicen estudios de educación superior, actividades académicas en instituciones de educación superior, perfeccionamiento profesional, investigación, difusión y las demás que defina la SENESCYT, la cual mediante reglamentos establecerá los requisitos y condiciones para la ejecución de programas o proyectos de becas, los lineamientos que esta entidad establezca son de cumplimiento obligatorio debido a que se emplean recursos públicos en su financiación (p. 12).

- El artículo 32 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación define a las ayudas económicas como una asignación no reembolsable otorgada por la SENESCYT a personas naturales, para cubrir con rubros específicos inherentes a sus estudios (p. 13).

- Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017

  En la sección 4.2 de las políticas y lineamientos estratégicos, la cual alude a las formas de promover la culminación de los estudios en todos los niveles educativos en el literal h menciona la importancia de "*impulsar los programas de becas, ayudas económicas y otros tipos de incentivos dentro de los establecimientos educativos (públicos y particulares), como mecanismo para promover el acceso, la permanencia y la reinserción de la población prioritaria y/o en condición de vulnerabilidad*" (p. 169).

  En la sección 4.5 de las políticas y lineamientos estratégicos, la cual menciona maneras de potenciar el rol de docentes y profesionales de la educación como actores clave en la construcción del Buen Vivir, en el literal f nombra la "*importancia de generar programas de becas para la profesionalización y especialización de docentes y otros profesionales de la educación*" (p. 171).

  En la sección 4.6 de las políticas y lineamientos estratégicos, habla sobre las maneras de promover a interacción recíproca entre la educación, el sector productivo y la investigación científica y tecnológica, para la transformación de

la matriz productiva y la satisfacción de necesidades, en los literales a, b, c, d, f, y h mencionan, aspectos importantes que son relevantes en esta investigación.

a) Generar oferta educativa e impulsar la formación de talento humano para la innovación social, la investigación básica y aplicada en áreas de producción priorizadas, así como la resolución de problemas nacionales, incentivando la articulación de redes de investigación e innovación con criterios de aprendizaje incluyente. (p. 171)

b) "*Promover el diálogo y la revaloración de saberes, para el desarrollo de investigación, ciencia y tecnología y el fortalecimiento de la economía social y solidaria*" (p. 171).

c) "*Promover la transferencia, el desarrollo y la innovación tecnológica, a fin de impulsar la producción nacional de calidad y alto valor agregado, con énfasis en los sectores priorizados*" (p. 171).

d) "*Ampliar y focalizar la inversión pública y privada de los mecanismos de cooperación interinstitucional nacional e internacional, para la transferencia de conocimiento y tecnología, y también para la circulación y la movilidad de académicos, investigadores y estudiantes a nivel regional*" (p. 171).

f) "*Fortalecer y promocionar la formación técnica y tecnológica en áreas prioritarias y servicios esenciales para la transformación de la matriz*

productiva, considerando los beneficios del sistema dual de formación" (p. 171).

h) "*Impulsar políticas, estrategias, planes, programas o proyectos para la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) de tecnologías de información y comunicación (TIC)*" (p. 172).

Capítulo 2. Marco Metodológico y Análisis de Resultados

1.1. Diseño de la metodología

1.1.1. Métodos de la investigación

El método utilizado para el desarrollo del presente proyecto es el método hipotético deductivo; se formula una hipótesis que se comprobará mediante el análisis y estudios pormenorizado del tema y, el uso de la teoría relacionada al tema de investigación, ciencia y tecnología; inicia desde estudios de ámbito general hasta llegar a lo particular.

Para la medición del impacto es necesario también el uso de métodos matemáticos, mediante ecuaciones estructurales, que permitan conocer la relación y peso que existe entre distintas variables, con el fin de proporcionar de elementos de valor para una adecuada toma de decisiones a los organismos responsables de la política pública en temas relacionados a ciencia, innovación y tecnología.

1.1.2. Tipo de investigación

Los tipos de investigación utilizados para el desarrollo del proyecto fueron de tipo:

- Descriptiva, ya que busca "especificar las propiedades, las características de cualquier proceso, persona, objeto y fenómenos para análisis (Hernandez Sampierio, et al., 2014). La investigación inicia con un enfoque descriptivo que detalla situaciones y eventos que permiten conocer el comportamiento de diferentes fenómenos de la situación actual en el Ecuador, del proceso de otorgamiento de becas científicas y la

transferencia de los conocimientos y también combina datos cualitativos y cuantitativos conocido como enfoque mixto.

- Documental, tiene la particularidad que considera como fuente primaria de información documentos escritos en todas las formas, en fuentes escritas o electrónicas como base de datos de las instituciones gubernamentales
- Correlacional, permite conocer el comportamiento de un concepto, categoría o variable a partir de otra, por lo que mide el grado de vinculación entre dos o más variables

1.1.3. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es de tipo no experimental longitudinal ya que se evaluará fenómenos que ya han transcurrido para analizar el comportamiento y variaciones en los años propuestos en el presente estudio, este tipo tiene la particularidad que las variables no pueden ser manipuladas.

1.1.4. Herramientas de investigación

La investigación utilizó fuentes de información primaria y secundaria:

Las fuentes primarias constituyen las entrevistas realizadas a las principales autoridades de las instituciones gubernamentales relacionadas al tema de educación, ciencia, tecnología e innovación en Ecuador.

Las fuentes secundarias parten de la investigación bibliográfica que proporciona los datos de primera mano para la elaboración del marco teórico. Las fuentes utilizadas fueron libros, revistas científicas, tesis de grado, leyes, reglamentos y procedimientos, publicaciones en páginas web, plataformas de educación ciencia, tecnología e innovación. Base de datos de organismos públicos como SENESCYT e IFTH, desde estas instituciones parten los datos utilizados para la medición del impacto.

1.1.5. Variables

- Inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación. Dentro de este rubro se consideran las actividades científicas y tecnológicas comprenden las actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Incluyen actividades tales como la investigación científica y el desarrollo experimental (I+D), la enseñanza y la formación científica y técnica (EFCT) y los servicios científicos y técnicos (SCT), adquisición de software, hardware, tecnología desincorporada, capacitación de personal, de ingeniería, diseño industrial y estudios de mercado.

- Número de graduados que incluye todos los niveles de educación superior como profesionales técnicos, tecnologías, pregrado, maestrías y doctorados por año, tanto del exterior, como de territorio nacional de estudiantes becarios y no becarios.
- Becas, número de beneficiarios que obtuvieron becas internacionales por año.
- Número de investigadores por año.

- Número de publicaciones científicas por año.

1.1.6. Técnica de recolección de datos

Base de datos del Instituto de Fomento al Talento Humano, detalla con precisión el número de becas entregadas distribuidas por sexo, edad, costo, localización geográfica, etnia, estrato social.

Base de datos de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, que otorga los datos en cuanto a la elegibilidad de los centros de estudio a nivel mundial, categorización de las ramas de especialización de acuerdo a las necesidades del país con el fin de promover desarrollo económico y social.

Entrevista a la representante de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT).

Para análisis de variables se utilizará el un software estadístico llamado EViews 10.

1.1.7. Instrumento de recolección de datos

El instrumento utilizado fue una entrevista, con el fin de recabar información de gran importancia a las principales autoridades y conocer las políticas y proyecciones que existen relacionados al tema de estudio.

Oficios dirigidos a las principales instituciones gubernamentales que tienen relación con el tema de estudio con el fin de obtener información documental a través de base de datos.

1.2.Aspectos generales en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y Ecuador

1.2.1. Ciencia, tecnología e innovación en América Latina

Una de las herramientas creadas para documentar toda la información generada en ciencia, tecnología e innovación, es la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología – Iberoamericana e Interamericana – (RICYT), la cual incluye algunos países de América Latina como: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela, además de Estados Unidos y algunos países del continente asiático, en este apartado se detalla los datos relevantes y referentes a América Latina, entre los indicadores que menciona la RICYT incluye los siguientes:

Publicaciones: La cantidad de artículos publicados en revistas científicas por partes de autores de América Latina y el Caribe creció un 96% entre el 2007 y el 2018. Se destaca el crecimiento de Brasil que logró aumentar un 102% la cantidad de publicaciones en la base de datos denominada SCOPUS, la cual contiene resúmenes y citas de literatura científica (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018, p. 15).

Patentes: La cantidad total de patentes solicitadas en América Latina y el Caribe tuvo un incremento, el cual está liderado por Chile y Colombia (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).

La cantidad de investigadores EJC en Iberoamérica ha experimentado un crecimiento del 35% entre 2007 y 2016, pasando de 351.688 a 473.339.

La información sobre la cantidad de investigadores se encuentra expresada en Equivalencia a Jornada Completa (EJC), una medida que facilita la comparación internacional ya que se trata de la suma de las dedicaciones parciales a la investigación más desarrollo experimental (I+D) que llevan a cabo los investigadores durante el año. Se refiere de esta manera con mayor precisión al tiempo dedicado a la investigación, lo cual resulta de particular importancia en sistemas de ciencia y tecnología en los que el sector universitario tiene una presencia preponderante, como es el caso de los países de América Latina, donde los investigadores distribuyen su tiempo con otras actividades como la docencia o la transferencia.

Teniendo en cuenta la distribución de los recursos humanos de acuerdo con el sector de empleo, en el año 2016 el 58% de los investigadores realizó sus actividades en el ámbito universitario. El 27% de los investigadores de la región se desempeñaron en el sector empresarial y el 14% lo hicieron en instituciones de I+D (Investigación y Desarrollo Experimental) pertenecientes al ámbito público, y sólo el 1% lo hizo en organizaciones privadas sin fines de lucro (Ver Figura 1) (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).

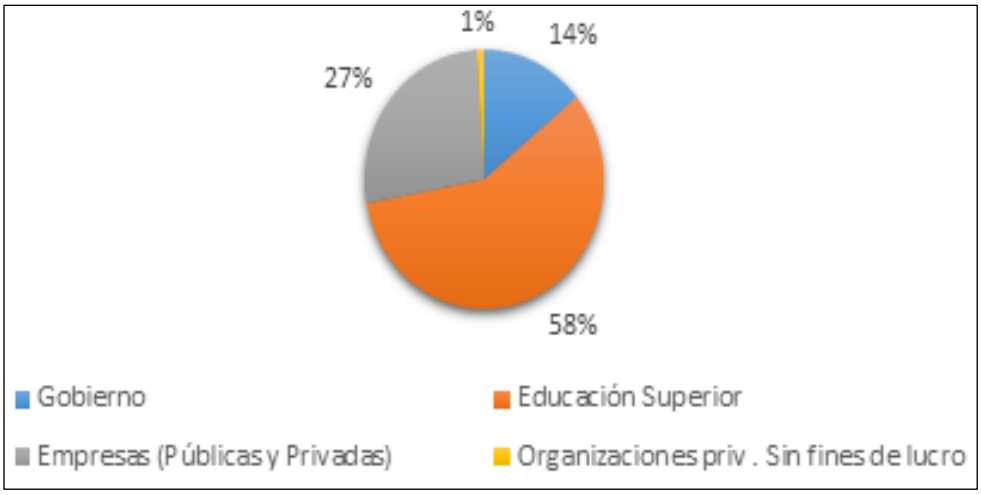


Figura 1. Cantidad de Investigadores (EJC) de Iberoamérica – Valores Totales y distribución según sector de empleo.
Nota: Recuperado (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).
Elaboración Propia

Los investigadores (EJC) de América Latina representan un 3.9% del total mundial superando levemente la participación regional en inversión. En el período 2007-2016, el peso relativo de América Latina y el Caribe se ha mantenido casi constante (ver figura 2) (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).

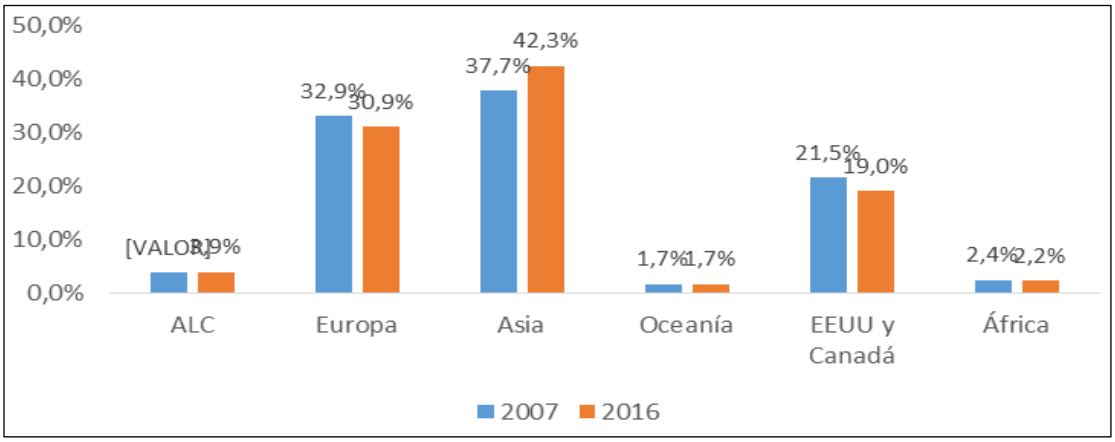


Figura 2. Distribución de Investigadores (EJC) por bloques geográficos.
Fuente: Recuperado (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).
Elaboración propia.

En América Latina, Si se analiza la cantidad de Investigadores y becarios, es posible fijarse que dentro de América Latina, Brasil concentra la mayor cantidad de investigadores, 179.989, seguido de Argentina con 54.046 investigadores, a continuación aparecen Portugal y México con 41.349 y 29.921 respectivamente, y tenemos en una menor escala a los países como Chile, Venezuela, Ecuador y Colombia ver figura 3 (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).

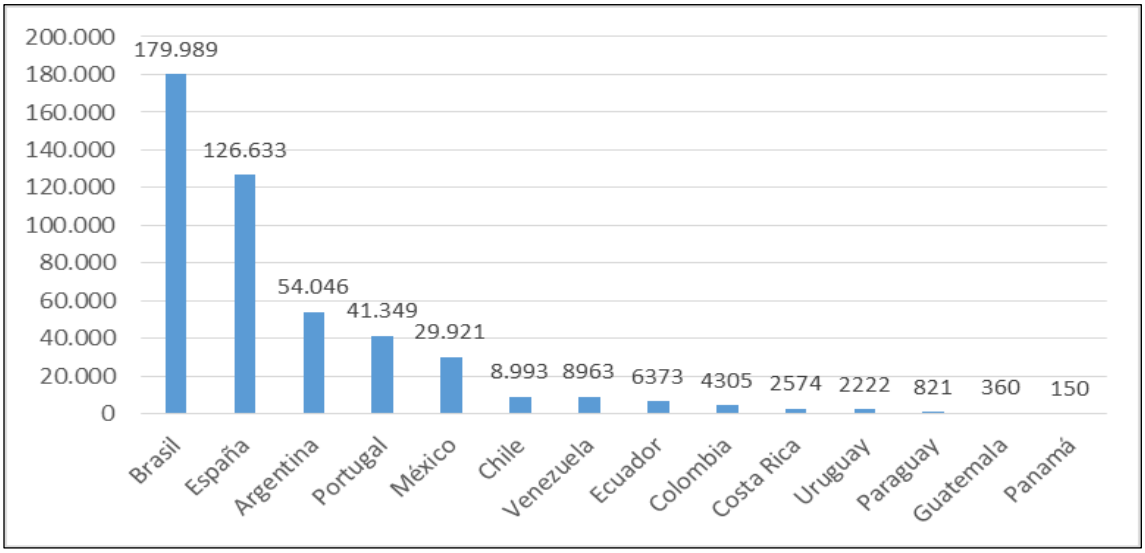


Figura 3. Cantidad de Investigadores y Becarios en países seleccionados (año 2016 últimos datos).
Fuente: Recuperado (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).
Elaboración propia.

Entre los datos extraídos y mencionados por el RICYT, considerados relevantes en el estudio del gasto en ciencia y tecnología se observan los contemplados en la tabla 1, cabe recalcar que los datos tienen actualización hasta el año 2016, y en esta se presentan algunos datos correspondientes a Indicadores de I+D, en el cual es posible precisar las inversiones realizadas en este rubro, entre los indicadores más representativos están los referentes a la

financiación pública destinada, gastos en actividades y recursos humanos dedicados a la investigación y desarrollo experimental. La tabla 1 es inherente a los datos correspondientes a los gastos en actividades de I+D.

Tabla 1. Gastos en Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe

Gastos en Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe	**Millones de Dólares Internacionales**
I+D (Investigación más Desarrollo Experimental)	64.375,47
ACT (Actividades Científicas y Tecnológicas)	95.788,58
Gastos en Ciencia y Tecnología en Relación al PBI	**Porcentaje (%)**
I+D (Investigación más Desarrollo Experimental)	1,01
ACT (Actividades Científicas y Tecnológicas)	0,71
Gastos en Ciencia y Tecnología por habitante	**Dólares Internacionales**
I+D (Investigación más Desarrollo Experimental)	102,63
ACT (Actividades Científicas y Tecnológicas)	152.,71
Gastos en I+D por Investigador	**Miles de dólares internacionales**
Personas Físicas	132,24
EJC	229,33

Nota: (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).
Elaboración propia.

1.2.2. Ciencia, tecnología e innovación en Ecuador

Ecuador no ha logrado poner en marcha un plan nacional que desarrolle las capacidades y potencialidades relacionadas a la investigación y desarrollo tecnológico, la innovación es medida por el número de patentes, la presencia y calidad de centros de desarrollo tecnológico y el nivel tecnológico de las empresas (Rodríguez, 2012).

Para conseguir consolidar el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación es conveniente fijarse en las políticas nacionales que se han implementado, y las leyes que incentivan la formación de investigadores y de las empresas innovadoras (Rodríguez, 2012).

Los datos que se encuentran disponible, son una evidencia del atraso que tiene Ecuador en el contexto de ciencia, tecnología en innovación, en términos de gastos en I+D como se puede observar en la tabla 2, los rubros son incipientes en comparación del PIB, es de vital importancia para la promoción del desarrollo económico y social tomar atención a la inversión del Gobierno en la formación del capital humano y en el desarrollo de tecnologías.

Tabla 2. Gastos en Ciencia y Tecnología en Ecuador

Gastos en Ciencia y Tecnología en Ecuador	**Millones de Dólares Internacionales**
I+D (Investigación más Desarrollo Experimental)	809,9
ACT (Actividades Científicas y Tecnológicas)	1031,33
Gastos en Ciencia y Tecnología en Relación al PBI	**Porcentaje (%)**
I+D (Investigación más Desarrollo Experimental)	0.44
ACT (Actividades Científicas y Tecnológicas)	0.56
Gastos en Ciencia y Tecnología por habitante	**Dólares Internacionales**
I+D (Investigación más Desarrollo Experimental)	50,53
ACT (Actividades Científicas y Tecnológicas)	64,35
Gastos en I+D por Investigador	**Miles de dólares internacionales**
Personas Físicas	70,98
EJC	127,09
Gastos en I+D por Tipo de Actividad	**Porcentaje (%)**
Investigación Básica	19,6
Investigación Aplicada	62
Investigación Experimental	18,5
Gastos en I+D por Disciplina Científica	**Porcentaje (%)**
Ciencias Naturales y Exactas	22,6
Ingeniería y Tecnología	29,8
Ciencias Médicas	8,1
Ciencias Agrícolas	11,7
Ciencias Sociales	23,9
Humanidades	3,9

Nota: (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana, 2018).
Elaboración propia.

1.3.Análisis de las becas internacionales administradas por la Secretaría de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación

Se ha considerado las becas internacionales para la elaboración del presente estudio, en razón que para los becarios que se encuentren en esta categoría existe la exigencia de que retornen al país con el fin de que ese conocimiento adquirido se transfiera y motive un mayor desarrollo económico y social. Cabe recalcar que los becarios nacionales no deben compensar.

1.3.1. Becas internacionales entregadas y financiador

En el país se han entregado desde el año 2006 hasta el año 2016 un total de 12.475 becas internacionales, de las cuales el 5.81% han sido financiadas por los países cooperantes que empezaron a colaborar con el país desde el año 2015 y, el 94.19% las financió el Gobierno Nacional a través de la Secretaría de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación, la Tabla 3 detalla el número de becas otorgadas en los años estudiados.

Tabla 3. Total de becas internacionales por año de adjudicación

Año	Cooperantes	SENESCYT	Total
2007	0	82	82
2008	0	122	122
2009	0	124	124
2010	0	311	311
2011	0	1000	1.000
2012	0	2777	2.777
2013	0	3673	3.673
2014	0	2221	2.221
2015	134	1159	1.293
2016	314	558	872
TOTAL	**448**	**12.027**	**12.475**

Nota: Recuperado por Secretaría de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT).
Elaboración: propia.

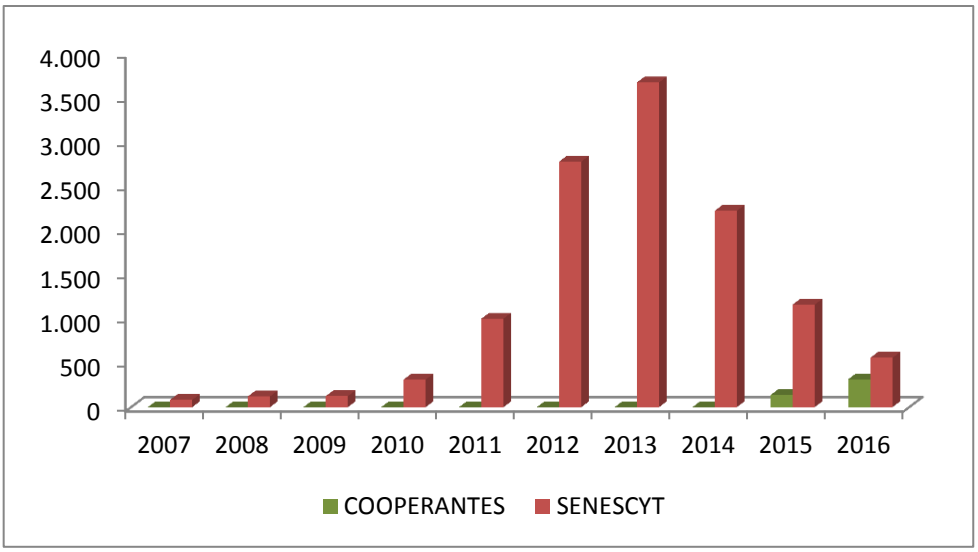


Figura 4. Número de becas internacionales por año y financiador.
Nota: Recuperado por Secretaría de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) - Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento (SFC) - 31/10/2018.
Elaboración: propia.

La Figura 4 demuestra el comportamiento del número de becas internacionales por financiador, de las que las financiadas por la SENESCYT han venido disminuyendo desde el año 2014, siendo el número de becas entregadas más bajo las del año 2016. En el año 2016 se presentó en el país una catástrofe natural, un terremoto en el mes de abril, lo que provocó que los recursos destinados al financiamiento de becas disminuyan, al haber sido canalizados para atender situaciones de emergencia.

1.3.2. Estado y categoría de las becas otorgadas por la SENESCYT

Es importante considerar que en el periodo del presente estudio hubo 8303 becarios que se encontraron dentro del proceso de compensación, sin embargo, el aporte generado no ha sido el esperado ya que la exigencia en esos años para justificar el periodo de compensación fue que se encuentren prestando servicios en cualquier institución pública o privada

indistintamente si se desarrollan en el campo en el que se especializaron (ver tabla 4). De aquí nace la importancia que como política de estado el becario aporte verdaderamente con sus conocimientos al desarrollo local o a través de publicaciones de envergadura científica.

Tabla 4. Estado por año de las becas internacionales

Detalle	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Becas Totales
Adjudicatario/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Beca Finiquitada	28	43	26	10	64	82	52	29	10	7	**351**
Becario Incumplido	4	8	8	5	30	87	128	97	45	29	**441**
Diferimiento De Compensación	0	1	0	0	6	40	38	21	1	0	**107**
En Compensación	31	55	89	271	679	2.182	2.877	1.329	686	104	**8.303**
En Estudios	0	0	0	0	1	33	172	466	306	355	**1.333**
En Periodo De Gracia	0	0	0	0	1	5	31	33	24	21	**115**
Ex Adjudicatario/a	19	15	1	25	219	348	375	245	87	42	**1.376**

Nota: Recuperado por Secretaría de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) - Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento (SFC) - 31/10/2018.
Elaboración: propia.

1.3.3. Campo de especialización de las becas internacionales

La figura 5 representa el campo de especialización elegido por los becarios financiados por los estados cooperantes, donde el 25.45% de las becas se asignaron a financiar el campo de ingeniería, industria y construcción, seguido del 22.10% para administración de empresas y derecho, ciencias sociales, periodismo e información con el 16.96% y el menor campo financiado es en educación con un 2.23% de representación de 448 becas otorgadas desde el año 2015 y 2016.

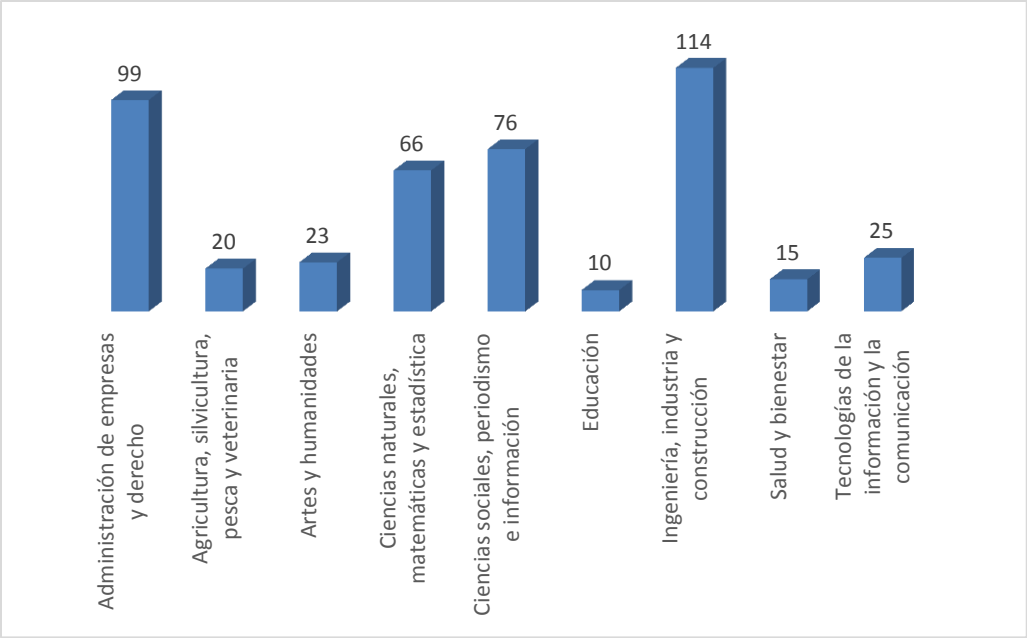


Figura 5. Campo de especialización de las becas estados cooperantes
Nota: Recuperado por Secretaría de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) - Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento.
Elaboración: propia.

La figura 5 indica que el campo de especialización más elegido por los becarios financiados por la SENESCYT en los años comprendidos entre el 2007 al 2016 fue en el campo de ingeniaría industria y construcción, seguido por los campos salud y bienestar , educación y ciencias naturales, matemáticas y estadísticas que son los que mayor representación tienen con un 21.96%, 20.55%, 14,82% y 14.20% respectivamente, los campos especializados en ciencias sociales, periodismo e información y el de tecnología de la información y la comunicación tienen menos número de becarios pero igual es importante su representación. El campo en el que hay el menor número de becarios es en administración de empresas y derecho, representado por un 3.01% del total de becarios, en los últimos años el

Estado como política implemento asignar los recursos para las becas que fomenten la matriz productiva y generen desarrollo e innovación, otorgando menos recursos para este campo.

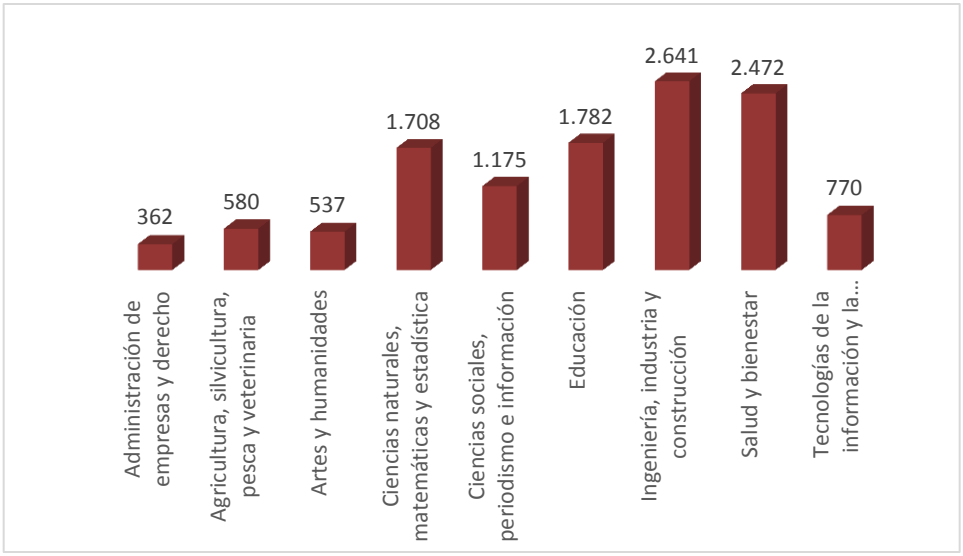


Figura 6. Campo de especialización de las becas SENESCYT
Nota: Recuperado por Secretaría de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) - Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento
Elaboración: propia

1.3.3.1.Becas concedidas según género

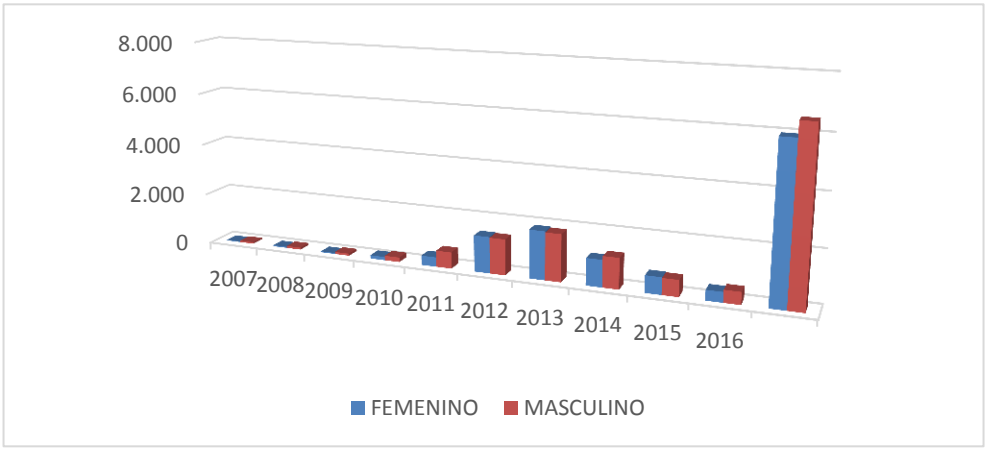


Figura 7. Becas concedidas por género
Nota: Recuperada por Secretaría de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) - Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento
Elaboración: propia.

La figura 7 demuestra que de las becas otorgadas por los gobiernos cooperantes y la Secretaría de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación se concentran en el género masculino representados por el 52.29% y el género femenino representa el 47.71% en los años 2007 al 2016.

1.3.4. Becas concedidas según etnia

La tabla 5 demuestra que el 92.03% de las becas se otorgan a la etnia mestiza, lo que indica que no hay una equidad en la distribución de las becas, la de menor representatividad es la etnia afroecuatoriano, se aprecia con mayor detalle en la figura 8.

Tabla 5. Becas concedidas por la SENESCYT según etnia

Etnia	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Afroecuatoriano	0	0	0	0	1	37	61	27	12	4	**142**
Blanco	1	0	2	3	12	77	91	52	17	10	**265**
Indígena	0	0	0	0	7	41	76	40	27	9	**200**
Mestizo	77	122	122	308	977	2.531	3.320	2.057	1.075	480	**11.069**
Montubio	4	0	0	0	3	87	125	45	19	23	**306**
Sin Registro	0	0	0	0	0	4	0	0	9	32	**45**

Nota: Recuperada por Secretaría de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) - Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento.
Elaboración propia

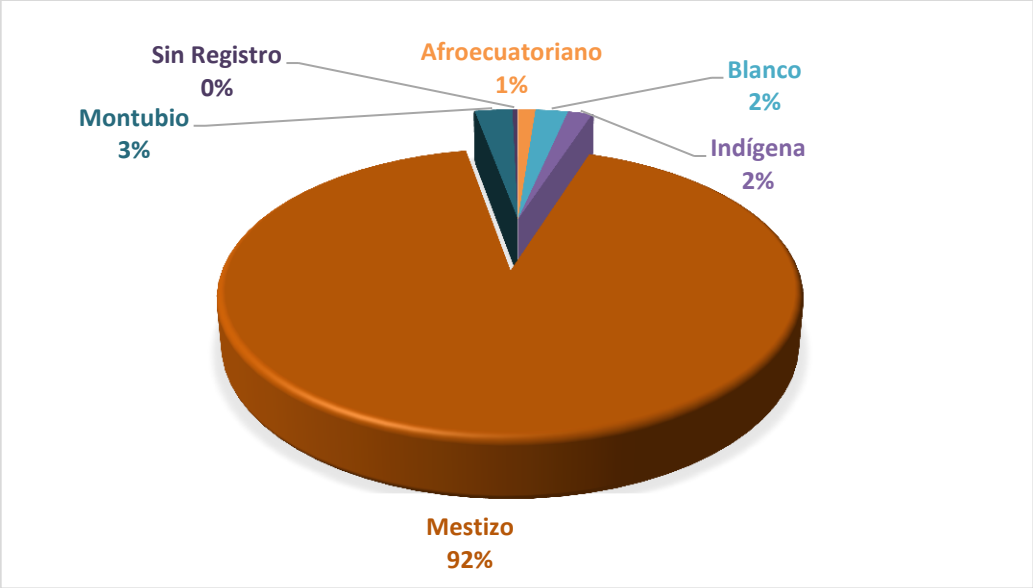


Figura 8. Concentración de becas según etnia
Nota: Recuperada por Secretaría de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) - Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento.
Elaboración propia.

1.3.5. Distribución de las becas por provincia

La tabla 6 contiene información a detalle del número de becas internacionales concedidas según la provincia de nacimiento del becario en los años objeto del presente estudio, se aprecia que las provincias de mayor concentración de ciudadanos becados son Pichincha, Guayas, Azuay, Manabí y Loja con 4.932 personas, 1.621 personas, 825 personas, 698 personas y 692 personas respectivamente. Las provincias que tienen menor número de becarios son Orellana con 25, Sucumbíos con 31 y Galápagos con 8 ciudadanos.

Tabla 6. Número de becarios por provincia de nacimiento

Provincia de nacimiento	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Totales
Azuay	9	5	9	13	63	200	249	172	84	21	**825**
Bolívar	0	1	0	3	6	35	41	17	12	3	**118**
Cañar	1	0	0	6	11	35	31	38	16	5	**143**
Carchi	0	1	1	9	10	42	67	22	19	6	**177**
Chimborazo	2	1	2	17	72	131	178	89	43	18	**553**
Cotopaxi	0	2	0	12	17	58	96	43	31	26	**285**
El oro	2	3	4	2	28	63	121	58	30	22	**333**
Esmeraldas	0	0	0	2	9	74	132	40	13	9	**279**
Galápagos	0	0	0	0	0	3	1	3	1	0	**8**
Guayas	7	18	17	56	135	394	435	361	142	56	**1.621**
Imbabura	2	3	3	6	23	72	123	79	53	50	**414**
Loja	20	23	28	38	81	136	192	94	63	17	**692**
Los Ríos	2	4	3	7	19	60	60	29	15	10	**209**
Manabí	3	0	6	15	35	151	266	117	64	41	**698**
Morona Santiago	0	0	0	0	4	10	17	8	3	0	**42**
Napo	0	0	0	3	4	11	25	12	4	2	**61**
Orellana	0	0	0	0	2	2	8	8	2	3	**25**
Pastaza	0	0	0	0	3	16	14	5	3	3	**44**
Pichincha	29	53	36	97	392	1.084	1.262	829	460	194	**4.436**
Santa Elena	0	0	1	7	4	17	20	8	7	1	**65**
Santo Domingo de los Tsachilas	0	0	1	2	5	25	52	22	14	12	**133**
Sucumbíos	0	1	1	0	1	4	13	6	2	3	**31**
Tungurahua	3	6	8	14	61	103	185	110	42	39	**571**
Zamora Chinchipe	0	0	0	0	2	10	27	13	8	3	**63**
Exterior	2	1	4	2	13	41	58	38	28	14	**201**

Nota: Recuperada por Secretaría de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) - Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento
Elaboración propia

1.3.6. Nivel de estudios elegido por los becarios

El nivel de estudios de maestría ha sido el más solicitado por la mayoría de los becarios existieron 5012 estudiantes hasta el año 2016 en esa categoría, seguidos del nivel pregrado con 2756 estudiantes hasta el año 2016, este comportamiento se refleja en las becas otorgadas por la SENESCYT y por los gobiernos cooperantes, tal como lo demuestra la tabla 7.

Tabla 7. Becas internacionales según nivel de estudios

Tipo de Beca	Nivel de estudios	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Totales
Cooperantes	Capacitación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106	**106**
	Doctorado	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13	**16**
	Especialidad medica	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	**2**
	Maestría	0	0	0	0	0	0	0	0	111	167	**278**
	PhD, postdoctorado o estadía de investigación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Pregrado	0	0	0	0	0	0	0	0	18	28	**46**
	Total cooperantes	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**134**	**314**	**448**
SENESCYT	Capacitación	0	0	0	0	35	432	599	316	143	0	**1.525**
	Doctorado	30	49	26	94	346	460	326	203	105	32	**1.671**
	Especialidades medicas	0	1	0	2	22	323	628	243	83	12	**1.314**
	Investigación / docencia	0	0	0	0	0	2	4	7	8	8	**29**
	Maestría	52	72	98	140	540	1.087	1.068	920	561	196	**4.734**
	Posdoctorado	0	0	0	2	13	8	3	2	1	0	**29**
	Pregrado	0	0	0	73	44	465	1.045	530	251	302	**2.710**
	Técnico y tecnológico superior	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	**15**

Nota: Recuperada por Secretaría de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) - Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento.
Elaboración propia

1.3.7. Becas internacionales según región de estudios

La tabla 8 indica que de las becas financiadas por los estados cooperantes y la Secretaria de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), la región de estudios más elegidas por los becarios internacionales desde el año 2007 al 2016 fue Europa, Asia y África con un total de 4652 becarios, seguidos por los países de América Latina y El Caribe con 3986 estudiantes y por último Estados Unidos, Canadá y Oceanía con 3837 becarios.

Tabla 8. Becas por región de estudios

Tipo de Beca	Región de estudios	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Cooperantes	América Latina y El Caribe	0	0	0	0	0	0	0	0	46	145	191
	EE.UU., Canadá y Oceanía	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	5
	Europa, Asia y África	0	0	0	0	0	0	0	0	85	167	252
	Total Cooperantes	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**134**	**314**	448
SENESCYT	América Latina y El Caribe	30	13	52	175	277	935	1.351	532	335	95	3.795
	EE.UU., Canadá y Oceanía	18	16	29	25	214	930	1.491	849	143	117	3.832
	Europa, Asia y África	34	93	43	111	509	912	831	840	681	346	4.400
	Total SENESCYT	**82**	**122**	**124**	**311**	**1.000**	**2.777**	**3.673**	**2.221**	**1.159**	**558**	12.027

Nota: Recuperado por Secretaría de Educación, Superior Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) - Subsecretaría de Fortalecimiento del Conocimiento
Elaboración propia

1.4.Principales indicadores económicos, ciencia y tecnología en Ecuador

La información relevante en aspectos de ciencia y tecnología que Ecuador tiene en los años del 2007 al 2016 corresponden al valor de gasto en I+D con respeto al Producto Interno Bruto (PIB), Índice de innovación, solicitud de patentes, exportaciones de alta tecnología y número de publicaciones científicas.

1.4.1. Producto Interno Bruto (PIB) del Ecuador, investigación y desarrollo

El gasto en investigación y desarrollo representado en el producto interno bruto (PIB) se aprecia en la figura 9. Desde el año 2007 al 2010 el gasto en I+D tuvo un crecimiento sostenido, en el año 2011 y 2012 el gasto disminuyo y a partir del año 2013 se empezó a incrementar el gasto, superando los anteriores años hasta llegar en el año 2014 a representar 0.44% del PIB. Cabe recalcar que solo se cuenta con información hasta el año 2014.

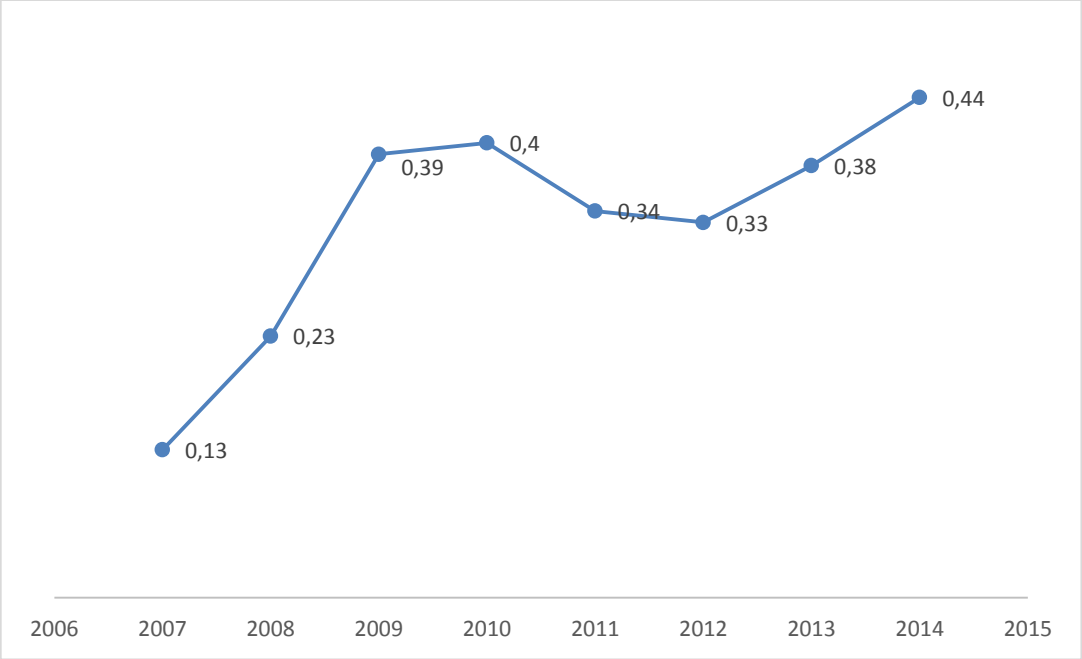


Figura 9. PIB - Investigación y desarrollo año 2007 - 2014
Nota:https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=EC
Elaboración propia

1.4.2. Índice de innovación del Ecuador

La figura 10 demuestra que en el año 2013 se realizaron actividades de mayor innovación, desde el año 2014 empezó a disminuir la innovación en el país a los puntos más bajo, teniendo un crecimiento leve en el año 2016. Existe información de este índice a partir del año 2011

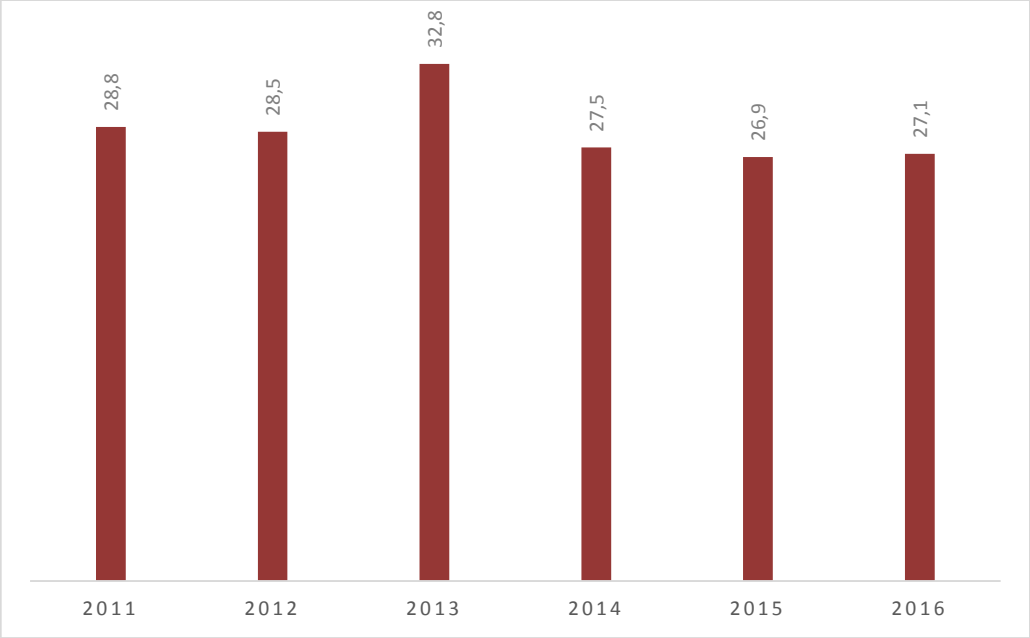


Figura 10. Innovación en el Ecuador año 2011 - 2016
Nota: https://es.theglobaleconomy.com/Ecuador/GII_Index/
Elaboración propia

1.4.3. Solicitud de patentes

El número de solicitudes de patentes en el Ecuador ha tenido un comportamiento impredecible desde el año 2007 al año 2010 el número de patentes solicitados llegaron hasta 4 por año, de los años 2011 y 2012 no se cuenta con información y desde el año 2013 hasta el 2016 ha venido creciendo de forma sostenida, llegando a ser tramitadas hasta 45 patentes en el último año de estudio.

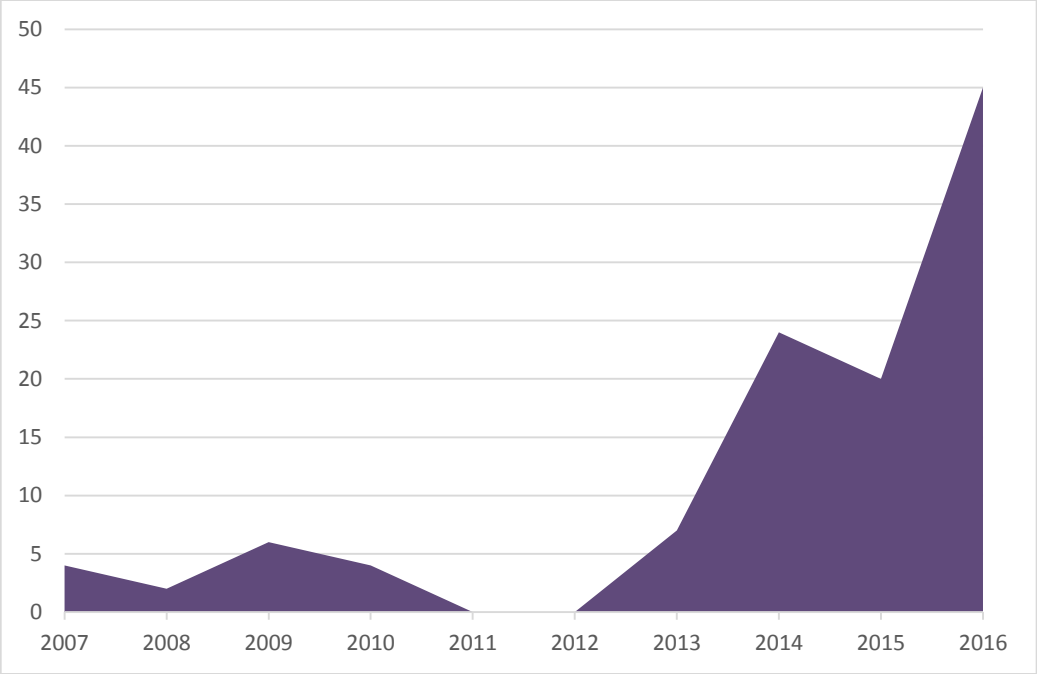


Figura 11. Número de patentes solicitadas año 2007 - 2016
Nota:https://datos.bancomundial.org/indicador/IP.PAT.RESD?locations=EC
Elaboración propia

1.4.4. Exportaciones de alta tecnología

La venta de productos con alta tecnología en Ecuador es baja, Ecuador se sigue caracterizando por la exportación de productos primarios de baja especialización, la figura 12 muestra en millones de dólares el valor que se exporta por año en productos que utiliza tecnificación. El año 2010 fue el de mayor exportación de productos que utilizan alta tecnología con $144.51 millones de dólares, en el año 2011 disminuyeron las exportaciones de estos productos, recuperándose a partir del año 2015.

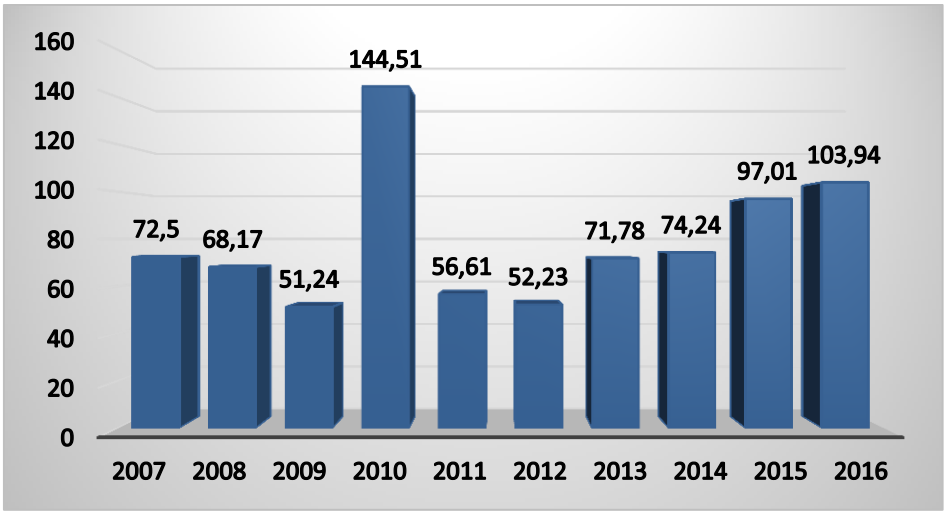


Figura 12. Exportaciones de alta tecnología - millones de dólares, año 2007 - 2016
Nota: https://es.theglobaleconomy.com/Ecuador/GII_Index/
Elaboración propia

1.4.5. Publicaciones científicas y técnicas

Las publicaciones científicas en Ecuador desde el año 2007 al año 2011 han tenido un crecimiento leve y sostenido, es a partir del año 2012 donde las publicaciones científicas empezaron a tener un crecimiento acelerado desde 644 publicaciones al año hasta llegar a 2231 en el año 2016. Desde el año 2007 al 2016 crecieron las publicaciones un 647%.

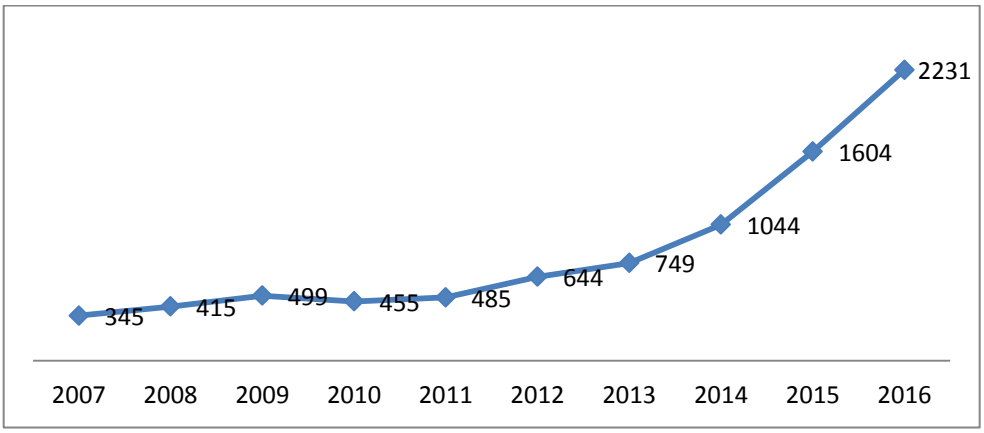


Figura 13. Publicaciones indexadas en SCOPUS
Nota: SENESCYT.
Elaboración propia

1.5. Perspectiva del Estado ecuatoriano en las becas concedidas y la transferencia de conocimientos.

En la entrevista realizada a la Subsecretaria de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e innovación manifiesta, que es importante como autoridades conocer el estado de las becas en el país, evaluar si el recurso asignado para especializar el recurso humano ecuatoriano mediante becas internacionales cumplió el objetivo principal que es la transferencia de conocimiento con el fin de promover un desarrollo social y económico en el país.

Desde la SENSCYT se encuentra pendiente el análisis de la entrega de becas y su posterior beneficio a la comunidad, manifiestan que por muchos años el financiamiento de las becas no se ha realizado de forma equitativa ya que no se ha considerado los diferentes grupos sociales que existen en el país y también no se ha brindado espacios para que los becarios en el periodo de compensación con su conocimiento se desarrollen en solucionar problemas locales y en la creación de nuevos productos o servicios, logrando eficiencia.

No se ha elaborado una base de datos con el fin de que el Estado conozca la actividad económica en la que se está desempeñando el becario, lo único que ha establecido es el mecanismo para que el becario cumpla con su periodo de compensación en el país en cualquier actividad, indistintamente si es en la rama que se especializó, o si esos nuevos conocimientos están siendo utilizados.

La subsecretaria manifiesta que están organizando la elaboración de una política pública con el fin de que exista una entidad que se encargue de coordinar con diferentes entes públicos

y privados un espacio para que el becario pueda desempeñarse en actividades que generen soluciones y desarrollo de acuerdo a la rama de especialización.

En el año 2018 se realizó una reforma al reglamento, donde se detallaba en qué otras actividades pueden desempeñarse los becarios durante el periodo de compensación, entre las más importantes se indica que el becario podrá realizar pasantías y proyectos en los gobiernos autónomos, desarrollar programas sociales y económicos con recursos públicos o privados, dándole la competencia de que se convierta en un generador de empleo.

Es importante como estado conocer qué tipo de innovaciones ha realizado el capital humano que el Ecuador ha formado mediante el financiamiento de las becas internacionales y si las becas han sido en el área pertinente para reducir las necesidades sociales y económicas que el país atraviesa. Se pretende que el becario en tiempo de recesión establezca nuevos mecanismos de producción y con la creación de grandes programas den un giro a la situación actual del país.

El Ecuador debe estar preparado para la revolución 4.0 que es una revolución netamente tecnológica para lo que se debe crear insumos de innovación, de investigación y transferencia tecnológica principalmente en áreas de biotecnología y agroindustria sustentable.

Con el fin de fomentar la Ciencia, tecnología e innovación en el país, Ecuador a partir de febrero de 2019 es miembro de la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación, lo que permitirá que se cree un organismo internacional para prestar investigadores.

Capítulo 3. Aplicación del modelo matemático y propuesta

3.1. Medición del impacto con uso de programa estadístico

3.1.1. Desarrollo del modelo

Para la realización del presente modelo de regresión múltiple, se corrieron varias estimaciones lineales para ver la significancia de los parámetros de las variables. Los resultados generados no fueron significativos, por lo cual se llega a la conclusión de trabajar el modelo aplicando logaritmos ya que, la particularidad de la aplicación logarítmica es poder alcanzar resultados positivos, estabilidad que facilita a los regresores, reducir las observaciones atípicas y establecer distintas visiones de la estimación y en razón de que algunos datos de las variables corresponden a cantidades enteras de gran proporción, al aplicar logaritmos, los resultados se pueden interpretar con mayor facilidad.

Para la elaboración del modelo, se estimaron seis ecuaciones, segmentados en 2 grupos, que se detallan a continuación:

En la Ecuación 1, se utiliza como variable dependiente Publicaciones y como variables independientes, la Inversión Acti y el número de Investigadores.

LOG(PUBLICACIONES)=C(1)*LOG(INVERSION_ACTI) +

C(2)*LOG(INVESTIGADORES)

En la Ecuación 2, se utiliza como variable dependiente Publicaciones y como variables independientes, la Inversión Acti y el número de Graduados.

LOG(PUBLICACIONES)= C(1)*LOG(INVERSION_ACTI) + C(2)*LOG(GRADUADOS)

En la Ecuación 3, se utiliza como variable dependiente Publicaciones y como variables independientes, la Inversión Acti y el multiplicador del número de investigadores por el número de graduados en el país.

LOG(PUBLICACIONES)=C(1)*LOG(INVERSION_ACTI)
+C(2)*LOG(INVESTIGADORES*GRADUADOS)

En la Ecuación 4, se utiliza como variable dependiente Publicaciones y como variables independientes, las Becas y el número de Investigadores.

LOG(PUBLICACIONES)= C(1)*LOG(BECAS) + C(2)*LOG(INVESTIGADORES)

En la Ecuación 5, se utiliza como variable dependiente Publicaciones y como variables independientes, las Becas y el número de graduados.

En la Ecuación 4, se utiliza como variable dependiente Publicaciones y como variables independientes, las Becas y el número de Investigadores.

LOG(PUBLICACIONES)= C(1) + C(2)*LOG(BECAS) + C(3)*LOG(GRADUADOS)

En la Ecuación 6, se utiliza como variable dependiente Publicaciones y como variables independientes, la Inversión Acti y el multiplicador del número de investigadores por el número de graduados en el país.

LOG(PUBLICACIONES)= C(1) + C(2)*LOG(BECAS) +
C(3)*LOG(INVESTIGADORES*GRADUADOS)

Tabla 9. Tipos de Variable

Variable	Tipo	Unidades
Publicaciones	Dependiente	Numero publicaciones
Inversión Acti	Independiente	Millones de dólares
Becas	Independiente	Número de becarios
Investigadores	Independiente	Número de Investigadores
Graduados	Independiente	Numero de Graduados
Investigadores *Graduados	Independiente	Número de Investigadores por Numero de Graduados

Nota: Recuperado por SENESCYT
Elaboración propia

3.1.2. Variables del modelo

Para conocer el impacto que ha tenido la oferta pública de becas en el desarrollo del país fue importante relacionar las variables a través del programa que nos permite medir la correlación que existe entre variables.

Tabla 10. Variables y datos de los indicadores relevantes en Ciencia, tecnología e innovación año 2007 - 2016

Año	Inversión_Acti	Graduados	Becas	Publicaciones	Investigadores
2007	770.54*	1426	82	345	1027*
2008	885.68*	1404	122	415	1511*
2009	1018.02	1756	124	499	2222
2010	1243.98	1427	311	455	2871
2011	1210.53	4151	1000	485	3743
2012	1386.66	7481	2777	644	6386
2013	1881.30	10927	3673	749	8142
2014	1923.29	16225	2221	1044	9740
2015	2173.32*	24060	1293	1604	12857*
2016	2455.85*	15996	872	2231	16971*

Nota: Recuperado por SENESCYT
Elaboración propia

3.1.3. Resultados del modelo

Modelo: Regresión Múltiple **Variable Dependiente: Publicaciones**		**(I)**	**(II)**	**(III)**
Log(Inversión_Acti)	*Coeficientes* *Error típico*	0,41 (0,19)	0,59 (0,13)	0,49 (0,16)
Log(Investigadores)		0,43 (0,16)		
Log(Graduados)			0,27 (0,11)	
Log(Investigadores *Graduados)				0,18 (0,07)
R-squared		0,86	0,85	0,86
Adjusted R-squared		0,85	0,83	0,84

Tabla 11. Resultados Estimaciones Grupo 1
Nota: EViews10
Elaboración propia

Los resultados de las estimaciones del primer cuadro, en la ecuación uno, indican que en promedio desde el 2007 al 2016, los resultados del presente modelo reflejan que si se aumenta en 1% la Inversión Acti, las actividades sistemáticas relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología, la variable dependiente Publicaciones crecerá en 0,41%; de igual forma en el mismo periodo si aumenta en 1% los Investigadores, la variable dependiente Publicaciones crecerá en 0,43%.

R cuadrado, las dos variables explican el comportamiento de las publicaciones en 86%. El presente modelo es significativo.

Los resultados de la ecuación dos reflejan que si aumenta en 1% la Inversión acti, la variable dependiente publicaciones crecerá en 0,59%; y de igual forma si al aumentar en 1% el número de graduados, la variable dependiente publicaciones crecerá en 0,27%. El presente modelo es significativo.

Los resultados de la ecuación tres reflejan que si aumenta en 1% la Inversión acti, la variable dependiente publicaciones crecerá en 0,49%; y de igual forma si el multiplicador de Investigadores por graduados aumenta en 1%, las publicaciones crecerán en 0,18%. El presente modelo es significativo.

El resultado del primer cuadro refleja que para las tres ecuaciones el modelo es significativo.se puede evidenciar que el modelo establecido en cuanto las líneas de investigación y desarrollo si resulto, la inversión en educación por parte del gobierno anterior.

Tabla 12. Resultados Estimaciones Grupo 2 **Modelo: Regresión Múltiple** **Variable Dependiente: Publicaciones**		**(I)**	**(II)**	**(III)**
Log(Becas)	*Coeficientes* *Error típico*	-0,30 (0,04)	-0,24 (0,10)	-0,30 (0,05)
Log(Investigadores)		1,00 (0,03)		
Log(Graduados)			0,72 (0,12)	
Log(Investigadores *Graduados)				0,45 (0,03)
R-squared		0,97	0,88	0,98
Adjusted R-squared		0,97	0,85	0,97

Nota: EViews10
Elaboración Propia

Los resultados del segundo cuadro ecuación cuatro reflejan que en promedio desde el periodo del 2007 al 2016, si se aumentaba en 1% la variable explicativa o independiente becas, la publicaciones disminuirían en -0,30%, el efecto es negativo, lo cual refleja que la variable genera rendimientos decrecientes. Esto significa que no todo becario, tuvo relación con una publicación científica, ya que el proceso de transmisión de conocimiento exigido por el Ecuador a través de la Senescyt como compensación por la beca recibida, radicaba en devengar laborando físicamente en una entidad pública o privada. Al no ser una opción u obligación el poder realizar publicaciones como proceso de compensación por parte de los becarios, estos tenían la limitación de trabajar únicamente, a diferencia de los investigadores

que tenían por su competencia, la obligación de realizar investigación que conllevaban a una futura publicación. Podemos asumir, que si se hubiera aplicado desde el inicio la opción de publicación científica como alternativa al proceso de compensación y transmisión de conocimiento al país, existiría una relación entre los becarios y las publicaciones. Esto en relación a los investigadores, refleja que si aumentaba 1% dicha variable, las publicaciones crecerían en 1%.

Los resultados de la ecuación cinco reflejan que si aumentaba en 1% la variable del número de becas, las publicaciones sufrirían un decrecimiento en -0,24%, su efecto representa una relación inversa, pero al relacionar las otras variables, si se aumentaba en 1% la variable del número de graduados, las publicaciones crecerían en 0,73%. Esto significa que durante esos años la significancia de las publicaciones tuvo relación con el resto de los graduados en el país, y no con los becarios.

Los resultados de la ecuación seis reflejan que si aumentaba en 1% la variable del número de becas, publicaciones sufrirían un decrecimiento en -0,30%; Durante estos años la política pública en relación a la compensación por parte de los becarios era de trabajar en una entidad pública o privada por el doble del tiempo de estudios. Por lo que no todo becario realizo una publicación como aporte al país. La relación de la otra variable indica que si el multiplicador de Investigadores por graduados aumentaba en 1%, las publicaciones crecerían en 0,45%, esto reflejaba significancia en el modelo.

Si desde un inicio o en su defecto se hubiera evaluado las condiciones de la política pública referentes al proceso de compensación durante esos años se hubiera resuelto la coyuntura que existe entre el proceso de compensación por parte de los becarios y la limitante de la falta de facilidad de la política pública, ya que los becarios en el proceso de compensación, al retornar al país y tener únicamente la obligación de compensar trabajando físicamente en una entidad pública o privada, y al no encontrar una plaza laboral debido a que el país no contaba con las condiciones necesarias para recibir ese capital humano e ingresarlo como aporte al desarrollo del país, generó una coyuntura económica, social y política por muchos años. Recién desde el 2018 se aprobó una reforma al reglamento de becas, que permite que los becarios puedan como proceso de compensación realizar publicaciones científicas entre otras.

3.2. Líneas bases para la elaboración de políticas públicas para medición del impacto

En relación a lo analizado en los puntos anteriormente desarrollados, se definen las siguientes propuestas para ser incluidas como política pública en el campo de la ciencia, tecnología e innovación:

1. Construir una base de datos de los becarios por área de especialización, con el fin de conocer el área donde pueden desarrollar los conocimientos adquiridos y mejorar las condiciones del ente que requiere los servicios, esta labor debe ser desarrollada por la SENESCYT quien es el ente encargado de registrar los títulos obtenidos por los becarios, cada vez que se registre un título de especialización de tercer o cuarto nivel, deberá

crearse la plataforma que actualice la base de datos de forma automática y los enlace con las instituciones que podrían requerir del servicio.

2. Realizar un censo a los becarios, establecer una encuesta que permita evaluar la situación actual en la que se encuentran los becarios en estado de compensación, esto permitirá establecer mediante estadística una mejor evaluación, así como lo establece Frascati en su manual, al realizar el censo se conocerá la apreciación directamente del becario sobre el tema de compensación, transferencia, sus principales preocupaciones. El censo debe ser responsabilidad del SENESCYT que es el organismo al que se le asignan los recursos para el otorgamiento de becas y es el ente regulador para becarios y cualquier tipo de estudios.

3. Establecer puntos adicionales para aquellos becarios que postulen a plazas laborales tanto en el sector público como privado. (Acciones afirmativas). Para concursos de méritos y evaluaciones de contrato, esto es con el fin de utilizar la mano de obra que el Estado capacitó.

4. Gestionar entre la SENESCYT e IFTH y las entidades del Estado un programa que identifique plazas laborales temporales (Proyectos), en el cual de acuerdo a las necesidades de las instituciones públicas o privadas puedan los becarios aportar con sus conocimientos en trabajo efectivo. Esto con la finalidad de que el proceso de compensación se realice de manera efectiva. La creación de la plataforma es vital para conocer las necesidades en servicios profesionales que requieren las distintas instituciones públicas y privadas.

5. Crear programas que brinden financiamiento a proyectos de inversión y de carácter social con mentorías proporcionadas por los becarios con el fin ayudar y vigilar que los recursos que serán reembolsables sean utilizados de forma eficiente. A través de BAN Ecuador y CFN se debe crear programas específicos para nuevos negocios que establezcan los becarios con característica inventiva.

6. Generar políticas que desarrollen la generación de valor, mejorando el sistema de compensación de los becarios, de tal forma que se considere las condiciones especiales como capacidades diferentes, falta de ofertas en el mercado laboral. Analizar sobre la implementación de nuevas políticas que no obliguen al becario a prestar sus capacidades en actividades ajenas a su formación, para lo que la SENESCYT debe elaborar procedimientos que establezcan nuevos métodos de compensación.

7. Los becarios deben también impartir los conocimientos como trabajo voluntario en charlas o capacitaciones que despierten en otros ciudadanos la necesidad de aprender nuevos conocimientos, brindar capacitaciones esporádicas que despierten interés en la juventud y cualquier ciudadano con ganas de aprender, para esto se deben realizar talleres gratuitos organizados por los gobiernos locales, que el conocimiento debe llegar a todos los rincones del país.

8. Regular los tiempos de tramitación de patentes y con mayor razón cuando se trate de una invención, disminuir los trámites burocráticos mediante elaboración e implementación de procedimientos eficaces, los que deben ser elaborados por el Instituto de Propiedad Intelectual.

9. Generar vínculos entre los becarios y los gobiernos autónomos con el fin de que el becario con su conocimiento pueda contribuir a la solución de los problemas locales.

3.3. Plan de acciones

Tabla 13. Acciones a realizar

Propuestas	Acciones
Construcción de base de datos de becarios por especialización	Creación de plataforma informática que de manera automática registre la información del becario al momento que informe la culminación de los estudios superiores y registre o legalice el título obtenido.
Censo de becarios	Realizar formulario de preguntas relevantes a ser aplicadas a los becarios. Validar la base de datos de correos electrónicos que maneja el Instituto de Fomento al Talento Humano (IFTH). Solicitar se de contestación a través de correo electrónico del formulario
Gestionar entre SENESCYT, IFTH y gobiernos locales las necesidades en cuanto a personal cualificado requieren,	Crear plataforma informática que se actualice periódicamente de las necesidades de mano de obra, la plataforma deberá ser alimentada por cada una de las instituciones gubernamentales que existan en el país.
Crear programas de financiamiento para el becario	Para proyectos de invención es necesario que las entidades financieras estatales modifiquen los reglamentos y procedimiento a fin de que no se requiera como requisito negocios en marcha, sea suficiente la presentación de un proyecto correctamente sustentado.
Mejorar sistema de compensación al becario	Modificar la política pública que establezca nuevos mecanismos de compensación incentivando a que el área en el que se desempeñe sea exclusivamente en el área a la cual se formó, dando alternativas investigación, consultorías, pasantías, con el fin de que el conocimiento sea canalizado en las áreas que el país requiere de desarrollar.

Charlas y capacitaciones por parte de los becarios	Con el fin de contribuir a la educación y generar inquietud de desarrollar más saberes en la juventud y en cualquier ciudadano que requiera conocer nuevas técnicas, procesos o temas deben organizarse por parte del IFTH charlas informativas gratuitas a la ciudadanía, tiempo que también puede considerarse como compensación para los becarios.

Elaboración: Propia

Conclusiones

La educación es el principal motor de desarrollo económico de los países industrializados, por lo que es importante que el país considere entre sus prioridades el fortalecimiento del capital humano a través del conocimiento, la investigación, desarrollo, ciencia, tecnología e innovación son elementos claves de crecimiento.

Hasta el año 2017 se concedieron un total de 12.475 becas internacionales las que han sido financiadas por los gobiernos cooperantes y por la SENESCYT, las becas concedidas tienen mayor concentración en la provincia del Guayas y Pichincha. A pesar de los altos rubros asignados para el financiamiento de becas en los últimos años, no se ha podido reconocer cuál es verdadero aporte que el becario ha dado al país para resolver los problemas sociales y económicos, no existen registros que permitan conocer el desempeño de los becarios en el tiempo de compensación.

A través de la aplicación del modelo estadístico Eviws versión se evidencia que entre mayor es el rubro que se asigne para inversión en actividades relacionadas a la investigación, ciencia, tecnología, e innovación mayor es el número de publicaciones científicas, sin embargo el comportamiento difiere si se relaciona con el número de becas no necesariamente se traduce en un mayor número de publicaciones científicas, esto debido a que durante esos periodos, los becarios no tenían la opción u obligación de compensar mediante publicaciones científicas.

La Política Pública para otorgar becas científicas es un incentivo para los becarios y beneficiarios, por lo que se debe procurar que su alcance sea tan amplio que llegue a la mayor parte de ellos, sin interpretaciones que cierren el acceso a este beneficio, sino más buscando metodologías de aplicación más eficientes y amigables.

Recomendaciones

Mejorar los sistemas de compensación de los becarios en razón de que su conocimiento sea bien canalizado y no se trate de una mano de obra subutilizada.

Con respecto a la aplicación de la Política Pública de la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología E Innovación SENESCYT para el Fomento del Talento Humano en Educación Superior (ACUERDO 2012-029), que en su parte pertinente indica: "*2.5.2 Redes de becarios […] dentro de los periodos de compensación que fije la SENESCYT, se deberá priorizar el trabajo realizado dentro de Gobiernos Autónomos Descentralizados, zonas económicamente deprimidas, el sector académico o el sector público en general. En caso de que el becario devengue su beca en estos sectores se reducirá el tiempo de compensación a la mitad. […]*", se cree conveniente que dado que existe un gran número de becarios a nivel nacional que actualmente se encuentran en proceso de compensación, los tiempos a devengar, sean reducidos a la mitad.

Crear espacios para que los becarios contribuyan con su conocimiento al desarrollo social y económico del país a través del financiamiento de proyectos o también como cooperantes o asesores en proyectos de índole social y desarrollo.

Realizar una base de datos que informe la localización y especialidad de los becarios con el fin de que los proyectos que sean creados sean llamados los becarios a contribuir con su conocimiento.

Bibliografía

Asamblea Nacional. (12 de Octubre de 2010). Ley Orgánica de Educación Superior, LOES. Quito, Ecuador: Registro oficial 298.

Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador 2008. 108. Ecuador: Registro Oficial 449.

Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (9 de Diciembre de 2016). Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación. Quito, Ecuador: Registro Oficial 899.

Bayona Saéz, C., & González Eransus, R. (2010). *La transferencia de conocimiento en la Universidad Pública de Navarro.* Navarra: Universidad Pública de Navarra.

Blanchard, O., & Perez, D. (2000). *Maroeconomía. Teoría y Política económica con aplicaciones a América Latina.* Buenos Aires: Prentice Hall Iberia.

Cardona Acevedo, M., Montes Gutiérrez, I., Vásquez Maya, J., Villegas González, M., & Brito Mejía , T. (2007). Capital Humano: Una mirada desde la educación y la experiencia Laboral. *cuaderno de investigación 56.* Universidad EAFIT, Medellín - Colombia.

Cesaratto, S. (1999). *Saving and Economic Growth in Neoclassical Theory* (6 ed., Vol. 23). Cambridge Journal of Economics.

De la Vega, I. (s.f.). *Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de investigación y desarrollo.* Banco Interamericano de Desarrollo.

Díaz Villavicencio, G. (2013). Investigación. desarrollo e innovación empresarial. Loja, Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja.

ECURED. (s.f.). *Ciencia*. Obtenido de Ciencia: https://www.ecured.cu/Ciencia

Escribano Frances, G. (s.f.). Concepto y teorías fundamentales del desarrollo. 1-32. Lima. Recuperado el 1 de Mayo de 2019, de http://biblio3.url.edu.gt/PROFASR/DRL/conyteo.pdf

Fuentes Pujol, E., & Arguimbau Vivó, L. (2008). I+D+I: Una perspectiva documental. *Nº 11*. España: Universidad Autónoma de Barcelona.

García González, F. (2012). Conceptos sobre innovación . Colombia: Asociación colombiana de facultades de ingeniería.

Hernandez Sampierio, R., Fernandez Collado, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación.* México: Mc graw - Hill/Interamericana Editores S.A.

Herrera, S. (2010). La importancia de la educación en el desarrollo: La teoría del capital humano y perfil edad - ingresos por nivel educativo en Viedma y Carmen de Patagones, Argentina. *Revista Pilquen - Sección Ciencias Sociales, Nº 13*, 1-9.

Howitt, P. (2004). Endogenous Growth, Productivity and Economic Policy: A Progress Report. *8*, 3-15. International productivity monitor.

Hualde, A. (2005). La educación y la economía del conocimiento: una articulación problemática. *XXXIV(4), 136*, 107-127. Revista de la Educación Superior,.

Instituto de Fomento al Talento Humano. (Enero de 2016). Reglamento de becas y ayudas económicas del Instituto de Fomento al Talento Humano. *Reglamento de becas y*

ayudas económicas del Instituto de Fomento al Talento Humano. Quito: Instituto de Fomento al Talento Humano.

Lingens, J. (2005). Policy Implications of Endogenous Growth Models: A Note. *15, 13*, 1-7. Economics Bulletin.

López Valles, J. (s.f). *Conceptos generales de la tecnología*. Obtenido de Conceptos generales de la tecnología: http://edii.uclm.es/~jmlova/Archivos/IIA/Archivos/IIA_Tecnologia.pdf

Mattos, C. (s.f.). Teorias del crecimiento endogeno: lectura desde los territorios de la periferia. *36*(13). (E. Avançados, Ed.) doi:https://dx.doi.org/10.1590/S0103-40141999000200010

Neira, I. (2007). Capital Humano y desarrollo económico mundial: Modelos econométricos y perspectivas. *Estudios económicos de desarrollo internacional*. España: Universidad de Santiago de Compostela.

OCDE. (1998). *Human Capital Investment. An international comparision.* Francia: Center for educational research and innovation.

Pineda Herrero, P. (2000). Economía de la educación: una disciplina pedagógica en pleno desarrollo. 143-158. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

Presidencia de la República del Ecuador . (18 de Febrero de 2015). Decretos de la Función Ejecutiva. Quito, Ecuador: RegistroOficial No 439.

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) - Iberoamericana / Interamericana. (2018). *Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología*

Iberoamericanos/Interamericanos. (l. T. OEI (Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, Ed.) Buenos Aires, Argentina.

Rodríguez, D. N. (junio de 2012). Situación de la ciencia, la tecnología e innovación en Ecuador. La Técnica.

Sánchez, C., & Ríos, H. (2011). La economía del conocimiento como base del crecimiento económico en México. *8*, 43-60. Maracaibo, Venezuela: Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento. Obtenido de Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82319126004

Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación - Instituto Nacional de Estadística y Censos. (Noviembre de 2016). Encuesta Nacional de Activdades de Ciencia y Tecnología (ACT): 2012 - 2014. Registro Oficial No 20150060CI .

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). Plan Nacional del Buen Vivir 2013-12017. Quito, Ecuador.

SENESCYT. (s.f.). *Becas*. Obtenido de Becas: http://servicios.senescyt.gob.ec/proceso/becas/

Tomé, C. (2017). *Ciencia y tecnología*. Recuperado el 1 de Mayo de 2019, de Blog de la cátedra de cultura científica: https://culturacientifica.com/2017/01/19/ciencia-y-tecnologia/

Torres Melo, J., & Santander, J. (2013). *Introducción a las políticas públicas.* Colombia: Instituto de Estudios del Ministerio Público.

Villalobos Monroy, G., & Pedroza Flores, R. (2009). Perspectiva de la teoría del capital humano acerca de la relación entre educación y desarrollo económico. (T. d. educar,

Ed.) *10*(20), 273-306. Obtenido de

https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31112987002

Zapata Huamán, J. (2013). Ciencia, tecnología e innovación: conceptos para el desarrollo. *Revista Política Internacional*(Nº 108), 135-157.

Anexos:

Anexo 1. Cuadro de operacionalización de variables

Variable	Definición	Causas	Tipo	Instrumentos
Inversión Acti	Actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología.	Inversión en miles de dólares en I&D por parte del Gobierno del Ecuador Inversión en miles de dólares en I&D por la empresa privada	Independiente	Estadísticas Senescyt
Graduados	Números de graduados en sistemas de educación supe	Variabilidad en el nùmero de graduados No existe una tendencia marcada	Independiente	Base de datos Senescyt
Becas	Número de becas concedidas para estudios internacior	Rubro otorgado por becario Campo de especialización de la beca Número de becas por etnia Nivel de estudios concedido	Independiente	Base de datos Senescyt
Investigadores	Nùmero de investigadores registrados en el pais por añ	Proyectos de investigación realizados Proyectos de investigación en procesos	Independiente	Base de datos Senescyt
Publicaciones	Número de publicaciones realizadas y registradas por a	Publicaciones registradas en scopus	Dependiente	