



## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONOMICAS**

**CARRERA DE ECONOMÍA**

**TEMA:**

**“LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN ECUADOR”**

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Ingeniería en Economía mención finanzas.

**AUTOR:**

**LIZETH ANAHI BOLAÑOS CALDERÓN**

**DIRECTORA:**

**MGR. KARINA MARICELA JARAMILLO MEDIAVILLA**

Ibarra, 2023

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios, por guiar mi camino durante el proceso que llevo este trabajo.

A mis padres y hermanas los cuales siempre me apoyaron sin dudar un segundo, a mis amigos los cuales me hicieron compañía durante mis tardes de investigación.

A mi directora Mgr. Karina Jaramillo, la cual con su paciencia y perseverancia logró llevar mis ideas a la investigación presentada, a mi opositor Eco. Gustavo Villares el cual estuvo pendiente de cada detalle de este trabajo.

Conforme también a todos mis docentes en la institución, que guiaron mi aprendizaje y enseñanza durante este proceso de información.

## **Dedicatoria**

Dedico mi trabajo a Dios, por bendecirme a cada paso que doy con mención especial a la madre tierra, la cual me inspiro con su belleza y sabiduría a crear una investigación adecuada para mi carrera.



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401999214		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Bolaños Calderón Lizeth Anahi		
DIRECCIÓN:	El sagrario – Ibarra – Imbabura		
EMAIL:	aniliste4@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	2290399	TELÉFONO MÓVIL:	0985421290

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	La Economía del Conocimiento y el Crecimiento Económico en el Ecuador.
AUTOR (ES):	Bolaños Calderón Lizeth Anahi
FECHA:	01/06/2023
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniería en Economía mención Finanzas.
ASESOR /DIRECTOR:	Mgr. Karina Maricela Jaramillo Mediavilla.

#### 2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a 1 día del mes de junio de 2023

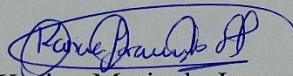
**EL AUTOR:**

Lizeth Anahí Bolaños Calderón

## CERTIFICACIÓN DE LA ASESORA

En calidad de Directora del Trabajo de Grado presentado por la egresada Lizeth Anahi Bolaños Calderón, para optar por el título de, Ingeniera en Economía Mención Finanzas, cuyo tema es “**La economía del conocimiento y el crecimiento económico en el Ecuador,**” considero que el presente trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que designe.

En la ciudad de Ibarra 01 de junio de 2023



Mgr. Karina Maricela Jaramillo Mediavilla.

DIRECTORA DE TESIS

## ÍNDICE

ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN .....	10
Antecedentes .....	10
Situación actual.....	12
Formulación del problema .....	13
Situación prospectiva .....	14
Justificación .....	17
Objetivos de investigación .....	17
<i>Objetivo general</i> .....	17
<i>Objetivos específicos</i> .....	18
Pregunta de investigación .....	18
Resumen de la estructura .....	18
Capítulo I: Marco Teórico .....	19
La Economía del Conocimiento.....	19
1. Perspectiva de medición de la economía del conocimiento en el contexto mundial. ....	21
2. Componentes de una economía del conocimiento. ....	27
3. Teorías de crecimiento económico vs economía del conocimiento. ....	29
3.1. <i>Revolución Industrial</i> .....	31
3.2. <i>Teoría del crecimiento económico neoclásico</i> .....	32
3.3. <i>Teoría del Capital Humano</i> .....	33
3.4. <i>Teoría de la Globalización</i> .....	35
4. Análisis de estudios empíricos relacionadas con la economía del conocimiento .....	36
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	41
1. Enfoque, alcance y diseño.....	41
2. Datos y fuentes de información .....	41
3. Metodología econométrica.....	42
3.1. <i>Especificación del modelo econométrico</i> .....	44
3.2. <i>Estimación y Validación de los parámetros del modelo econométrico</i> .....	45
4. Validación del modelo de regresión lineal.....	46
CAPITULO III. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	47
1. Caracterización del comportamiento de las variables de estudio.....	47
1.1. <i>Producto Interno Bruto a precios corrientes durante el periodo 2007-2020</i> .....	47

1.2.	<i>Gasto total en la educación periodo 2007-2020.</i>	49
1.3.	<i>Gasto público en investigación y desarrollo durante el periodo 2007-2020.</i>	51
1.4.	<i>Importación de bienes de tecnología durante el periodo 2007-2020.</i>	53
1.5.	<i>Exportación de bienes y servicios durante el periodo 2007-2020.</i>	55
1.6.	<i>Número de títulos registrados por la SENESCYT durante el periodo 2007-2020.</i>	57
2.	Análisis de los resultados de la regresión	60
3.	Análisis de dispersión entre la variable dependiente e independientes	62
3.1.	<i>Análisis de dispersión entre gasto final de educación y producto interno bruto.</i>	62
3.2.	<i>Análisis de dispersión entre el gasto en I+D y Producto Interno Bruto.</i>	64
3.3.	<i>Análisis de dispersión entre importación en tecnologías de la información y comunicación (TIC) y Producto Interno Bruto</i>	65
3.4.	<i>Análisis de dispersión entre exportación de bienes y servicios y Producto Interno Bruto</i>	67
3.5.	<i>Análisis de dispersión entre número de títulos registrados en la SENESCYT y Producto Interno Bruto a precios.</i>	68
Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones		70
Recomendaciones		72
Referencias bibliográficas		73
Anexos		82

### Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b>	Indicadores básicos para la evolución del conocimiento propuestos por la KAM.	22
<b>Tabla 2.</b>	Indicadores para la evolución del Conocimiento en Ciencia y Tecnología propuestos por RICYT.	24
<b>Tabla 3.</b>	Indicadores propuestos bajo el índice mundial de competitividad del conocimiento (IMCC).	26
<b>Tabla 4.</b>	Estudios empíricos relacionados con la temática.	39
<b>Tabla 5.</b>	Tabla de Variables proxis.	42
<b>Tabla 6.</b>	Descripción de variables para modelo MCO.	43
<b>Tabla 7.</b>	Resultados de la validación del modelo econométrico.	46
<b>Tabla 8.</b>	Resultados del modelo de regresión	60
<b>Tabla 9.</b>	Análisis de coeficiente individual.	61

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Pilares para la evaluación del conocimiento propuestos por la metodología KAM. ....	21
<b>Figura 2.</b> Pilares Fundamentales de la Economía del Conocimiento según el Banco Mundial. .	28
<b>Figura 3.</b> Línea de tiempo de las teorías económicas relevantes. ....	31

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1.</b> Evolución variable PIB a precios corrientes periodo 2007-2020. ....	48
<b>Gráfico 2.</b> Evolución variable gasto publico total de enseñanza en millones de dólares periodo 2007-2020. ....	50
<b>Gráfico 3.</b> Evolución variable gasto público en I+D en millones de dólares periodo 2007-2020. ....	53
<b>Gráfico 4.</b> Evolución variable importación de tecnologías de información (TIC) y comunicación en millones de dólares periodo 2007-2020. ....	55
<b>Gráfico 5.</b> Evolución variable exportación de bienes y servicios en millones de dólares periodo 2007-2020. ....	56
<b>Gráfico 6.</b> Número de Títulos Registrados por la SENESCYT periodo 2007-2020 .....	59
<b>Gráfico 7.</b> Relación Gasto consumo final total en enseñanza y producto interno bruto a precios corrientes periodo 2007-2020. ....	63
<b>Gráfico 8.</b> Relación Gasto Publico en I+D y producto interno a precios corrientes periodo 2007-2020. ....	64
<b>Gráfico 9.</b> Relación importación de bienes de tecnología de la información y comunicación (TIC) y producto interno bruto a precios corrientes periodo 2007-2020. ....	66
<b>Gráfico 10.</b> Relación exportación de bienes y servicios y producto interno bruto a precios corrientes periodo 2007-2020. ....	67
<b>Gráfico 11.</b> Relación número de títulos registrados por la SENESCYT y producto interno bruto a precios corrientes periodo 2007-2020. ....	69

## RESUMEN

La presente investigación aborda la importancia de la economía del conocimiento (EC), sobre la producción final de bienes y servicios como crecimiento económico en Ecuador, una economía basada en la generación de innovación, uso de TIC y educación de calidad genera valor social y mejora la producción de un país desde lo microeconómico hasta lo macroeconómico. El Banco Mundial en 2007 mide el grado de avance de los países encaminados a una sociedad del conocimiento a través de cinco componentes; desempeño económico, incentivos económicos y régimen institucional, sistemas de innovación, educación y recursos humanos e infraestructura de la información los cuales examinan los sectores productivos que incluyen la utilización del saber. En base a estos componentes del BM se organiza un conjunto de variables de medición proxy para el caso ecuatoriano; gasto de consumo final en educación tanto del sector público y privado, el gasto en I+D, el número de títulos de educación superior registrados en SENESCYT, exportación de bienes y servicios y la importación de bienes de tecnología de la información y comunicación, como variables independientes y con la variable PIB a precios corrientes como variable dependiente. Se conformó un modelo de mínimos cuadrados (MCO) para medir la influencia de la economía enmarcada en el saber sobre el crecimiento económico. Al aplicar la regresión, el modelo es estadísticamente significativo a escala global y las variables relacionadas con el gasto en educación, innovación y desarrollo contribuyen estadísticamente al modelo y, por lo tanto, afectan directamente a la producción final. Sin embargo, las variables importación de TIC, exportaciones de b/s y el número de títulos registrados por SENESCYT, no son significativas por lo que no explican el modelo para el caso ecuatoriano. Finalmente se realiza un análisis de dispersión entre las variables dependiente e independientes para medir el patrón de comportamiento entre ellas en el periodo 2007-2020.



**Palabras Clave:** PIB, gasto público, educación, innovación, importaciones, exportaciones, conocimiento.

## **ABSTRACT**

The present research addresses the importance of the knowledge economy (EC), on the final production of goods and services such as economic growth in Ecuador, an economy based on the generation of innovation, use of ICT and quality education generates social value and improvement the production of a country from microeconomic to macroeconomic. From this first, the World Bank in 2007 measures the degree of progress of the countries aimed at a knowledge society through five components; Economic performance, economic incentives and institutional regime, innovation systems, education and human resources and information infrastructure which examine the productive sectors that include the use, a set of proxy measurement variables is organized; Final consumption expenditure on both public and private sector, R&D spending, the number of higher education titles registered in Senescyt, export of goods and services and the importation of information and communication technology goods, such as Independent variables and with the GDP variable at current prices as a dependent variable, a model of minimum squares (MCO) was formed to measure the influence of the economy framed in knowledge about economic growth. When applying the regression, the model is statistically significant on a global scale and the variables related to education, innovation and development statistically contribute to the model and, therefore, directly affect the final production. However, the variables import of ICT and exports of b/s. Finally, a dispersion analysis between the dependent and independent variables is performed to measure the behavior pattern between them in the 2007-2020 period.

**Keywords:** PIB, public spending, education, innovation, imports, exports, knowledge.

## INTRODUCCIÓN

### Antecedentes

La economía del conocimiento tiene su origen a finales del siglo XX, cuando la sociedad empezó a darle mayor importancia al capital intangible. El conocimiento se encontraba estratificado en las clases sociales y en los países con mayor potencial y habilidades para transformar su sistema no solo económico, sino político, social y tecnológico (Baeza, 2007, pág. 23).

Sin embargo, el conocimiento y la tecnología se ha ido expandiendo y transformando al régimen mercantil tradicional; capital, trabajo, maquinaria a la mercantilización del conocimiento capital humano. Este proceso se le vincula directamente a la educación, como las fábricas del saber, a la tecnología, y a la explosión de la información (Shumar, 1997, pág. 1). De esta manera “la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, fue precursor y acuñó el término, para presentar a los países industrializados una manera más efectiva de generar, acumular y utilizar los conocimientos como elementos determinantes para alcanzar el éxito” (OCDE, 1996, pág. 8).

Por otro lado “la adquisición y el uso de la información se han vuelto entes necesarios para el crecimiento del producto interno bruto durante los últimos setenta años” (Lebohang, 2016, pág. 96). Dicho esto, los investigadores del Banco Mundial presentaron un programa denominado inicialmente, como Conocimiento para el Desarrollo (Knowledge for Development o K4D), que posteriormente paso a KAM (Knowledge Assessment Methodology). Este índice tiene como objetivo, realizar un análisis comparativo entre los niveles de desarrollo, PIB y TIC’S y determinar si los países del mundo se dirigen hacia la economía del conocimiento (Bank T. W., 2007, pág. 9).

Para efectos de medir el impacto del conocimiento en las economías “Chen y Dahlman realizaron una aproximación econométrica de carácter empírica, de frente a los efectos combinados de la educación, con las tecnologías de información y comunicación TIC’S, la calidad y la innovación en el marco del régimen económico” (Chen & Dahlman, 2006, pág. 3).

Se demostró una incidencia positiva de estos, en los niveles de la productividad promedio de una economía. Así “ningún país, ninguna industria, ninguna empresa, tiene ventajas o desventajas naturales. Si no lo único que importará, es cuanto se obtiene del saber disponible para todos y esto marcará los resultados que consiga la productividad del saber” (Darín & González, 2008, pág. 55).

En el caso ecuatoriano, se puede mencionar que “todo empezó en 2008 a partir de la nueva constitución, donde se buscaba un constante cambio basado en el Buen vivir y en la importancia de transformar la educación superior y del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación” (SENESCYT, 2017, págs. 2-15). Así mismo, se “enfaticaba la necesidad de transformar la matriz productiva, hacia la revolución del conocimiento, que llevará al país de una fase de dependencia de recursos limitados finitos a una de recursos ilimitados infinitos como la ciencia, la tecnología y el conocimiento” (SENPLADES, 2013, pág. 18).

La secretaria nacional de planificación y desarrollo (SENPLADES) de Ecuador menciona que:

[...]En el Ecuador la propuesta de la Economía Social del Conocimiento, con una premisa básica, el conocimiento como bien público, como un bien de uso colectivo, sin barreras ni propietarios, esto implica la democratización del conocimiento y la información, así como sus procesos de aplicación. Como tal, el estado debe garantizar una propagación exitosa y sostenible del conocimiento mediante una apropiación científica, económica e industrial, que permita fortalecer las capacidades de la población ecuatoriana. Esto dependerá, en gran parte, de la inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), a fin de alcanzar una estructura productiva basada en el conocimiento tecnológico (SENPLADES, 2013, pág. 18).

## Situación actual

La economía del conocimiento en el Ecuador, está basada en la productividad del saber, para dejar de lado la explotación de sectores primarios pasando a una economía de recursos infinitos que sustenten en el capital intelectual, es decir conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación y creatividad.

En este contexto, la “Encuesta Nacional de Actividades Científicas, Tecnológicas de Innovación (ACTI) difundida por SENESCYT y el INEC revela que el número de investigadores y becarios en Ecuador incrementó 32,9% en cinco años, al pasar de 2413 en 2009 a 11410 en 2014” (INEC, 2014, págs. 5-10).

La misma encuesta también muestra cuánto dinero se gasta en actividades relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación. Así, el gasto en 2014 ascendió a 1.923,3 millones de dólares, un 88,9% equivalente a 905 millones de dólares más que en 2009, otro ejemplo es que, el gasto en I+D pasó de 246,73 millones de dólares en 2009 a 450,3 millones en 2014, es decir, el 0,44% del PIB (INEC, 2014, pág. 5).

Según datos de la SENESCYT para el año 2017 la ejecución presupuestaria de las IES asciende a \$1.199 millones, lo que representa un incremento del 6,1% con relación al 2016. Para el año 2018 y 2019, el gasto directo en instituciones públicas, la tendencia empieza a disminuir, ubicándose en 2,56% y 0,25% respectivamente. Por su parte, el gasto de I+D (%) del PIB, a partir del 2015, muestra un comportamiento estable hasta el 2020, donde el cambio en promedio varía en 2 puntos porcentuales respecto al año anterior (SENESCYT, 2020, pág. 4). Se prevé que el gasto en I+D aumente 14 puntos porcentuales desde 2012, cuando se

descubrió que representaba una proporción del PIB del 0,33%, hasta 2020, cuando se estima que ascenderá al 0,47% del PIB.

Acorde con lo mencionado, el Índice Global de Innovación (GII) Ecuador en 2019, con relación a los pilares como: el capital humano e investigación y los resultados del conocimiento y tecnología, muestra que el país descendió dos posiciones respecto a los otros países, ubicándose en el puesto 99, con un Índice Global de Innovación (GII) de 26.56 (GII, 2019, pág. 7).

El Índice de Desarrollo de la Iniciativa para el Desarrollo del Gobierno Electrónico (EGDI) de las Naciones Unidas, que evalúa tanto las cualidades técnicas de los sitios web de los países como sus políticas, es otra medida de uso común en todo el mundo. Según la información del Estudio de las Naciones Unidas sobre la Administración Electrónica, la nación ocupa actualmente el puesto 74 de 193 países (Lasso, 2021, pág. 19).

En este sentido, Ecuador superó la meta del Plan de Desarrollo de un (EGDI) de 0,669 para un índice superior al promedio mundial de 0,7015; estos resultados fueron posibles gracias a la aplicación de herramientas con una visión distintiva en el Plan Nacional de Gobierno Electrónico 2018-2021, el cual está coordinado con las metas del país y es liderado por el MINTEL; los Objetivos 3, 6, 7. 5 y 7.6 se enfocan en incrementar la generación de bioconocimiento como sustituto de la producción primaria de exportación; los objetivos 9, 9.3 y 9.4 se enfocan en desarrollar vínculos para la investigación, innovación y transferencia de tecnología con los socios claves del Ecuador, además de potenciar al país como megadiverso en un marco de protección natural y cultural (Lasso, 2021, pág. 27).

### **Formulación del problema**

En conformidad con lo expuesto en los antecedentes y en la situación actual, la economía del conocimiento en América latina y en nuestro país está distante a ser una realidad homogénea o un modelo, debido a su complejidad, esta no puede ser replicada en cualquier lugar y tiempo, ya que requiere de una alta inversión económica y voluntad política de sus actores. La falta de evidencia empírica relacionada con la economía del conocimiento denota la poca importancia de los gobiernos hacia el tema.

De acuerdo con los datos oficiales del INEC, Ecuador todavía estaba distante de alcanzar todas las metas sugeridas por la Unesco (2016), referente a la inversión en I+D, equivalente al 1% del PIB, referencia para los países en vías de desarrollo. Ecuador invirtió apenas el 0,44% en actividades relacionadas a la ciencia, la tecnología y la innovación (INEC, 2014, pág. 14).

A lo largo del desarrollo de esta investigación se ha identificado algunos de los problemas que limita acceder a este nuevo modelo económico, entre ellos se encuentran: la insuficiente inversión en I+D, tanto en el sector público como privado; la insuficiente formación y capacitación científica y tecnológica, en todos los niveles; los limitados servicios científicos y tecnológicos; la baja capacidad de administración y otras actividades de apoyo como cambio de la matriz productiva, producción y consumo; la escasa actividad de exportación de bienes y servicios basados en el descubrimiento científico; así como el equivocado concepto del consumo de TIC asociado al conocimiento que ha venido manejando el país, etc. Este paradigma influye en las tendencias, la estructura y la evolución del crecimiento económico ecuatoriano.

### **Situación prospectiva**

Los temas que se centran en la economía del conocimiento son de gran interés para las economías mundiales que dependen cada vez más de la acumulación y aplicación de capacidades

científicas y tecnológicas en los sistemas. De acuerdo con ello, el postulado más importante de este modelo económico es no depender de los recursos naturales o hacerlo de una manera menos indispensable o consiente y enfocarse al capital intangible. Por lo tanto, para llegar a un consenso, es necesario analizar las oportunidades y desafíos que presenta la economía del conocimiento. Considerando que la implementación de esta estrategia lograría mitigar el daño de la coyuntura económica actual del país (recesión, pandemia) y dar paso a los nuevos paradigmas como las TIC'S, la biotecnología y la nanotecnología, entre otros.

“Con las elecciones presidenciales del año 2021, se orientó hacia una nueva visión de la política pública donde el Plan de Creación de Oportunidades (2021 a 2025) se concibe desde una visión que apunta a un horizonte de largo plazo que posiciones al Ecuador más allá de un periodo presidencial”. (Lasso, 2021, pág. 18)

En este ámbito, es importante subrayar la necesidad de aumentar el gasto en I+D+i, en educación para apoyar el capital humano y actividades de ciencia, tecnología e innovación, bajo este contexto se mejora la capacidad tecnológica y por su puesto de la mano de la innovación en tres sectores estratégicos de la producción que son la manufactura, agricultura y la economía de los servicios. Por otra parte, el recurso humano es esencial para impulsar el desarrollo económico de la ciencia y tecnología (CES, 2022, pág. 5). Sin embargo, nuestro país ha presentado un bajo nivel de innovación e inversión en I+D, por lo que la demanda de científicos y técnicos es muy limitada. Esto con lleva al gran problema de fugas de cerebros y la migración de profesionales.

El Ecuador se encuentra en un proceso de desarrollo, enmarcado en este último programa de gobierno, con un diagnóstico estratégico orientado a sustentar las acciones a corto y mediano plazo en el que se considera al conocimiento como bien público, por lo tanto el plan tiene una serie de políticas y lineamientos que permiten enfrentar una serie de desafíos

en el ámbito de política pública en el territorio de la nación, que respetan y se articulan a las diferentes acciones y decisiones para incrementar la productividad con miras a satisfacer las necesidades de la población. (Lasso, 2021, pág. 55). De ahí que la inversión en I+D e innovación sea crucial para la perspectiva de crear una estructura productiva basada en el conocimiento.

El Gobierno del Ecuador en el plan 2021 – 2025 establece lo siguiente:

El eje social, objetivo 7 el cual busca potenciar las capacidades de la ciudadanía y promover una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles dentro del marco legal en función de un nuevo paradigma donde la innovación, la ciencia y la tecnología, son los principales fundamentos para el cambio de la matriz productiva, la cual está concebida como una forma distinta de producir y consumir . (Lasso, 2021, pág. 25).

Según lo definido en el Plan Nacional de Desarrollo, (Lasso, 2021), “El libre acceso a la educación en todos los niveles ha dado excelentes resultados, lo que ha permitido ubicar al Ecuador entre uno de los mejores países con políticas en el ámbito educativo de la región”. (p.12). La enseñanza superior proporciona una oferta académica suficiente, pertinente, eficaz y de alto calibre. Aunque respeta constantemente la independencia de las instituciones de enseñanza superior y el derecho de los estudiantes a cambiar de carrera, se construye teniendo en cuenta las necesidades y expectativas de la sociedad. El gasto en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) es superior a la media de la zona, lo que fomenta el crecimiento del empleo en estas industrias.

Las empresas otorgan financiamiento a la investigación e innovación de sus procesos productivos, y propició el fomento de la educación técnica y tecnológica, el incremento en la producción científica de alto impacto y la vinculación de las instituciones de educación con redes globales de conocimiento (Lasso, 2021, pág. 37).



## **Justificación**

La economía del conocimiento, poco a poco, se ha ido insertando en las economías de los países de Latino América, sin embargo, este sigue siendo un referente aplicable muy fuerte en las economías europeas y países desarrollados. En nuestro país, el proceso empieza desde el cambio a la matriz productiva, las ideas de promoción, el acceso libre a los conocimientos científicos, la inversión en capital humano y el cambio en las políticas públicas. Sin embargo, se ha demostrado una deficiencia en los procesos de innovación, en la participación de inversiones en I+D y en el escaso gasto en educación e investigación (Dini, 2016, pág. 18). Como resultado, esta iniciativa pretende avanzar en el conocimiento sobre la economía del conocimiento y cómo afecta al desarrollo económico de Ecuador. De igual manera, el objetivo de esta investigación es caracterizar adecuadamente la economía del conocimiento, incluyendo sus orígenes, consecuencias y diversas interconexiones y efectos en el crecimiento económico tanto nacional como global. Del mismo modo, contribuir a crear un nuevo escenario en Ecuador donde el desarrollo y el progreso económico puedan alcanzarse mediante la utilización de sus activos intangibles, como la ciencia, la tecnología y la innovación, con la ayuda de una política pública eficaz y el uso prudente de los recursos naturales.

## **Objetivos de investigación**

### ***Objetivo general.***

Determinar el aporte de la economía del conocimiento, en el crecimiento económico del Ecuador para el periodo 2007-2020.

### ***Objetivos específicos.***

- Analizar los principales factores o determinantes que inciden con la economía del conocimiento.
- Realizar un diagnóstico de los principales componentes de la economía del conocimiento en Ecuador.
- Estimar a través de un modelo de MCO la incidencia entre los componentes de la economía del conocimiento y producto interno bruto.

### **Pregunta de investigación**

¿Cómo han incidido los factores o determinantes de la economía del conocimiento en el crecimiento económico ecuatoriano durante los años 2007 - 2020?

### **Resumen de la estructura**

La presente investigación consta de cuatro capítulos. En el capítulo I, que hace referencia a la fundamentación teórica, donde se identifica a los principales autores que hablan acerca de la economía del conocimiento y su relación con el crecimiento económico. De igual manera, en el mismo capítulo se expone la fundamentación empírica acerca de los estudios previos e investigaciones relacionadas con la economía del conocimiento en distintos países. En el capítulo II, se detalla la metodología utilizada, el tipo de datos, el enfoque y el alcance de esta. En el capítulo III, se expone y se discute los principales resultados obtenidos el desarrollo del proyecto de investigativo. Finalmente se detallan las conclusiones y recomendaciones.

## **Capítulo I: Marco Teórico**

En el desarrollo del capítulo se aborda el fundamento teórico conceptual que sustenta el desarrollo de la investigación a partir de la revisión bibliográfica de la economía y el conocimiento que sustenta la presente investigación

### **La Economía del Conocimiento.**

La gestión de la información y el conocimiento para crear valor social y económico en las empresas y su entorno es la base de la economía del conocimiento. Se atribuye a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos la creación del término (OCDE), que define el concepto de el conocimiento y la economía y la relación directa que esto implica en la creación de conocimiento. Sin embargo, los conceptos no se presentan muy claros al momento de hablar de la nueva economía, debido a que el proceso de aprendizaje, y la transferencia del conocimiento, no es fácil de transferir y combinar con los sectores de producción tradicionales como la industria y la manufactura (Knight, 1977, pág. 42).

Por su parte, Foray y Lundvall , se refieren a que la economía que tiene como base el capital intelectual, norman y regulan el cual hace la diferencia en cuanto al desarrollo y crecimiento en las organizaciones y por ende inserta a las empresas en la moderna economía actual. De manera que sostenían que el éxito de las empresas y de un país estaba determinado por la capacidad de generar y utilizar el conocimiento. Para ello, en 1976 Robert Land ya había propuesto la idea de una sociedad del conocimiento la misma que estaba basada en principios como: a) dedicar recursos a la investigación; b) emplear el conocimiento para iluminar y quizá modificar los valores y metas; c) acumular, organizar e interpretar el

conocimiento en un esfuerzo constante para obtener la utilidad inmediata; y d) sobre la importancia de la educación superior (Bell, 1976, pág. 27).

Bajo sistemas emergentes “la transformación de conocimiento es un proceso analítico que va, desde lo microeconómico a lo macroeconómico, a partir de este análisis se produce el desarrollo del aprendizaje que se transforma en conocimiento definido como una entrada y como bienes y servicios que permiten las transacciones en el mercado”. (Shapiro & Varian, 1999, pág. 59) La producción de la información y conocimiento son propiedades económicas (mercancías) que parten de una visión estratégica empresarial.

Como resultado, presenta las siguientes características de mercado: a) la información es muy cara de producir, pero extremadamente barata de reproducir; b) bienes de experiencia; c) margen de utilidades decreciente, que repercute en una pobreza de información"; d) barreras de salida o costes de bloqueo; y e) la aplicación económica de la regla de Metcalfe, que justifica los numerosos efectos de red de tecnologías y redes de comunicación (Vilaseca, 2002, pág. 4). La economía del conocimiento ha recibido un gran énfasis por parte de académicos, empresarios y gobiernos desde la revolución industrial del siglo XVIII. Sin embargo, autores como Chen & Dahlman en 2004 hicieron aportaciones a través de la econometría, identificando los efectos de la innovación la integración de tecnologías en la educación y su impacto en el sistema económico y la relación con el crecimiento productivo.

Por su parte la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y la Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB) analizan la economía del conocimiento a través de un conjunto de indicadores que contemplan los distintos sectores productivos en los que se puede incluir la presencia del conocimiento. El Banco Mundial, que analiza y compara el desarrollo de los países que se alinean hacia una

Sociedad del Conocimiento, y que hacen uso de la metodología (KAM) en 2007. Un marco claro de valores y relaciones entre las variables a medir debe ser la base de cualquier ponderación ad hoc o criterio estadístico que se utilice para crear índices sintéticos (variables) que consideren la evolución de la sociedad y la economía del conocimiento. Las metodologías se crean a partir de las cuentas nacionales en naciones como México y España utilizando sus cuentas nacionales como cuentas satélites (Martínez, 2017, pág. 24).

### **1. Perspectiva de medición de la economía del conocimiento en el contexto mundial.**

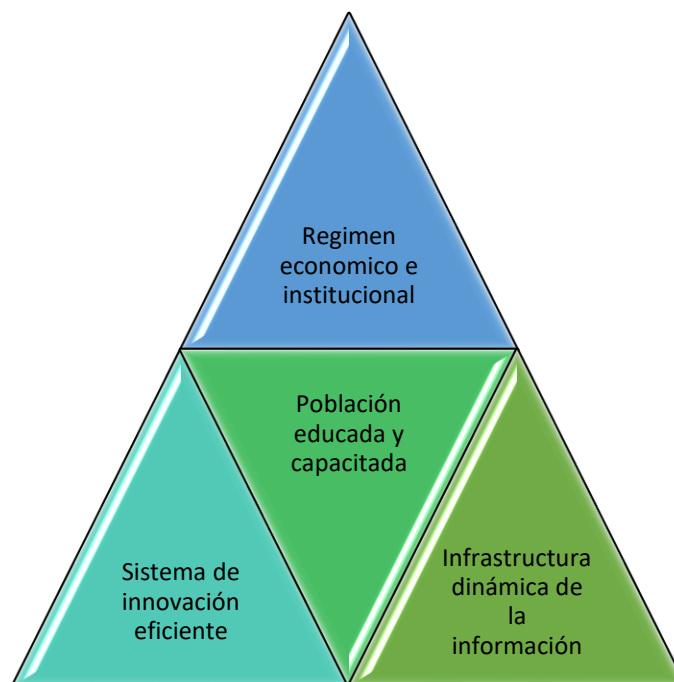
Con los fundamentos de la economía basada en el conocimiento, existen diversas metodologías e indicadores que permiten evaluar el efecto de la economía del conocimiento en un país.

En este apartado se presenta la metodología de evaluación del conocimiento (KAM) propuesta del Banco Mundial en 2005 (ver tabla 1). Por su parte la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) en 2005 (ver tabla 2) así como el Índice Mundial de Competitividad del Conocimiento (IMCC) en 2004 (ver tabla 3) (RICYT, 2005, pág. 198).

Cada una de estas metodologías está diseñada para ayudar a los países a entender sus problemas y aprovechar sus oportunidades, de manera que les permita la transición hacia una economía del conocimiento.

La metodología KAM del Instituto del Banco Mundial, esta se encuentra basada en cuatro pilares:

**Figura 1.** *Pilares para la evaluación del conocimiento propuestos por la metodología KAM.*



*Elaboración de autor. Fuente: (KAM, 2005).*

Estos pilares se encuentran diseñados con una estructura clara de los indicadores del desempeño de la economía del conocimiento, además que brinda a los países las facilidades para identificar los sectores y el área en donde puedan mejorar y formular las políticas públicas enfocadas hacia la transición a la economía del conocimiento (Banco Mundial, 2009, pág. 7).

La KAM es un diagnóstico y evaluación comparativa, interactiva y fácil de usar, que admite a los países comprender sus fortalezas y debilidades, y luego actuar sobre ellas para desarrollar políticas e inversiones futuras. Así, la fortaleza de la KAM radica en su enfoque intersectorial, con una visión holística sobre los factores relevantes en el conocimiento económico (Chen & Dahlman, 2006, pág. 7).

**Tabla 1.** *Indicadores básicos para la evolución del conocimiento propuestos por la KAM.*

Nombre del Indicador	Variables de medición
<b>Desempeño Económico.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promedio de crecimiento anual del Producto Interno Bruto (PIB).</li> <li>- Índice de Desarrollo Humano.</li> </ul>
<b>Incentivos Económicos y Régimen Institucional.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promedio de tasas arancelarias, barreras no arancelarias y corrupción de aduanas.</li> <li>- Derechos de propiedad.</li> <li>- Regulación.</li> </ul>
<b>Sistemas de Innovación.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de investigadores en las áreas de investigación y desarrollo</li> <li>- Gasto en I+D.</li> <li>- Patentes otorgadas por otro país.</li> <li>- Número de patentes registradas</li> <li>- Número de artículos científicos y técnicos publicados por millón de habitantes.</li> <li>- Regalías por uso de propiedad intelectual.</li> </ul>
<b>Educación y Recursos Humanos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje de la población alfabetizada mayor de 15 años.</li> <li>- Tasa de matriculación en la educación secundaria.</li> <li>- Tasa de matriculación en la educación terciaria.</li> </ul>
<b>Infraestructura de la Información.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Líneas telefónicas por cada mil habitantes</li> <li>- Computadoras por cada mil habitantes</li> <li>- Población con acceso a internet por cada mil habitantes</li> </ul>

Elaboración de autor. Fuente: “México ante el reto de la Economía del Conocimiento” (Nauman, 2005 pág.8)

En cuanto a “la evaluación de la existencia de la economía del conocimiento esta depende de cada país debido a que cada uno tiene diferentes comportamientos en sus variables y cuentas conocidas como cuentas satélites” (Naumann, 2005, pág. 9). Para adquirir un resultado homogéneo y hacer comparaciones con otras naciones, que define el índice de crecimiento económico conocido como (KEI), que se basa en la recomendación de la evaluación del índice mexicano para un cálculo estandarizado para un grupo de naciones utilizando los indicadores sugeridos por el Banco Mundial, el cual se determina mediante un cálculo directo del promedio de la siguiente manera (Chen & Dahlman, 2006, pág. 12).

$$IEC = (KTI + KE + KI + KIR)/4 \quad \text{ecuación (1)}$$

En donde (KTI) es la infraestructura dinámica de la información, (KE) representa a la población adecuada y capacitada, (KI) es el sistema de innovación y (KIR) como régimen

económico e institucional, fraccionados entre los cuatro indicadores de economía del conocimiento.

Por otra parte, se encuentra la metodología que promete la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, (ver tabla 2) que permite medir el resultado de la diversificación del conocimiento e información respecto a ciencia y tecnología, para ello define indicadores que permiten realizar una comparación e intercambio a nivel internacional de datos sobre innovación, ciencia y tecnología.(RICYT, 2005, pág. 199).

La RICYT en 2005 “ha desarrollado soluciones adecuadas para que los participantes de la región (países) avancen al diseño y uso de los instrumentos apropiados para la difusión, producción y aplicación del conocimiento” (RICYT, 2005, pág. 199). Así mismo los indicadores permiten medir los aspectos más específicos sobre la actividad científica y tecnológica dentro del contexto de su propio desarrollo económico.

Asimismo, uno de los objetivos primordiales de la RICYT al desarrollar y difundir sus indicadores ha sido “propiciar el desarrollo de una serie de instrumentos para el análisis y medición de la ciencia, tecnología e innovación en Iberoamérica, bajo un acuerdo de cooperación entre diferentes países. Con ello se ha pretendido animar a la población y utilizarlos como herramienta para toma de decisiones políticas” (RICYT, 2020, p.p 44).

**Tabla 2.** *Indicadores para la evolución del Conocimiento en Ciencia y Tecnología propuestos por RICYT.*



<b>Nombre del indicador.</b>	<b>VARIABLES DE MEDICIÓN.</b>
<b>Contexto Demográfico y Económico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Población total</li> <li>- Población económicamente activa</li> <li>- PIB</li> </ul>
<b>Insumos</b>	<p data-bbox="824 342 1052 369">Recursos Humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal de ciencia y tecnología</li> <li>- Investigadores por cada mil habitantes de la PEA</li> <li>- Investigadores por género</li> <li>- Investigadores por sector</li> <li>- Graduados en pregrado, posgrado y PhD</li> </ul> <p data-bbox="824 569 1073 596">Recursos Financieros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasto en I+D</li> <li>- Gasto en investigación y desarrollo por investigador</li> <li>- Gasto en I+D por tipo de actividad</li> <li>- Gasto en ciencia y tecnología por objeto socioeconómico</li> </ul>
<b>Productos</b>	<p data-bbox="824 804 927 831">Patentes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solicitud de patentes y patentes otorgadas</li> <li>- Tasa de dependencia y tasa de autosuficiencia</li> <li>- Coeficiente de invención</li> </ul> <p data-bbox="824 961 1133 989">Indicadores bibliométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicaciones registradas en revistas e instancias de arbitraje científico</li> <li>- Total, de publicaciones por habitante, en relación al PIB; en cuanto al gasto en I+D y al número de investigadores</li> </ul>

*Elaboración de autor. Fuente: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología 2005.*

El Índice Mundial de Competitividad del Conocimiento (IMCC), es una propuesta creada por la consultora británica Huggins Associates, la misma que consta de quince variables para evaluar y contemplar el conocimiento en distintas regiones del mundo, que sirven para analizar cómo estos indicadores transforman el valor económico de una sociedad. El índice se creó para que las economías regionales pueden relacionar e interactuar diversos factores que determinen el uso y creación del conocimiento (Huggins, 2002, pág. 60). Cada uno de los componentes presentan subíndices o variables de medición, tal cual se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3.** *Indicadores propuestos bajo el índice mundial de competitividad del conocimiento (IMCC).*

<b>Nombre del Indicador.</b>	<b>VARIABLES DE MEDICIÓN.</b>
<b>Capital Humano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tasa de actividad económica.</li> <li>- Número de managers por cada mil habitantes.</li> <li>- % de empleo en el sector de la mecánica automotriz.</li> <li>- % de empleo en los sectores de tecnología.</li> <li>- Empleo en el sector de maquinaria eléctrica por cada mil habitantes.</li> </ul>
<b>Capital Financiero</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inversión privada per cápita.</li> </ul>
<b>Capital de Conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasto público y privado per cápita en investigación y desarrollo.</li> <li>- Número de patentes registradas por cada mil habitantes.</li> </ul>
<b>Productividad Económica Regional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Productividad laboral.</li> <li>- Tasa de desempleo</li> <li>- Promedio de ganancias brutas</li> </ul>
<b>Sustentabilidad del Conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceso a internet por cada mil habitantes</li> <li>- Gasto per cápita en educación primaria, secundaria y superior</li> <li>- Servidores de red de seguros por millón habitantes</li> <li>- Computadoras u otros dispositivos de internet por cada millón de habitantes</li> </ul>

*Elaboración de autor. Fuente: Indicadores de Robert Huggins Associates Ltd 2004.*

Algunas de las ventajas a mencionar respecto al IMCC es que el análisis de este índice se lo puede realizar a nivel regional; e interpretar y tratar a partir de datos cuantitativos; y permite identificar si existe similitud entre la competitividad y el esfuerzo de innovación, es decir, identifica el por qué existe regiones más competitivas que otras. En contra parte, existe desventajas, tal como la obtención de datos regionales es muy difícil de desagregar, porque muchos de ellos se encuentran a nivel nacional, así mismo, el cálculo puede dificultarse por la imparcialidad de los datos, debido a que en algunos países existen encuestas cada 2 o cada 4

años, limitando el acceso a la información (Álvarez, Caballero, Delgado, Fernández, & Fuster, 2008, pág. 6).

Cada metodología expuesta, reúne un conjunto de variables e indicadores que integran una serie de condiciones para que los países tengan los insumos y herramientas necesarias para entrar hacia una economía basada en el conocimiento. Así mismo, cada una de ellas permite evaluar las debilidades y oportunidades que tiene cada país, y que a partir de ello se pueda mejorar y crear políticas públicas enfocadas a la transición a la sociedad del conocimiento.

## **2. Componentes de una economía del conocimiento.**

Al identificar el significado la economía del conocimiento es posible determinar cuáles son los factores y componentes que predominan en la producción, distribución y uso del conocimiento, de manera que existe factores externos e internos que influyen de manera directa en este proceso. Así, la economía del conocimiento se fundamenta en cuatro pilares (Figura 4) estos son: El plan educativo, la innovación, la infraestructura tecnológica y de información, así como la política económica (Naumann, 2005, pág. 9). Según el Banco Mundial (2009), menciona que “el sistema educativo proporciona a las personas las competencias fundamentales que necesitan para comprender la información de que disponen y modificarla con el fin de producir nuevo intelecto” (pág. 7).

En el caso de régimen económico institucional, el Banco Mundial, busca fomentar la innovación a través de la asignación de recursos, de tal forma que las empresas desarrollen sus actividades económicas, en función a la generación de nuevos conocimientos, tecnologías, e innovación. Por otra parte, el sistema de innovación debe estar enfocado en la socialización y difusión del conocimiento, tecnologías y planes de investigación, la misma que se debe

alcanzar a través de una eficiente inversión pública en innovación, ciencia y tecnología. Por lo tanto, se hace necesario la implementación de la infraestructura de telecomunicaciones y de acceso a la información la cual permita la comunicación el procesamiento y manejo de la información y por ende la producción del conocimiento. (World Bank, 2007).

**Figura 2.** *Pilares Fundamentales de la Economía del Conocimiento según el Banco Mundial.*



*Elaboración de autor. Fuente: Cerrar la brecha en educación y tecnología, Alfaomega, Washington, 2003. Banco Mundial.*

Dado el componente sistema educativo es necesario mencionar que “el nuevo modelo de crecimiento económico necesita una población bien formada que facilite el conocimiento y ayude la inserción de dicha economía” (Serrano, 2017, pág. 349). Considerando lo mencionado, se reconoce dos pilares básicos: son el capital intelectual y la tecnología. Por otra parte “la economía del conocimiento no debe estar limitada solo a la interdependencia electrónica más bien debe relacionarse fuertemente con el autoconocimiento, autoconciencia y autopreservación como bases principales hacia la economía del saber” (Pheko, 2016, pág. 23).

En este contexto, se puede decir que la economía del conocimiento juega un papel muy importante en el desarrollo de una sociedad, pero esta debe guiarse por diversos campos, como la inversión en el capital intangible (capital humano o educación), el desarrollo de la tecnología e informática, la innovación en todos los sectores productivos, la creación de políticas públicas eficientes, sectorizadas, enfocadas y dirigidas a crear competitividad y desarrollo de la economía del conocimiento. De manera que las instituciones o países que invierten en conocimiento generaran mayor renta per cápita, mayor resiliencia ante las crisis económicas, mayor productividad y empleo.

### **3. Teorías de crecimiento económico vs economía del conocimiento.**

Se han utilizado varios criterios, políticos, filosóficos y sociales, acerca del pensamiento y crecimiento económico. El objetivo principal de estas conjeturas es guiar a los países hacia el desarrollo, a través de propuestas teóricas y enfoques analíticos para mejorar la eficiencia de la producción y lograr la mayor competitividad en el mercado y bienestar en su sociedad.

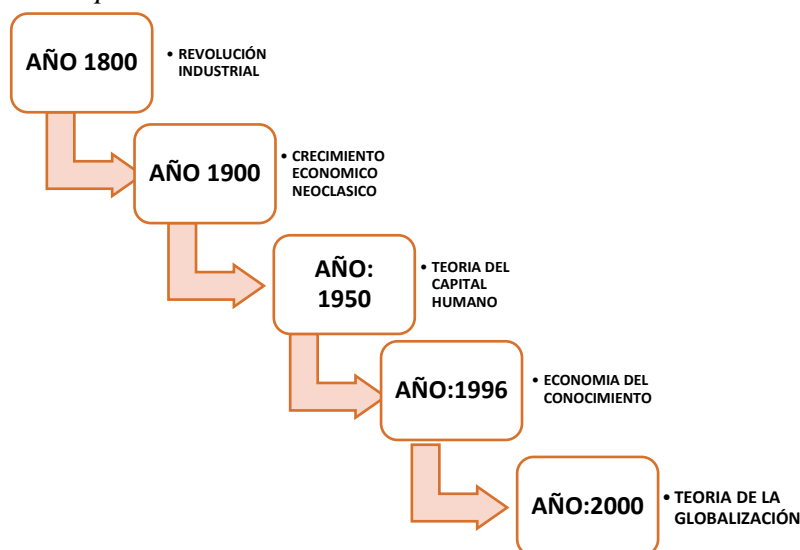
Muchos países han basado su crecimiento en los recursos naturales, llevándolos a convertirse en una sociedad industrializada con mayor concentración productiva, como consecuencia se ven gravemente afectados por la reducción de los mismos recursos; a los ciclos económicos y a los choques externos (Lederman & Maloney, 2007). Sin embargo, los nuevos enfoques económicos, buscan la racionalización en el uso de los recursos primarios, la reducción en el extractivismo; el uso del capital humano y la intervención de las TIC'S.

El crecimiento económico tradicional se basa en las políticas públicas deficientes, que no proporcionan un vínculo suficientemente sostenible en los factores que determinan el crecimiento y el desarrollo. De manera que, puede surgir limitaciones en el sistema integral de

desarrollo, que impiden alcanzar los nuevos determinantes del progreso en la era del conocimiento (Bontis, 2004, pág. 15). Ahora bien “para lograr el crecimiento y desarrollo económico, los activos físicos no son suficientes para el progreso de un país, sino que deben guiarse necesariamente en bases innovadoras y competitivas suficientes para alcanzar el desarrollo a largo plazo” (Lian & Edvisson, 2011, pág. 67).

Las teorías del crecimiento han ido evolucionando y buscando el desarrollo sostenible en todos los factores que intervienen en los ingresos nacionales. Se puede mencionar que la materia económica inicia con la teoría clásica, pero no finaliza, debido a que se ha creado teorías económicas de acuerdo con las necesidades de la sociedad, entre los postulados que se pueden mencionar se encuentran: La teoría de crecimiento neoclásico, Las teorías Keynesianas, Economía del Bienestar, Teoría del Capital Humano; Teorías de la Modernización, La Teoría del desarrollo económico, La economía del conocimiento entre otras (Romero, 2015, pág. 41). Sin embargo, no todas las teorías se relacionan con la temática a abordar, por lo que en la Figura 3 se mencionara a las más relevantes.

**Figura 3.** Línea de tiempo de las teorías económicas relevantes.



*Elaboración de autor.*

### **3.1. Revolución Industrial.**

Desde el Neolítico, cuando una economía rural centrada sobre todo en la agricultura y el comercio dio paso a otra urbana, industrializada y automatizada, este periodo de tiempo ha sido testigo de la mayor colección de cambios económicos, tecnológicos y sociales a lo largos de sucesos de la humanidad (Calameo, 2018, pág. 6).

“La revolución industrial no constituyó un proceso de crecimiento económico rápido promovido por las nuevas tecnologías y el sistema fabril, sino otro decrecimiento lento, ya que la economía fue todavía dual al convivir sectores que adoptaron la máquina de vapor y la fábrica con otros que continuaron produciendo de modo artesanal”.(Escudero, 2009, pág. 9)

Tomando como punto de partida este salto económico, social y tecnológico, la aparición de un proceso científico desarrollado a partir de las nuevas tecnologías supuso un salto de era hacia nuevas teorías económicas.

### ***3.2. Teoría del crecimiento económico neoclásico.***

La teoría del crecimiento económico exógeno tiene su postulado en el cambio técnico, de manera que los factores de las actividades económicas enfocadas a explicar el crecimiento económico se reducen a la (función de producción). Como resultado, se dio un crecimiento acelerado de la economía a largo plazo producto del desarrollo tecnológico (Solow, 1956, pág. 70). Por su parte, autores como Lucas (1988), Romer (1990) y Aghion & Howit (1992) enfocaron sus trabajos en el uso y producción de tecnología y el conocimiento como variables endógenas. Así, estas variables proporcionarían una respuesta a los rendimientos marginales crecientes de los factores de producción, el mismo que se transformaría en un principio base hacia la Nueva Teoría del Crecimiento.

Schumpeter. (1947) describió una perspectiva más dinámica como “respuesta creativa” también llamada la “innovación”, esta determinaría el éxito de una economía. Así, la innovación y la creación de conocimiento explicarían el progreso y las diferencias económicas entre los países. Sin embargo, después de la crisis industrial, se creó un nuevo enfoque teórico, los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), el mismo que está constituido por tres supuestos: a) la estructura de la producción como la del conocimiento, cambian lentamente y de forma interrelacionada, ya que los cambios dependen mutuamente del aprendizaje y del cambio estructural en la matriz productiva; b) la divergencia entre países se explica en cierta medida por el conocimiento tácito, es decir, por las mentalidades y las rutinas; c) se concibe a la innovación, como un proceso social basado en un marco institucional. (pág. 112)

Esta nueva teoría “abriría oportunidades para comprender e impulsar el crecimiento, ya que los esfuerzos internos para crear conocimiento y tecnologías llegarían hacer un pilar esencial del desarrollo” (Dosi & Nelson, 2010, pág. 57). La teoría económica neoclásica se basa



principalmente en el trabajo y el capital como factores del crecimiento económico. Sin embargo, el trabajo y el capital seguían siendo factores del crecimiento económico y no se podía desligar de las condiciones tradicionales para entender el desarrollo, de manera que los economistas de esta teoría debían suponer el progreso tecnológico como un factor exógeno de desarrollo económico (Sánchez & Ríos, 2011, pág. 52).

En este sentido, se adopta el conocimiento y las nuevas tecnologías a los procesos productivos y se consideran actualmente como bases para establecer políticas de crecimiento. El sector económico, social, tecnológico y ambiental son conceptos que se considera en las teorías actuales y que son altamente relevantes para dar lugar a la economía del conocimiento. Asumiendo que el conocimiento, es el motor del progreso y que la innovación, es la herramienta para la creación de riqueza (Lin & Edvinsson, 2008, pág. 539).

### ***3.3. Teoría del Capital Humano.***

Cardona, Gamboa, & Diaz (2004) explican que, el capital humano o capital intelectual, tuvo lugar en la sociedad por Solow (1956), Schultz, (1961) quienes destacaban a la educación como un factor de producción. Así, los cimientos del capital humano, como otros factores relativos al conocimiento, se volverían un factor crítico que incidió en el desarrollo industrial, productivo y económico. Que, según el modelo de Solow, lo establece que el desarrollo de la tecnología facilita el progreso y la formación del capital.

Romer P., (1990) menciona que la tasa de crecimiento del producto y del stock de capital puede incrementarse tanto por factores físicos como humanos. Según esta perspectiva, el crecimiento económico depende del crecimiento del acervo de conocimientos o del avance de la

tecnología, ambos influidos por la cantidad de capital humano dedicado a la investigación tecnológica. (págs. 71-102)

En el contexto económico actual “la economía del conocimiento y la información, son factores básicos para las naciones que buscan el desarrollo por encima del capital físico y capital de trabajo” (Dunning, 2000, pág. 4). Haciendo énfasis a lo mencionado “el capital tangible se recorre al capital intangible y los intangibles son los principales factores implicados en la creación de riqueza en la época actual” (Bontis, 2004, pág. 23). Por su parte, el capital intelectual se ha convertido en un medio importante y necesario para el progreso nacional, incluso más que el capital físico.

El capital intelectual se encuentra caracterizado por las interrelaciones entre los recursos organizacionales como los activos humanos y empresariales y los conocimientos (experiencias y habilidades de los trabajadores). Así, el capital humano se materializa como un capital estructural esencial relacionado con el conocimiento y vinculados a desarrollar sistemas y recursos en I+D. En este sentido, el capital humano toma mayor relevancia en la generación de riqueza de las empresas, donde una de las estrategias aplicadas, es la innovación en el conocimiento de sus intangibles, siendo la fuente principal hacia la eficiencia y competitividad empresarial (Morcillo, 2006, pág. 97).

El capital intelectual de los países mejora la productividad, competitividad y les proporciona ventajas competitivas. El valor agregado se encuentra en sus individuos, en las empresas e instituciones, son ellos quienes gestionan el capital de la sociedad y del país. De manera que, para mejorar el CI es necesario la inversión y la mejora de las políticas públicas que lleven a promover el desarrollo (Edvinsson, 2003, pág. 164). Partiendo de la base de que el aumento de la tasa de producción de las naciones es consecuencia directa del aumento del

conocimiento, por lo tanto, las nuevas teorías sobre el crecimiento son cada vez más conscientes del valor de la información y el aprendizaje.

### ***3.4. Teoría de la Globalización.***

La teoría de la globalización ha surgido con los postulados de la teoría neoclásica, de manera general se puede mencionar que es parte de las teorías de desarrollo. Tiene sus postulados esenciales, guiados por la interdependencia entre los diferentes países del mundo, principalmente en actividades comerciales, financieras, tecnológicas y de comunicación (Reyes G. E., 2001, pág. 2). Esta teoría desarrolla escenarios de transacciones económicas basadas en el intercambio y el uso de lo que se conoce como mecanismos monetarios virtuales, que dan lugar a una interconexión global. Se basa en actividades económicas relacionadas con los nuevos avances técnicos y la comunicación.

Esta teoría sostiene que el acceso a la información y la diversificación del conocimiento se debe al desarrollo de las tecnologías y sostiene que esto tiene un impacto sobre la calidad de vida de su población. Este desarrollo tecnológico se encuentra dentro del contexto de la globalización y trae como consecuencias modificaciones estructurales en distintos sectores como económicos, sociales y culturales, que a su vez produce desigualdades entre países desarrollados y en vías de desarrollo (Reyes G. , 2009, pág. 3).

La CEPAL. (2010) afirma que la intervención que ha tenido la revolución tecnológica y el desarrollo de la globalización en cada uno de sus países miembros, por lo que ha estudiado la posibilidad de que influya directamente en el crecimiento económico. Sin embargo, reconoce los riesgos de sustentabilidad ambiental y la estabilidad social que puede producir desigualdad y freno ante el cambio de la matriz productiva. (pág. 289)

Como se puede apreciar cada una de las teorías expuestas son muy importantes y relevantes puesto que nos permite entender como ha sido el camino hacia la generación de una economía del conocimiento. Cada aporte teórico representa una forma de construir y dar soluciones a los problemas que a travesado la sociedad. Es así como la teoría neoclásica, después de la revolución industrial, fue el inicio de un cambio de paradigma tradicional, y estructura productiva, los principales representantes abrieron el camino hacia la búsqueda del desarrollo social, tecnológico y económico. Actualmente, existe algunas teorías que han tomado postulados de corrientes económicas ya mencionadas, como la teoría de la globalización que posteriormente se vinculó la tecnología, con el capital humano, dando como resultado características representativas de lo que es la economía del conocimiento.

#### **4. Análisis de estudios empíricos relacionadas con la economía del conocimiento**

El crecimiento económico depende directamente del desarrollo tecnológico que ha sido analizada por varios autores, por su posible impacto positivo en las economías de los países que la involucran. Las diferentes investigaciones plantean la importancia de transitar a la economía del conocimiento, identificando que la existencia de factores como (I+D, Capital Humano, TIC'S) pueden influir de manera positiva en el progreso económico. (Europea, 2013, pág. 5) Con base al análisis realizado en México “identifica que una base educativa ineficiente, sin suficientes proyectos educativos innovadores, solo rezagan al conocimiento y limitan a la sociedad a construir trabajadores del conocimiento capacitados, calificados y educados” (Sánchez & Ríos, 2011, pág. 43).

Rivera et al. (2017) compararon la economía del conocimiento en México con la de Estados Unidos, Alemania, China, Corea del Sur, Brasil y Argentina. De esta forma, consiguen que Corea del Sur tiene mayor gasto en I+D, que México y Estados Unidos ocupa el primer lugar

en derechos de propiedad intelectual y regalías. En este sentido, México destaca la importancia de estrategias para fortalecer los precarios cimientos de su economía del conocimiento. Del mismo modo, en un estudio realizado en Barcelona, España, los investigadores encontraron que buenas y mejores estrategias económicas activas basadas en una intensidad tecnológica alta y media-alta dirigidas a viejas áreas industriales tradicionales podrían incorporarse a las ciudades de conocimiento. (pág. 139)

Los resultados obtenidos por (Martínez, 2017) menciona que “la producción de nuevo conocimiento en las regiones españolas, permiten el desarrollo producto de la innovación tecnológica, que han venido a fomentar el crecimiento económico y a su vez los datos e información previa son considerados en el ámbito productivo”. (p.24). Además, llegan a la conclusión de que las contribuciones combinadas del capital humano, la maquinaria y el equipamiento han sido los mayores impulsores del crecimiento, superando con creces a las del capital inmobiliario y la mano de obra no cualificada.

Naumann et al. (2005) utiliza la metodología del Banco Mundial, la RICYT y IMCC, analizó en México treinta y dos instituciones relacionadas y con competencia en materia de economía basada en conocimiento. Donde se encontró resultados obtenidos fueron rezagos significativos, debido a que existe deficiencia en el ámbito de la educación secundaria y superior; limitaciones en cuanto acceso a infraestructura tecnológica e información, que repercutió en el desarrollo de nuevos conocimientos, limitando al progreso de una actividad económica más dinámica. (pág. 10)

Gwang et al. (2019) manifestaron su hipótesis de que los indicadores provienen de dos fuentes: tanto del crecimiento económico y las expresiones económicas basadas en el conocimiento. Esto permite inferir que los proxis (indicadores basados en el capital humano;

en las tecnologías de la información y comunicación e indicadores basados en impactos económicos y sociales.) se pueden utilizar para medir los cuatro criterios de economía del conocimiento: economía social; fuerza tecnológica; conocimiento e innovación; y productos de conocimiento. (pág. 5)

Pascale et al. (2007) “en el ámbito microeconómico en las empresas la dinámica de las variables influye en patrones en cuanto a la creatividad e innovación e industria manufacturera analizado en Uruguay, además se analizó la importancia de innovar los procesos y procedimientos y su impacto en el crecimiento de la empresa (pág. 387)

Luego de la aplicación y estimación del índice de la Economía del Conocimiento se determinó que puede ser utilizada como un instrumento guía que permita adoptar políticas mediante el uso del conocimiento para mejorar el crecimiento económico en las empresas. (Cano & Hernández, 2018, pág. 21).

Finalmente, es necesario mencionar a Chen & Dahlman como los autores mejores referidos en la economía del conocimiento. En su estudio, evaluaron los efectos del conocimiento sobre el crecimiento económico, usando un conjunto de indicadores que representa un aspecto del conocimiento. Demuestran que el conocimiento es un determinante significativo del crecimiento económico a largo plazo. En particular, encontraron que el stock de capital humano, el nivel de innovación, la adaptación tecnológica, el nivel de información y la infraestructura de tecnológica de la comunicación (TIC) ejercen estadísticamente efectos positivos en el crecimiento económico a largo plazo (Chen & Dahlman, 2006, pág. 12).

**Tabla 4.** *Estudios empíricos relacionados con la temática.*

<b>TEMA</b>	<b>AUTORE</b>	<b>AÑO/PAÍS</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>PRINCIPALES RESULTADOS</b>
Conocimiento, redes y actividad económica: un análisis de los efectos de red en la economía del conocimiento.	Joan Torrent Sellens	2009 España.	El conocimiento desarrolló una tecnología que, aplicada técnicamente a los procesos de producción, generó un cambio radical en la actividad económica.	El uso intensivo de las TIC ha confluído en: a) un aumento de la dotación de conocimiento observable; b) en la transformación de conocimiento tácito en observable; y c) en el desarrollo de nuevas capacidades de la fuerza de trabajo, lo que ha acabado por generar un aporte productivo entre la producción de conocimiento y sus usos económicos y sociales.
The Knowledge Economy, The Kam Methodology and World Bank Operations	Derek H. C. Chen and Carl J. Dahlman	2006 EE. UU.	El KAM identifica problemas y oportunidades que un país puede enfrentar, y dónde puede necesitar centrar la atención política o inversiones futuras, con respecto a hacer la transición a la economía del conocimiento	Este documento afirma que las inversiones sostenidas en educación, innovación, tecnologías de la información y la comunicación, y un entorno económico e institucional propicio, conduce a un aumento en el uso y la producción económico y, en consecuencia, al crecimiento económico sostenido.
La economía del conocimiento como base del crecimiento económico en México.	Carlos Sánchez and Humberto Ríos	2011 México.	La inversión sostenida en educación, innovación y tecnologías de la información, conducirá a un aumento en el uso y creación de conocimiento en la producción económica, dando lugar al crecimiento económico sostenido en las 32 entidades federativas de México	Utiliza herramientas econométricas para determinar el impacto que tiene el índice de conocimiento en conjunto con la formación bruta de capital fijo, sobre la acumulación de riqueza nacional. La infraestructura de acceso a la información y telecomunicaciones es un importante factor de productividad, rentabilidad y crecimiento. El nivel de innovación, en el caso de México, es incapaz de convertirse en un factor decisivo para la competitividad y el crecimiento económico a lo largo plazo.
La economía del conocimiento: paradigma tecnológico y cambio estructural: Un análisis empírico e internacional para la economía española	Jordi Vilaseca; Joan Torrent; Ángel Díaz	2002 España.	El desarrollo de la demanda de los bienes y servicios resultantes de la aplicación económica de las tecnologías de la información y la comunicación está mucho más avanzado que el desarrollo de	En este trabajo, se identifica que el sector de la TIC se ha configurado como uno de los elementos explicativos del fuerte crecimiento económico de los países estudiados. Así mismo, el VAB, la ocupación, el gasto en I+D y el comercio exterior, son indicadores principales vinculadas a la actividad productiva.

			la oferta, representada por el indicador de desarrollo económico del sector TIC	
La educación y la sociedad del conocimiento	Terrazas Pastor, Rafael; Silva Murillo, Roxana	2013 Bolivia.	Los cambios detectados en la forma de producir y en la localización de la actividad económica se relacionan con el crecimiento de las actividades densas en conocimiento, y si en el éxito internacional del modelo de Barcelona.	Para crear una sociedad del conocimiento, se considera a la investigación y la educación como ejes de impulsión. Así, el conocimiento puede lograr un crecimiento exponencial en la sociedad, el desarrollo y bienestar de sus habitantes. Por lo tanto, si se combina el aprendizaje con la tecnología, se puede llegar a obtener las soluciones para todos los problemas, económicos, políticos y morales
Economía del conocimiento, ciudad y competitividad.	Trullén, Joan; Lladós, Josep; Boix, Rafael	2002 Barcelona.	Introducir elementos de percepción, juicio y reflexión acerca del rol que juegan la infraestructura y la vanguardia en el desarrollo de las naciones y en la transformación del ser humano en su rol protagónico en el contexto de la sociedad.	Las actividades industriales de intensidad tecnológica alta y medio-alta, potencializa a Barcelona hacia la ciudad del conocimiento. El crecimiento económico es alto, en los puestos de trabajo de los sectores que involucran el conocimiento. Del mismo modo, subraya la importancia del crecimiento dinámico, la economía de una ciudad basada en conocimiento es alto, especialmente si dispone de una base industrial potente.

*Elaboración de autor. Fuente: Sellens.2009; Chen&Dahlman.2006; Sanchez&Rios.2011; Vilaseca&Diaz.2002; Terrazas&Silva.2003; Trullén.200.*



## **CAPÍTULO II: METODOLOGÍA**

### **1. Enfoque, alcance y diseño.**

Esta investigación tiene como objetivo determinar el aporte del conocimiento en el desarrollo económico del Ecuador durante el periodo 2007-2020. Sobre la base del análisis estadístico, se utilizan métodos cuantitativos para analizar los datos recopilados de las variables a fin de comprender, interpretar e inferir los objetivos de la investigación así como dar respuesta a la pregunta de investigación; ¿Cómo afectan los factores o determinantes de la economía del conocimiento en crecimiento económico del Ecuador 2007-2020?

El alcance del estudio se considera explicativo porque expone a detalle la relación causal entre los indicadores o variables sin la intención de manipular intencionalmente la naturaleza de los datos así la información proporcionada es utilizable para la descripción de variables de la economía del conocimiento en el crecimiento económico del país.

### **2. Datos y fuentes de información**

Para el desarrollo de la investigación se utilizó información de fuentes secundarias, obtenidas en diferentes bases de datos, principalmente del Banco Mundial (BM) para obtener el gasto público en I+ D, en el contexto de transacciones de bienes tecnológicos, exportación de bienes y servicios; Cepal para obtener el producto interno bruto a precios corrientes; la información estadística de la cuenta satélite de educación (CSE) de Ecuador donde se obtiene la variable del gasto de consumo final total de enseñanza tanto sector público y privado proveniente de las cuentas satélite; de la Secretaría de “Educación Superior ciencia tecnología e innovación” (SENESCYT) de la cual se obtuvo la variable títulos registrados, serie de datos temporales para

los periodos 2007 – 2020. Estos datos servirán para establecer el análisis de las variables de estudio y el análisis descriptivo que hacen referencia a la economía del conocimiento planteado por: Foray & Lundvall (1997); Simón (1978); Shapiro & Varian(1999); Chen & Dahlman (2004); la Teoría del Capital Humano, Solow(1956), Schultz, (1961), la metodología para la evaluación del conocimiento (KAM), propuestos por el World Bank(2007), la teoría del progreso tecnológico de (Solow, 1956), el enfoque dinámico de “innovación” de Schumpeter (1947), el enfoque de la educación superior de (Clark, 1991), la teoría de la ventaja absoluta desarrollada por Adam Smith y finalmente el enfoque dado por la CEPAL (2010) que habla de la intervención de la revolución tecnológica y científica sobre el crecimiento económico.

### 3. Metodología econométrica.

Para analizar la incidencia entre los componentes de la economía del conocimiento y el producto interno bruto, se forma una base de datos con las variables de estudio; se utilizó como variable dependiente el producto interno bruto a precios corrientes y como variables independientes; gasto de consumo final total del sector público y privado, gasto en I+D, importación de bienes de tecnología de la información y comunicación, exportación de bienes y servicios y títulos registrados por la SENESCYT. De esta manera, se procedió a especificar, estimar y validar un modelo econométrico con los supuestos que corresponden al modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) mediante un análisis de variables proxis para el caso ecuatoriano.

**Tabla 5.** *Tabla de Variables proxis.*

<b>Componente</b>	<b>Variable del Banco Mundial</b>	<b>Variable proxy para el caso ecuatoriano</b>
<i>Desempeño general de la Economía</i>	Producto Interno Bruto.	Producto Interno Bruto a precios corrientes medido en dolares año, 2007-2020.

<b><i>Tecnologías de información y comunicación</i></b>	Gastos en Tecnología de información y comunicación.	Importación de bienes de tecnología de la información y comunicación (TIC) medido en dolares año, 2007-2020.
<b><i>Sistema de Innovación</i></b>	Gasto sector privado I+D	Gasto público en I+D medido en dolares año, 2007-2020.
<b><i>Incentivos económicos y régimen institucional</i></b>	Exportación de bienes y servicios.	Exportación de bienes y servicios medido en dolares año, 2007-2020.
<b><i>Educación y recursos humanos</i></b>	Gastos en educación  Número de Profesionales y trabajadores técnicos.	Gasto de consumo final total de enseñanza según sector público y privado medido en dolares, año, 2007-2020.  Títulos Registrados en la SENESCYT medidos e unidades, año, 2010-2020. (año en el que empieza el registro)

Elaboración de autor. Fuente: (Banco Mundial,2005)

A partir de la Tabla 6 se procede a describir las variables de estudio para el caso ecuatoriano.

**Tabla 6.** Descripción de variables para modelo MCO.

<b>Variables dependientes</b>	<b>Descripción</b>	<b>Categoría</b>	<b>Unidad de medida</b>
PIB a precios corrientes	<i>Variable que mide la producción final de b/s de una economía en un tiempo determinado.</i>	Cuantitativa	En millones de dólares.
<b>Variables independientes</b>			
Gasto de consumo final total de enseñanza según sector público y privado	<i>Variable que mide el gasto de consumo final total de enseñanza del sector público y privado</i>	Cuantitativa	Millones de dólares.
Gasto público en investigación y desarrollo	<i>Gastos realizados por el gobierno en I+D</i>	Cuantitativa	Millones de dólares
Importación de bienes de tecnología de la información y comunicación	<i>Variable que mide el porcentaje de bienes de tecnología de la información y comunicación</i>	Cuantitativa	Millones de dólares

	<i>sobre el total de importaciones</i>		
Exportación de bienes y servicios	<i>Variable que mide la exportación de bienes y servicios a precios actuales</i>	Cuantitativa	Millones de dólares
Títulos Registrados en la SENESCYT	<i>Número de títulos de tercer y cuarto nivel registrados por la secretaria de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.</i>	Cuantitativa	Número títulos registrados

*Elaboración de autor. Fuente. Aproximación metodológica del Banco Mundial.*

### **3.1. Especificación del modelo econométrico**

Con la finalidad de analizar el tipo de efecto e influencia que tienen los componentes de la economía del conocimiento (variables explicativas) sobre el PIB (la variable explicada), se estimó el modelo econométrico a través de MCO. Para ello se utilizó el paquete estadístico Stata versión 15.0.

La ecuación general (2) representa un modelo de regresión lineal múltiple uni-ecuacional, que describe únicamente variables cuantitativas.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + U_i \quad (2)$$

#### **Donde:**

- Y= variable dependiente (función lineal de  $X_k$ )
- $X_1, X_2 \dots X_k$  variables explicativas que influyen en Y
- $\beta_0$  es el intercepto o termino constante.
- $\beta_1, \beta_2 \dots \beta_k$  son los parámetros desconocidos relacionadas con las variables explicativas
- U es el error o término de perturbación estocástica (variable aleatoria)

De igual manera se presenta la ecuación econométrica (3) del modelo nivel –log que se construyó.

$$PIB_{p.corrientes} = \beta_0 + \beta_1gasto\_educacion_i + \beta_2gasto\_I + D_i + \beta_3impor\_TIC (3) \\ + \beta_4Resgist\_titu\_SENECYT + \beta_5expor\_bs + \mu_i$$

Se presenta la descripción de las variables utilizadas en el modelo econométrico:

*PIB<sub>p.corrientes</sub>* = Variable que mide la producción final de b/s en un periodo determinado.

*gasto\_educacion* = Consumo final total de enseñanza del sector público y privado.

*gasto\_I+D* = Gasto en investigación y desarrollo.

*impor\_TIC* = Importación de bienes de tecnología de la información y comunicación.

*Resgist\_titulos\_SENECYT* = Número de Títulos registrados en la SENESECYT

*expor\_bs* = Exportación de bienes y servicios.

$\beta_0$  = Constante de modelo

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$  = Parámetro desconocido mayor a 0

$\mu$  = termino de error del modelo.

### **3.2. Estimación y Validación de los parámetros del modelo econométrico**

El modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) “permite determinar de mejor manera la linealidad en los parámetros, teniendo en cuenta la media condicional cero, de igual manera

determinar que existe homocedasticidad” (Alfonso Novales, 2010, pág. 24). Dado que la varianza de los errores es constante, esta forma permite obtener el estimador lineal óptimo más adecuado para el modelo.

#### 4. Validación del modelo de regresión lineal.

Una vez aplicada la regresión para el modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) el cumplimiento de los supuestos se refleja en la tabla 7.

**Tabla 7.** Resultados de la validación del modelo econométrico.

Supuesto	Resultados obtenidos
Multicolinealidad <sup>1</sup>	Vif= 1.98
Homocedasticidad <sup>2</sup>	Prob > $chi_2$ = 0.9868
Normalidad	Prob > z = 0.386
Verificación de variables omitidas <sup>3</sup>	Prob > F = 0.1683
Autocorrelación <sup>4</sup>	d-statistic=2.638

*Elaboración de autor. Fuente: Serie de datos del periodo de estudio.*

Los resultados obtenidos para el modelo de economía del conocimiento fueron favorables. El supuesto de multicolinealidad con un valor de 1.98 indica una multicolinealidad baja entre la variable explicada y las variables explicativas por lo que no presenta relación lineal exacta entre ellas, en cuanto al supuesto de homocedasticidad concluimos en que el valor del test Breusch Pagan de 0.9868, que tiene 0.05 de mayor nivel de significancia por lo tanto la varianza de los errores es constante a lo largo del periodo 2007-2020, el supuesto de Normalidad con un

<sup>1</sup> Se da cuando los valores de una variable explicativa se obtienen con combinación lineal exacta de otras, se utiliza la prueba del Factor de Inflación de la Varianza (vif).

<sup>2</sup> Característica de un modelo de regresión lineal que implica que la varianza de los errores es constante a lo largo del tiempo, se utiliza la prueba de Breusch- Pagan.

<sup>3</sup> Mediante el Test de Ramsey que utiliza las potencias de valores predichos de la variable dependiente se verifica si el modelo tiene problemas de variables omitidas.

<sup>4</sup> Interpreta las relaciones que existen en las memorias seriales observadas a través del estudio, se aplica test alternativo de Durbin-Watson.

valor mayor a 0.05 demuestra que los datos están distribuidos normalmente, la verificación de variables omitidas muestra que la especificación del modelo es la correcta, finalmente el supuesto de autocorrelación con un valor de 2.638 muestra la ausencia de asociación entre series. Con el cumplimiento de los 5 supuestos se acepta la regresión efectuada, mismas que ayudarán a comprender el crecimiento económico generado por la economía del conocimiento. Con base en lo planteado se evalúa el producto interno bruto a precios corrientes con referencia a las variables tomadas para la estimación.

### **CAPITULO III. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En el presente capítulo se realiza un diagnóstico descriptivo del comportamiento de las variables relacionadas con la economía del conocimiento y se expone los principales resultados de la estimación de los modelos a través de MCO, mismo que permitirá analizar la relación de las variables de la economía del conocimiento respecto al PIB a precios corrientes

#### **1. Caracterización del comportamiento de las variables de estudio.**

A continuación, se presenta una caracterización del comportamiento de las variables de estudio y su evolución a lo largo de los años 2007 -2020.

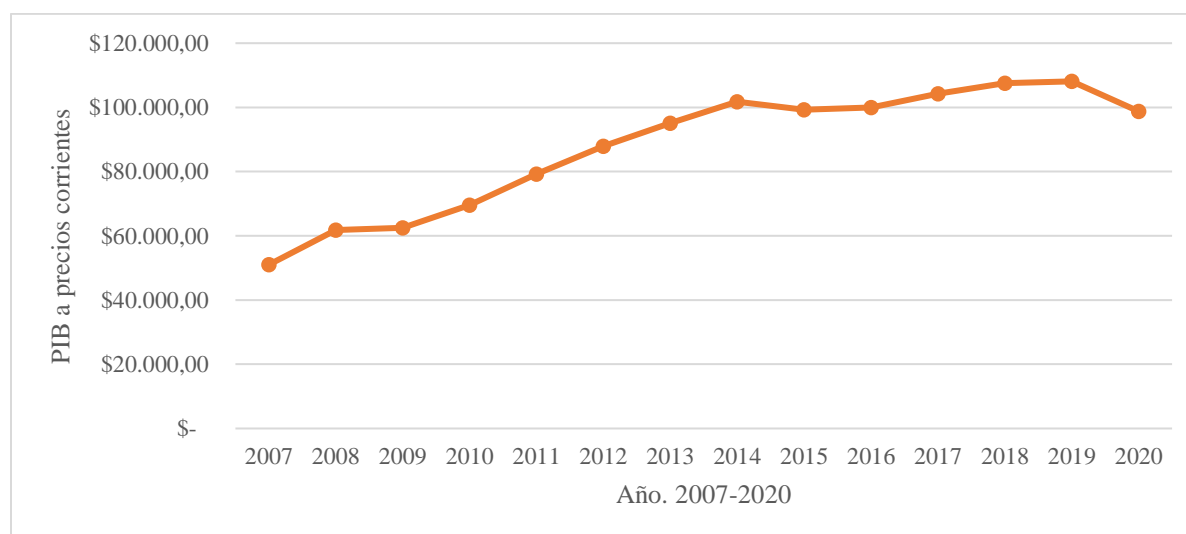
##### ***1.1.Producto Interno Bruto a precios corrientes durante el periodo 2007-2020.***

El Producto Interno bruto a precios corrientes en el caso de Ecuador sufre cambios importantes durante el periodo de estudio, mostrando por primera vez un cambio positivo en el año 2007, debido al cambio de la matriz productiva y a la implantación del Plan de Desarrollo de los años 2007-2010. Donde se duplico el presupuesto para el gasto social, respecto al Producto Interno Bruto del 4,3% en 2007 al 8,6% en 2016 (Carlos Melendez, 2017, pág. 415). Esto incluye aumentos significativos en el gasto en vivienda, desarrollo urbano, salud y educación.

La economía de Ecuador creció menos de lo previsto en 2015, principalmente como consecuencia del aumento de los precios mundiales del petróleo y del valor del dólar en relación con otras naciones comerciales “entre 2016 y 2019 el gasto final del gobierno registro un crecimiento de 3,2%, las exportaciones crecieron en un 0,7% y la inversión total registro un incremento de 5,6% en términos nominales” (BCE, 2019, pág. 20). Estos resultados se obtuvieron luego de que fuentes clave públicas y privadas enviaran datos actualizados con mayor grado de desagregación.

Es así como la información de las cuentas nacionales se ha vuelto más precisa, la tasa de crecimiento del PIB de 2,4%, ha cambiado menos en comparación al periodo anterior, pero mantiene tendencia positiva en comparación con los datos más reales. Finalmente, el valor absoluto del PIB en 2020 cayó un 3.8% respecto al año anterior, como consecuencia de la pandemia global que afectó al crecimiento económico en todos los países de la región que provoco la paralización del aparato productivo ver gráfico 1.

**Gráfico 1.** Evolución variable PIB a precios corrientes periodo 2007-2020.



Elaboración de autor. Fuente: banco de dato (CEPALSTAT 2007-2020)



### ***1.2. Gasto total en la educación periodo 2007-2020.***

El sistema educativo en Ecuador ha mejorado significativamente en los últimos años, incluyendo el aumento en la cobertura y gratuidad en educación, en la promoción de la inclusión y aumento en el acceso de estudiantes a la educación, así como el aumento de la financiación, entre otras cosas (Senplades, 2017, pág. 5).

Ministerio de Educación, (2015) en el periodo comprendido entre los años 2007-2012, se invirtió aproximadamente UDS 9'000.000, que se transfirieron a las entidades rectoras de los diferentes niveles educativos, rubros invertidos en pagos de servicios básicos, adecuaciones y en la contratación de profesionales docentes. (pág. 5)

En 2009 el gasto en educación ascendió a un 13,17% del gasto público total, entre el 2011 y 2015 el porcentaje de gasto dedicado a la educación continúa creciendo, pero en un menor porcentaje “en el año 2013, con la implementación del programa textos gratuitos, que eran kits para docentes, estudiantes en todos los niveles”. (Datos Macro, 2020, pág. 1). Esto representó un aumento del gasto público en educación del 12.6% frente al 11,82% del 2012.

Con la reforma educativa de 2016 que redistribuyó el gasto educativo a partir de un perfil de salida producto de un proceso de participación de los actores del sistema educativo, así como del sector productivo, se registró un ligero descenso. En 2015, el aumento del gasto en educación del 11,44% supuso también un incremento del PIB nominal del 4,22% respecto a años anteriores (Miguel Angel Herrera, 2020, pág. 19).

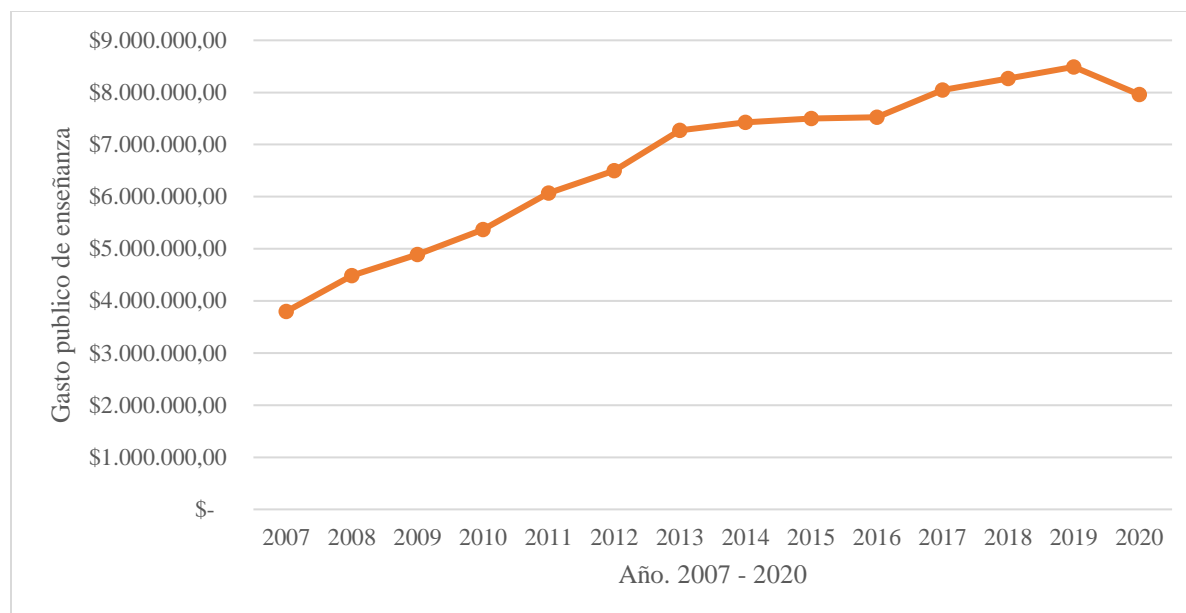
Para el desarrollo del trabajo en las instituciones debieron ahondar esfuerzos y definir una propuesta curricular que abarque el proyecto con escuelas unidocentes, bidocentes y pluridocentes en Azuay durante 2017 y 2018. En el proyecto participaron 23 centros y 57

docentes. Para 2020, el gasto en educación fue de 11,47% del PIB total, que también tuvo una caída de 0,1 puntos porcentuales respecto a 2019, principalmente por el contexto de la pandemia Covid19 (Herrera, 2020, pág. 362).

Ministerio de Economía y Finanzas, (2016) en el informe TERCE, aplicado por la UNESCO, en el ámbito educativo el Ecuador registro mejores resultados por encima del promedio de la región en cuando al desempeño estudiantil, sin embargo, este año el gasto fue decreciente con respecto a los años anteriores en 1,05% debido a que parte del monto asignado se destinó a la atención de la emergencia suscitada por el terremoto a la reconstrucción de daños. Según el Ministerio de Economía y Finanzas “destaca el hecho de que en el 2015 el estado invirtió el 12.6% del gasto publico en educación comparado en el 12,07%, cinco años antes el 13% y si se lo compara 10 años atrás que fue de 4,2% del gasto público”. (págs. 3-20)

Sin embargo, la dificultad de implementar una nueva modalidad en línea en Ecuador también representó una redistribución de gastos para capacitación y contratación de nuevos docentes, lo que ocasionó una caída en la evolución del progreso educativo total. Por otro lado, la educación en línea ha permitido a Ecuador y al mundo enfrentar de mejor manera la crisis COVID-19 sanitaria, permitiendo continuar la educación de tercer nivel y de los institutos técnicos (Gobierno del Encuentro, 2020, pág. 1). El gráfico 2 representa el análisis expuesto.

**Gráfico 2.** *Evolución variable gasto publico total de enseñanza en millones de dólares periodo 2007-2020.*



*Elaboración Propia. Fuente: Cuentas Satélite de Educación Ecuador.*

### **1.3. Gasto público en investigación y desarrollo durante el periodo 2007-2020.**

En el ámbito de I+D, es un factor nuevo para el país que ha tomado un gran impulso en los últimos años debido a que el Gobierno central empezó a promover las actividades de I+D, a financiar proyectos de investigación, a invertir en el desarrollo de talentos, a construir infraestructura física, centros de investigación para fomentar el crecimiento de la innovación a partir de un proyecto denominado Cambio de la Matriz Productiva (Aguilar, 2015, pág. 12).

En el año 2007 se presentó el mayor movimiento positivo debido a la implementación del plan nacional de desarrollo de la revolución ciudadana que centro su accionar para crear un modelo de riqueza que tiene su base en el aprovechamiento del conocimiento y el talento de los ecuatorianos enfocado a superar la dependencia económica derivada de la explotación de los recursos naturales. (Mercedez, 2019, pág. 387). El crecimiento de la educación y la administración en línea entre los años 2008 y 2012 también fomentó la reforma de la legislación para permitir la financiación de proyectos e iniciativas de

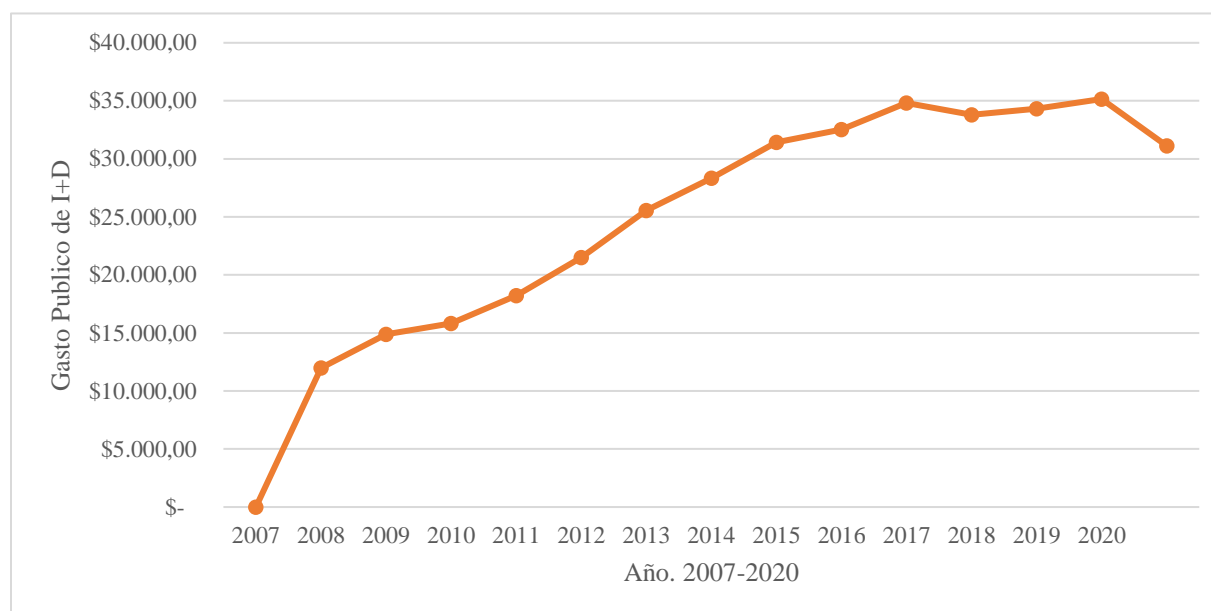
administración electrónica por parte de diversas organizaciones estatales que utilizan herramientas de software libre.

“El objetivo 4 del Plan Nacional de Buen vivir, se estableció la importancia de fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía donde sus políticas estaban dirigidas a promover la 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 las necesidades de la sociedad, estableciendo la importancia de una gestión adecuada del uso y difusión de los conocimientos generados en el país”. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2016, pág. 3)

El presupuesto asignado a otros sectores sociales se vio afectado “lo que provocó disminución de la variable en 2016, debido a los acontecimientos ocurridos, el Ministerio de Finanzas totalizó USD 1.892,71 millones como respuesta de emergencia al terremoto de abril y el pago de laudos internacionales a Chevron y Oxy” (OMS, 2016, pág. 11). Debido al incremento de programas de capacitación para la industria de la salud y proyectos de emprendimiento para los sectores económicos de servicios y manufactura, el gasto estatal en investigación y desarrollo aumentó en 3,8% en 2018 respecto al año anterior, afectando positivamente el crecimiento del PIB en 0,56 puntos porcentuales.

Según los datos publicados por el Banco Central del Ecuador (BCE) “el gasto destinado a I+D bajo en 1.8 puntos porcentuales pues la mayor concentración de gasto tenía como destino el sector salud como consecuencia de la emergencia sanitaria” (BCE, 2021, pág. 1). Lo expuesto en este análisis se visualiza en el gráfico 3.

**Gráfico 3.** *Evolución variable gasto público en I+D en millones de dólares periodo 2007-2020.*



*Elaboración de autor. Fuente: Cuentas Nacionales del Banco Mundial.*

#### **1.4. Importación de bienes de tecnología durante el periodo 2007-2020.**

Entre las importaciones de estos productos “figuran equipos de telecomunicaciones, audio y vídeo, equipos informáticos y afines, componentes electrónicos y otros bienes de tecnología de la información y las comunicaciones”. (MTIC, 2019, pág. 3) Desde 2007 se han puesto en marcha planes para el desarrollo de las telecomunicaciones, como la expansión de la telefonía móvil y la ampliación de la cobertura, que alcanzó los 8.485.050 usuarios entre telefonía prepago y pospago.

En el año 2009, el ingreso para el sector de las telecomunicaciones decreció en un 5.4%, es decir el Estado ecuatoriano dejó de percibir alrededor de 41.7 millones de este importante sector, impactando en el programa de Infocentro comunitarios que no estaban avanzando de acuerdo con el ministerio de telecomunicaciones. Durante 2010 la variable

TICS tiene un pico alto de crecimiento resultado de la coordinación público y privado el 2007, para mejorar la infraestructura tecnológica que permitiera a la ciudadanía acceder a la web sin importar su ubicación (Secretaria Nacional de Comunicación, 2022, pág. 1).

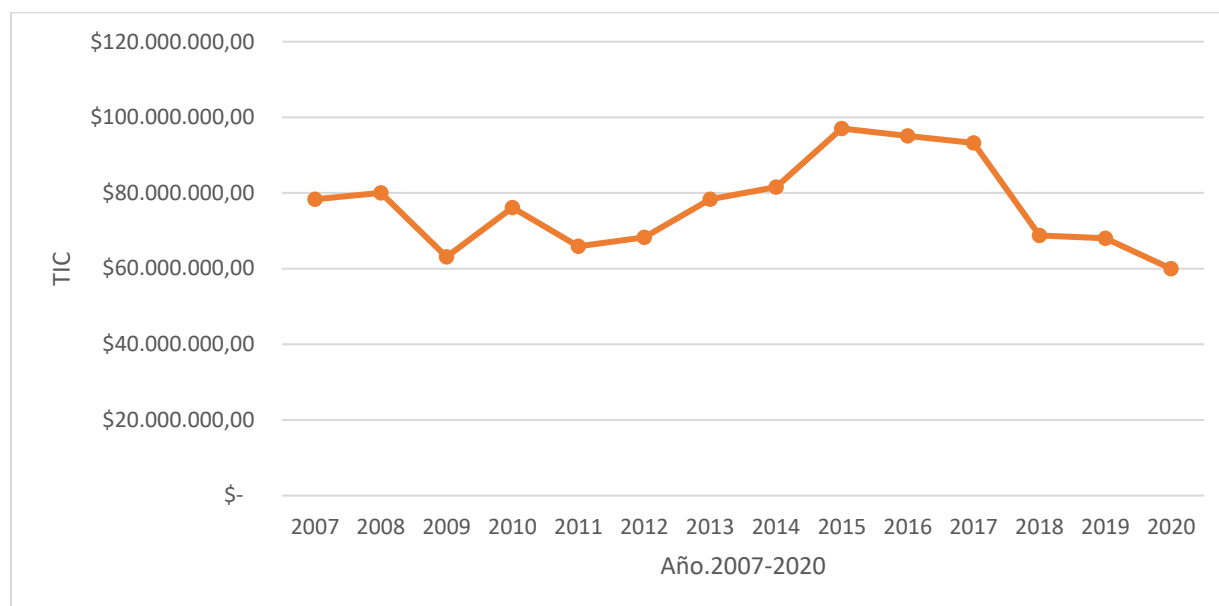
En 2014-2015 “los usuarios que utilizaban tecnología 3G subieron a 5,2 millones de personas. Las políticas públicas implementadas por MINTEL permitieron reducción de tarifa móvil en 2016 de 14 centavos a 9 centavos y la velocidad de internet llega a 5,3megabit/segundo” (MINTEL, 2020, pág. 26). La cantidad media de datos móviles consumidos por los usuarios en 2018 fue de 490MB, y debido a la alta demanda por parte de los clientes, las empresas de telecomunicaciones buscaron formas de mejorar sus servicios sin subir en general los precios que pagan los usuarios, lo que se tradujo en un nuevo descenso en la evolución de esta variable.

El Ministerio de Telecomunicaciones (2020) menciona que, desde 2019 Ecuador permite la importación libre de impuestos (impuestos de importación) de equipos tecnológicos como celulares, computadoras o tabletas que, según la Arcotel, representa un número de cuentas de internet pasando de 11,5 millones a 11,7 millones hasta el 2020, este incremento es debido a la demanda de la sociedad que hace uso de los distintos dispositivos y servicios tecnológicos para la información también representan una evolución tecnológica con el aumento de la interconexión entre los agentes de la economía. (pág. 32)

A excepción de artículos como ordenadores y teléfonos móviles, las importaciones de Ecuador disminuyeron en su conjunto en 2020. Las cuentas de internet fijo aumentaron debido a la modalidad de teletrabajo suscitada por la emergencia sanitaria, creciendo 9,9% respecto al mismo periodo del año anterior, por el otro lado en el ámbito de datos para dispositivos móviles decreció alrededor de -2,5% y -5,7% en el 1er trimestre del 2020 y 2do

trimestre del 2019, según (BCE, 2021, pág. 1). Esto representó un decrecimiento en cuanto a la evolución que tiene la variable entre el año 2007-2020. El gráfico 4 muestra lo expuesto en este análisis.

**Gráfico 4.** *Evolución variable importación de tecnologías de información (TIC) y comunicación en millones de dólares periodo 2007-2020*



*Elaboración de autor. Fuente: Cuentas Nacionales del Banco Mundial.*

### **1.5. Exportación de bienes y servicios durante el periodo 2007-2020.**

En diciembre del año 2007, la participación de las exportaciones tuvo un incremento del 40,5%, perteneciente al mayor dinamismo en las exportaciones de petróleo crudo, de este total solo el 2.2% pertenece a la exportación de bienes y servicios como camarón elaborado, equipo de transporte, partes, piezas y accesorios de ese año, situación que empieza a tomarse en cuenta por la ejecución de proyectos de inversión pública por parte de los diferentes niveles de Gobierno. Según Banco Central del Ecuador en el mes de diciembre del año 2009 se registró un déficit de la Balanza Comercial de 24%, en esta caída la exportación de bienes

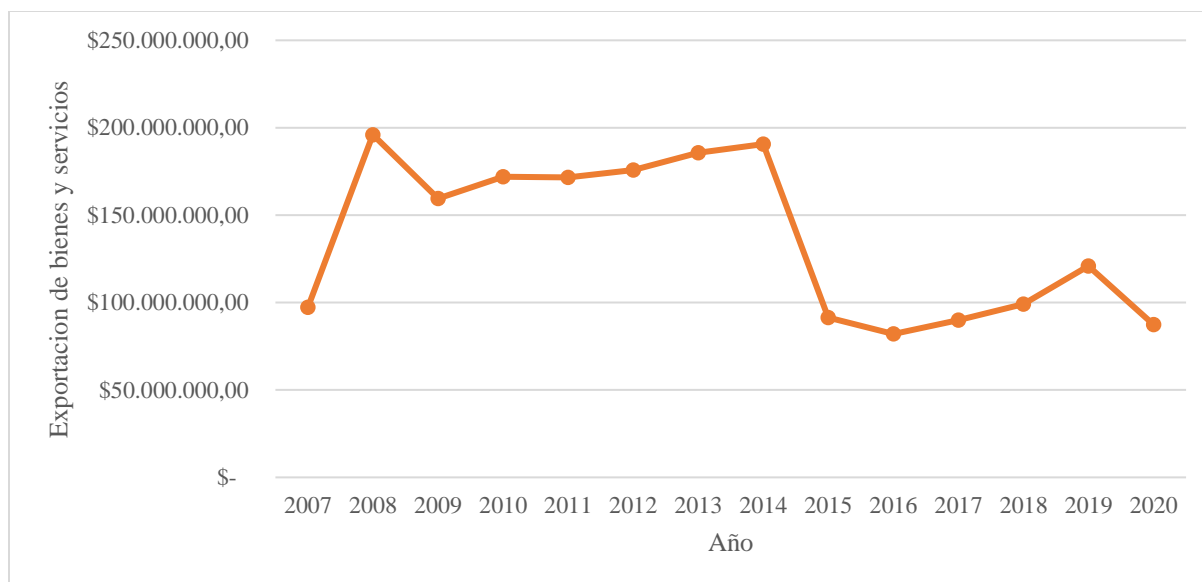
y servicios tuvo una implicación del 1,1% consecuencia de la crisis económica y financiera que sacudió a la economía mundial en el último cierre del 2008 (BCE, 2007, pág. 19).

En el año 2010 producto del aumento del comercio mundial, y la subida de las mercancías que ascendieron a un 14.5%. Ecuador registra un crecimiento con aumentos porcentuales de hasta el 10% debido a mayores ventas de camarón, cacao y sus derivados, además de banano, atún y pescado. A partir del 2016 y luego del declive del 8,15% de ventas al exterior ocasionada por las especulaciones producto de las tasas de interés, que dieron como resultado pérdidas en cuanto los activos de las instituciones financieras afectando a la estabilidad de la política y por ende repercutió en los agentes económicos del extranjero (Revista Lideres, 2018, pág. 1). Desde este punto de vista, el grado de diversificación de las exportaciones no petroleras, como textiles, tableros de madera y productos lácteos, permitió limitar el peligro de otro posible declive. Ecuador volvió a recuperarse y mantuvo un crecimiento constante pero extremadamente bajo.

En 2019 Ecuador registro un crecimiento de 8,338 millones superior a los 4,163 millones del periodo anterior, debido al aumento de partidas arancelarias exportadas, el grupo de productos que aumento la canasta exportable fueron los vehículos en un (12,6%), maquinaria, electricidad entre un (10,1%) y la actividad de papel y plástico (8,6%) (BCE, 2021, pág. 1). Sin embargo, el declive de varios sectores económicos, como se ha señalado anteriormente en relación con las crisis sanitarias en 2020, implicó un descenso del 15,7% en las exportaciones de productos y servicios, ya que la crisis mundial afectó directamente a la variable que se muestra en el gráfico 5 a continuación.

**Gráfico 5.** *Evolución variable exportación de bienes y servicios en millones de dólares periodo 2007-2020.*





Elaboración de autor. Fuente: Cuentas Nacionales del Banco Mundial.

#### **1.6. Número de títulos registrados por la SENESCYT durante el periodo 2007-2020.**

[...]” La generación y apropiación de conocimiento y la incorporación de este a procesos de desarrollo tecnológico y soluciones sociales es uno de los grandes retos de las economías en crecimiento. El primer elemento de la generación de conocimiento recae en la Universidad”. (Escobar, 2017, pág. 19)

Al identificar los canales que inciden en la innovación se destacan “los efectos de las universidades e institutos tecnológicos, así como muchos campos de arte sobre el crecimiento económico desempeñan un papel clave en el camino hacia la formación de capital humano y la difusión del conocimiento” (Barragán & Guevara, 2016). Por lo tanto, las instituciones de educación superior cumplen un papel clave para el sistema de innovación a nivel nacional

El Ejecutivo creó el ente de control SENESCYT, en 2010 como parte de la nueva propuesta educativa planteada por el entonces presidente Rafael Correa. A través de la Ley Orgánica de Educación Superior y el Decreto 517, el Gobierno fusionó la desaparecida Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) con la actual SENESCYT, asumiendo sus atribuciones, competencias y funciones (Noroña, 2022, pág. 1).

En este mismo año “el número de estudiantes de pregrado matriculados en las instituciones de educación superior pasó de 521 mil en el 2012 a 532 mil en el 2013. Por otro lado, el número total de estudiantes matriculados en posgrado disminuyó de 33.989 a 28.372”. (Brunner, 2016, pág. 13).

La gratuidad, aplicada a partir del 2008 incremento el deseo de acceso a educación a todos los niveles de educación, por lo que en el 2012 con el examen de ingreso que buscaba mejorar el acceso a la calidad el sistema de educación se volvió más selectivo y muchos de los aspirantes no lograron un cupo en la universidad.

El número de investigadores en Ecuador “incrementó de 2008 a 2011 en un 68.45%, siendo este grupo el de mayor representación con respecto al personal que realiza actividades de ciencia y tecnología en el país”. (Aguilar, 2015, pág. 10), cabe recalcar que el aumento significativo de la inversión en el país se debe principalmente a la contratación de profesionales con doctorado y postdoctorado bajo el programa “Prometeo” impulsado por la SENESCYT, que recluta a los mejores investigadores para realizar investigaciones en ciencia y difundir sus conocimientos a través de la docencia en diferentes instituciones de educación superior.

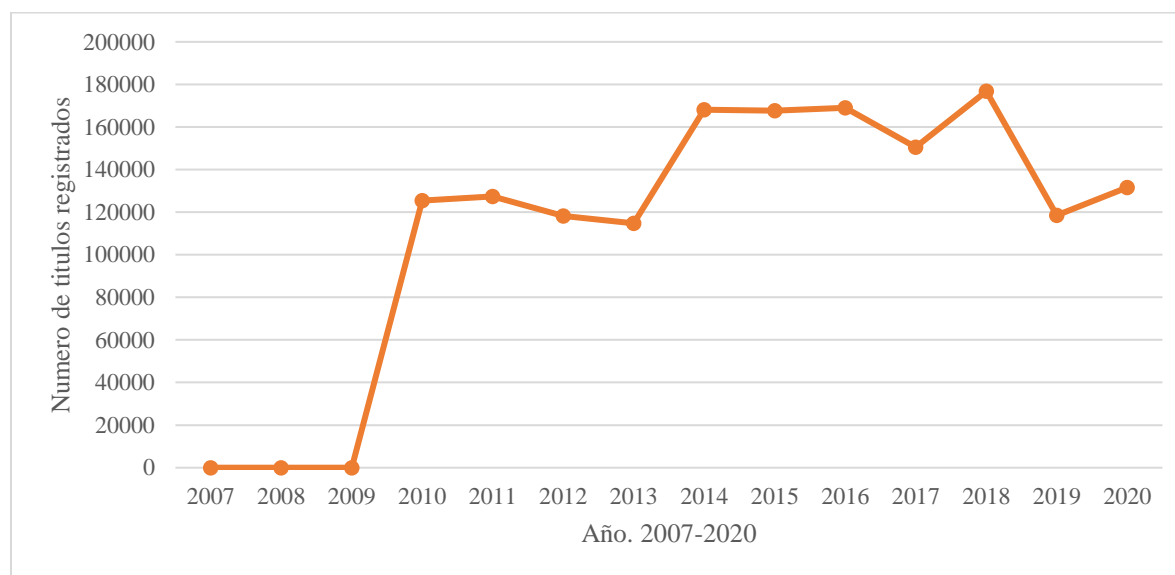
A partir del año 2013 “se aplicó una fórmula (que se ha ido modificando o ajustando) según la cual mejores indicadores de docencia, número de estudiantes y producción científica implican una asignación más elevada” (Jimenez, 2022, pág. 1).

Debido a este mecanismo se registra una tendencia creciente de títulos de educación superior registrados durante el año 2014 la cual se mantiene hasta el año 2016 producto de los incentivos institucionales y académicos como la agenda de becas de cuarto nivel en otras universidades del mundo. Para el año 2017 pese a la supervisión del monitoreo de la

aplicación del Examen Nacional de Evaluación Educativa Ser Bachiller, en las instalaciones INEVAL más del 60% de estudiantes con título bachiller no lograron acceder al sistema de educación superior lo que significó una baja tendencial ya que, este hecho enmarcado en la ideología al mando de la Educación Superior propuesta en los años anteriores no se esforzaron en diseñar un modelo propio después de las primeras ejecutorias positivas impelidas por el Mandato Constitucional, simplemente lo adoptaron hasta los límites que le permite la Ley (Díaz, 2018, pág. 21).

En el año 2019 y 2020 la (Senescyt) organizó un nuevo proceso de ingreso a las universidades públicas y asignaron 94.000 cupos, de las cuales 81.000 fueron aceptados en la primera postulación, se incrementaron las ofertas académicas en torno a las competencias personales evaluadas en el examen de admisión y se ofertaron nuevas carreras técnicas en redes y telecomunicaciones, logística y transporte y mecánica automotriz (SENESCYT, 2021, pág. 1). El gráfico 6 muestra el análisis expuesto.

**Gráfico 6.** *Número de Títulos Registrados por la SENESCYT periodo 2007-2020*



*Elaboración de autor. Fuente: Registros de la SENESCYT*

## 2. Análisis de los resultados de la regresión

Una vez descrito la tendencia de las variables de estudio, estas se sometieron a una prueba de regresión para contrastar el análisis teórico con el análisis econométrico. La tabla 8 muestra los principales coeficientes obtenidos de la regresión lineal entre las variables de estudio.

**Tabla 8.** Resultados del modelo de regresión

Variable dependiente:	lnPIB p.corrientes	
	Coeficientes	Estadístico P
<i>Ingasto_educacion</i>	2.269942	0.001***
<i>Ingasto_I+D</i>	.3672746	0.037***
<i>dlnimport_TIC</i>	.100638	0.318
<i>lnResgist_titulos_SENESCYT</i>	.0070195	0.910
<i>dlnexpor_bs</i>	-.0493323	0.559
<i>Constat</i>	-27.66878	0.001 ***
Observaciones	11	
Pseudo R2	0.9773	
Prob > $\chi^2_2$	0.0004	

**Notas:**

(\*\*\*) Significancia al 1%

(\*\*) Significancia al 5%

(\*) Significancia al 10%

Elaboración de autor. Fuente: Regresión MCO.

Utilizando el método de MCO para el modelo óptimo estimado para la economía del conocimiento y el crecimiento económico, se obtuvo que la probabilidad F tiene un valor de 0.0004, al ser menor al 5% del nivel de significancia, el modelo es estadísticamente significativo de forma global entre mas es cercano a 0. El R2 ajustado del modelo tiene un valor de 0.9773 donde el 97% de la variabilidad del crecimiento económico, (variable dependiente) esta explicada por las variables independientes, lo que permite un ajuste aceptable del modelo por que se aproxima a 1.

La variable con mayor significancia estadística es el rubro total invertido en la enseñanza, seguido por el gasto público en investigación más desarrollo, en tanto que las variables exportaciones de bienes y servicios, importación de bienes relacionados con el sector de las tecnologías y el número de títulos registrados por la SENESCYT no resultan estadísticamente significativas a ningún nivel para el modelo. En la tabla 9 se presenta en análisis individual de los coeficientes.

**Tabla 9.** *Análisis de coeficiente individual.*

<b>Variable</b>	<b>Análisis individual</b>
El gasto de consumo final total en la educación	Cuando gasto final del consumo total en enseñanza aumenta en 1 dólar, el producto interno bruto ecuatoriano aumenta en 2,27 dólares.
El gasto público en investigación más desarrollo	Cuando el gasto público en I+D aumenta en 1 dólar, el producto interno bruto aumenta 0.367 dólares.
Importaciones de bienes de tecnología de la información y la comunicación	La variable no tiene aporte significativo dentro del modelo por lo tanto en un contexto de economía del conocimiento su valor no aumenta o disminuye la producción final de bienes y servicios.
Número de títulos registrados en la SENESCYT.	La variable no es significativa por lo tanto el número de títulos registrados no aumenta ni disminuye la producción final de bienes y servicios.
Exportación de bienes y servicios	La variable no es significativa por lo tanto no aumenta o disminuye al producto

---

interno bruto del país en el contexto de economía del conocimiento.

---

*Elaboración de autor. Fuente: Interpretación modelo de regresión.*

El gasto de consumo final total en la educación tuvo un nivel de significancia del 0.001 que equivale a un 99% de aceptación, lo que la vuelve la variable con mayor influencia sobre el crecimiento económico. Por ende, si esta variable llegara a ser afectada por alguna política pública a nivel nacional los efectos serían muy evidentes en cuanto al aumento o la disminución de la variable PIB a precios corrientes. El gasto público en I+D aporta al modelo estadísticamente con un valor de 0.037. Por su parte, el número de títulos registrados por la SENESCYT (0.910), importación de TIC (0.318) y exportaciones de bienes y servicios (0.559) no resultan significativas para el modelo, ya que, al obtener un valor mayor al nivel de significancia de 1%,5%,10%, no resultan aceptables, es decir, estas variables no tienen un impacto sobre el comportamiento de la producción nacional lo que refleja la falta de atención en los componentes que encaminan una economía del conocimiento.

### **3. Análisis de dispersión entre la variable dependiente e independientes.**

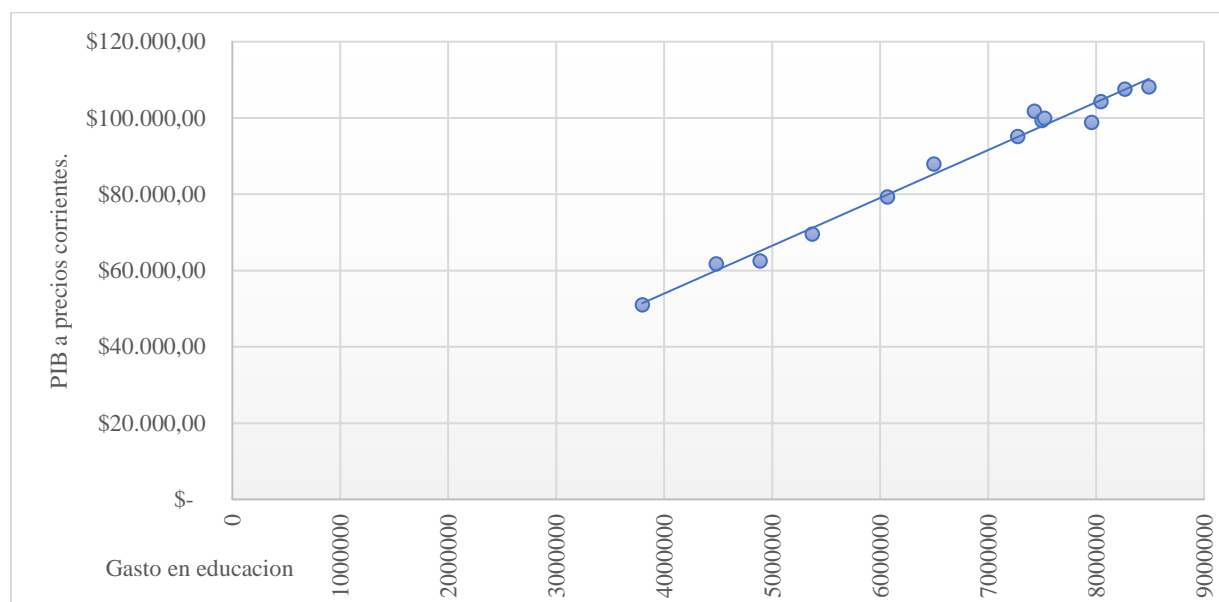
A continuación, se realiza un análisis gráfico de dispersión que representa la agrupación del conjunto de datos, con el objetivo de medir la relación entre las variables y contrastar el valor de los parámetros econométricos.

#### ***3.1. Análisis de dispersión entre gasto final de educación y producto interno bruto.***

El análisis de dispersión del gráfico 7 muestra correlación positiva solida entre el producto interno bruto y el gasto final en enseñanza, es decir, el valor de las dos tiende a incrementarse conjuntamente “la literatura sobre crecimiento económico asigna gran importancia

al capital humano, principalmente a los factores relacionados con la educación”. (Ocegueda, 2018, pág. 62). Ecuador presenta una línea de tendencia creciente, esto en gran parte debido al gasto en educación presente en el periodo de estudio 2007 -2020.

**Gráfico 7.** *Relación Gasto consumo final total en enseñanza y producto interno bruto a precios corrientes periodo 2007-2020.*



*Elaboración de autor. Fuente: Cuentas Satélite del Ecuador, Cepal*

La capacidad de generar investigaciones y aportes académicos al país mediante programas de estudio, infraestructura y uso de nuevas tecnologías proporciona la respuesta al crecimiento económico generado por el gasto en educación. Pese a todo lo dicho, el conocimiento en el país emerge de manera lenta en torno al complejo mapa de globalización en el que es medido (Hualde, 2005, pág. 121). La realidad de las naciones subdesarrolladas, donde los gastos en educación son insuficientes y las instituciones educativas carecen de instalaciones adecuadas para la investigación, despierta el escepticismo o la crítica del público.

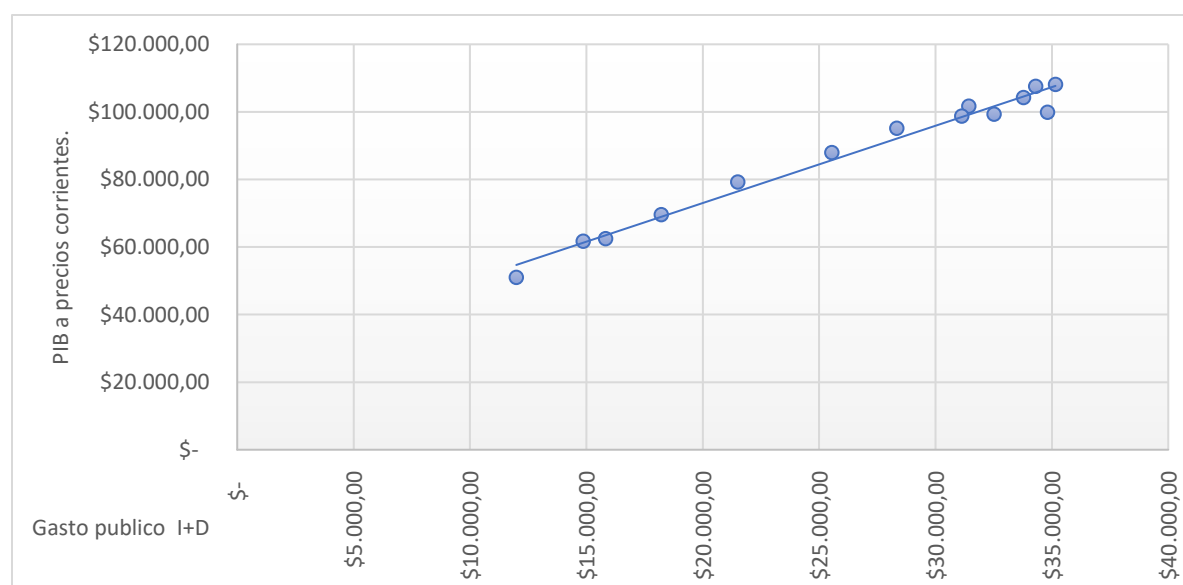
En concordancia con los resultados obtenidos mediante los datos estadísticos “el factor educación no solo explica las grandes diferencias de ingresos entre trabajadores, sino el fallo de

la función de Cobb-Duglas en la que se considera únicamente al trabajo y al capital como factores productivos” (Schultz T. , 1983). Es aquí donde intervienen otros aportes como el de Irving Fisher (2013), que “toma en cuenta a todo aquello que proporciona inversión, por lo tanto, los recursos destinados a la educación proporcionan habilidades, conocimientos y atributos similares desde distintas dimensiones tanto cuantitativas como cualitativas” (pág. 4).

### 3.2. Análisis de dispersión entre el gasto en I+D y Producto Interno Bruto

El análisis de dispersión de la variable gasto en I+D con la variable PIB mostrada en el gráfico 8, resulta tener una relación altamente positiva, es decir, a medida que aumento el gasto en investigación y desarrollo el PIB también aumenta, esta variable representa una tendencia que va desde el año 2007 hasta el año 2020 y va creciendo en conjunto.

**Gráfico 8.** Relación Gasto Público en I+D y producto interno a precios corrientes periodo 2007-2020



Elaboración de Autor. Fuente, Banco Mundial; CEPAL



Es así que “la innovación tecnológica suele considerarse un factor de crecimiento endógeno en los modelos teóricos de macroeconomía que examinan la relación entre el esfuerzo en I+D, la innovación tecnológica y el crecimiento económico”. (Rios, 2013, pág. 11)

La OIT, (2017) menciona que, al tratar la tecnología como un componente fundamental del desarrollo económico, al mismo nivel que el capital o la mano de obra, establece en última instancia que determina el crecimiento del empleo, la productividad laboral y el aumento de los ingresos con el fin de desarrollar, aplicar una serie de políticas para la creación y fomento del empleo mediante inversión y la diversificación económica para satisfacer las necesidades actuales y futuras. (pág. 2) De esta forma la organización internacional del trabajo logra enmarcar el desarrollo tecnológico como un pilar para generar riqueza.

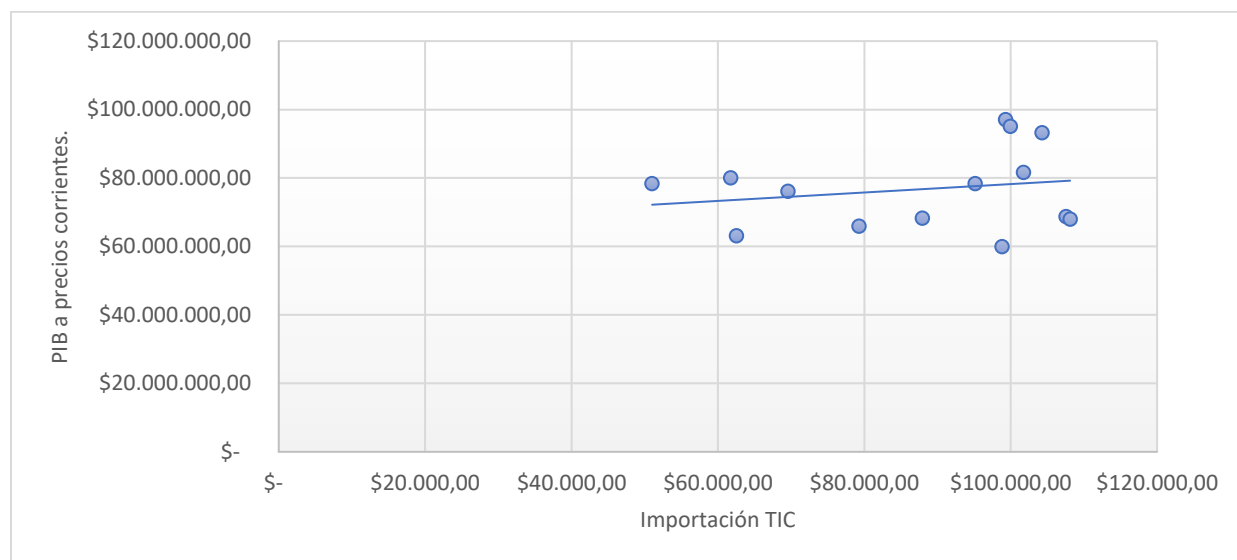
“Esta senda que toma la inversión en I+D mencionada por Schumpeter, habla de la idea de que el desarrollo capitalista se caracteriza por ciclos de existencia que están relacionados con los cambios tecnológicos, pues el sistema económico se mueve empujado de nuevos bienes de consumo, los nuevos métodos de producción y las nuevas formas de organización industrial”. (Schumpeter, 1947, pág. 147)

### ***3.3. Análisis de dispersión entre importación en tecnologías de la información y comunicación (TIC) y Producto Interno Bruto***

El análisis de dispersión comprendido por las variables analizadas en el gráfico 9, denota una baja correlación positiva, pues los valores no se agrupan de forma causal sobre la línea de tendencia, razón por la cual su coeficiente individual no es estadísticamente significativo para el modelo econométrico. Es importante mencionar que esta variable forma parte del pilar de tecnologías de la información y comunicación y debería explicar teóricamente el modelo, sin

embargo, para el caso ecuatoriano esto no sucede, debido a la situación económica y los declives presentados al largo del periodo de estudio.

**Gráfico 9.** *Relación importación de bienes de tecnología de la información y comunicación (TIC) y producto interno bruto a precios corrientes periodo 2007-2020*



*Elaboración de autor. Fuente, Banco Mundial; CEPAL.*

Las bajas importaciones en tecnologías de la información y comunicación: aparatos eléctricos, fibras ópticas, maquinaria industrial y licencias de importación para productos homologados muestran una debilidad de la economía, porque son bienes que el sector público y privado necesitan para la producción final de bienes y servicios, esto evidencia que el Ecuador, importa bienes no duraderos, así como de consumo, rubros en materia prima y producto intermedio que concentran el 67.6% y 75.2% del total de importaciones, y solo un 4% de participación le corresponde a la importación de TICS (BCE, 2007, pág. 6). Ecuador es un país dependiente del sector extractivista por lo que la participación de tecnologías de información fluctúa de forma muy dispersa en torno a la producción de bienes y servicios finales en la economía.

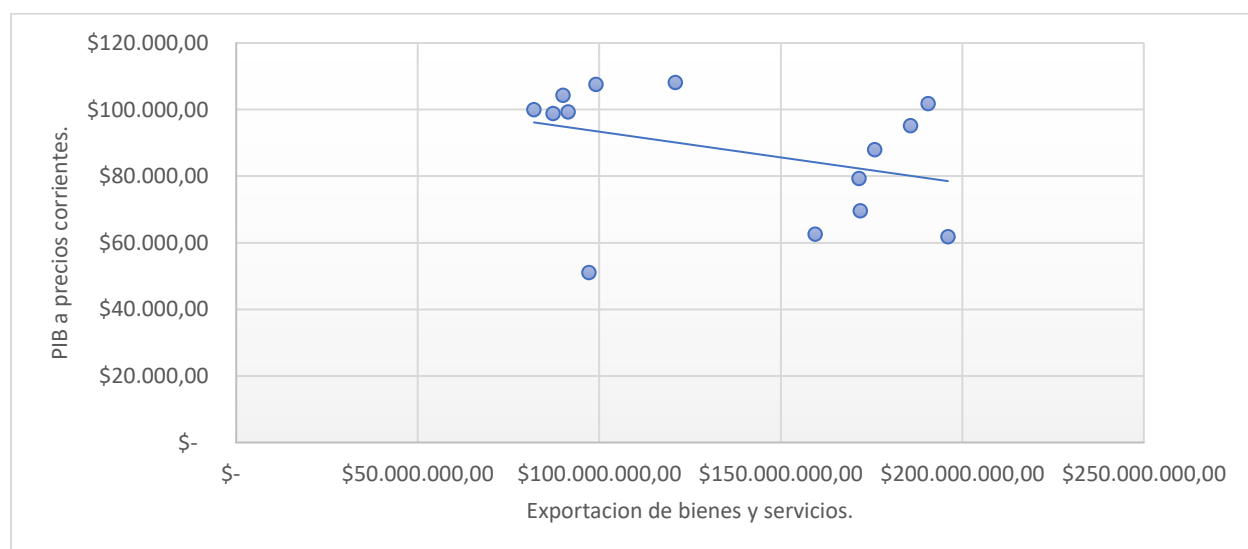
La CEPAL (2017) menciona que, el postulado de la tesis Prebisch “habla de una tendencia estructural a nivel mundial en el que los términos de intercambio evolucionan en contra de los países en desarrollo en sus relaciones con los países industrializados; es decir, la relación de intercambio entre productos primarios que exportan los países subdesarrollados se deteriora mientras que los bienes manufacturados mediante procesos tecnológicos que los países industrializados exportan a estos países tienden a favorecerse. Esta tendencia es problemática para los países exportadores de bienes primarios que necesitan más importaciones para intercambiar y obtener una cantidad dada de productos de alta tecnología manufacturados, lo cual aumenta la dependencia del sector externo”. (pag 4)

Como Ecuador carece de la infraestructura y la capacidad necesarias, su producción final depende del sector exterior y es vulnerable a las normas internacionales y a las variaciones de precios.

### ***3.4. Análisis de dispersión entre exportación de bienes y servicios y Producto Interno Bruto***

El análisis de dispersión del gráfico 10 entre la variable PIB y la variable exportación de bienes y servicios presenta una débil correlación negativa, por lo tanto, el valor de las exportaciones disminuye a medida que aumenta el crecimiento económico en Ecuador.

**Gráfico 10.** *Relación exportación de bienes y servicios y producto interno bruto a precios corrientes periodo 2007-2020.*



Elaboración de Autor. Fuente Banco Mundial; CEPAL.

Los bienes y servicios “emplean factores de producción con distinta capacidad técnica así, un país tiene una ventaja comparativa en la producción del bien que usa intensivamente, el factor de producción que es relativamente abundante en ese país y, por lo tanto, será exportable”. (Samuelson, 1954, pág. 387)

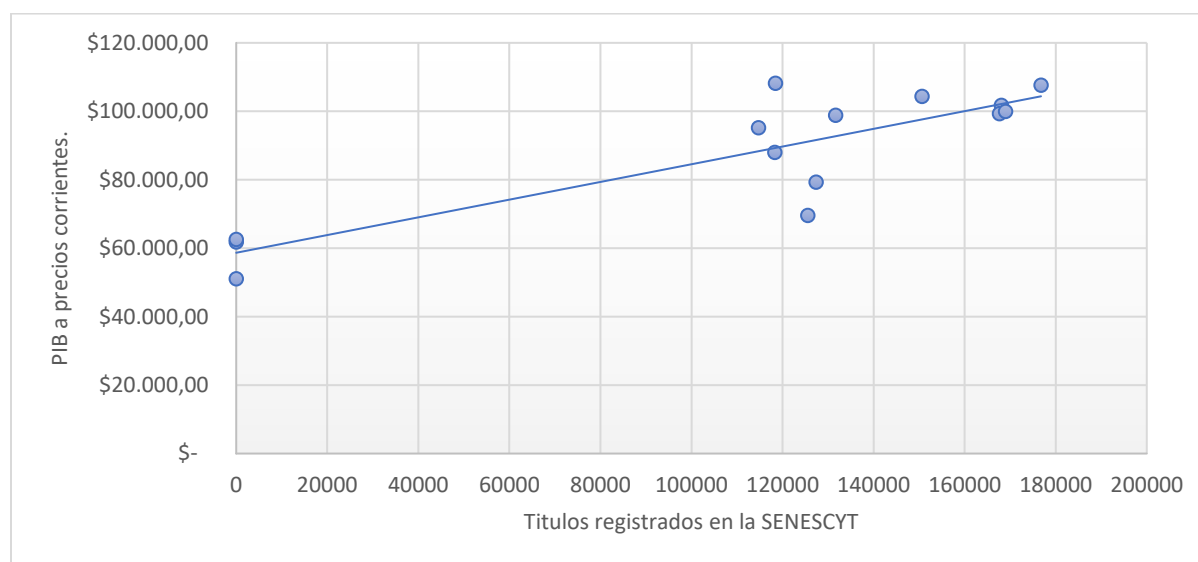
Las exportaciones primarias tienen todo el protagonismo en el país ya que implican operaciones que crean bienes y productos de primera necesidad más que enmarcarse en el desarrollo del conocimiento. Debido a los grandes gastos económicos asociados a la fabricación y posterior exportación de capacidad tecnológica, infraestructura industrial y avances científicos, este hecho arroja luz sobre el comportamiento de la variable.

El modelo de sustitución de importaciones menciona que “el problema de adoptar un esquema de desarrollo que impulse procesos industrializados genera un estrangulamiento externo con endeudamiento creciente” (CEPAL, 2017, pág. 10). Un problema adicional es que los precios de bienes primarios son volátiles lo que genera en una inestabilidad variables.

### ***3.5. Análisis de dispersión entre número de títulos registrados en la SENESCYT y Producto Interno Bruto a precios.***

El gráfico 11 que muestra una relación positiva baja entre el producto interno bruto y los títulos registrados en la SENESCYT, ya que existe una dispersión considerable en los datos observados, especialmente porque su registro empezó desde el año 2010, y por ende, existe ausencia de datos, y aumenta la desviación estándar de los valores de la media de año en año.

**Gráfico 11.** Relación número de títulos registrados por la SENESCYT y producto interno bruto a precios corrientes periodo 2007-2020.



Elaboración de Autor. Fuente, SENESCYT; CEPAL

Los datos respecto a la “Educación Superior en Ecuador señalan que la mayoría de los docentes universitarios posee formación de tercer nivel con especialización en diferentes áreas”. (Fabara, 2012, pág. 93)

En este criterio se incluyen las acciones que deben llevarse a cabo para construir unos cimientos firmes que permitan cumplir tan ardua misión, lo que crea un contraste confuso para la nación.

Honrato et al. (2017) afirma que, en la educación superior pública el porcentaje es de 38% y en el particular es 42% y cofinanciadas el 43%, otros datos respecto al grado de cuarto nivel son de 39% 28% y 35% respectivamente, además se toma en cuanto docentes con grado de PHD que representa el 3% en la universidad pública, privada y cofinanciada. Si bien estos datos reflejan un crecimiento en el número de registros de la SENESCYT, este es muy reducido.

De esta manera “si la educación superior en todos los países se le exige una estructura social de apoyo para el conocimiento avanzado, entonces está destinada a producir un número casi ilimitado de especialidades que mejoran el aporte innovador a determinados procesos productivos”. (Clark, 1991, pág. 4)

La importancia de la administración de talento humano implica; mejoras prácticas, aprendizaje, gestión de trabajo, desempeño organizacional para determinados sectores productivos, de esta manera su correcta articulación mejoraría la efectividad e incrementaría el desarrollo de la producción.

#### **Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones**

De acuerdo con lo expuesto en el capítulo III y partiendo del objetivo general de la presente investigación, la conclusión a la que se llega es que, Ecuador no cuenta con un modelo de economía del conocimiento como tal. Sin embargo, las variables proxis tomadas para el caso ecuatoriano; gasto público en educación y el gasto público en I+D cumplen con los lineamientos hacia una economía basada en el conocimiento y explican en gran parte las fluctuaciones del producto interno bruto, situación contraria a las variables exportación de bienes y servicios, número de títulos registrados en la SENESCYT e importación de bienes de tecnología de la información y comunicación.

La economía del conocimiento para el Ecuador, está dada por la variable, gasto en educación, que agrupa a todos los niveles de educación inicial, básica, secundaria y superior, e incluye servicios auxiliares del sector público y privado, de la misma manera la variable gasto en investigación y desarrollo que enmarca los métodos tecnológicos y científicos con el objetivo

de adquirir más conocimientos reales y mejorar los sectores productivos, conforman para el caso ecuatoriano los componentes más importantes que inciden en la producción final de la economía.

Si bien la variable número de títulos registrados en la SENESCYT está relacionada con la educación, sus bajos registros no aumentan o disminuyen la producción final del Ecuador, es decir el capital intelectual del país no aumenta la productividad, la competitividad ni brinda una ventaja competitiva. El hecho de que el valor agregado que se encuentra en los individuos, empresas e instituciones no sea valorado por el sistema económico muestra una falta de enfoque hacia una economía basada en el conocimiento.

Las exportaciones de Ecuador se basan en productos primarios cuyos procesos de producción no requieren alta tecnología, ya que el hecho de exportar bienes y servicios para los cuales el país no tiene experiencia y capacidad técnica significaría un mayor endeudamiento. El análisis gráfico y estadístico muestra que, en el largo plazo el bajo número de exportaciones, especialmente de bienes y servicios técnicos, tiene un impacto negativo en la producción final del país, lo que indica que las actividades en los países en desarrollo dependen de las industrias extractivistas.

La importación de tecnología de la información y comunicación no resulta significativa en cuanto a economía del conocimiento puesto que la práctica de proteger industrias y promover políticas arancelarias no promueve el desarrollo científico basado en menos recursos materiales, la tracción prolongada de tecnología extranjera para productos tecnológicos, y la compra de redes y medios de comunicación no contribuye a que el país mejore su interacción informática y capacidad tecnológica y mucho menos la producción local, de acuerdo al pilar de tecnologías de información y comunicación, los procesos mentales que realizan los usuarios a través de redes

de comunicación y fuentes de información para la adquisición de conocimientos generan que el país este encaminado en la búsqueda del “saber” como fuente de riqueza.

Bajo lo expuesto el modelo explica que las variables tomadas para lograr una aproximación a la economía del conocimiento presenta una correcta clasificación de datos permitiendo ratificar la aportación teórica y verificar que cada vez que el gobierno invierte en variables de conocimiento tecnológico e innovación se está orientado a la formación personal de cada individuo, el hecho de que el país dependa del sector extractivista genera que los procesos de innovación intangibles no aporten en gran medida al producto interno bruto. Aumentar la calidad de los procesos productivos, así como el acceso a la información pertinente es esencial para el progreso económico.

Finalmente, la universalización que busca el plan “Creando Oportunidades” 2021-2025 en su lineamiento de gobernanza para la sostenibilidad, enmarcado en la directriz 2 en donde se habla de generación de centros y redes de conocimiento, donde la educación superior vincule y promueva el conocimiento, investigación e innovación mediante redes de investigación científica mediante la transformación de conocimiento para generar oportunidades de empleo en función del potencial del territorio.

### **Recomendaciones**

- El estado debería considerar al desarrollo de I+D como un sector estratégico de la economía, considerando el hecho de que actualmente gran parte de los sectores estratégicos del Ecuador están dirigidos a la economía extractivista, dejando al uso de información y la generación de conocimiento en segundo plano.



- Incentivar la generación de empresas que sean tractoras de innovación en el tejido empresarial con mayores recursos económicos y tecnológicos, tanto como capacitaciones y regulaciones puesto que los negocios representan una de las fuentes principales de dinamismo en todos los sistemas de innovación.
- La mejora de las condiciones dentro del marco regulatorio para la innovación ha mejorado paulatinamente, pero aún queda mucho trabajo por hacer, esto significa realizar un proceso de reformas educativas, mejorar la eficiencia de la administración y gestión pública y estimular la competencia, incluso en telecomunicaciones, y fortalecer la contribución del sistema de propiedad intelectual a la innovación.
- La planificación nacional actual consta de lineamientos enfocados a la educación y el desarrollo de I+D, estos aún carecen de consistencia puesto que no tienen políticas novedosas que impliquen un cambio estructural mediante la generación de investigación, por lo tanto, el gobierno en turno debería dedicar un eje exclusivo para el sector del conocimiento.

### **Referencias bibliográficas.**

- (BCG), B. C. (2001). *El comercio por Internet*. Boston . Obtenido de [www.cibereconomia.freesevers.com/ciberlatina/comercioelect.html](http://www.cibereconomia.freesevers.com/ciberlatina/comercioelect.html)
- Absoluta, V. (2009). *Adam Smith*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Ventaja\\_absoluta](https://es.wikipedia.org/wiki/Ventaja_absoluta)
- ACTI. (2012). *Ecuador en cifras*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-nacional-de-actividades-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-acti/>
- Aghion, P., & Howit, P. (1992). *A model of growth through creative destruction*. *Econometrica*, 60(2), 323-352. .
- Aguilar, J. (Octubre de 2015). Análisis de la Investigación y Desarrollo (I+D). En M. Costa. Quito: Repositorio PUCE. Obtenido de

- [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9310/Disertaci%20c3%b3n%20de%20Grado\\_Juan%20Sebasti%20a1n%20Aguilar%20Bucheli.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9310/Disertaci%20c3%b3n%20de%20Grado_Juan%20Sebasti%20a1n%20Aguilar%20Bucheli.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Alfonso Novales. (Septiembre de 2010). Analisis de Regresion. En A. Novales, *Economia Cuantitativa* (pág. 24). Universidad Complutense. Obtenido de UCM: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-13-Analisis%20de%20Regresion.pdf>
- Alfonso Novales. (Septiembre de 2010). Analisis de Regresion. En A. Novales, *Economia Cuantitativa* (pág. 24). Universidad Complutense. Obtenido de UCM: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-13-Analisis%20de%20Regresion.pdf>
- Álvarez, I., Caballero, R., Delgado, L., Fernández, S., & Fuster, E. (2008). *El Índice de Competitividad Europeo (ICE) mediante DEACP*. Málaga: XX Jornadas ASEPUMA – VIII Encuentro Internacional, pag 6.
- Argandoña, A. (2013). *Irving Fisher: Un gran Economista*. Navarra: IESE. PAG 2-7.
- Baeza, E. O. (2007). *La Economía del conocimiento*. España: Universidad Autónoma de Madrid, ISBN 84-08-07120-3, págs. 21-28.
- Banco Mundial. (2009). *The Knowledge Assessment Methodology*. Copyright, pag 7.
- Bank, I. W. (2007). *Building knowledge economies: Advanced strategies for development*. Development Studies.
- Bank, T. W. (2007). *Building knowledge economies. Advanced strategies for development*. Washington, D.C: The World Bank, pag 9.
- Barragán, X., & Guevara, Y. (2016). *El gobierno electrónico en Ecuador*. . Documentos ONU.
- BCE. (2007). *Evolución de la Balanza Comercial*. Quito: Data Banco Central pag 18-22.
- BCE. (2007). MEXICO: ¿UN MERCADO POTENCIAL PARA EL ECUADOR? En B. C. ECUADOR, *ESTUDIOS DE COMERCIO INTERNACIONAL*. (págs. 5-6). QUITO: DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS. Obtenido de Estudios de Comercio Internacional: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Competitividad/Estudios/EstComerI nter001012007.pdf>
- BCE. (2019). *INFORME DE RENDICION DE CUENTAS NACIONALES*. Quito: Ministerio de Finanzas, pag 20.
- BCE. (Diciembre de 2021). Banco Central del Ecuador. *LA ECONOMÍA ECUATORIANA DECRECIÓ 12,4% EN EL SEGUNDO TRIMESTRE DE 2020*, 1. Obtenido de LA ECONOMÍA ECUATORIANA DECRECIÓ 12,4% EN EL SEGUNDO TRIMESTRE DE 2020: <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1383-la-economia-ecuatoriana-decrecio-12-4-en-el-segundo-trimestre-de-2020>
- Bell, D. (1976). *El advenimiento de la sociedad post-industrial: Un intento de prognosis social*. Madrid: Editorial Alianza. Cuarta reimpresión 1994. Primera edición 1976, pag 27.
- Bontis, N. (2004). *National intellectual capital index: A United Nations initiative for the Arab region*. *Journal of Intellectual Capital*, 5(1), 13-39.

- Bontis, N. (2004). *National intellectual capital index: A United Nations initiative for the Arab region*. Journal of Intellectual Capital, 5(1), 13-39.
- Brunner, J. (diciembre de 2016). Educación Superior en Ibeoamerica, Informe 2016. *Universia, Centro Universitario de Desarrollo*, 13-14. Obtenido de Educacion superior en ibeoamerica
- Caballero, H. (2008). *Sistema Nacional de Innovación y complejidad: Una evaluación crítica*. Oaxacs: Economía informa, 352: 104-126.
- Calameo. (marzo de 2018). Que fue la revolucion industrial. 2-8. Obtenido de <https://www.calameo.com/read/006894319e1ed87c6068a>
- Cano, E., & Hernández, L. (2018). *El índice de la Economía del Conocimiento: una propuesta para su cálculo a nivel municipal*. Revista Espacios. Vol. 39 (Número 53). Pág. 21.
- Cardona, M., Gamboa, C., & Diaz, F. (2004). *Diferencias y similitudes en las teorías del crecimiento económico*. Medellín- Colombia: Universidad EAFIT, cuaderno de investigación pag 22.
- Carlos Melendez. (2017). Ecuador tras diez años años con el presidente Correa: un nuevo informe analiza los indicadores claves, las reformas y los cambios de pokitica. En P. Moncagatta, *Una decada de Correismo* (págs. 413-447). Chile: Press Release.
- CEPAL. (2010). *La hora de la igualdad. Brechas por cerrar, caminos por abrir* (Primera ed.). Santiago de Chile: Naciones Unidas-CEPAL, pag 289.
- CEPAL. (Santiago de 2017). Revisión del modelo de sustitución de importaciones: vigencia y algunas reconsideraciones. En L. Vasquez, *Economía Informa* (pág. 10). Mexico: Open ACCES. Obtenido de Serie 25 conmemorativa: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0185084917300233?token=1CF8526C0DA455C12890500509C7C6D3B915CA88DE472AEA0D77F069C988FBF354D0646243A958FCF4E923EF5EE9AFC&originRegion=us-east-1&originCreation=20230301203720>
- CEPAL. (2019). Obtenido de La educacion superior y el desarrollo economico en America Latina: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4884/1/S2009334\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4884/1/S2009334_es.pdf)
- CEPAL. (2020). CHILE.
- CES. (2019). Obtenido de <https://www.ces.gob.ec/>
- CES. (2022). *Consejo de Educacion Superior*. Quito: Direccion de Comunicacion Social; pag 3-19.
- Chen, D. H., & Dahlman, C. J. (2006). *The Knowledge economy, the KAM methodology and world bank operations*. Washington, D.C.: World Bank Institute .
- Chen, D., & Dahlman, C. (2004). *Knowledge and Development A Cross-Section Approach*. Washington DC 20433 : The World Bank Institute.
- Chen, D., & Dahlman, C. (29 de Octubre de 2004). *Knowledge and Devlopment Across-Section Approach*. Obtenido de The World Bank Institute, World Bank Policy Research Working paper 3366, 1-88.: <http://documents.worldbank.org/curated/en/681521468778205694/pdf/wps3366knowledge.pdf>
- Clark, B. (1991). El sistema de educacion superior. En B. Clarck, *Una visión comparativa de la organización academica* (pág. 4). Mexico: Nueva Imagen.

- COEN. (DICIEMBRE de 2020). *MNINISTERIO DE EDUCACION*. Obtenido de <http://shorturl.at/rDMQ1>
- CONATEL. (2007). *Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones*. SENTAL.
- CSE. (Diciembre de 2019). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de Cuentas Satelites del Ecuador: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/cuenta-satelite-de-los-servicios-de-educacion/>
- Darín, S., & González, Y. (2008). *Nuevos paradigmas de la gestión en un cambio de época: de la era industrial a la era del conocimiento, los retos derivados de la globalización*. *Ciencias De La Información*, 39(1), 53-58.
- Datos Macro. (Diciembre de 2020). *Datosmacro.com*. Obtenido de Gasto en Educación: <https://datosmacro.expansion.com/estado/gasto/educacion/ecuador>
- Diaz, J. (Marzo de 2018). *Eduacion Superior dentro de la realidad nacional ecuatoriana contemporanea*. Obtenido de Revista Espacios: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n20/18392024.html>
- Dini, M. (2016). Los desafíos del Ecuador para el cambio. *CEPAL*, 18.
- Dosi, G., & Nelson, R. R. (2010). *Technical Change and Industrial Dynamics as Evolutionary Processes*. North-Holland: Handbook of the Economics of Innovation, Volume 1, Pages 51-127.
- Dunning, J. (2000). *Regions, globalization, and the knowledge-based economy*. Oxford: Oxford University Press: 1ª edición, pag 4.
- Ecuador, C. d. (octubre de 2008). *Decreto Legislativo*. Obtenido de [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Edvinsson, L. (2003). *The intellectual capital of nations*. Berlin: Handbook of knowledge management 1. knowledge matters. (pp. 153-164).
- Enríquez, I. (2016). *Las teorías del crecimiento económico: notas críticas económico: notas críticas debate inconcluso*. Mexico: LAJED No 25.
- Escobar, J. (Marzo de 2017). Los generadores de conocimiento dentro de los sistemas regionales de Innovación. *Revista Espacios*, 2-19. Obtenido de Revista Espacios: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n34/a17v38n34p17.pdf>
- Escudero, A. (2009). *La Revolución Industrial*. Madrid: ANAYA, pag 9.
- Europea, U. (2013). *Economía digital para el cambio estructural y la igualdad*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Fabara, E. (2012). La formación de Posgrado en Educación en el Ecuador . En U. A. Bolivar, *Revista de Educación* (pág. 93). QUITO: Alteridad.
- Foray, D., & Lundvall, B. (1997). *The Knowledge Based Economy*. Paris: OCDE.
- Freeman, C. (1995). "The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of economics*, 19 (1): 5-24.
- GII. (2019). Global Innovation Index. Reporte Mundial. *Ecuador ranks 99th among the 129 economies featured in the GII 2019*, 6-7. Obtenido de Global Innovation Index. Reporte Mundial.: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2019/ec.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019/ec.pdf)

- Gobierno del Encuentro. (2020). Educacion Superior. *Boletin de Prensa n°39*, 1. Obtenido de <https://www.educacionsuperior.gob.ec/ecuador-fortalece-la-educacion-en-linea/>
- Gobiernoelectronico. (diciembre de 2022). *Gobierno del encuentro*. Obtenido de <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/ano-2007/>
- Gwang-Nam, B. d., Kim, G. S., Hwan, S.-H., & Ko, U.-D. (2019). *Algunos problemas en la evaluación estadística del nivel de la economía del conocimiento*. Journal of the Knowledge Economy , Springer;Portland International Center for Management of Engineering y Tecnología (PICMET), vol. 10(3), páginas 974-996, septiembre.
- Herrera, M. (362,383 de 2020). *Aportes de las reformas curriculares a la educacion obligatoria en el Ecuador*. Obtenido de Redylac: <https://www.redalyc.org/journal/5636/563662155020/html/>
- Honrato, P. L. (vol 2 de 2017). *El aprendizaje, la era del conocimiento y las TIC ante la realidad Ecuatoriana*. Cuba: Atenea. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4780/478055148004/478055148004.pdf>
- Hualde, A. (Octubre de 2005). LA EDUCACIÓN Y LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO: UNA ARTICULACIÓN PROBLEMÁTICA. En D. d. tijuana, *Revista de la Educacion Superior* (pág. 121). Tijuana: ISSN. Obtenido de [http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista136\\_S2A6ES.pdf](http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista136_S2A6ES.pdf)
- Huggins, R. (2002). *World Knowledge Competitiveness Index*. (R. H. Associates, Ed.) UK, pag 60: Hiro Izushi, Coventry Business School.
- INEC. (2014). *Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia Tecnología e Innovación (ACTI)*. Quito: SENESCYT; INEC, pag 5-10.
- Jimenez, C. (Junio de 2022). Doctores, incentivos de titulación e impacto en la investigación: Un panorama general de los profesores con doctorado en el sistema ecuatoriano de educación superior. En P. U. Ecuador, *Revista Andina de Educacion* (pág. 1). Quito: doi-org. Obtenido de Pontificia Universidad Catolica del Ecuador: <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/ree/article/view/3249/3563>
- Knight, R. (1977). *The Cleveland economy in transition: implications for the future*. Cleveland State University: Regional Development Program, pag 34-46.
- Lebohang, L. (2016). *Economía del conocimiento, conocimiento indígena y migración*. The Trade Collective, Sudáfrica, pag 96.
- Lederman, D., & Maloney, W. (2007). *Natural resources. neither curse nor destiny*. Washington Stanford University Press: The World Bank and .
- Lian, C., & Edvinsson, L. (2011). *National intellectual capital: A comparison of 40 countries*. New York: Springer: pag 67.
- Lin, C., & Edvinsson, L. (2008). *National intellectual capital: Comparison of the Nordic countries*. Journal of Intellectual Capital, 9(4), 525-545. .
- LOES. (12 de Octubre de 2011). *Educacion Superior.gob.ec*. Obtenido de <https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2014/03/LEY\_ORGANICA\_DE\_EDUCACION\_SUPERIOR\_LOES.pdf

- Lucas, R. (1988). *On the mechanics of economic development*. Journal of Monetary Economics, 22(1), 3-42.
- Mahadevan, R. (2009). *The sustainability of export-led growth*. Buenos Aires: Developing Areas.
- Maldonado, A. (2019). Obtenido de Boletín de prensa No249.
- Maldonado, A. (2020). *Educación Superior*. Obtenido de Boletín de prensa No 39.
- Martínez, E. R. (2017). *La competitividad de las regiones españolas ante la economía del conocimiento*. Bilbao: Fundación BBVA, 349, p 24.
- MEF. (diciembre de 2016). *MINISTERIO DE FINANZAS*. Quito: Secretaria de Propuesta, pag 3. Obtenido de <https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/BOLETIN-TRIMESTRAL-2016-IV-Trimestre.pdf>
- Mercedez, N. d. (2 de septiembre de 2019). Las bases del cambio de la matriz productiva en Ecuador. En U. y. Sociedad. Scielo. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202019000400377](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000400377)
- Miguel Angel Herrera. (2020). Aportes de las reformas curriculares a la educación obligatoria en el Ecuador. En M. Cochancela. Azogues: INDTEC. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5636/563662155020/html/>
- MinEduc. (Diciembre de 2013). *Rendición de Cuentas*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/06/Rendicion-de-cuentas-2013.pdf>
- Ministerio de Educación. (2015). *Plan Decenal de Educación del Ecuador*. Quito: CNE, pag 5-15.
- MINTEL. (2020). Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información. En G. d. Encuentro, *Plan Estratégico Institucional*. (pág. 27). Quito: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Plan-Estrategico-Institucional.pdf>. Obtenido de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Plan-Estrategico-Institucional.pdf>
- Morcillo, P. (2006). *Cultura e innovación empresarial: la conexión perfecta*. España: Thomson-Paraninfo, pag 97-100.
- MTIC. (2019). *Ecuador- Importaciones de Productos TIC*. ECUADOR : INDUX MUNDI.
- Nacional, A. (2016). *Código Orgánico de la economía social de los conocimientos creatividad e innovación*. Quito: Registro Oficial N° 899.
- Naumann, F. (2005). *México ante el reto de la Economía del Conocimiento*. México, DF: Fundación para la libertad, pag 9.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge Creating Company*. Oxford / Nueva York: Oxford University Press.
- Noroña, K. (Julio de 2022). Que es la SENESCYT. *Ley Organica de Educación Superior*, 1. Obtenido de <https://gk.city/2022/07/18/que-es-la->

- senescyt/#:~:text=Para%20octubre%20de%202010%2C%20como,Ley%20Org%C3%A1nica%20de%20Educa%C3%B3n%20Superior.
- OCDE. (1996). *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*. París: OCDE.
- OCDE. (1996). *The knowledge based economy*. OCDE/GD(96): 102, 1996, p. 11.
- OCDE. (1996). *The knowledge based economy*. París: Robert Mangabeira, pag 4-12.
- Ocegueda, S. V. (junio de 2018). La calidad de la educación y su relación con los niveles de crecimiento económico en México. En D. d. Investigación, *Economía y Desarrollo* (pág. 62). la Habana: Scielo. Obtenido de Economía y Desarrollo:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0252-85842018000100005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842018000100005)
- OIT. (2017). Crecimiento económico con alto coeficiente de empleo. *Organización Internacional del Trabajo*, 1-2. Obtenido de <https://www.ilo.org/global/topics/dw4sd/themes/employment-rich/lang--es/index.htm>
- OMS. (2016). *Desastres: El terremoto en Ecuador*. Organización Panamericana de la Salud, pag 2-12.
- Pascale, R. (2007). *Economía del Conocimiento en países subdesarrollados: TIC, INNOVACION Y PRODUCTIVIDAD*. Barcelona.
- Peiro, H. R. (2006). *La economía basada en el conocimiento. Las condiciones de los estados mexicanos*. Biental Iberoamericana de la Comunicación.
- Petty, R., & Guthrie, J. (2000). *Revisión de la literatura sobre capital intelectual: medición, informes y gestión*. *Journal of Intellectual Capital* , vol. 1 núm. 2, págs. 155-176.
- Pheko, L. L. (2016). *Economía del conocimiento, conocimiento indígena y migración*. Sudáfrica: The Trade Collective pag 23.
- Plan de Creacion de Oportunidades. (ABRIL de 2021). *SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACION*. Quito. pag 17-32:  
[https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/Plan-de-Creaci%C3%B3n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado\\_compressed.pdf](https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/Plan-de-Creaci%C3%B3n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado_compressed.pdf). Obtenido de [https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/Plan-de-Creaci%C3%B3n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado\\_compressed.pdf](https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/Plan-de-Creaci%C3%B3n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado_compressed.pdf)
- PND. (2018). Obtenido de <file:///C:/Users/Liseth/Downloads/Ecuador%20Plan%20Nacional%20del%20Buen%20Vivir.pdf>
- PND. (Septiembre de CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION de 2021). Plan Nacional de Desarrollo. En C. N. Planificación. Quito:  
<file:///C:/Users/Liseth/Downloads/PLAN%20NACIONAL%20DE%20DESARROLLO%202021-2025.pdf>. Obtenido de <file:///C:/Users/Liseth/Downloads/PLAN%20NACIONAL%20DE%20DESARROLLO%202021-2025.pdf>
- Ramirez, R. (catorce de noviembre de 2010). *Socialismo del sumak kawsay o bisocialismo republicano*. Obtenido de <https://rebellion.org/socialismo-del-sumak-kawsay-o-biosocialismo-republicano/>
- Revista Lideres. (12 de Enero de 2018). Banano, camarón, atún, cacao y flores tendrán marcas sectoriales en Ecuador. *Revista Lideres.EC*, pág. 1.

- Revolución Industrial. (febrero de 2023). *Wikipedia, Inlciclopedia libre*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Revoluci%C3%B3n\\_Industrial](https://es.wikipedia.org/wiki/Revoluci%C3%B3n_Industrial)
- Reyes, G. (2009). *Teorias del desarrollo económico y social: Articulación con el planteamiento de desarrollo humano* (Vol. X). Colombia: Revista de la Facultad de Ciencias Economicas y Administrativas Universidad de Nariño; pag 3.
- Reyes, G. E. (2001). *Teoria de la Globalización: Base Fundamentales*. USA, USA: Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas, pag 2. Obtenido de <file:///C:/Users/abigailfiores/Downloads/ecob,+37915-42935-1-CE.pdf>
- RICYT. (2005). *Indicadores de ciencia y tecnología para el desarrollo social* (Vol. 2). Revista CTS. Obtenido de <http://www.scielo.org.ar/pdf/cts/v2n4/v2n4a10.pdf>
- RICYT. (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Interamericana e iberoamericana de Mayo de 2005). Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Interamericana e iberoamericana. *CDC (ONLINE)*, 197-204. Obtenido de <http://www.rieyt.org/category/indicadores/>
- RICYT. (2020). *El Estado de la Ciencia- Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/ Interamericanos*. I Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad de la Organización de Estados Iberoamericanos. Obtenido de <https://oei.int/downloads/disk/eyJfcmFpbHMiOmsibWVzc2FnZSI6IkJBaDdDRG9JYTJWNVNTSWWhjV2RpWnpNNWQyMXplbXMzTjNKcmFHRnlhV3AwWTJ0eGRIRXpkUVk2QmtWVU9oQmthWE53YjNOcGRHbHZia2tpWTJsdWJHbHVhVHNnWm1sc1pXNWhiV1U5SWtWc1JYTjBZV1J2UkdWTVlVTnBaVzVqYVdGZk1qQXINQzV3WkdZaU95>
- Rios, B. (2013). Innovacion Tecnologica como mecanismo para impulsar el crecimiento economico. *Evidencia Regional para Mexico*, 11-37.
- Rivera, E. G., Castillo, J. M., & Gómez, D. X. (2017). *Economía del conocimiento: El caso de México en comparación con seis países*. Mexico: Revista CIMEXUS Vol. XII, No.2, 2017.
- Romer, P. (1990). *Endogenous technological change*. Journal of Political Economy, 98(5), S71-S102.
- Romer, P. (1990). *Endogenous technological change*. The Journal of Political Economy 98 (5), S71-S102.
- Romero, M. E. (2015). *Historia del Pensamiento Económico: Una línea de tiempo* (Vol. I). Mexico, México: Universidad Nacional Autónoma de México; pag 41. Obtenido de [https://www.depfe.unam.mx/especializaciones/aspirantes/Romero\\_2000\\_Historia-del-pensamiento-economico.pdf](https://www.depfe.unam.mx/especializaciones/aspirantes/Romero_2000_Historia-del-pensamiento-economico.pdf)
- Samuelson, P. (1954). The pure theory of public expenditure. *Teoria de Samuelson*, 387.
- Sanchez, C. (Agosto de 2011). *Revista Venezolana de Informacion Tecnologia y Conocimiento*. Obtenido de La economia del conocimiento como base del crecimiento economico en Mexico: <https://www.redalyc.org/pdf/823/82319126004.pdf>
- Sánchez, C., & Ríos, H. (2011). *La economía del conocimiento como base del crecimiento económico en México*. Venezuela: Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecno-logía y Conocimiento, 8 (2), 43-60.
- Schultz, T. (1961). *Investment in Human Capital*. The American Economic Review 51.1 (1961): 1-17.



- Schultz, T. (1983). La inversión en capital humano. *Teoría del capital humano* (págs. 242-249). American Sociological. Obtenido de educación FP.
- Schumpeter, J. (1947). *The creative response in economic history*. The Journal of Economic History 7(02), 149-159. .
- Secretaría Nacional de Comunicación. (Diciembre de 2022). Gobierno del Encuentro. *Presidente Lenín Moreno ratifica compromiso para resolver problemas de Yachay, Ciudad del Conocimiento*, 1. Obtenido de <https://www.comunicacion.gob.ec/presidente-lenin-moreno-ratifica-compromiso-para-resolver-problemas-de-yachay-ciudad-del-conocimiento/>
- SENESCYT. (2017). Plan de Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad, la Innovación y los Saberes Ancestrales, CIESPAL. En G. d. Encuentro.. Quito: SBN 978-9978-339.
- SENESCYT. (2020). *Análisis anual de los principales indicadores de educación superior, ciencia, tecnología e innovación*. Quito: Boletín anual - SENESCYT/ Versión N.- 2, pag 4.
- SENESCYT. (octubre de 2021). 93.000 estudiantes se quedarán sin cupo para la universidad. *Primicias*, 1. Obtenido de Acceso a la educación superior: <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/estudiantes-acceso-universidades-examen-senescyt/>
- SENPLADES. (Diciembre de 2013). Presentación Plan Nacional de Desarrollo/Buen Vivir, Quito, Sierra: Senplades/Inec.
- SENPLADES. (Diciembre de 2013). *Presentación Plan Nacional de Desarrollo/Buen Vivir*. QUITO, Sierra: Senplades/Inec, pag 18.
- Senplades. (15 de Octubre de 2017). Resultados Educativos. *Ministerio de Educación*, 5. Obtenido de Plan Nacional de Desarrollo: <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/>
- Serrano, R. M. (2017). La competitividad de las regiones españolas ante la economía del conocimiento. En E. R. Martínez. Bilbao: Fundación BBVA.
- Shapiro, C., & Varian, H. (1999). *El dominio de la información*. Barcelona: Antoni Bosch, pag 50-60.
- Shumar, W. (1997). *College for Sale. A Critique of the Commodification of Higher Education*. Londres: Falmer Press, pag 1.
- SITEAL. (2018). *PROGRAMA DE GOBIERNO 2017-2021*. Buenos aires: iiep.
- Solow, R. (1956). *A Contribution to the Theory of Economic Growth*. UK: Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, núm. 1, pág. 65-94.
- Steinmueller, E. (2002). *Las economías basadas en el conocimiento y las tecnologías de la información y la comunicación*. Revista Internacional de ciencias sociales, 54 1 /171.
- Trullén, J., Lladós, J., & Boix, R. (2002). *Economía del conocimiento, ciudad y competitividad*. Madrid, España: Investigaciones Regionales, núm. 1, pp. 139-161.
- UNESCO. (2019). *ECUADOR*. BUENOS AIRES: IIEP.
- Vilaseca, J. (noviembre de 2002). Internet Interdisciplinary Institute. *La economía del conocimiento: paradigma*, 3-6. Obtenido de La economía del conocimiento:paradigma tecnologico y cambio estructural.: <https://www.uoc.edu/in3/dt/20007/20007.pdf>

Villagomez, M. (Diciembre de 2020). *Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador*. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v46n3/0718-0705-estped-46-03-195.pdf>

## Anexos.

### Anexo 1. Regresión para el modelo de economía del conocimiento.

```
. regress lnPIB lngasto_educacion lngasto_ID dlnimpor_TIC lnregist_titu_SNSCYT dlnexpor_bs
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	11
Model	.183626625	5	.036725325	F(5, 5)	=	43.01
Residual	.004269199	5	.00085384	Prob > F	=	0.0004
				R-squared	=	0.9773
				Adj R-squared	=	0.9546
Total	.187895824	10	.018789582	Root MSE	=	.02922

lnPIB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lngasto_educacion	2.269942	.3265435	6.95	0.001	1.430535	3.109349
lngasto_ID	.3672746	.1304113	2.82	0.037	.0320417	.7025076
dlnimpor_TIC	.100638	.0907963	1.11	0.318	-.1327613	.3340373
lnregist_titu_SNSCYT	.0070195	.0587914	0.12	0.910	-.1441087	.1581477
dlnexpor_bs	-.0493323	.0789545	-0.62	0.559	-.2522913	.1536267
_cons	-27.66878	4.400771	-6.29	0.001	-38.98133	-16.35624

Fuente: Elaboración de autor a partir de Stata.

### Validación de supuestos

#### Anexo2. Multicolinealidad

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
lngasto_ed~n	3.00	0.332861
dlnimpor_TIC	2.10	0.476863
lngasto_ID	1.88	0.530576
dlnexpor_bs	1.76	0.569420
lnregist_t~T	1.18	0.849183
Mean VIF	1.98	

Fuente: Elaboración de autor a partir de Stata.

#### Anexo 3. Homocedasticidad

```
. estat hettest, normal
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of lnPIB

chi2(1)      =    0.00
Prob > chi2  =    0.9868
```

Fuente: Elaboración de autor a partir de Stata.

## Anexo 4. Normalidad

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
error2	11	0.92751	1.174	0.289	0.38623

Fuente: Elaboración de autor a partir de Stata.

## Anexo 5. Autocorrelación

```
. estat dwatson
Durbin-Watson d-statistic( 6, 11) = 2.638737

. estat bgodfrey
Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation
```

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	3.131	1	0.0768

Fuente: Elaboración de autor a partir de Stata.

## Anexo 6. verificación de Variables Omitidas

```
. ovtest
Ramsey RESET test using powers of the fitted values of lnPIB
Ho: model has no omitted variables
F(3, 2) = 5.10
Prob > F = 0.1683
```

Fuente: Elaboración de autor a partir de Stata.

