



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CARRERA DE ECONOMÍA

Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Economista.

Tema:

“Innovación tecnológica y crecimiento económico en el Ecuador, período 2000-2020”

Autor: Garzón Zúñiga, José Esteban

Tutor: Eco. Vayas López, Álvaro Hernán

Ambato-Ecuador

2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Eco. Álvaro Hernán Vayas López con cédula de identidad No. 180329372-7 en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación sobre el tema: **“INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL ECUADOR, PERÍODO 2000-2020”**, desarrollado por José Esteban Garzón Zúñiga, de la Carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado, de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, marzo del 2022

TUTOR



.....

Eco. Álvaro Hernán Vayas López

C.I. 180329372-7

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, José Esteban Garzón Zúñiga con cédula de identidad No. 180441838-0 tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación, bajo el tema: **"INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL ECUADOR, PERÍODO 2000-2020"**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos, conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este Proyecto de Investigación.

Ambato, marzo del 2022

AUTOR



.....
José Esteban Garzón Zúñiga

C.I. 180441838-0

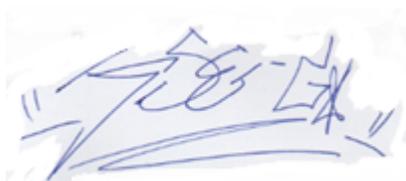
CESIÓN DE DERECHOS

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación con fines de discusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, marzo del 2022

AUTOR



.....
José Esteban Garzón Zúñiga

C.I. 180441838-0

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado aprueba el proyecto de investigación, sobre el tema: **“INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL ECUADOR, PERÍODO 2000-2020”**, elaborado por José Esteban Garzón Zúñiga, estudiante de la carrera de Economía, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, marzo del 2022



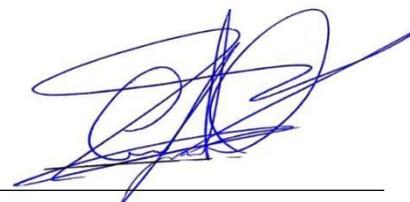
Dra. Mg. Tatiana Valle

PRESIDENTE



Eco. Elsy Álvarez

MIEMBRO CALIFICADOR



Ab. David Narváez

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

El desarrollo de este proyecto de investigación está dedicado para mi padre y mi madre, quienes me ayudaron a lo largo de los años, convirtiéndose en una fuente de motivación y guía durante el transcurso de mi camino.

José Esteban Garzón Zúñiga

AGRADECIMIENTO

*Le agradezco a cada una de las personas que se
cruzaron en mi camino, quienes me brindaron
su ayuda y su guía durante este período,
quienes me brindaron su conocimiento
y su experiencia con el fin de seguir
adelante y no darme por vencido.*

*Le doy las gracias a la Universidad Técnica de Ambato,
y cada uno de los docentes que conocí durante este trayecto,
los cuales me impartieron su conocimiento
y me mostraron la belleza y la amplitud de las ciencias económicas.*

José Esteban Garzón Zúñiga

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CARRERA DE ECONOMÍA

TEMA: " INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL ECUADOR, PERÍODO 2000-2020"

AUTOR: José Esteban Garzón Zúñiga

TUTOR: Eco. Álvaro Hernán Vayas López

FECHA: Marzo del 2022

RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo de la presente investigación busca determinar la relación existente entre la innovación tecnológica y el crecimiento económico del Ecuador durante el período 2000-2020. Para ello, la investigación establece una metodología de carácter descriptivo y correlacional, en primera instancia el estudio busca determinar el comportamiento por separado de cada uno de los indicadores relacionados al crecimiento e innovación, entre sus principales variables tenemos el PIB, VAB, Exportación de productos de alta tecnología, Registro de patentes y formación bruta de capital fijo. De este modo se logra identificar la realidad de la economía ecuatoriana, demostrando que innovación tecnológica en el Ecuador no influye significativamente debido a su bajo protagonismo y constatando que el crecimiento económico del Ecuador está en función de áreas como industria manufacturera, explotación de minas, canteras, área de transporte y construcción. En segunda instancia se identificó el nivel de relación existente entre las variables por medio del desarrollo de un modelo econométrico de Regresión Lineal Múltiple con doble logaritmo, esto con el objetivo de identificar su grado de relación por medio de elasticidades. De este modo se puede identificar que la innovación tecnológica en el

Ecuador no influye significativamente durante el período, pero factores como la formación bruta de capital fijo y la cantidad de personal ocupado son factores determinantes para el desarrollo de los sectores estratégicos de la economía.

PALABRAS DESCRIPTORAS: CRECIMIENTO, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA, FORMACIÓN BRUTA, REGISTRO DE PATENTES

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDIT

ECONOMICS CAREER

TOPIC: "TECHNOLOGICAL INNOVATION AND ECONOMIC GROWTH IN ECUADOR, PERIOD 2000-2020"

AUTHOR: José Esteban Garzón Zúñiga

TUTOR: Eco. Álvaro Hernán Vayas López

DATE: March, 2022

ABSTRACT

The development of this research seeks to determine the relationship between technological innovation and economic growth in Ecuador during the period 2000-2020. For this, the research establishes a descriptive and correlational methodology, in the first instance the study seeks to determine the behavior separately of each of the indicators related to growth and innovation, among its main variables we have PIB, VAB, Export of products of high technology, Registration of patents and Capital formation. In this way, it is possible to identify the reality of the Ecuadorian economy, demonstrating that technological innovation in Ecuador does not have a significant influence due to its low prominence and verifying that the economic growth of Ecuador is based on areas such as manufacturing, mining, quarrying, transport and construction area. In the second instance, the level of relationship between the variables was identified through the development of an econometric model of Multiple Linear Regression with double logarithm, this with the objective of identifying their degree of relationship through elasticities. In this way, it can be identified that technological innovation in Ecuador does not have a significant influence during the period, but factors such as capital formation and the number of

employed personnel are determining factors for the development of the strategic sectors of the economy.

KEYWORDS: GROWTH, INNOVATION, TECHNOLOGY, GROSS FORMATION, PATENT REGISTRATION

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
PÁGINAS PRELIMINARES	
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
CESIÓN DE DERECHOS.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE GENERAL.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvii
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Justificación.....	1

1.1.1 Justificación teórica.....	1
1.1.2 Justificación metodológica.....	3
1.1.3 Justificación práctica.....	3
1.1.4 Formulación del problema de investigación	4
1.2 Objetivos:	4
1.2.1 Objetivo general:	4
1.2.2 Objetivos específicos:	4
CAPÍTULO II.....	5
MARCO TEÓRICO	5
2.1 Revisión literaria	5
2.1.1 Antecedentes investigativos	5
2.1.2 Fundamentos teóricos.....	11
2.2 Hipótesis (Opcional) y/o preguntas de investigación.....	25
CAPÍTULO III.....	26
METODOLOGÍA	26
3.1 Recolección de la información.....	26
3.2 Tratamiento de la información	28
3.3 Operacionalización de las variables	31

CAPÍTULO IV	33
RESULTADOS	33
4.1 Resultados y discusión	33
4.1.1 Resultados innovación tecnológica	34
4.1.2 Resultados crecimiento económico.....	44
4.1.3 Análisis econométrico.....	48
4.2 Verificación de la hipótesis o fundamentación de la pregunta de investigación ...	55
4.3 Limitaciones del estudio	56
CAPÍTULO V	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
5.1 Conclusiones	57
5.2 Recomendaciones.....	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXOS	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PÁGINA
Gráfico 1: Evolución de registro de solicitudes de patentes (2000-2020)	34
Gráfico 2: Evolución de registro de solicitudes de patentes Residentes (2000-2020)....	35
Gráfico 3: Evolución de registro de solicitudes de patentes No Residentes (2000-2020)	36
Gráfico 4: Implementación de patentes de invención PCT.....	37
Gráfico 5: Registro de solicitudes de patentes Residentes y No residentes (2000-2020)	38
Gráfico 6: Exportaciones de productos manufacturados (% de las exportaciones de mercaderías)	39
Gráfico 7: Exportaciones de productos de alta tecnología (% de productos manufacturados).....	40
Gráfico 8: Evolución de la formación bruta de capital fijo (% del PIB)	41
Gráfico 9: Inversión: Formación bruta de capital fijo-Pública y Privada (Miles de dólares)	42
Gráfico 10: Formación Bruta de Capital fijo (Promedio período 2000-2020)	43
Gráfico 11: Evolución del Producto Interno Bruto-Precios Actuales (2000-2020).....	44
Gráfico 12: Evolución del PIB Per Cápita (2000-2020)	45
Gráfico 13: Variación del Producto Interno Bruto, Período 2000-2020.....	46

Gráfico 14: Industria Ecuatoriana por rama de actividad 2000-2020 (% de impacto) ...48

Gráfico 15: Prueba de hipótesis de la relación entre el Producto interno Bruto e Innovación Tecnológica.....56

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 1: Resumen de variables dispuestas a ser tratadas.	28
Tabla 2: Operacionalización Variable Dependiente	31
Tabla 3: Operacionalización Variable Independiente.....	32
Tabla 4: Industria Ecuatoriana por rama de actividad 2000-2020.....	47
Tabla 5: Resultados Modelo MCO Log-Log	50
Tabla 6: Contraste de no linealidad.....	52
Tabla 7: Contraste de Reset de Ramsey.....	52
Tabla 8: Contraste de heteroscedasticidad	53
Tabla 9: Contraste de normalidad	53
Tabla 10: Análisis de Colinealidad	54

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

1.1.1 Justificación teórica

La innovación a lo largo de los años es considerada un elemento fundamental para el correcto desarrollo de las actividades productivas, las cuales, a lo largo de los años fueron evolucionado a pasos agigantados con el fin de generar una mejora en los mercados nacionales e internacionales. Durante los últimos años, el ámbito de la innovación tecnología apunta a una mejora de la calidad de vida de la sociedad, tratando de generar un cambio sobre la actividad industrial y de negocios, generando un impacto menor sobre el medio ambiente.

Bajo este panorama, cabe recalcar que la innovación tecnología es un elemento fundamental para el desarrollo de la actividad económica, el cual por medio de la implementación de políticas de innovación tecnológica relacionado a invención tecnológica, registro de patentes, entre otras es capaz de escalar en los sectores estratégicos de la economía.

En el estudio realizado por Martín et al., (2012) factores que estimulan la innovación, nos presenta que el objetivo fundamental de la innovación es un cambio en la sociedad, basado en la reducción de índices de desempleo y mejora en el bienestar social. El proceso de innovación debe estar acompañado de un “Clima adecuado”, el cual se basa en el desarrollo de un ambiente inclusivo para nuevas técnicas y procesos de desarrollo productivo.

Como se ha dicho, “La innovación no es un nuevo fenómeno que se está produciendo en las economías, sino que es un proceso inherente al desarrollo humano” (Martín et al., 2012, p. 52).

Según Moya Muñoz P. (2016), la innovación tecnológica se plasma como la evolución o mejora de productos y actividades industriales la cual no se limita netamente a la exportación de tecnología, la innovación tecnológica se basa en presentar mejoras en productos, procesos, mercadotecnia y métodos organizativos.

El proceso de innovación tecnológica de países desarrollados en las últimas dos décadas está fuertemente relacionado con el cambio en los hábitos de consumo, los cuales generaron un impulso al proceso de globalización, este elemento plasma la importancia del uso de la información para generar valor y riqueza (Valadez & Jurado, 2016).

Según la OCDE (2013), se refiere a la innovación como el paso de una idea a un producto o servicio comercializable, proceso de producción o distribución operativa, el cual presenta características optimas y mejoradas con respecto a elementos anteriores para solucionar retos globales. Es necesario tener en cuenta que la innovación no se basa únicamente en la creación de mercancía, esta también se basa en la mejora y optimización de procesos.

En palabras de Marulanda-Grisales & Montoya-Restrepo (2015) en su trabajo Modelo para gestionar el conocimiento en el sector textil de Medellín, empleando dinámicas de sistemas, nos muestra que la gestión del conocimiento y la capacidad de innovación tecnológica presentan una relación lineal, que por medio de su correcta implementación puede aumentar el desempeño operacional, el cual depende en gran parte en una mejora en el ámbito comercial y de distribución.

En conjunto el tema de la innovación tecnológica es un elemento capaz de generar una mejora en el desarrollo de actividades productivas, el cual debe estar fundamentado con normativas o políticas destinadas también a una mejorar de la competitividad. Según Heijs

(2001), la política tecnológica es un elemento capaz de generar un bienestar social de manera conjunta, basado en el aumento de productividad local mediante la solución de problemas de índole social y ambiental, la cual toma un mayor protagonismo en países en vías de desarrollo.

1.1.2 Justificación metodológica

El presente proyecto de investigación está basado en un carácter descriptivo y correlacional, el cual busca abordar el comportamiento de la innovación tecnológica y como repercute con relación al crecimiento económico del Ecuador durante el período 2000-2020. El desarrollo de este estudio en primera instancia está basado en un análisis de variables como el Producto Interno Bruto, Valor Agregado Bruto, Formación bruta de capital fijo, registro de patentes y exportación de productos de alta tecnología con el objetivo de identificar su comportamiento y su crecimiento durante el período. Seguido tenemos el desarrollo de un modelo econométrico de regresión lineal múltiple, utilizando la teoría del doble logaritmo con el fin de identificar que variable es estadísticamente significativa por medio de elasticidades y determinar el nivel de relevancia que presenta la innovación tecnológica en el Ecuador.

Para el desarrollo de este estudio las fuentes de información utilizadas son bases de datos secundarias tales como Banco Central del Ecuador, Banco Mundial y estadísticas del Servicio Nacional de Derechos Intelectuales con el fin de identificar de manera concreta sus efectos y evolución, todo esto reflejado de forma anual.

1.1.3 Justificación práctica

El desarrollo de la presente investigación es identificar el panorama global que tiene la innovación tecnológica en el Ecuador, de este modo se procede a verificar la relación de la innovación con respecto al crecimiento económico, demostrando en base a la teoría, investigaciones previas y el contexto de nuestro país si verdaderamente la innovación es un motor de crecimiento a lo largo de los años.

El estudio muestra la evolución de los indicadores y su protagonismo a lo largo del período por medio de análisis estadísticos y el planteamiento de un modelo econométrico en base a la teoría e investigaciones con el fin de evidenciar el comportamiento de las variables y como se relacionan durante el estudio.

1.1.4 Formulación del problema de investigación

- ¿Cómo incidió la innovación tecnológica en el crecimiento económico en el Ecuador, período 2000-2020?

1.2 Objetivos:

1.2.1 Objetivo general:

- Determinar la incidencia de la innovación tecnológica en el crecimiento económico del Ecuador, para la identificación de su alcance y relevancia a lo largo del período 2000-2020.

1.2.2 Objetivos específicos:

- Determinar el nivel incidencia de la innovación tecnológica por medio de un análisis de indicadores macroeconómicos para la identificación del grado de relevancia del factor tecnológico dentro de la economía.
- Analizar las estadísticas del crecimiento económico del Ecuador para la determinación de los sectores estratégicos de la economía.
- Demostrar la relación existente entre la innovación tecnológica y el crecimiento económico del Ecuador por medio del diseño de un modelo econométrico para la identificación del nivel de protagonismo que presenta la innovación durante el período.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Revisión literaria

2.1.1 Antecedentes investigativos

2.1.1.1 Teoría económica

Teoría del crecimiento endógeno

A partir de la década de los ochenta, la investigación acerca del crecimiento se ve potencializada desde una perspectiva Neoclásica, donde intenta evidenciar la importancia de diversos factores como procesos técnicos, endogeneidad, la importancia del capital humano, retornos crecientes a escala y el manejo de política económica (Jiménez, 2011).

Basado en el punto de vista en donde la productividad y el conocimiento son elementos claves, capaces de generar un desarrollo económico y social. De este modo, el modelo presenta qué; Es posible generar un crecimiento económico sostenible sin necesidad de agentes externos sino de factores endógenos. Este modelo es considerado una versión extendida del modelo Solow, donde presenta mayor protagonismo la innovación tecnológica, el desarrollo de capital humano y el desarrollo de fuentes de conocimiento (De Gregorio, 2012).

Modelo de Solow

Al hablar del modelo de Solow de manera general, este hace alusión a la importancia de la tecnología, este elemento se encuentra denominado Proceso Tecnológico endógeno, el cual no tuvo un gran protagonismo en modelos de síntesis Neoclásicas hasta los años 80.

De este modo, el punto de vista de Solow está representado por factores externos dentro de la Ecuación de crecimiento donde la importancia del capital humano, el desarrollo de infraestructura, procesos investigativos y la inversión extranjera funcionan como elementos determinantes para el correcto desarrollo de la actividad productiva, tanto en un corto y largo plazo (Jiménez, 2011).

El modelo de Solow está basado en el desarrollo de la actividad económica, el cual gira alrededor del ahorro y la inversión. De este modo es posible abordar que el modelo demuestra que el crecimiento continuo se encuentra en función del ingreso per cápita (Morettini, 2009).

Modelo de Romer

Uno de los pensamientos más completos acerca de la importancia de la tecnología nace gracias a Paul Romer, Economista capaz de presentar una visión más objetiva sobre la importancia de la innovación tecnológica, capital humano y la inversión. De este modo se presentan una mejora en procesos de capacitación acompañado de mayor eficiencia en entornos laborales. Por consiguiente, se presenta un aumento de stock de capital, generando un efecto en cadena capaz de potencializar el desarrollo de las empresa y entidades relacionadas a la misma; por consiguiente, una mayor inversión en capital físico e intelectual es capaz de dinamizar la economía en escala global (Gaviria, 2007).

El funcionamiento del modelo de crecimiento endógeno, basado por Paul Romer hace alusión a elementos denominados externalidad de capital, demostrando que el aumento considerable de los niveles de inversión y el stock de capital, esto desarrolla un efecto en cadena capaz de beneficiar organismo o instituciones de la economía. En este caso, Romer propone la importancia y el grado de impacto que presentan el conocimiento; siendo un producto de la inversión en capital físico. De este modo, se genera un efecto en cadena capaz de estimular la economía por medio de stocks de capital, acompañado con efectos como mejora en la calidad de capital humano (Gaviria, 2007).

En este caso, Paul Romer nos presenta lo siguiente:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} k_t^\eta$$

En este caso, la variable Y hace alusión al crecimiento de la economía, el cual presenta una relación con la tecnología (A), el stock de Capital (K), la cantidad de masa laboral (L) y k^η hace alusión a las externalidades obtenida en función de su impacto, todo esto medio a lo largo del tiempo por medio del subíndice t.

2.1.1.2 Antecedentes

Al hablar sobre crecimiento económico, este hace alusión a una expansión en términos cuantitativos de la economía del país, este tipo de cambios vienen dados por diversos elementos como la Innovación tecnológica, la mejora del capital humano y el correcto cuidado del medio ambiente; el cual a partir de los últimos años está basado en la sostenibilidad y sustentabilidad. De este modo se puede identificar que el crecimiento económico se encuentra ligado con el desarrollo económico, mejora en la calidad de vida y sustentabilidad del elemento del medioambiente (Castillo Martín, 2011).

Al tener en cuenta la innovación tecnológica es necesario resaltar la evolución de procesos generados a través del tiempo; los cuales son fundamentales para el desarrollo de actividades económicas e industriales. De este modo, se pudo identificar qué; una mayor inversión en investigación y desarrollo genera un crecimiento y desarrollo económico observado por medio del aumento de solicitudes de patentes nacionales. La innovación tecnológica es uno de los elementos fundamentales para el correcto desarrollo de actividades productivas, siendo capaz de beneficiar el crecimiento de economías emergentes. Este tipo de actividades necesitan estar acompañadas de un correcto manejo de política pública, con el fin de fortalecer el capital humano (Beltran Morales et al., 2018).

El crecimiento económico se ve reflejado en la capacidad del capital humano; el cual busca generar desarrollo económico por medio de la innovación de procesos en sectores estratégicos de la economía. Este punto de vista está respaldado en la teoría del crecimiento endógeno; fundamentada en la transferencia de conocimientos a lo largo del tiempo. La transferencia de conocimiento no se ve limitada únicamente al entorno en que se desarrolla, siendo capaz de escalar en las regiones que interactúan con el desarrollo de dichos conocimientos, presentando una relación entre el conocimiento y la actividad económica (Sánchez et al., 2020).

Según Sánchez et al. (2020), la acumulación de capital humano y la correcta difusión del conocimiento presentan una mejora en el desarrollo de sectores estratégicos de la economía. Explicando que el capital humano y su grado de protagonismo en determinados ámbitos, condicionan de forma sustancial el crecimiento económico estatal.

La innovación dentro del crecimiento económico forma parte de uno de los pilares fundamentales para el desarrollo del ambiente económico-competitivo; pero su correcta implementación depende de factores de producción y las decisiones relacionadas a política pública en sociedades contemporáneas, las cuales buscan mejorar su nivel de bienestar con la ayuda de un aumento de niveles de productividad (German-Soto et al., 2021).

La implementación factores tecnológicos presenta una mejora en la productividad del desarrollo de diversos procesos, generando un mejor manejo de recursos acompañado de desempeño; capaz de compensar rendimientos decrecientes de procesos productivos. De este modo, la implementación innovación tecnológica genera un impacto mayor en zonas ajenas de la frontera tecnológica generando facilidades para la asimilación de nuestras tecnológicas (German-Soto et al., 2021).

En el caso de la economía mexicana uno de los principales elementos que repercuten el desarrollo de las sociedades es el desarrollo e implementación de herramientas eco tecnológicas, las cuales son consideradas como motores de transformación ambiental y socio ecológico. Por lo tanto, la implementación de tecnológica Eco tecnológica promueve

una innovación en procesos agrícolas, forestales, ganaderos y el correcto manejo de recursos naturales escasos. En el caso de la comunidad científica es un elemento indispensable para el desarrollo de alternativas de sustentabilidad; el cual durante los últimos años no presenta una actividad tan representativa por la falta de incentivos, debido a estos los procesos de investigación en determinados momentos son únicamente de objetivo académico, lo cual estanca el desarrollo investigativo en determinados sectores (Gavito et al., 2017).

Según García et al. (2017), la implementación de ciencia y tecnología en un entorno emergente presenta desarrollo del conocimiento; capaz de generar un efecto en cadena relacionado con niveles de producción, consumo y generación de riqueza. Cabe destacar que la implementación de ciencia y tecnología genera un crecimiento y desarrollo económico en términos generales. En el caso de países en vías de desarrollo, estos presentan desigualdad de potencial de capital humano, ligado a desarticulación de etapas de formación académica, gasto público ineficiente, capital humano escaso y bajos índices de producción.

La inversión pública es un elemento determinante en el desarrollo de actividades investigativas y destinadas a la innovación tecnológica. Con relación a la distribución de la población se puede identificar que estados innovadores presentan un valor de densidad poblacional, relacionado a un mayor acceso a información y capacitación. En el caso de locaciones con menor densidad poblacional se presenta una especialización en actividades características de la localidad. Por lo tanto, el crecimiento se plasma de forma independiente, debido a la capacidad de la zona de acoplarse a nuevos cambios, siendo casi imposible generar un crecimiento e innovación en todas las regiones por igual, debido a las particularidades de cada una de las regiones (Giménez et al., 2017).

Según Moctezuma et al. (2017), la implementación de sistemas de investigación e innovación tecnológica está ligado al nivel de competitividad que presenta el entorno económico, acompañado de la interacción de actores empresariales, científicos y gubernamentales. Por medio de este tipo de interacciones, se presenta un impacto positivo

para la población; debido a una mejora en la calidad de productos y servicios gracias a la facilidad de transferencia de tecnología por desarrollo de actividades empresariales conjuntas.

Al analizar la realidad de la innovación tecnológica en sectores latinoamericanos vale la pena decir que, funciona como un motor capaz de generar un crecimiento sostenible a pasos agigantados; siendo capaz de abrir fronteras internacionales y estabilizar la actividad empresarial local. Este tipo de desarrollo se ve reflejando en la consolidación de patentes, el cual refleja el grado de innovación local generado en un período de tiempo. En el caso de Sudamérica este crecimiento se ve mermado debido a una baja calidad de educación, falta de capital no reembolsable y la falta de vínculos entre entidades educativas e industrias; generando un desfase de crecimiento en cada uno de los sectores estratégicos de la economía (Trapero et al., 2016).

Según Antolín-López et al. (2016)., al tener en cuenta el tema de innovación de productos y procesos; este necesita la implementación de proyectos de financiamiento, creación de redes, fuentes de información y desarrollo de ferias con el fin de difundir y dinamizar el desarrollo de actividades emprendedoras tanto a escala micro y macro, ya que la implementación de subvenciones y reducción de impuestos plasmando anteriormente no generan un desarrollo de este tipo de agentes. De este modo, se presenta una ventaja para las nuevas empresas a sobrevivir los primeros años, generando mayor grado de viabilidad para la correcta implementación de capital financiero, social y tecnológico.

El desarrollo de los mercados de bienes y servicios está fuertemente relacionado con el grado de competitividad entre cada uno de los individuos que se encuentran relacionados en este tipo de actividades, no obstante, la innovación hoy en día en el área latinoamericana no está bien entendida por la mayoría de los gobiernos que es verdaderamente la innovación y su relevancia en mercados globales; lo cual dificulta la implementación de procesos de gestión y competitividad (Uribe Gómez, 2019).

2.1.2 Fundamentos teóricos

Economía

Al hablar de economía en términos generales se hace alusión a un sistema correctamente estructurado de actividades productivas, destinadas al desenvolvimiento de una sociedad. Todo esto fundamentado en el estudio de producción de bienes de consumo, el cual presenta una relación equilibrada entre eficiencia técnica y economía (Krugman & Wells, 2015).

La economía forma parte de una ciencia social, basada en el estudio de actividades de diversos individuos, con el objetivo de satisfacer necesidades individuales y colectivas; las cuales se encuentran fundamentadas en la producción, distribución y consumo (Resico, 2011).

El factor productivo es denominado uno de los elementos determinantes del desarrollo económico, el cual funciona como un instrumento fundamental para la satisfacción de necesidades de la sociedad; el cual presenta una relación directa con el nivel de consumo de los individuos. Las actividades productivas se encuentran relacionadas con apartados operativos e innovaciones técnicas. Las necesidades de los individuos se encuentran relacionada a una escala fundamental que pasa desde un punto material hasta un punto espiritual (Resico, 2011).

El apartado de distribución o también denominado logística es catalogado como el instrumento sustancial de la actividad económica, el cual a lo largo de los años fue evolucionando de manera considerable y hasta la actualidad, los procesos de transporte y comercialización sin lugar a duda es una capacidad del mercado capaz de premiar a los mercados por su gran participación de los individuos (Resico, 2011)

De manera complementaria tenemos el apartado del consumo, el cual se encuentra relacionado la satisfacción de necesidades de los individuos, esta puede ser de manera

total o parcial. De manera general, el consumo está relacionado con la adquisición de bienes o servicios; los cuales presentan una vida útil de corto o largo plazo.

Las actividades de consumo se encuentran relacionadas al motor de crecimiento y desarrollo económico, las cuales indirectamente generar una mejora en la calidad de vida de las sociedades que va desde la seguridad, educación, recreación y búsqueda de la información (Cue Mancera & Quintana Romero, 2014).

Desarrollo económico

Al hablar de desarrollo en términos generales se hace alusión a la mejora de actividades y objetivos en función del bienestar colectivo. Este tipo de actividades se fundamenta en la correcta interrelación de agentes económicos, los cuales presentan una mejorar en niveles de productividad. De este modo, tenemos la expansión de variables macroeconómicas como consumo familiar e individual (Peralta del Riego, 2017).

Es necesario recalcar que “El desarrollo implica mejores niveles de vida para la población y no sólo un crecimiento del producto, por lo que representa cambios cuantitativos y cualitativos” (Astudillo Moya, 2012, p. 14).

Crecimiento económico

Al hablar de crecimiento económico este se encuentra vinculado a un aumento de la renta disponible por medio del desarrollo de actividades estratégicas de la economía local; generando un aumento del índice de producción, comercialización y consumo, el cual es medido por pedio de una tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) calculado en términos reales; con el fin de identificar su comportamiento sin la afectación de procesos inflacionarios (Enríquez Pérez, 2016).

El crecimiento económico viene dado por la cantidad de bienes y servicios desarrollados y vendidos a lo largo de un determinado período. El crecimiento económico está representado en términos monetarios; los cuales son evaluados en determinados períodos

de tiempo. Con el fin de identificar regiones estratégicas de la economía y cuál es el comportamiento de diversos agentes económicos en el corto y largo plazo (Morales, 2011).

Importancia del crecimiento económico

El crecimiento económico presenta una mejora de relaciones políticas, económicas y sociales con países o instituciones internacionales, generando un proceso denominado acumulación de capital; el cual presenta una dependencia con el correcto manejo de política pública (Enríquez Pérez, 2016).

El crecimiento económico en el largo plazo es un elemento diferenciador en términos cuantitativos, de este modo “podemos entender que crecer es muy importante porque permite mejorar los ingresos promedio de un país. Diferenciales moderados de crecimiento en el corto plazo pueden hacer diferencias abismantes si persisten en el tiempo” (De Gregorio, 2012, p. 269).

PIB (Producto Interno Bruto)

Al tener en cuenta el Producto Interno Bruto o también denominado PIB se hace alusión a la producción de bienes y servicios generados durante un determinado período de tiempo, el cual está presentado en una escala anual. A lo largo de los años el PIB se convirtió en una métrica capaz de reflejar de manera general el desarrollo de los entornos económicos y reflejando el grado de bienestar de una sociedad (De Gregorio, 2012).

En materia económica, el PIB se encuentra perjudicado por elementos como economía informal, actividades laborales excluidas del mercado y la inclusión de externalidades, el cual indirectamente no presenta una realidad concisa sobre el estado actual de la economía en términos generales (De Gregorio, 2012).

Según Uhsca Cuzco et al. (2019), el PIB es considerado un indicador macroeconómico capaz de facilitar la toma de decisiones de política económica, reflejando el desarrollo de

la economía local en términos cuantificables; el cual se encuentra fuertemente relacionado con índice de desarrollo humano y déficit fiscal. En definitiva, el PIB forma parte de los indicadores más importante para el análisis de una sociedad, siendo considerado una variable capaz de medir el bienestar material en un determinado período de tiempo.

Por otra parte, el PIB presentar dos clasificaciones denominadas PIB real y PIB nominal. En el caso del PIB real el cual representa todos los productos realizados en una economía durante un determinado período con un precio de mercado fijo. En el caso del PIB nominal presenta una variación en la fórmula de precios, donde es calculado con un precio de mercado del año actual (Uhsca Cuzco et al., 2019).

PIB Per cápita

El termino PIB Per cápita hace alusión al total de bienes y servicios desarrollados dentro de una economía, dividido para el número de habitantes en ese período. De la misma manera el PIB per cápita se encuentra fuertemente relacionado con el crecimiento económico y la capacidad de poder identificar de manera más sencilla los niveles de ingresos e índices de desigualdad económica (Quinde-rosales et al., 2019).

VAB (Valor Agregado Bruto)

El Valor Agregado Bruto o Valor Bruto, es considerado el elemento principal del Producto Interno Bruto; demostrando el nivel de producción en función de rama de actividad y territorio. Por medio del VAB el análisis de determinados sectores productivos a lo largo del tiempo (Espinosa et al., 2015).

Inversión

Al hablar de la inversión se hace referencia a la adquisición de recursos destinado para el desarrollo de bienes o servicios en función de la sociedad, con o sin intención de lucro. Este tipo de prácticas son pilares fundamentales para el desarrollo y expansión de la actividad económica dentro de las sociedades (Cue Mancera & Quintana Romero, 2014).

Cabe recalcar que la inversión se refiere a “Cantidad de bienes de capital nuevos producidos y vendidos en un país en un año. Los bienes de capital, a la vez, son los bienes que sirven para producir otros bienes, en contraposición a los que se consumen” (Morales, 2011, p. 47).

Según De Gregorio (2012), cuando hablamos de inversión se hace alusión a bienes adquiridos y utilizados para un correcto desarrollo productivo futuro. A escala macroeconómica la inversión está dividida en dos cuentas denominadas: inversión fija y variación de existencias. De manera general, se constata que la inversión fija hace alusión a la adquisición o desarrollo de objetos materiales utilizados a lo largo de los años. Al hablar de variación de existencias este relaciona a la acumulación de inventario con el fin de satisfacer necesidades futuras generando determinadas fluctuaciones en la actividad económica.

Formación Bruta de Capital Fijo

El término Formación de bruta de capital fijo hace alusión a la inversión fija, donde se presenta los gastos o adquisición de maquinaria destinada al desarrollo de bienes y servicios. Este tipo de elementos presentan procesos de depreciación a lo largo de los años, demostrando que la inversión fija sirve como base o pilar fundamental para el desarrollo de productos en el corto y largo plazo (De Gregorio, 2012).

Al hablar de inversión, esta se calcula de este punto de vista general donde la Inversión Bruta presenta la cantidad total de productos generados durante un determinado lapso, esta inversión presenta dos componentes; la inversión neta sumado los procesos de depreciación (De Gregorio, 2012).

Invencción

El término invención hace alusión a la creación o desarrollo de un nuevo producto o servicio, donde su principal objetivo es generar una mejora en la calidad de vida del

público consumidor. Este cambio se encuentra fundamentado en modificaciones estructurales y teóricas (Wehrich et al., 2017).

De este modo, la invención se encuentra fuertemente ligada a la capacidad del capital humano, donde su principal objetivo es mejorar el estilo de vida de diversos entornos por medio de la transformación e innovación de materia prima. (Wehrich et al., 2017)

Innovación

El pensamiento de innovación está basado en el fundamento “Lo nuevo”, el cual no debe estar cerrado a una visión desarrollo de productos; la innovación a lo largo de los años presenta un sinnúmero de cambios de índole productivo, operacional, tecnológico y logístico. Hay que hacer notar que la innovación involucra cambios estructurales en el desempeño de actividades cotidianas (Fernández-Quijada, 2013).

Importancia de la innovación

Desde el punto de vista competitivo, las implementaciones de actividades o reestructuración de procesos basados en la paulatina integración de componentes tecnológicos funciona de una manera notable. Donde el desarrollo organizativo y productivo es capaz de generar competitividad y sustentabilidad de empresas; dando como resultado una mejora de índices de productividad y bienestar dentro del país (Pérez Padrón & Moreno Méndez, 2018).

Al tener en cuenta la importancia de la innovación es necesario resaltar su impacto en el desarrollo de actividades cotidianas, correcto manejo de recursos e introducción y mejorar capaces de propiciar un espacio eficiente en aspectos económicos y ecológicos (Velázquez Castellanos et al., 2017).

Objetivos de la innovación

De manera general, el principal objetivo de la innovación tecnológica está basado en un cambio en el estilo de vida de las sociedades, donde por medio de la implementación de nuevos mecanismos se genere un aumento de índices de productividad. De este modo, se genera un cambio en la calidad de los productos desarrollados en una economía, mayores índices de competitividad y una correcta relación entre cuidado del medio ambiente (Valadez & Jurado, 2016).

Por medio de la innovación se genera un cambio estructural, el cual está basado en la investigación y desarrollo experimental. Este elemento es considerado una externalidad económica, donde por medio de la innovación de sectores estratégicos de la economía se fomenta el tema investigativo por medio de un aumento de conocimiento y posibilidad para el capital humano (Valadez & Jurado, 2016).

Innovación como fuente de sostenibilidad

La implementación de nuevas tecnologías y mecanismos dentro de los sectores productivos es considerada uno de los pilares fundamentales para el correcto desarrollo sostenible. Al hablar de sostenibilidad se hace alusión a la importancia e impacto que generar el correcto tratado de la naturaleza, con el objetivo de mantener un ambiente sano para futuras generaciones

En este caso, la innovación y la sustentabilidad presentar una relación directa, la cual está fuertemente relacionada con un desarrollo óptimo de las operaciones con el fin de generar el menor daño ambiental posible. Este tipo de actividades están acompañadas con la mentalidad que presenta la sociedad, por ende, es necesario adecuar a la sociedad sobre el correcto manejo de recursos naturales (Bankinter, 2010).

La función de la educación en una cultura innovadora

La cultura innovadora no debe encasillarse únicamente en el cambio o adaptación de nuevas técnicas o instrumentos dentro de las empresas, es considerado un elemento diferenciador que debe ser fomentado desde etapas tempranas dentro de la educación (Bankinter, 2010).

Por lo tanto, la importancia del capital humano llega a ser un elemento igual de importante que la implementación de nuevas tecnologías, de este modo se presenta que la educación es el elemento capaz de detonar la mejora en condiciones de vida, tanto en el ámbito social y productivo (Bankinter, 2010).

Factores que obstaculizan actividades de innovación

Por medio de González Pérez & De Pablos Pons (2015), los principales factores capaces de obstaculizar la implementación de nuevas tecnologías parte desde métodos de enseñanza y el grado de adaptación que presentan los individuos. Esto hace referencia a la falta de conocimiento o un conocimiento básico sobre el uso o implementación de nuevas actividades o procesos.

Acompañado a esto se presenta una falta de financiamiento o inversión en nuevas áreas de conocimiento, mermando indirectamente el desarrollo del entorno económico por una falta de actualización de maquinaria y conocimiento. Como consecuencia a todo lo expuesto anteriormente se genera miedo y desconfianza dentro del entorno operativo (González Pérez & De Pablos Pons, 2015). La implementación de actividades de innovación formar parte de uno de los elementos determinantes en la economía, pero se encuentra condicionada por el grado de aceptación que este debe presentar en entornos productivos, educativos y sociales.

Tipos de innovación

De este modo es posible identificar dos tipos de innovación de forma general; Innovación de Mercadotécnica, la cual se presenta en el ámbito comercial del producto e Innovación de Organización, relacionado al proceso de participación, gestión y funcionamiento de la institución (Fernández-Quijada, 2013).

Innovación tecnológica

La teoría de las nuevas tecnologías o implementación de tecnológica es considerada un elemento diferenciador en el mercado de bienes y servicios, esta teoría está fundamentada en la incorporación de tecnología en procesos de desarrollo productivo, la cual presenta una visión innovadora y dirigida al cambio y al desarrollo de manera continua. La implementación de nuevas tecnologías es considerada uno de los motores del crecimiento económico, el cual debe estar acompañado con cambios organizacionales, financieros y de mercado, de este modo la implementación de nuevas tecnologías presenta sostenibilidad, competitividad y crecimiento económico (Hernández Umaña, 2008).

Innovaciones organizacionales

La innovación no se ve relacionada únicamente al apartado productivo, el cambio o implementación de nuevos métodos organizativos en un elemento fundamental para entender el mercado y nuevos sistemas organizacionales, los cuales presentan una forma creativa e innovadora en las necesidades de recursos humanos en la institución (Hernández Umaña, 2008).

Innovaciones Financieras

Al hablar de innovación financiera se hace alusión a cambios en sistemas de financiamiento con el fin de dinamizar el desarrollo de actividades empresariales y productivas. Este apartado este ligado al cambio del sistema general, basado en modificaciones de instrumentos, prácticas e interacciones entes diversos mercados

financieros. Por medio de este tipo de modificaciones, los sistemas financieros se convierten en entidades capaces de dinamizar actividades empresariales y mejorar el estilo de vida de agentes económicos externos de forma general (Hernández Umaña, 2008).

Innovaciones de Mercado

La implementación de nuevas tecnologías y estrategias son capaces de generar nuevas oportunidades de negocios, derivadas en nuevos mercados de bienes y servicios para la sociedad. Por consiguiente, la diversificación de los mercados de bienes se encuentra relacionada a la implementación de nuevas tecnologías y estrategias en ámbitos comerciales. La innovación en procesos, organizaciones e instrumentos del sector financiero son elementos determinantes cuando hablamos del innovar en el mercado, de este modo se generan procesos investigativos, fomento en inversión y satisfacción de necesidades del público consumidor reflejadas en indicadores de carácter macroeconómico como es el Producto Interno Bruto (Hernández Umaña, 2008).

La innovación del mercado es un resultado de una correcta evolución en el apartado productivo, logístico, administrativo y financiero, generando resultados positivos como escalas de producción adecuadas, optimización de recursos, correcta relación con el medio ambiente y entornos más competitivos.

Importancia de la innovación tecnológica

La innovación tecnológica está ligada al cambio o evolución de métodos o formas de desarrollo presentando cambios de índole cuantitativo; presenta ante la sociedad como adelantos de productos, optimización de procesos, mejoras en el apartado logístico y marketing (Escorsa Castells & Pasola Valls, 2003).

La innovación tecnológica durante la última década presenta la implementación de cambios estructurales u organizativos que asegura una posición ventajosa en el mercado, presentando una actividad de innovación y análisis del comportamiento de las sociedades de manera permanente, presenta un pilar fundamental para las ventajas competitivas.

Al hablar de innovación tecnológica se hace alusión a la implementación de agentes tecnológicos con el de orientas el desarrollo de actividades productivas de manera óptima; por lo tanto, se basa en la implementación de técnicas y teorías que permiten el aprovechamiento del conocimiento científico. Este tipo de elementos funciona como un elemento impulsor de desarrollo humano, como un mejor capital humano en sectores estratégicos de la economía (Estrada et al., 2019).

“La innovación tecnológica en las organizaciones involucra más que una aplicación exitosa de nuevas ideas de productos y servicios, muchas veces requiere de cambios organizacionales y estrategias que lo soporte” (Estrada et al., 2019, p. 7).

“La innovación tecnológica, se consideran una de las más importantes, dado los cambios económicos que implica; estos cambios implican adopción de técnicas, procedimientos, nuevas formas de organización y de gestión de la producción” (Estrada et al., 2019, p. 8).

Tipos de innovación tecnológica

Según Fernández-Quijada (2013), la innovación tecnológica se diversifica el desarrollo de este tipo de actividades de la siguiente manera:

- Innovación Incremental: Mejora de tecnología por medio de modificaciones menores.
- Innovación radical: Implementación de teorías aplicadas a la ciencia e ingeniería a la tecnología existente, generando un nuevo concepto de producto o servicios generando la aparición de nuevos mercados.
- Innovación Modular: Cambio de componentes tradicionales por componentes tecnológicos, sin modificar la estructura inicial.
- Innovación Arquitectural: Desarrollo de una nueva arquitectura del producto combinado con el uso de componentes tecnológicos.
- Innovación Disruptiva: La implementación de productos presentados de forma llamativa, desplazando el mercado y los sistemas de competencia.

Ciclo de vida de la tecnología

La implementación de un mercado estrictamente tecnológico es algo difícil de crear, por este motivo una gran cantidad de investigaciones e innovación científica parte desde la necesidad de satisfacer necesidades de potenciales clientes en determinados mercados globales (Fernández-Quijada, 2013).

El ciclo de vida del producto depende del grado de protagonismo que tenga en el mercado, esto dependiendo de la fecha de desarrollo inicial y el número de agentes competidores en el determinado entorno (Fernández-Quijada, 2013).

Elementos de la innovación

La innovación durante los últimos años presenta un cambio sustancial en diversas áreas del desarrollo productivo, el principal objetivo estaba basado en el cambio y simplificación de procesos con el fin de aportar valor (Phimister & Torruella, 2021).

Al tener en cuenta los elementos de la innovación, es necesario identificar o presentar novedades. La novedad presenta de forma resumida la importancia de la calidad de los productos, generando valor por medio de la mejora de experiencia del usuario y el entorno en que nos rodea, demostrando que los cambios no simplemente se enfocan al apartado estético. Por ende, la implementación de mejoras debe estar enfocada y fundamentadas estratégicamente; presentando un nivel eficiente y sostenible a lo largo del tiempo (Phimister & Torruella, 2021).

Complementario a esto tenemos la tecnología y creatividad, estos elementos forman el camino de la innovación, los cuales son medios para obtener una mejora sustancial en el desarrollo de productos o servicios. En este caso la innovación se encuentra basada en nuevos enfoques, los cuales busca mejorar una mejora sustancial y justificada en el desarrollo de bienes o servicios por medio de la implementación de nuevas tecnologías y conocimientos (Phimister & Torruella, 2021).

Entornos tecnológicos e innovadores

Al hablar de la importancia de los procesos de desarrollo productivo, uno de los factores fundamentales capaces de generar una correcta implementación del entorno tecnológico, el cual hace alusión a la mejora y suma de conocimientos existentes sobre el desarrollo de una actividad (Wehrich et al., 2017).

El entorno tecnológico se encuentra basado en elementos como inventos, investigaciones, técnicas de desarrollo y conocimientos a escala general. Por medio de la invención e innovación; la implementación de nuevas tecnologías es generada como una externalidad, demostrando que procesos investigativos son única manera de generar tecnología y al mismo tiempo un ambiente más competitivo (Wehrich et al., 2017).

Características de tecnologías actuales

La tecnología a partir de las últimas décadas se encuentra relacionada de una manera sustancial en cada uno de los entornos en los que nos rodea; generando un mayor acceso a la educación, trabajo, medicina y comunicación. La tecnología cree a pasos agigantados, pero esta se debe a sus tres principales atributos: Polivalencia, base científica y coincidencia en el tiempo (Porter, 2015).

Al tener en cuenta el termino polivalencia, este hace referencia al grado de impacto que generada un proceso o una innovación en actividades productivas, siendo capaz de escalar sustancialmente en futuras investigaciones. De este modo, las nuevas tecnologías presentan un alto nivel de impacto no únicamente en un área, sino tienen a relacionarse y extenderse, demostrando que la innovación tecnológica presenta un efecto domino; generando cambios en todo tipo de área inmersa al cambio (Porter, 2015).

Como pudimos identificar el comportamiento en cadena que presentan las innovaciones tecnológicas se encuentra fundamentada en un carácter combinatorio, demostrando que el desarrollo de cada uno de los producto o servicios es resultado de un sin número de procesos, los cuales presentan actividades subtecnológicas capaces de desarrollar cambios

drásticos. Por medio de este efecto en cadena, un resultado es la escala de producción y calidad; la cual se encuentra representada como un efecto multiplicador de rendimientos.

La tecnología como un recurso competitivo

Desde el punto de vista productivo, la implementación de tecnología dentro de los productos es considerado un instrumento de estrategia empresarial, capaz de generar ventajas competitivas. De este modo, la implementación de nuevas tecnologías se encuentra relacionada con la teoría de las capacidades y la teoría de los recursos, donde cada una de las instituciones orientan su materia prima y conocimiento en función de la dimensión que desean alcanzar en base a la competencia, ligado a la implementación de ventajas competitivas (Escorsa Castells & Pasola Valls, 2003).

Medir la innovación

La medición de la innovación a lo largo de los años se encuentra fundamentada en el análisis de cambios tecnológicos e implementación de nuevos conocimientos utilizados para el desarrollo de productos o servicios. Según Gómez Jiménez et al.(2017), la evaluación de la innovación se encuentra fundamentada en función de las actividades de exportación e importación de nueva maquinaria o desarrollo de nuevos servicios, los cuales a lo largo de los años se presentan por medio de indicadores de carácter macroeconómico como exportaciones y registro de patentes.

Según Aristizábal Mesa et al. (2014), el análisis de la innovación es un elemento realmente completo de identificar, el cual presenta una evolución considerable pasando de un análisis más general hacia algo más particular, el cual empieza con una evaluación del nivel de inversión en I+D, seguido de un seguimiento de sectores de ciencia y tecnología y finalmente, identificando la escala de participación de variables resultantes de la ciencia y tecnología.

Patentes

Las patentes son elementos de carácter legal vinculados a la protección de invenciones, las cuales se encuentran registradas a escala nacional e internacional. Las patentes son denominadas elementos de protección intelectual desarrollada con el fin de evitar cualquier tipo de plagio, falsificación o venta sin algún consentimiento (Evers, 1994).

Exportación de productos de alta tecnología

El papel de las exportaciones de alta tecnología es un elemento determinante en el desarrollo de la actividad económica; englobando campos como la investigación, desarrollo y la calidad del capital humano. Todo esto reflejado en la creación de productos destinados a optimizar procesos de industria, implementación de instrumentos o nuevas maquinarias. Por medio del desarrollo del área investigativa se generan indicios de un cambio en las sociedades, reflejado por medio de una mejora en la calidad de vida, crecimiento económico medido en escala cuantificable y mayor renombre en diversos mercados globales (Jimenez et al., 2020).

2.2 Hipótesis (Opcional) y/o preguntas de investigación

La innovación tecnológica incidió significativamente en el crecimiento económico en el Ecuador en el período 2000-2020.

- H_0 = La innovación tecnológica no incidió significativamente en el crecimiento económico en el Ecuador en el período 2000-2020
- H_1 = La innovación tecnológica incidió significativamente en el crecimiento económico en el Ecuador en el período 2000-2020

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Recolección de la información

El universo de estudio considerado en la presente investigación se encuentra constituido por una de las variables más relevantes para el estudio de la actividad económica en general el cual es el Producto Interno Bruto, la formación bruta de capital fijo, Personal Ocupado, Registro de Patentes residentes y no residentes y exportación de productos de alta tecnología. Los datos utilizados en el estudio se encuentran en páginas oficiales como Banco Central del Ecuador, Banco Mundial y SENADI en cifras de forma anual durante el período 2000-2020.

Fuentes primarias y secundarias

El desarrollo de la investigación se encuentra fundamentada en el uso de fuentes secundarias y material bibliográfico tales como libros y artículos de investigación; todo esto con el fin de contrastar el desarrollo del estudio por medio de bases de datos, teorías y estudios previos del tema a tratar.

Las bases de datos para el desarrollo de la investigación son:

Banco Mundial: Las bases de datos del Banco Mundial o “World Bank”, es considera una de las principales instituciones capaces de proveer de información verificada a escala mundial de la mayoría de las variables de estudio a partir del año 1960, facilitando el desarrollo de estudios y análisis de series de tiempo amplias.

Banco Central del Ecuador: Las bases de datos de Banco Central del Ecuador tiene como finalidad presentar el comportamiento de variables macroeconómicas

del país de manera objetiva, facilitando y detallando los principales indicadores de manera trimestral y anual.

SENADI: Por medio del Servicio Nacional de Derechos Intelectuales es posible identificar el registro de patentes en territorios nacionales e internacionales a lo largo de los años. Por medio de la presente institución es posible mostrar el comportamiento del capital humano con respecto a la investigación y desarrollo de nuevos productos y servicios.

Validez de fuentes e instrumentos de información

Las variables utilizadas en la presente investigación demuestran un alto grado de validez, debido a que todos los datos utilizados para el desarrollo de proyecto fueron obtenidos de instituciones destinadas principalmente a la publicación de indicadores macroeconómicos de manera oficial, los cuales son utilizados para análisis y desarrollo de políticas en el país, por consiguiente, las fuentes y los datos utilizados se encuentran verificados, por lo tanto, son fuentes de datos confiables y seguras.

Para el presente análisis se desarrolló una ficha de observación con el objetivo de presentar un registro ordenado de los datos necesarios para realizar un adecuado análisis de las variables en función de series de tiempo. El uso de esta herramienta fue utilizado en función de cada uno de los objetivos específicos, obteniendo resultados de carácter descriptivo y correlacional.

Tabla 1: Resumen de variables dispuestas a ser tratadas.

Años	Producto Interno Bruto (Millones \$)	Formación Bruta de Capital fijo (Millones \$)	Fuerza laboral (Número de personas)	Registro de Patentes locales
2000	18318,6	3.897,96	8046173	10
2001	24468,32	5.468,47	8955025	7
2002	28548,95	6.766,78	8757491	13
2003	32432,86	6.353,45	8734411	7
2004	36591,66	7.391,15	9173484	14
2005	41507,09	8.980,93	9260547	11
2006	46802,04	10.511,65	9553348	8
2007	51007,78	11.581,23	9545809	4
2008	61762,64	16.297,62	9673535	2
2009	62519,69	16.029,59	9457101	6
2010	69555,37	19.501,46	9408966	4
2011	79276,66	22.310,35	9417672	105
2012	87924,54	24.439,36	9663575	66
2013	95129,66	27.080,62	9779473	14
2014	101726,33	28.803,24	9989037	24
2015	99290,38	26.679,42	10644814	20
2016	99937,7	24.963,47	11159538	45
2017	104295,86	27.409,22	11439220	16
2018	107562,01	28.770,43	11388434	34
2019	108108,01	28.006,47	11497886	29
2020	98808,01	22.841,90	10601715	33

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial.

Elaborado por: José E. Garzón Z.

3.2 Tratamiento de la información

Estudio descriptivo

El desarrollo del estudio se encuentra fundamentado en un carácter descriptivo, con el fin de estudiar el comportamiento de variables relacionadas a la innovación y al crecimiento económico por medio de estadísticas macroeconómicas. De este modo se pretende explicar la realidad del Ecuador de forma objetiva, señalando de manera detallada las

principales características de las variables y su evolución a lo largo de los años por medio del uso de indicadores medibles y fácilmente cuantificables.

De este modo, el desarrollo del estudio se plantea generar un resumen analítico en función de las particularidades de las variables a lo largo del período de estudio. De este modo se presentan resultados de manera resumida y sencilla, todo por medio de tablas, diagramas de barras, diagramas de líneas y gráficos circulares

Estudio correlacional

El desarrollo del último objetivo presenta un carácter correlacional, por consiguiente, se plantea el desarrollo de un modelo econométrico de Mínimos cuadrados Ordinarios con la implementación del doble logaritmo, con finalidad de normalizar valores atípicos e identificar el comportamiento de las variables por medio de elasticidades.

Planteamiento del modelo:

$$\ln(Y) = \beta_0 + \beta_1 \ln (FBKF) + \beta_2 \ln (Patentes) + \beta_3 \ln (Personal Ocupado) + \mu$$

Donde:

- $\ln(Y)$ = Logaritmo del Producto Interno Bruto
- β_0 = Constante
- $\beta_1 \beta_2 \beta_3$ = Coeficientes
- $\ln(FBKF)$ = Formación bruta de capital fijo
- $\ln(Patentes)$ = Logaritmo del Registro de Patentes residentes (Nacionales)
- $\ln(Personal Ocupado)$ = Logaritmo de Fuerza laboral (Tasa de participación)
- μ = Perturbaciones o errores

Supuestos del modelo

Para verificar el correcto planteamiento del modelo, es necesario poner en consideración diversos supuestos que demuestran su grado de validez. Entre estos supuestos tenemos el contraste de normalidad de los residuos, elementos utilizados con el fin de identificar el correcto comportamiento de los indicadores, demostrando que la conducta de los residuos tiene una distribución normal y constata que los indicadores no presentan problemas en las perturbaciones. Seguido es el contraste de Heteroscedasticidad de White, demostrando el comportamiento de las perturbaciones y si se encuentran con una distribución homogénea. Seguido a esto se presenta el cálculo del contraste de No linealidad, con el objetivo de identificar la relación entre los parámetros, con el fin de cumplir el supuesto principal.

El siguiente análisis es el contraste de Reset de Ramsay con el objetivo de identificar el nivel de especificación de las variables, demostrando los valores están correctamente ajustados y son capaces de explicar el comportamiento de la variable dependiente. Seguido se presenta el test de autocorrelación, verificado por medio del estadístico Durbin-Watson; el cual permite identificar la existencia de autocorrelación en el modelo por medio del análisis del nivel de dependencia en cuanto a las observaciones.

Finalmente, se desarrolló el análisis de colinealidad con el objetivo de identificar el comportamiento de las variables y verificar que las variables explicativas no se encuentran correlacionadas, generando problemáticas al momento de identificar efectos por separado. Por medio de la comprobación y verificación de cada uno de estos contrastes, se puede determinar la validez del modelo

3.3 Operacionalización de las variables

Variable dependiente: *Crecimiento económico*

Tabla 2: Operacionalización Variable Dependiente

Conceptualización	Categorías/Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
<p>Incremento de la renta nacional o el PIB en una determinada región, en cual es medido en un determinado lapso.</p> <p>Hace alusión al aumento de la renta disponible por medio del desarrollo y comercialización de productos y servicios dentro del país, el cual se ve reflejado en diversos indicadores macroeconómicos (Enríquez Pérez, 2016).</p>	Crecimiento Económico	<p>PIB</p> <p>(Millones de dólares)</p>	¿Cuánto ha variado el PIB nominal en el Ecuador durante el período 2000-2020?	Análisis de datos de fuentes secundarias
		<p>Variación del PIB</p> <p>(Valor expresado en porcentajes)</p>	¿Cuánto ha cambiado el PIB per cápita en el Ecuador durante el período 2000-2020?	
		<p>VAB- Valor agregado bruto</p> <p>(Valor en Millones \$)</p>	¿Cuánto ha variado el VAB en el Ecuador durante el período 2000-2020?	

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo de investigación.

Elaborado por: José Esteban Garzón Zúñiga

Variable independiente: *Innovación tecnológica*

Tabla 3: *Operacionalización Variable Independiente*

Conceptualización	Categorías/Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
<p>Introducción de nuevos sistemas y herramientas en un determinado entorno, con el objetivo de generar un cambio organizacional y productivo.</p> <p>La innovación tecnológica se encuentra ligada a la correcta implementación de técnicas y teóricas que permite el eficiente manejo de maquinaria y capital humano (Estrada et al., 2019).</p>	Innovación	<p>Registro de Patentes</p> <p>(Número de patentes residentes y no residentes)</p>	<p>¿Cuánto ha variado el registro de patentes en el Ecuador durante el período 2000-2020?</p>	Análisis de datos de fuentes secundarias
		<p>Formación Bruta de Capital Fijo</p> <p>(% del PIB)</p>	<p>¿Cuánto ha variado la formación bruta de capital fijo en el Ecuador durante el período 2000-2020?</p>	
		<p>Exportación de productos de Alta tecnología</p> <p>(% de exportaciones manufacturadas)</p>	<p>¿Cuánto ha variado Exportación de productos de Alta tecnología en el Ecuador durante el período 2000-2020?</p>	

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo de investigación. **Elaborado por:** José Esteban Garzón Zúñiga

CAPÍTULO IV

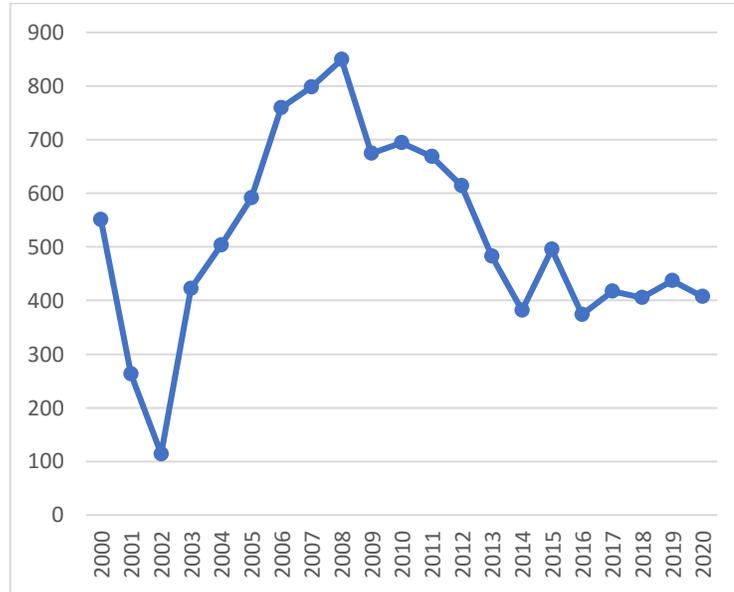
RESULTADOS

4.1 Resultados y discusión

En el presente apartado se realizó un análisis acerca de la evolución que presentan los elementos de estudio a lo largo del período, las cuales son las principales variables relacionadas a la innovación y desarrollo tales como: Solicitudes de patentes, exportación de productos de alta tecnología y Formación bruta de capital fijo. Seguido a esto se presenta la evolución del Producto Interno Bruto y la identificación de los sectores estratégicos de la economía y su grado de protagonismo a lo largo del período. Finalmente, se presenta los resultados del modelo econométrico con el fin de identificar el nivel de relevancia que presenta la innovación tecnológica en el Ecuador durante el período 2000-2020.

4.1.1 Resultados innovación tecnológica

Gráfico 1: Evolución de registro de solicitudes de patentes (2000-2020)



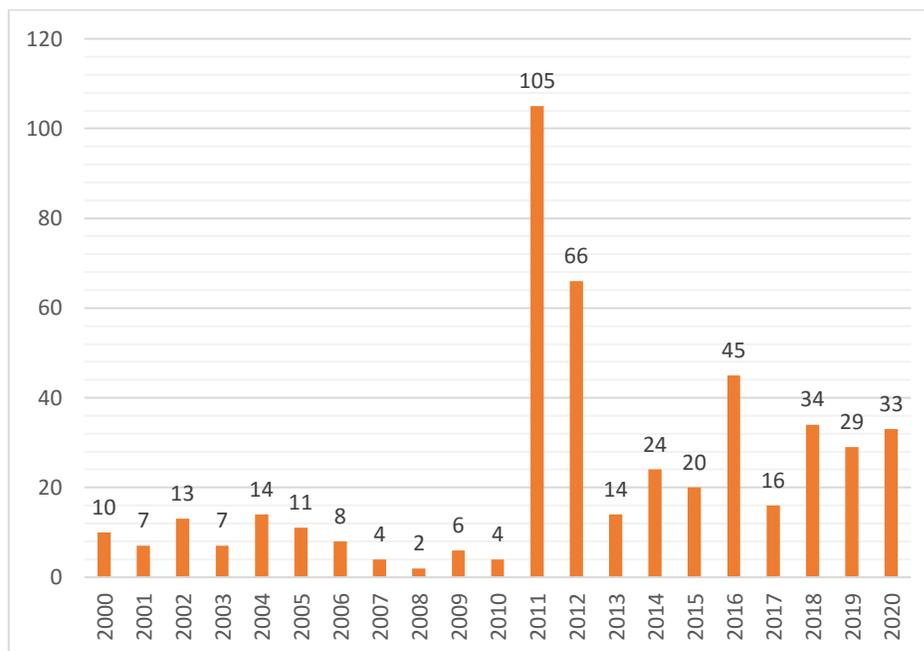
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial.

Elaborado por: José E. Garzón Z.

En la presente ilustración es posible evidenciar la evolución del Registro de patentes en el Ecuador de manera conjunta, con el fin de identificar el comportamiento de este indicador de manera global a lo largo del período. El análisis parte en el año 2000 con 551 registros, los mismo que presentan una caída paulatina hasta el año 2002 con un número de 114 registro, representando una caída del 79% aproximadamente. Durante el período 2003-2008, el Ecuador muestra un crecimiento considerable en el número de patentes hasta el 2020; llegando a 759 en el año 2006, seguido de 798 patentes registradas en el año 2007 y 849 en el año 2008, siendo uno de los mejores años durante el período. A partir del año 2009, el registro de patentes vuelve a decaer de manera considerable hasta el año 2020 donde se registra 405 unidades. De este modo se puede identificar que el comportamiento de esta variable en el Ecuador demuestra un notable decrecimiento a partir del año 2009

donde cae estrepitosamente hasta el año 2020 con un registro de patentes inferior al inicio del período.

Gráfico 2: Evolución de registro de solicitudes de patentes Residentes (2000-2020)

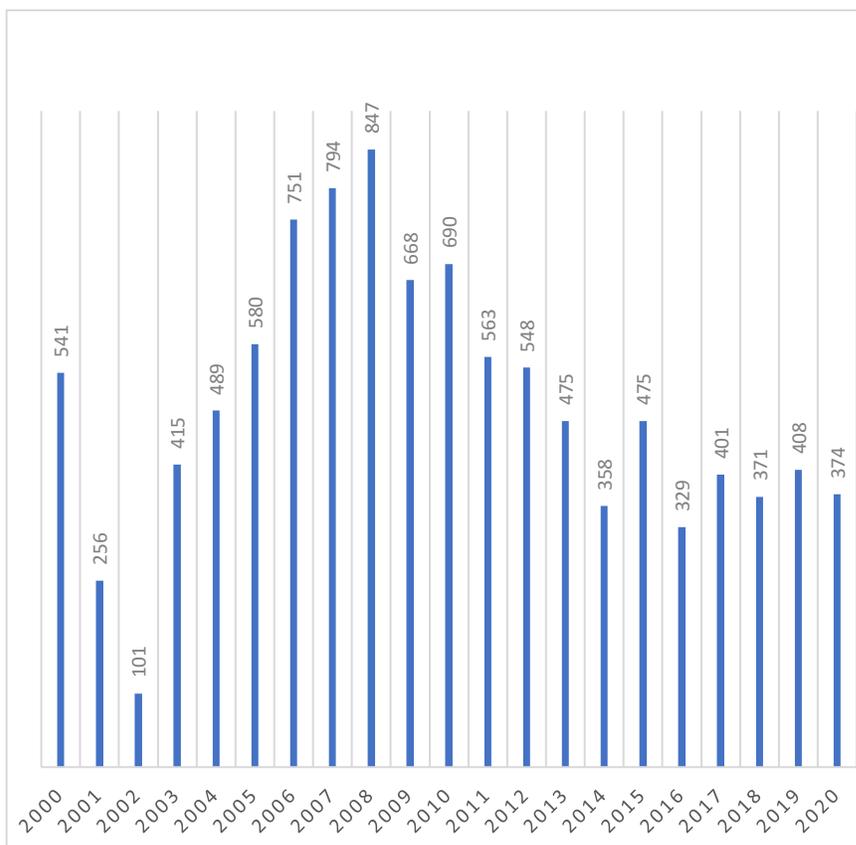


Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial.

Elaborado por: José E. Garzón Z.

El registro de patentes en territorio nacional se encuentra categorizada como invenciones que fueron presentadas dentro del territorio ecuatoriano, en el gráfico N°2 se observa un crecimiento considerable a partir del año 2011 y 2012; mostrando el mayor índice de registro durante el período. A partir del año 2013 hasta finales del período se visualiza una caída considerable de la variable en cuestión, la cual muestra una ligera recuperación en el año 2016 registrando 45; considerado uno de los puntos más altos de registro en el período. Durante los últimos años del período se puede visualizar una paulatina recuperación de la presente variable.

Gráfico 3: Evolución de registro de solicitudes de patentes No Residentes (2000-2020)



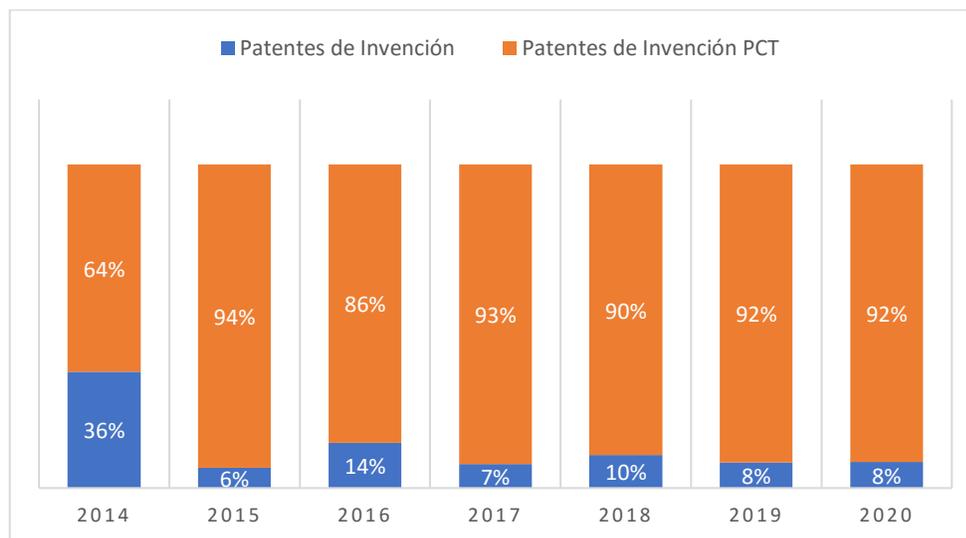
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial.

Elaborado por: José E. Garzón Z.

En el gráfico N°3 se observar la situación de solicitudes de patentes no residentes del Ecuador durante el período 2000-2020. Uno de los puntos más representativos se encuentra en los años 2002 y 2008, demostrando la evolución que presenta el registro de patentes durante 6 años, pasando de 101 registros a 847 respectivamente. A partir del año 2009 se presenta una caída paulatina del Registro de patentes hasta el año 2014 acompañado de una ligera recuperación en el año 2015. A finales del período se puede constatar que el registro de patentes en el Ecuador se mantiene bajo; sin lograr rebasar el número de 410 registros. De este modo es posible contrastar que el registro de patentes en territorio internacional se encuentra relativamente mermado, presentando una relación

inversa con el registro de patentes residente y al mismo tiempo demostrando que la presente variable en territorio internacional es mayor.

Gráfico 4: Implementación de patentes de invención PCT



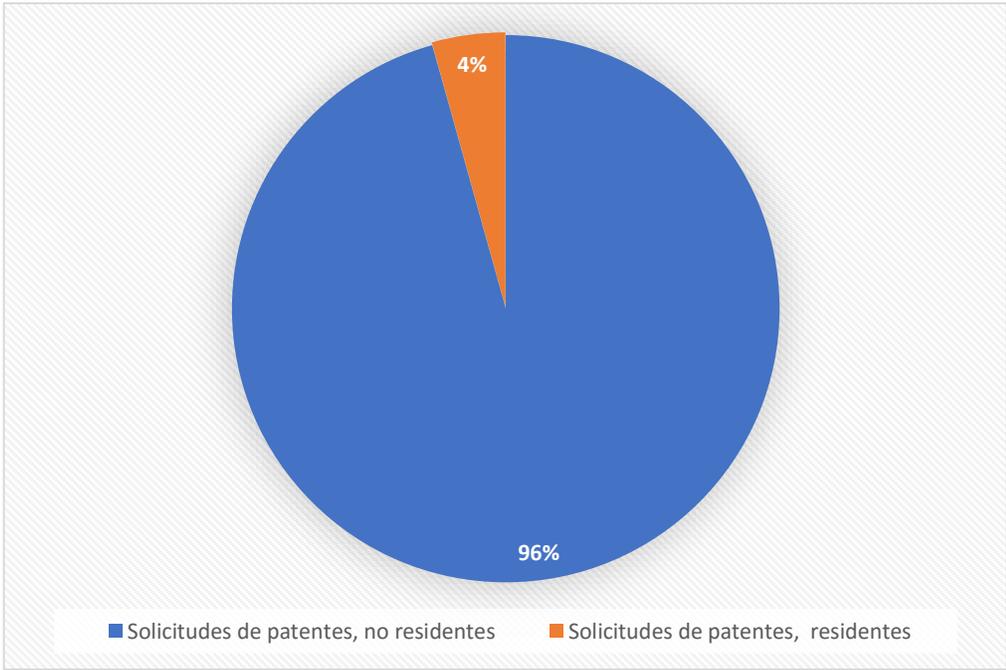
Fuente: Elaboración propia a partir de información de SENADI

Elaborado por: José E. Garzón Z.

El gráfico N°4 muestra el tipo de registro de patentes que se emplea en el Ecuador, el cual se basa en un registro de Patente (Estándar) y el Registro en base al sistema internacional de patentes (PCT) el cual entra en vigor a partir de mayo del 2014. Por consiguiente, el uso de Patentes de Invención PCT presenta una mayor escala de aprobación a partir empezando con un 64% en su primer año y llegando a mantenerse hasta el 90% de uso hasta el año 2020, tanto en el ámbito nacional e internacional.

De este modo se identifica que el uso de patentes PCT presenta una ventaja en el área investigativa o productiva, debido a la adquisición de protección a escala internacional acompañado de un asesoramiento para investigaciones posteriores con el fin de dinamizar y fomentar el desarrollo de proyectos a escala internacional.

Gráfico 5: Registro de solicitudes de patentes Residentes y No residentes (2000-2020)

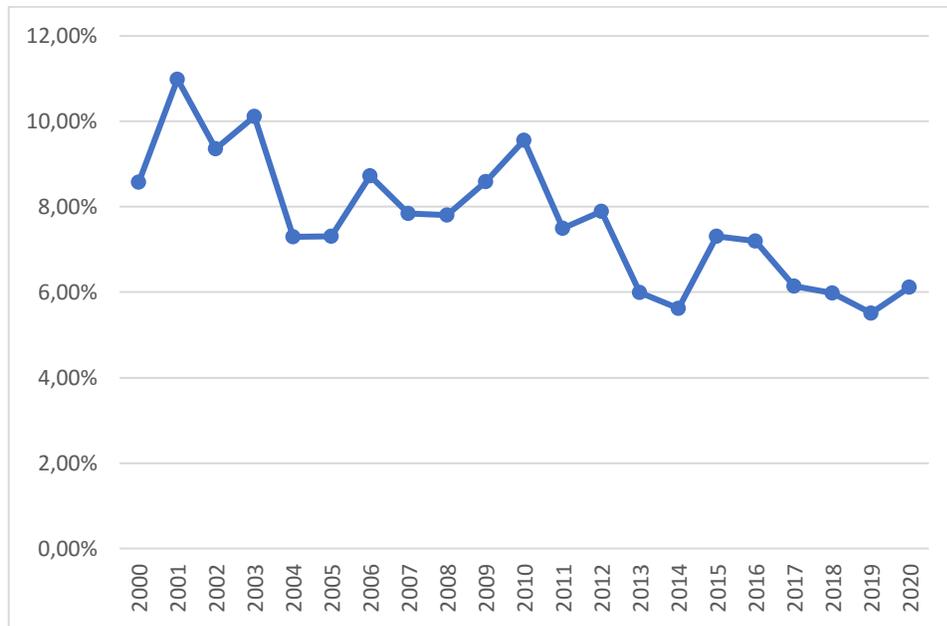


Fuente: Elaboración propia a partir de información de SENADI

Elaborado por: José E. Garzón Z.

En el presente gráfico se puede identificar la proporción de solicitudes de patentes residentes y no residentes durante el período 2000-2020, en este caso el 96% de solicitudes de patentes es decir 10434 fueron realizar a escala internacional y el 4% de patentes restantes se encuentran realizadas en territorio ecuatoriano. De este modo se demuestra que la mayoría de las Universidades consideran más factible patentar en territorio europeo o norteamericano debido a diversas problemáticas de normativa nacional o la incapacidad de obtener algún tipo de beneficios en el mercado nacional.

Gráfico 6: Exportaciones de productos manufacturados (% de las exportaciones de mercaderías)

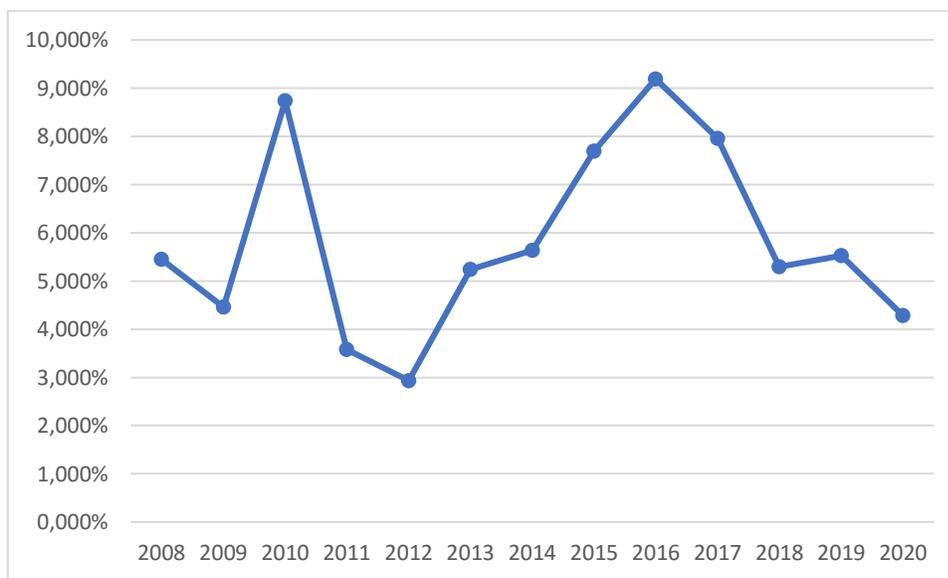


Fuente: Elaboración propia a partir de información de SENADI

Elaborado por: José E. Garzón Z.

La exportación de productos manufacturados es considerada una de las principales actividades relacionadas al crecimiento económico, todo esto relacionado con uso del capital humano y la reducción de tasas de desempleo. En el gráfico N°6 se aprecia una tendencia de carácter decreciente, la cual muestra un valor promedio de 7.69% durante el período. Durante el año 2010 hasta el 2020, la caída de las exportaciones manufactureras es notable, pasando de 9.56% hasta el 6.12% en el año 2020. Este comportamiento se encuentra vinculado al comportamiento de países desarrollados relacionado con altas tasas de aranceles e impuestos.

Gráfico 7: Exportaciones de productos de alta tecnología (% de productos manufacturados)

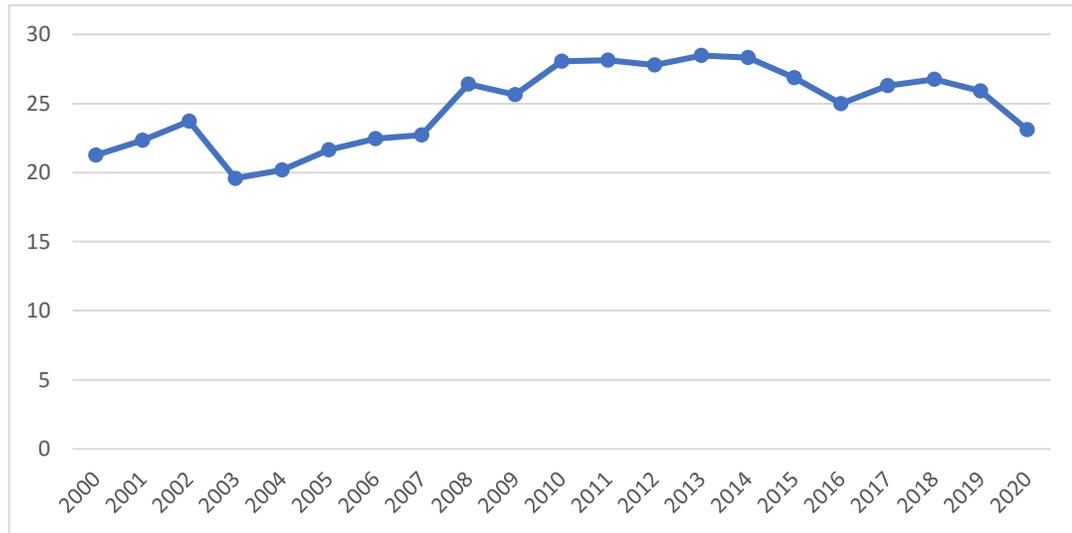


Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial.

Elaborado por: José E. Garzón Z.

La exportación de productos de alta tecnología es considerada como uno de los principales indicadores capaz de reflejar la actividad de desarrollo e investigación. En el gráfico N°7 se observa el índice de exportación con dentro de la rama de productos manufacturados, el cual a lo largo del período presenta dos etapas muy representativas dentro del análisis. Durante los años 2010 y 2016, la exportación de tecnología presenta un porcentaje superior al 8.5%; durante el período 2008-2020 se presenta un valor promedio del 5.84% de exportaciones de alta tecnología, siendo considerado un índice realmente bajo con relación al nivel de exportación bruta y exportación de productos manufacturados. Durante los últimos 4 años del período se presenta una caída considerable del indicador, registrando un 4% a finales del estudio.

Gráfico 8: Evolución de la formación bruta de capital fijo (% del PIB)

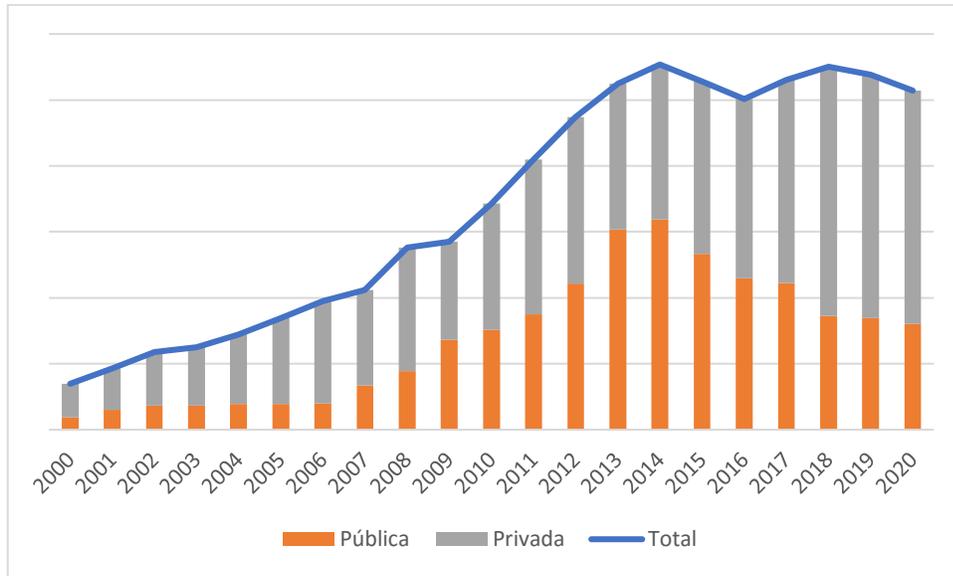


Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial.

Elaborado por: José E. Garzón Z.

El gráfico N°8 plasma la evolución que presenta la formación bruta de Capital Fijo, el cual refleja que los niveles de inversión en el año 2003 fueron del 19.58% PIB siendo uno de los valores más bajos, seguido a esto se evidencia que el período con mayor asignación de recursos se da durante los años 2010-2015; presentando índices superiores al 26%. De forma general cabe recalcar que la Formación bruta de capital fijo a lo largo del período 2000-2020 presenta un promedio del 24.79% del PIB respectivamente, demostrando que la importancia de esta variable a lo largo de los años se mantiene constante a pesar de la aparición de diversas externalidades.

Gráfico 9: Inversión: Formación bruta de capital fijo-Pública y Privada (Miles de dólares)

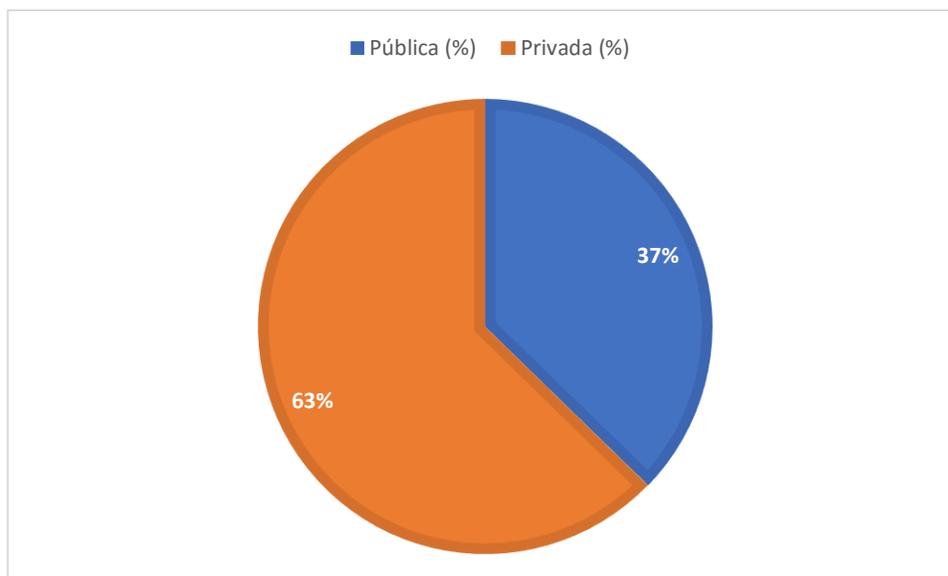


Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial.

Elaborado por: José E. Garzón Z.

Como se visualiza en la gráfica N°9 relacionada con la inversión, representada por la formación bruta de capital fijo demuestra una tendencia positiva durante el período, este comportamiento se mantiene constante hasta el año 2014, presentando una ligera desaceleración en años posteriores, acompañado de leves recuperaciones. El protagonismo del sector público a lo largo de los años muestra un crecimiento representativo a partir del 2009 hasta el 2015, presentando una de las cifras más altas durante el período, el cual fue disminuyendo progresivamente hasta llegar a un 31% de protagonismo en los últimos años. En el caso de la inversión por parte del área privada, presenta una tendencia positiva, la cual se ve interrumpida en el año 2013 y 2014. A partir del año 2015, el sector privado vuelve a tener un amplio protagonismo hasta finales del período mostrando un 68% de inversión en los últimos 3 años.

Gráfico 10: Formación Bruta de Capital fijo (Promedio período 2000-2020)



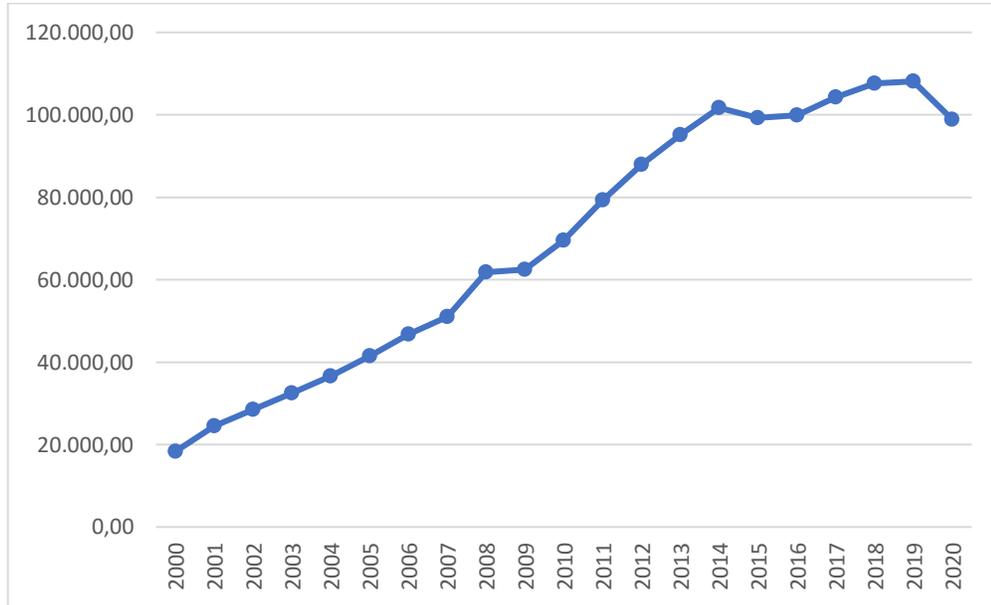
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial.

Elaborado por: José E. Garzón Z.

En el gráfico N°10 se muestra el nivel de protagonismo registrado durante el período 2000-2020 con respecto a la inversión, en el caso del Sector Público reconoce un 37% promedio de aporte a la inversión en términos generales. En el caso del sector privado, se evidencia un gran protagonismo en aspectos generales, demostrando un aporte del 63% promedio destinado al apartado de inversión.

4.1.2 Resultados crecimiento económico

Gráfico 11: Evolución del Producto Interno Bruto-Precios Actuales (2000-2020)

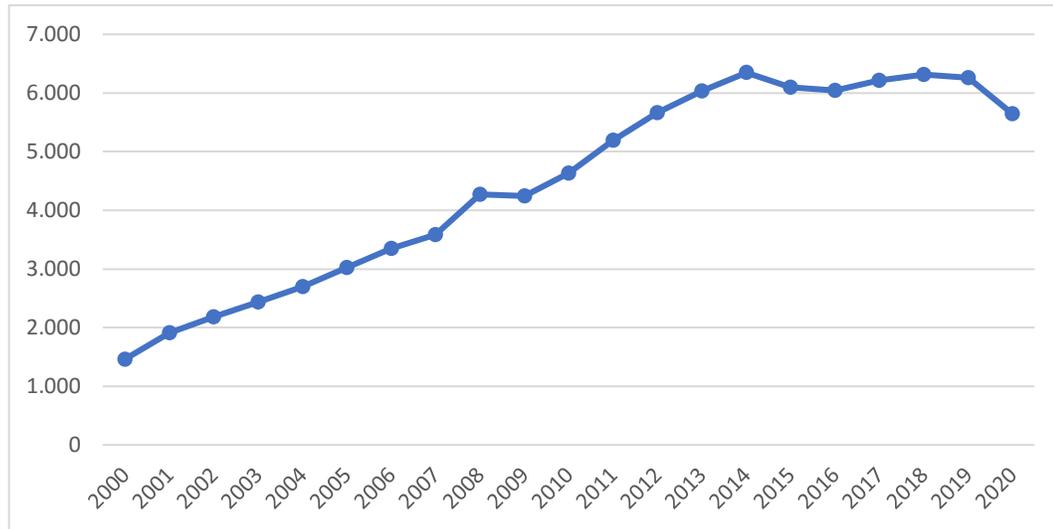


Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial.

Elaborado por: José E. Garzón Z.

Según la presente gráfica se puede visualizar una tendencia creciente del Producto Interno Bruto de manera constante hasta el año 2014, a partir del año 2015 es evidente una ligera caída del PIB el cual presenta una leve recuperación en el año 2019. Durante el año 2020 el PIB a nivel mundial presenta una caída debido a la crisis sanitaria. En términos generales la evolución de Producto Interno Bruto durante el período 2000-2020 presenta una evolución notable, donde uno de sus principales períodos se da durante el año 2009 al 2014, presentando pequeños altibajos durante los últimos 5 años.

Gráfico 12: Evolución del PIB Per Cápita (2000-2020)

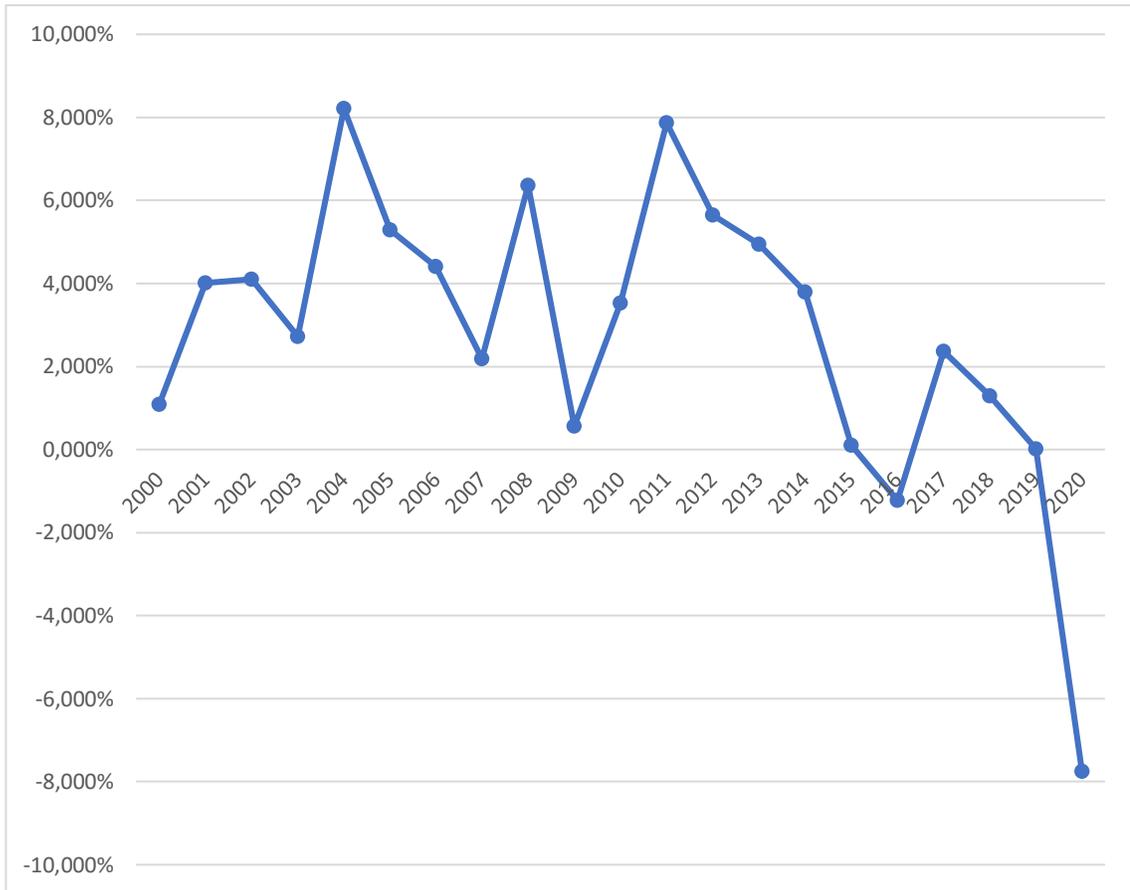


Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Mundial.

Elaborado por: José E. Garzón Z.

En base al gráfico obtenido se determina la evolución del PIB Per cápita el cual presenta una tendencia creciente en términos generales a lo largo del período; el cual empieza con un valor de \$1462 en el año 2000 y termina con \$5643, reflejando una evolución considerable en la economía ecuatoriana generando una diferencia de \$4181. Con relación al desarrollo de la gráfica anterior se demuestra la existe una relación directa, donde a lo largo de los años se presenta un crecimiento considerable en la economía, en el caso del PIB per cápita plasma una mejorar en estándares de vida, demostrando una evolución en la calidad de vida de los individuos de manera indirecta.

Gráfico 13: Variación del Producto Interno Bruto, Período 2000-2020



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Central del Ecuador

Elaborado por: José E. Garzón Z.

En la gráfica N°13 es posible visualizar la variación del Producto Interno Bruto durante el período 2000-2020. Se identifica que a partir del año 2000 el Ecuador empieza un con aumento del PIB en 1%, el cual decae de forma considerable en el año 2003 relacionado con el aumento de la tasa de desempleo. A continuación, es posible visualizar una notable recuperación en el año 2004. Durante el período 2005-2007, la economía ecuatoriana presenta una caída considerable, presentando un repunte en el año 2007 relacionado a la producción petrolera y no petrolera. Durante el período 2009-2011, el Ecuador presenta uno de sus mejores indicadores, demostrando un crecimiento de 7.8% durante el período.

A partir del año 2012 hasta el 2016 es posible identificar una prominente caída del Producto Interno Bruto relacionado a una caída de las exportaciones de bienes y servicios seguido del sismo en la región costa en abril del 2016, generando un desfase considerable en la Economía Ecuatoriana en términos generales. Los últimos 4 años del período se vuelve a presentar una caída del PIB de manera considerable, relacionado a una caída en índices de exportaciones y la crisis sanitaria a nivel mundial.

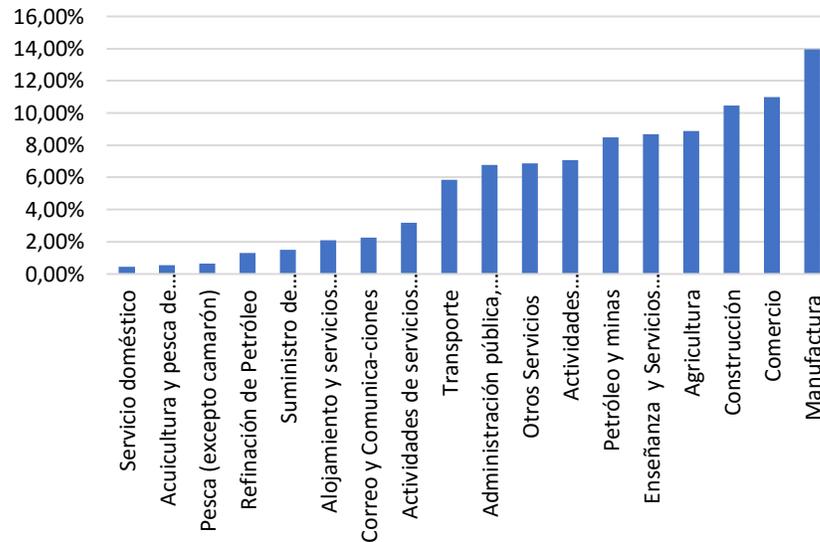
Tabla 4: Industria Ecuatoriana por rama de actividad 2000-2020

Actividad Económica	Aporte durante el período (Miles de dólares)	% de aporte durante el período.
Servicio doméstico	6.238.983	0,45%
Acuicultura y pesca de camarón	7.706.398	0,56%
Pesca	8.851.659	0,65%
Refinación de Petróleo	18.036.794	1,31%
Suministro de electricidad y agua	20.611.797	1,50%
Alojamiento y servicios de comida	28.598.933	2,08%
Correo y Comunicaciones	31.028.044	2,26%
Actividades de servicios financieros	43.709.879	3,19%
Transporte	80.190.968	5,85%
Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria	92.705.162	6,76%
Otros Servicios	94.137.269	6,86%
Actividades profesionales, técnicas y administrativas	97.074.440	7,08%
Petróleo y minas	116.235.718	8,47%
Enseñanza, Servicios sociales y de salud	119.083.701	8,68%
Agricultura	121.627.061	8,87%
Construcción	143.693.645	10,48%
Comercio	150.698.000	10,99%
Manufactura	191.452.147	13,96%
Total	1.371.680.598	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Central del Ecuador

Elaborado por: José E. Garzón Z.

Gráfico 14: Industria Ecuatoriana por rama de actividad 2000-2020 (% de impacto)



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Banco Central del Ecuador

Elaborado por: José E. Garzón Z.

En base al gráfico obtenido se visualiza el nivel de protagonismo que demuestra cada una de las ramas de actividad de la economía ecuatoriana a lo largo del período, demostrando que las principales actividades están relacionadas al área Manufacturera con un 13.96% de aporte al Producto Interno Bruto, seguido del Comercio con un 11% aproximadamente, el área de la construcción con 10.49% y un 8.5% aproximadamente de cada una de las áreas agrícolas, servicios sociales y relacionadas a la minas y petróleo. Entre los sectores con menos protagonismo se denota la rama de acuicultura, pesca y servicios domésticos con un impacto inferior al 1%.

4.1.3 Análisis econométrico

En el presente apartado se tiene en consideración el desarrollo de un modelo econométrico con el fin de identificar el grado de incidencia de la innovación tecnológica, personal ocupado y la formación bruta de capital fijo con respecto al crecimiento económico. De

este modo se dotará de información pertinente para la identificación del grado de relevancia de cada una de estas variables a lo largo del período. Por medio de los resultados arrojados se pretende contrastar la percepción tericia y los resultados obtenidos en objetivos anteriores.

Modelo:

$$\ln(Y) = \beta_0 + \beta_1 \ln (FBKF) + \beta_2 \ln (Patentes) + \beta_3 \ln (Personal Ocupado) + \mu$$

Donde:

- $\ln(Y)$ = Logaritmo del Producto Interno Bruto
- β_0 = Constante
- $\beta_1 \beta_2 \beta_3$ = Coeficientes
- $\ln(FBKF)$ = Formación bruta de capital fijo
- $\ln(Patentes)$ = Logaritmo del Registro de Patentes residentes (Nacionales)
- $\ln(Personal Ocupado)$ = Logaritmo de fuerza laboral (Tasa de participación)
- μ = Perturbaciones o errores

Resultados del modelo:

Tabla 5: Resultados Modelo MCO Log-Log

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2000-2020 (T = 21)				
Variable dependiente: l_PIB				
Variables	Coefficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-8,41668	3,40121	-2,475	0,0242 **
l_FBFK	0,747390	0,0353061	21,17	1,18e-013 ***
l_Laboral	0,759735	0,227881	3,334	0,0039 ***
l_Patenteslocales	0,00748568	0,0140777	0,5317	0,6018
<i>D.T. de la vble. dep.</i>	0,552199			
<i>D.T. de la regresión</i>	0,054394			
<i>R-cuadrado</i>	0,991753			
<i>R-cuadrado corregido</i>	0,990297			
<i>F(3, 17)</i>	681,4103			
<i>Valor p (de F)</i>	6,65e-18			
<i>Log-verosimilitud</i>	33,56273			
<i>Criterio de Schwarz</i>	-54,94736			
<i>Criterio de Akaike</i>	-59,12545			
<i>Crit. de Hannan-Quinn</i>	-58,21870			
<i>rho</i>	0,328414			
<i>Durbin-Watson</i>	1,234386			

Fuente: Software econométrico Gretl

Elaborado por: José E. Garzón Z.

En la presente tabla se demuestra que el desarrollo del Modelo econométrico de Mínimos Cuadrados Ordinarios con la implementación de doble logaritmo, desarrollado con el fin de identificar el grado de protagonismo que presentan las variables Formación bruta de

capital, registro de patentes nacionales y fuerza laboral, todo esto presentado por medio de elasticidades. En base a los resultados arrojados en el modelo, las variables Formación bruta de capital y fuerza laboral son elementos determinantes dentro del crecimiento económico del Ecuador, presentando que un aumento del 1% en la formación bruta de capital y la cantidad de fuerza laboral presenta un aumento de 0.75% del PIB aproximadamente. En el caso de la variable Innovación representada por el registro de patentes nacionales se observa que no es considerada significativa en el planteamiento del modelo; presentando una constante de 0.007, demostrando que un aumento en el apartado de innovación no es significativo en el crecimiento económico del Ecuador; debido al reducido protagonismo que presenta el sector de investigación y desarrollo durante el período 2000-2020.

En el caso del estadístico P; las principales variables del modelo son la Formación bruta de Capital fijo, y la Fuerza laboral, demostrando un Valor P inferior al 1%, demostrando que Crecimiento Económico del Ecuador esta explicado por la Fuerza Laborar y la Formación bruta de Capital fijo a un 10%, 5% y 1% de significancia. En el caso de la variable Registro de pantes, esta no es considerada significativa debido a que supera el valor de 0.1 como escala mínima del sistema, demostrando que la variable no es significativa y la Innovación Tecnológica no incide significativamente en el crecimiento económico del Ecuador.

Es necesario tener en consideración el valor R y R cuadrado corregido, el cual presenta un valor de 0.99 de manera general, el modelo se encuentra correctamente ajustado y un valor P de Fisher menor al 0.05, demostrando que el crecimiento económico se encuentra justificado por las variables en cuestión, demostrando como explicaba la teoría de Romer. Para poder validar los resultados es necesario analizar contrastes principales con el fin de identificar que el modelo cumpla con sus principales supuestos y por lo tanto concluir que el planteamiento del modelo es correcto.

Análisis de los principales contrastes:

Tabla 6: *Contraste de no linealidad*

Hipótesis de contraste		
H_0 : La relación es lineal		
H_1 : La relación no es lineal		
Estadístico de Contraste		5,29031
Con Valor P	P(Chi-cuadrado(3) > 5,29031)	0,151733

Fuente: Software econométrico Gretl

Elaborado por: José E. Garzón Z.

La tabla N°6 presenta el contraste de Linealidad desarrollado por medio del software Econométrico Gretl, demostrando que el Valor P es de 0.1517. Por consiguiente, procedemos a aceptar la hipótesis nula debido a que el Valor P obtenido es superior a 0.05. En este caso se procede a aceptar la hipótesis nula y determinar que la relación entre las variables es lineal.

Tabla 7: *Contraste de Reset de Ramsey*

Hipótesis de contraste		
H_0 : La especificación es adecuada.		
H_1 : La especificación no es adecuada.		
Estadístico de Contraste		F(2, 15) = 1,68875
Con Valor P	P(F(2, 15) > 1,68875)	0,21804

Fuente: Software econométrico Gretl

Elaborado por: José E. Garzón Z.

En la tabla N°7 se presenta el contraste de Reset de Ramsey, demostrando un valor P es de 0.21804. De este modo se procede a aceptar la hipótesis nula debido a que el valor P es superior al 0.05, demostrando una correcta especificación en el presente modelo.

Tabla 8: Contraste de heteroscedasticidad

Hipótesis de contraste		
H_0 : No hay heterocedasticidad		
H_1 : Existe heterocedasticidad		
Estadístico de Contraste		LM = 9,02286
Con Valor P	P(Chi-cuadrado(9) > 9,02286)	0,435167

Fuente: Software econométrico Gretl

Elaborado por: José E. Garzón Z.

En la presente tabla obtenida por medio del software econométrico se identifica el contraste de heterocedasticidad de White, presentando un valor P de 0.4351. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, donde especifica que el modelo no presenta heterocedasticidad; debido a que el valor obtenido es superior al 5% de significación.

Tabla 9: Contraste de normalidad

Hipótesis de contraste	
H_0 : El error tiene distribución normal	
H_1 : El error no presenta una distribución normal	
Estadístico de Contraste	Chi-cuadrado (2) = 1,14708
Con Valor P	0,563528

Fuente: Software econométrico Gretl

Elaborado por: José E. Garzón Z.

En la presente tabla el Contraste de Normalidad de los Residuos presentando un valor P de 0.563528. Por consiguiente, se procede a aceptar la hipótesis nula; demostrando que el error presenta una distribución normal debido a la presencia de un valor P superior a 0.05.

Test de Autocorrelación

Uno de los principales supuesto para identificar la validez del modelo es el Test de autocorrelación, el cual se obtiene en primera instancia por medio del desarrollo del modelo econométrico en el criterio de Durbin-Watson. En este caso, se obtiene un valor de 1.2343, en el caso de la tabla Estadístico d de Durbin-Watson al límite del 1% podemos observar que el margen es de 0.8 hasta 1.41, demostrando que el estadístico se encuentra correctamente ubicado, demostrando que no existe correlación y por lo tanto no existe ningún tipo de dependencia entre observaciones.

Tabla 10: Análisis de Colinealidad

Factores de inflación de varianza (VIF)	
Mínimo Valor Posible	
Valores mayores que 10.0 puede indicar un problema de colinealidad	
1_FBKF	3.522
1_Flaboral	3.314
1_Patenteslocales	1.300

Fuente: Software econométrico Gretl

Elaborado por: José E. Garzón Z.

Por medio del desarrollo análisis de colinealidad, los valores calculados presentan un coeficiente óptimo; esto debido a que se encuentran correctamente especificados entre el margen de 1-10 demostrando la poca incidencia. Por consiguiente, el desarrollo del modelo no presenta el supuesto de colinealidad entre variables.

4.2 Verificación de la hipótesis o fundamentación de la pregunta de investigación

La verificación de la hipótesis en la presente investigación se encuentra fundamentada en el grado de relación que presenta la Innovación tecnológica con respecto del crecimiento Económico del Ecuador durante el período 2000-2020.

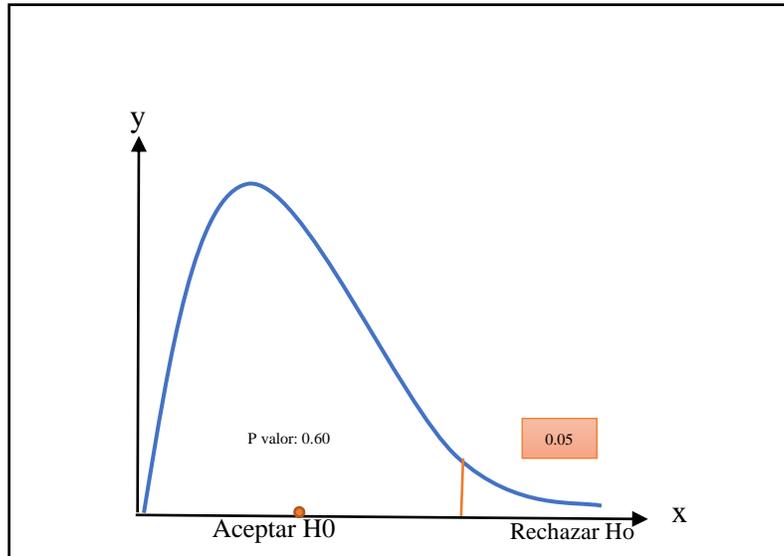
Para determinar si se acepta o se rechaza la hipótesis nula en el presente estudio es necesario tener en cuenta el nivel de relevancia que presenta la Innovación Tecnológica representa con la variable “Registro de patentes” en el desarrollo del modelo Econométrico planteado por Romer.

Hipótesis de planteamiento del Modelo MCO log-log:

- H_0 = La innovación tecnológica no incidió significativamente en el crecimiento económico en el Ecuador en el período 2000-2020
- H_1 = La innovación tecnológica incidió significativamente en el crecimiento económico en el Ecuador en el período 2000-2020

En el caso de la presente investigación, por medio del desarrollo del modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios con la implementación de doble logaritmo se puede evidenciar que el valor P de la Variable “Registro de patentes es de 0.6, el cual sobrepasa de manera considerable el margen de error de 5% (0.05), acompañado de un valor de coeficiente de 0.0074 el cual indica que una variación del Producto Interno Bruto con relación al registro de Patentes Naciones es prácticamente imperceptible, demostrando que el registro de patentes en el Ecuador no es estadísticamente significativo. Por lo tanto, procedemos a aceptar la hipótesis nula y concluir que: “La innovación tecnológica no incidió significativamente en el crecimiento económico en el Ecuador en el período 2000-2020

Gráfico 15: Prueba de hipótesis de la relación entre el Producto interno Bruto e Innovación Tecnológica.



Fuente: Elaboración Propia

Elaborado por: José E. Garzón Z.

4.3 Limitaciones del estudio

Las limitaciones del presente estudio se encuentran relacionadas a la falta de indicadores macroeconómicos relacionados al apartado de innovación tecnológica, los cuales en la mayoría de los casos se encuentran desactualizados o incompletos, en este caso, se procedió a realizar una exhaustiva búsqueda en bases de datos históricas de las principales instituciones relacionadas a este apartado, con el fin de identificar y analizar la serie de tiempo de manera completa.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Por medio de los resultados obtenidos anteriormente es posible identificar que la innovación Tecnológica en el Ecuador es un elemento que no se encuentra realmente consolidado. El nivel de relevancia que presenta la innovación en términos generales es prácticamente imperceptible en el ámbito económico, el cual fue evaluado por medio del Registro de Patentes residentes y no residentes. Las actividades de innovación y desarrollo se encuentran mermadas a partir del año 2008, pasando de un registro de 849 a 407 patentes a escala global. Es importante recalcar que el Registro de patentes en territorio nacional es sumamente inferior a las patentes ecuatorianas registradas en el extranjero, presentando un valor de 4% de solicitudes presentadas en el país y un 96% de patentes ecuatorianas registradas en el Exterior, demostrando que una gran parte de investigadores del Ecuador está dispuesto a patentar en Norteamérica y Europa; esto debido a problemas de normativa nacional y a la incapacidad de obtener beneficios por medio de estas actividades. En el caso de la formación bruta de Capital Fijo es considerada un motor de crecimiento económico capaz de incrementar las capacidades productivas de diversas áreas, en el caso del Ecuador se obtuvo un valor promedio de 24.7% del PIB; el cual se encuentra compuesto por la variación de activos fijos no financieros del sector público y privado, presentando desde inicios del período un mayor protagonismo del sector privado exceptuando el período 2013-2015. En términos generales, la formación bruta de capital fijo durante el período está compuesta en su mayoría de aportaciones del sector privado con un 63% y un 37% del sector público en promedio. La actividad relacionada a la exportación de productos de alta tecnología presenta indicadores a partir del 2008 a escala global, de este modo se pudo demostrando que el protagonismo del Ecuador en este ámbito es demasiado reducido demostrando un 5.84% promedio de protagonismo en el área de exportaciones de productos manufacturados. A escala general el protagonismo del

Ecuador en el área de desarrollo e investigación se encuentra realmente reducida, la cual a partir del 2016 este indicador muestra un decrecimiento considerable pasando de un 9.19% a un 4.2% en el 2020, demostrando que el área de investigación presenta un reducido protagonismo el cual ha disminuido considerablemente durante los últimos 5 años.

Al identificar el comportamiento del Ecuador a lo largo del período se registró una tendencia positiva del Producto Interno Bruto, la cual aumenta de manera constante plasmando una de sus mejores etapas durante el año 2009 hasta el 2011; generando un crecimiento del 7.8%. A partir del año 2014, la economía ecuatoriana atraviesa una etapa de estancamiento y desaceleración económica hasta finales del período; todo esto relacionado a problemáticas de carácter interno y debido a la crisis sanitaria a escala mundial durante el año 2020. La actividad económica a lo largo de los años presenta una evolución a escala general, entre las principales actividades del país se encuentra la industria manufacturera, el comercio, la construcción, agricultura y actividades vinculadas a la explotación de minas y yacimientos petroleros.

Por medio del desarrollo del modelo econométrico se llega a la conclusión que la Innovación Tecnológica en el Ecuador no es un elemento capaz de estimular el crecimiento económico durante el período, esto relacionado con que el crecimiento económico del Ecuador no está ligado al área de investigación y desarrollo debido a su baja participación y su decrecimiento como se pudo observar en sus análisis individuales, el crecimiento económico en este caso se encuentra vinculado en su mayoría en áreas del sector primario. En el caso de las variables complementarias del modelo como son la formación bruta de capital fijo y la cantidad de personal ocupado demuestran ser pilares fundamentales para el desarrollo de la actividad económica en nuestro país, presentando un nivel de protagonismo estadísticamente significativo. De este modo se determinó que la innovación no incide significativamente en el crecimiento económico del Ecuador durante el período.

5.2 Recomendaciones

El análisis de la innovación es un elemento sumamente importante en el desarrollo de la actividad económica, el cual debe ser analizado de manera colectiva. Se propone el desarrollo de un estudio comparativo de los países latinoamericanos con respecto al tema de investigación y desarrollo; con el fin de determinar la realidad de la innovación y desarrollo a escala general.

Es necesario establecer un correcto período de estudio para el análisis de los principales indicadores relacionados a la innovación, para el desarrollo de una próxima investigación se recomienda elegir un período a partir del 2008, debido a que los principales indicadores del área de investigación presentan estadísticas a partir del 2007 a escala mundial.

Uno de los principales elementos relacionados a la inversión es el capital humano, se recomienda presentar un análisis de los principales indicadores relacionados al desarrollo del capital humano y el nivel de migración a lo largo de los años, esto relacionado a que la mayoría de registro de patentes ecuatorianas se encuentran situadas en el extranjero.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antolín-López, R., Martínez-del-Río, J., & Céspedes-Lorente, J. (2016). Fomentando la innovación de producto en las empresas nuevas: ¿Qué instrumentos públicos son más efectivos? *European Research on Management and Business Economics*, 22(1), 38–46. <https://doi.org/10.1016/j.iedee.2015.05.002>
- Aristizábal Mesa, A., Montoya, I. A., & Montoya, L. A. (2014). Patentes : ¿ Son realmente una medida efectiva para la innovación? *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 10(18), 57–65. <https://www.redalyc.org/pdf/4096/409634370007.pdf>
- Astudillo Moya, M. (2012). “Fundamentos de economía.” In *Revista de Fomento Social*. Probooks, S.A de C.V. <http://ru.iiec.unam.mx/2462/1/FundamentosDeEconomiaSecuenciaCorrecta.pdf>
- Bankinter, F. D. L. I. (2010). El arte de innovar y emprender. In *Cuando ls ideas se convierten en riqueza* (Vol. 14). Fundación de la Innovación Bankinter. https://www.upo.es/upotec/static/upload/files/INNO_3590_FTFXIV_El_arte_de_innovar_y_emprenderv2_.pdf
- Beltran Morales, L. F., Almendarez, M. A., & Jefferson, D. J. (2018). El efecto de la innovación en el desarrollo y crecimiento de México: una aproximación usando las patentes. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 49(195), 55–76. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2018.195.63191>
- Castillo Martín, P. (2011). Política Económica: Crecimiento Económico, Desarrollo Económico, Desarrollo Sostenible. *Revista Internacional Del Mundo Económico y Del Derecho*, 1–12.
- Cue Mancera, A., & Quintana Romero, L. (2014). *Fundamentos De economía* (Primera Ed). Grupo Editorial Patria S.A. <http://inhaloterapia.org/>

- De Gregorio, J. (2012). *Macroeconomía: Teoría y Políticas* (Primera Ed). Pearson-Educación. <http://www.degregorio.cl/pdf/Macroeconomia.pdf>
- Enríquez Pérez, I. (2016). Las teorías del crecimiento económico: notas críticas para incursionar en un debate inconcluso. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, 25, 73–126. <https://doi.org/10.35319/lajed.20162564>
- Escorsa Castells, P., & Pasola Valls, J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa* (Primera Ed). Universidad Politecnica de Catalunya. https://books.google.com.ec/books/about/Tecnología_e_innovación_en_la_empresa.html?id=53Uxf8gQtuYC&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=es&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Espinosa, G., Manuel, C., Torres, G., & María, I. (2015). La relación dinámica del valor agregado bruto, la producción mercantil y el gasto material. Su importancia para la toma de decisiones. *Economía y Desarrollo*, 154(1), 118–131. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425541212009>
- Estrada, T., Coral, G., Montero, C., María, J., Hernandez, U., Cecilia, Y., Herrera, R., Estrada, T., & Coral, G. (2019). *Innovación tecnológica: Reflexiones teóricas*. 24, 1–10. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/290/29058864011/29058864011.pdf>
- Evers, H. (1994). La información de patentes. *MÉI: Métodos de Información*, 1(1), 14–29. <https://doi.org/10.5557/mei.v1i1.44>
- Fernández-Quijada, D. (2013). *La innovación tecnológica. Creación, difusión y adopción de las TIC* (S. Poch Masfarré (ed.); Primera Ed). Editorial UOC. https://books.google.com.ec/books?id=O_TC6fgcij8C&lpg=PA2&hl=es&pg=PA13#v=onepage&q&f=true
- García, R. B., Díaz, J. P. R., & León, I. A. (2017). Evaluación del potencial del desarrollo en ciencia y tecnología en México 2000-2015. *Economía Informa*, 402, 13–28.

<https://doi.org/10.1016/j.ecin.2017.01.002>

Gaviria, M. A. (2007). El crecimiento endógeno a partir de las externalidades del capital humano. *Cuadernos de Economía*, 26(46), 50–73. <http://www.scielo.org.co/pdf/ceco/v26n46/v26n46a03.pdf>

Gavito, M. E., van der Wal, H., Aldasoro, E. M., Ayala-Orozco, B., Bullén, A. A., Cach-Pérez, M., Casas-Fernández, A., Fuentes, A., González-Esquivel, C., Jaramillo-López, P., Martínez, P., Masera-Cerruti, O., Pascual, F., Pérez-Salicrup, D. R., Robles, R., Ruiz-Mercado, I., & Villanueva, G. (2017, November). Ecología, tecnología e innovación para la sustentabilidad: retos y perspectivas en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88, 150–160. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.09.001>

German-Soto, V., Soto Rubio, M., & Gutiérrez Flores, L. (2021). Innovación y crecimiento económico regional: evidencia para México. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 52(205), 145–172. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2021.205.69710>

Giménez, G., del Pilar Pastor Pérez, M., & Malacara Hernández, H. M. (2017). Factores de innovación en los estados de México. ¿A qué se deben las diferencias entre estados con mayor y menor dinamismo innovador? *Investigacion Economica*, 76(302), 131–164. <https://doi.org/10.1016/j.inveco.2017.06.003>

Gómez Jiménez, M. L., Acevedo Prins, N. M., & Rojas López, D. M. (2017). Medición de la innovación en Colombia. *Revista de Investigación En Administración, Contabilidad, Economía y Sociedad*, 5(6), 165–178. <https://www.redalyc.org/journal/5518/551857514007/551857514007.pdf>

González Pérez, A., & De Pablos Pons, J. (2015). Factores que dificultan la integración de las TIC en las aulas. *Revista de Investigacion Educativa*, 33(2), 401–417. <https://doi.org/10.6018/rie.33.2.198161>

- Heijs, J. (2001). *Justificación de la Política de Innovación desde un enfoque Teórico y Metodológico*. 81(1), 99–117. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/6758/1/25-01.pdf>
- Hernández Umaña, I. D. (2008). *Empresa, innovación y desarrollo* (I. Sandoval (ed.); Primera ed). Universidad Nacional de Bogotá.
- Jiménez, F. (2011). Crecimiento económico: Enfoques y Modelos. In *Fondo editorial PUCP* (Primera Ed). Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/123456789/.../1/crecimiento_economico.pdf
- Jimenez, G., Torres, W., & Cartuche, I. (2020). Efecto del capital humano en las exportaciones de productos de alta tecnología en América Latina. *Revista de La Universidad Nacional de Loja*, 8, 29–38. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica/article/view/839/685#:~:text=Los resultados muestran que el,y por grupos de países.&text=Las mejoras en el capital,la eficiencia y la innovación.>
- Krugman, P., & Wells, R. (2015). *Fundamentos Económicos* (Jimena García-Pardo (ed.); Tercera ed). Editorial Reverte, S. A. <https://www.reverte.com/media/reverte/files/book-attachment-2247.pdf>
- Martín, M. Á. G., Ribeiro, D., & Picazo, M. T. M. (2012). Innovación y crecimiento económico: Factores que estimulan la innovación. *Cuadernos de Gestion*, 12(SUPPL. PECIALISSU), 51–58. <https://doi.org/10.5295/cdg.110309mg>
- Marulanda-Grisales, N., & Montoya-Restrepo, I.-A. (2015). Modelo para gestionar el conocimiento en el sector textil de Medellín, empleando dinámica de sistemas. *Semestre Económico*, 18(38), 161–190. <https://doi.org/10.22395/seec.v18n38a6>
- Moctezuma, P., López, S., & Mungaray, A. (2017). Innovación Y Desarrollo: Programa De Estímulos a La Innovación Regional En México. *Problemas Del Desarrollo*,

48(191), 133–159. <https://doi.org/10.1016/j.rpd.2017.11.007>

Morales, J. A. (2011). *Una mirada a la teoría, a los modelos económicos y a la economía social de mercado. Reflexiones teóricas para Bolivia* (I. Velásquez Castellanos (ed.)). Konrad Adenauer Stiftung. https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=5fc538bd-4e7b-1570-cb37-c40332084f41&groupId=252038

Morettini, M. (2009). EL Modelo de Crecimiento de Solow. In *Facultad de Ciencias Económicas y Sociales*. <http://nulan.mdp.edu.ar/1854/1/01466.pdf>

Moya Muñoz P. (2016). SOBRE CONCEPTO DE INNOVACIÓN. *Laboratorio de Innovación y Emprendimiento*, 11, 269–304.

OCDE. (2013). La Estrategia de Innovación de la OCDE. *La Estrategia de Innovación de La OCDE*. <https://doi.org/10.1787/9789264080836-es>

Peralta del Riego, V. M. (2017). Perfeccionismo económico público: falacia moral del desarrollo económico. *Sincronía*, 72, 3–32. <https://www.redalyc.org/journal/5138/513852524001/513852524001.pdf>

Pérez Padrón, S., & Moreno Méndez, F. (2018). La innovación tecnológica y la investigación de mercado en el sistema empresarial cubano. *Revista Científica de La Universidad de Cienfuegos*, 10(3), 367–373. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v10n1/2218-3620-rus-10-01-367.pdf>

Phimister, A., & Torruella, A. (2021). *El libro de la innovación: Guía práctica para innovar en tu empresa* (Virtuts Angulo (ed.); 1ª edición). Libros de Cabecera.

Porter, M. J. (2015). *Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior* (J. E. Callejas (ed.); Segunda Ed). Grupo Editorial Patria. <https://books.google.com.ec/books?id=wV4JDAAAQBAJ&printsec=frontcover#v>

=onepage&q&f=false

- Quinde-rosales, V., Bucaram-leverone, R., Bucaram-leverone, M., & Silvera-tumbaco, C. (2019). Producto interno Bruto en América Latina y el Caribe: Relaciones entre crecimiento económico y sustentabilidad ambiental. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(87). <https://doi.org/10.37960/revista.v24i87.24636>
- Resico, M. F. (2011). *Introducción a la Economía Social de Mercado: Edición latinoamericana*. Konrad Adenauer Stiftung.
- Sánchez, M., Basurto, S., & Galván, S. (2020). El rol del conocimiento en el crecimiento económico: un análisis espacial para México. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 51(202), 117–143. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2020.202.69483> Resumen.
- Trapero, F. A., Parra, J. C. V., & de la Garza, J. (2016). Factores de innovación para la competitividad en la Alianza del Pacífico. Una aproximación desde el Foro Económico Mundial. *Estudios Gerenciales*, 32(141), 299–308. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.06.003>
- Uhsca Cuzco, N., Andrade Valenzuela, P., & Riquero Riquero, H. (2019). Análisis De Correlación Entre El Pib Y La Deuda Externa : Factor Para El Crecimiento Empresarial. *Ciencia e Investigación*, 4, 369–381. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7368591.pdf>
- Uribe Gómez, J. A. (2019). *Una perspectiva de la innovación tecnológica en Latinoamérica*. 11, 101–125. <https://doi.org/10.22430/21457778.1214>
- Valadez, V., & Jurado, S. (2016). Innovación tecnológica: un análisis del crecimiento económico en México (2002-2012: proyección a 2018). *Análisis Económico*, XXXI(78), 145–170. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41347447008%0ACómo>

Velázquez Castellanos, J., Eduardo Chacón Alonso, J., González de la Rosa, G., René Vidaurrázaga, F., & Genaro Gpe Contreras Gallardo, J. (2017). *Importancia de la Innovación Tecnológica como fuente de Transformación de una Organización*. <http://www.eumed.net/libros-gratis/actas/2017/innovacion/24-importancia-de-la-innovacion-tecnologica.pdf>

Wehrich, H., Cannice, M. V., & Koontz, H. (2017). *Administración: Una perspectiva global, empresarial y de innovación* (C. Orozco & M. Rocha (eds.); Decimoquin). MC Graw Hill Education.

ANEXOS

Anexo 1: Datos solicitudes de Patentes Residentes y No Residentes (2000-2020)

Año	Solicitudes de patentes, no residentes	Solicitudes de patentes, residentes	Solicitudes de patentes Total
2000	541	10	551
2001	256	7	263
2002	101	13	114
2003	415	7	422
2004	489	14	503
2005	580	11	591
2006	751	8	759
2007	794	4	798
2008	847	2	849
2009	668	6	674
2010	690	4	694
2011	563	105	668
2012	548	66	614
2013	475	14	489
2014	358	24	382
2015	475	20	495
2016	329	45	374
2017	401	16	417
2018	371	34	405
2019	408	29	437
2020	374	33	407

Fuente: SENADI

Elaborado por: José E. Garzón Z.

Anexo 2: Formación Bruta de Capital Fijo (Análisis General)

FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FIJO					
Millones de dólares				Escala Porcentual	
Años	Pública	Privada	Total	Pública (%)	Privada (%)
2000	957	2.526	3.483	27,48%	72,52%

2001	1.524	3.138	4.662	32,69%	67,31%
2002	1.812	4.095	5.907	30,68%	69,32%
2003	1.824	4.416	6.240	29,23%	70,77%
2004	1.941	5.268	7.209	26,92%	73,08%
2005	1.943	6.533	8.476	22,92%	77,08%
2006	1.982	7.777	9.759	20,31%	79,69%
2007	3.337	7.257	10.594	31,50%	68,50%
2008	4.454	9.365	13.819	32,23%	67,77%
2009	6.794	7.464	14.258	47,65%	52,35%
2010	7.576	9.551	17.127	44,23%	55,77%
2011	8.744	11.727	20.471	42,71%	57,29%
2012	11.066	12.642	23.708	46,67%	53,33%
2013	15.155	11.057	26.212	57,82%	42,18%
2014	15.953	11.731	27.684	57,63%	42,37%
2015	13.344	13.046	26.390	50,56%	49,44%
2016	11.464	13.617	25.081	45,71%	54,29%
2017	11.097	15.400	26.496	41,88%	58,12%
2018	8.619	18.898	27.518	31,32%	68,68%
2019	8.468	18.440	26.908	31,47%	68,53%
2020	8.027	17.664	25.691	31,24%	68,76%
			Promedio	37,28%	62,72%

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: José E. Garzón Z.

Anexo 3: Exportaciones de productos manufacturados (2000-2020)

Año	Exportaciones de productos manufacturados (% de las exportaciones de mercaderías)
2000	8,58%
2001	10,99%
2002	9,36%
2003	10,12%
2004	7,30%
2005	7,31%
2006	8,73%

2007	7,84%
2008	7,80%
2009	8,59%
2010	9,56%
2011	7,49%
2012	7,90%
2013	6,00%
2014	5,63%
2015	7,31%
2016	7,19%
2017	6,14%
2018	5,99%
2019	5,51%
2020	6,12%
Promedio	7,69%

Fuente: Banco Mundial

Elaborado por: José E. Garzón Z.

Anexo 4: Exportaciones de productos de alta tecnología (2008-2020)

Año	Exportaciones de productos de alta tecnología (% de productos manufacturados)
2008	5,452%
2009	4,462%
2010	8,740%
2011	3,577%
2012	2,933%
2013	5,236%
2014	5,637%
2015	7,689%
2016	9,192%
2017	7,957%
2018	5,289%
2019	5,524%
2020	4,282%
Promedio	5,844%

Fuente: Banco Mundial

Elaborado por: José E. Garzón Z.

Anexo 5: Producto Interno Bruto (2000-2020)

AÑO	PIB (Millones de dólares)	Tasa de variación
2000	18.318,60	1,1
2001	24.468,32	4
2002	28.548,95	4,1
2003	32.432,86	2,7
2004	36.591,66	8,2
2005	41.507,09	5,3
2006	46.802,04	4,4
2007	51.007,78	2,2
2008	61.762,64	6,4

2009	62.519,69	0,6
2010	69.555,37	3,5
2011	79.276,66	7,9
2012	87.924,54	5,6
2013	95.129,66	4,9
2014	101.726,33	3,8
2015	99.290,38	0,1
2016	99.937,70	-1,2
2017	104.295,86	2,4
2018	107.562,01	1,3
2019	108.108,01	0
2020	98.808,01	-7,8

Fuente:

Elaborado por: José E. Garzón Z

Anexo 6: Valor Agregado Bruto por actividad Económica (2000-2020)

Actividad Económica	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Agricultura	2.456.457	2.765.888	2.875.121	3.130.306	3.151.946	3.390.487	3.760.797	4.174.664	4.813.457	5.572.376	6.071.157	6.702.431	6.564.353	7.230.702	8.121.508	8.405.678	8.441.464	8.533.070	8.410.777	8.370.676	8.683.746
Acuicultura y pesca de camarón	171.496	144.768	116.764	137.142	154.741	224.813	264.293	223.019	282.850	240.031	298.162	420.897	462.093	515.639	563.292	444.558	501.453	659.740	667.964	635.209	577.474
Pesca (excepto camarón)	193.944	186.365	214.425	249.344	239.748	320.057	378.110	374.429	441.135	385.758	400.587	488.117	572.356	595.905	599.262	537.522	570.169	537.221	547.273	508.194	511.738
Petróleo y minas	967.315	659.625	831.696	1.286.019	2.363.557	3.782.855	5.317.775	5.970.124	8.928.498	5.120.757	7.575.549	10.462.856	11.380.820	11.851.166	11.267.342	4.690.708	3.800.422	5.023.893	6.167.429	5.863.897	2.923.415
Refinación de Petróleo	745.849	704.770	839.858	915.290	903.773	727.538	644.012	926.818	1.017.222	978.055	720.037	668.035	650.681	433.337	285.703	808.206	949.081	1.116.962	1.221.414	1.117.747	1.662.406
Manufactura (excepto refinación de petróleo)	3.353.742	3.928.871	4.176.340	4.345.472	4.621.154	5.136.671	5.742.829	6.077.119	7.447.386	7.699.188	8.601.697	9.670.447	10.739.728	11.974.291	13.716.740	13.512.950	13.592.342	13.866.084	13.778.971	14.740.461	14.729.664
Suministro de electricidad y agua	185.197	398.257	644.598	637.886	567.868	520.506	516.080	585.603	632.532	541.609	754.075	927.655	1.046.322	1.065.528	1.252.796	1.508.674	1.685.263	1.826.445	1.710.571	1.815.121	1.789.211
Construcción	906.170	1.416.427	1.731.878	1.896.306	2.415.654	2.925.666	3.638.976	4.016.663	5.394.324	5.927.782	6.501.177	8.106.494	9.378.602	10.012.663	10.891.167	11.125.419	11.975.950	12.087.372	12.125.116	11.816.602	9.403.237
Comercio	2.708.352	3.585.909	3.715.923	3.947.909	4.139.760	4.657.562	5.045.310	5.356.038	6.742.797	6.523.543	7.241.104	8.399.816	9.053.712	9.976.646	10.544.766	10.218.226	9.631.895	9.960.093	10.163.509	9.911.522	9.173.608
Alojamiento y servicios de comida	253.709	483.952	606.682	653.399	695.286	742.339	803.312	864.979	947.086	1.182.399	1.312.445	1.427.889	1.631.804	1.877.562	2.054.398	2.083.056	2.123.199	2.225.384	2.314.342	2.422.591	1.893.120
Transporte	1.373.230	2.234.772	2.336.356	2.610.339	2.815.830	3.054.324	3.250.486	3.231.203	3.520.805	3.548.360	3.700.294	3.696.347	3.859.534	4.299.562	4.337.750	4.773.336	5.414.130	5.387.444	5.534.929	5.980.414	5.231.523
Correo y Comunicaciones	262.187	593.371	696.355	828.755	941.252	1.151.324	1.152.321	1.241.421	1.425.183	1.553.783	1.682.358	1.811.815	1.914.060	2.021.485	2.127.122	1.983.681	1.915.601	1.931.590	1.971.012	1.895.644	1.927.724
Actividades de	361.214	499.614	611.727	665.237	786.185	1.057.999	1.297.673	1.303.028	1.441.430	1.713.975	1.947.775	2.300.455	2.761.317	2.590.553	3.165.915	3.164.721	3.072.556	3.536.287	3.688.134	3.882.302	3.861.782

servicios financieros																						
Actividades profesionales, técnicas y administrativas	1.028.138	1.505.134	1.928.443	2.163.198	2.299.594	2.504.877	2.780.632	3.241.469	3.642.474	3.726.649	4.301.610	5.046.421	5.712.417	6.549.777	7.015.716	6.886.511	6.574.135	7.071.757	7.818.574	8.104.943	7.171.971	
Enseñanza y Servicios sociales y de salud	555.392	1.133.345	1.565.168	2.186.482	2.680.823	3.099.350	3.525.031	3.932.127	4.726.952	5.184.997	5.750.070	5.995.846	6.943.301	7.513.446	7.832.859	8.488.918	8.777.452	9.280.030	9.741.818	9.764.585	10.405.709	
Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria	970.533	1.195.085	1.506.946	1.884.796	2.051.507	2.239.826	2.477.088	2.784.183	3.528.729	4.236.961	4.538.551	5.013.468	5.499.779	6.050.912	6.681.784	6.659.530	6.884.767	7.062.194	7.049.732	6.984.034	7.404.757	
Servicio doméstico	69.519	91.477	104.866	118.221	122.607	117.676	131.156	148.562	201.269	276.479	334.889	333.406	333.711	382.113	428.752	433.837	487.516	538.178	548.343	574.687	461.719	
Otros Servicios (*)	710.183	1.004.569	1.736.696	2.515.152	3.246.880	3.551.274	3.771.266	4.059.454	4.416.773	4.600.573	4.767.923	5.063.820	5.351.581	5.592.575	6.007.869	6.316.974	6.640.891	6.438.989	6.496.045	6.482.948	5.364.834	
TOTAL VAB	17.272.627	22.532.199	26.239.842	30.171.253	34.198.165	39.205.144	44.497.147	48.510.903	59.550.902	59.013.275	66.499.460	76.536.215	83.856.171	90.533.862	96.894.741	92.042.505	93.038.286	97.082.733	99.955.953	100.871.577	93.177.638	

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: José E. Garzón Z

Anexo 7: Modelo Econométrico Log-Log

gretl: modelo 1

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2000-2020 (T = 21)
Variable dependiente: l_PIB

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-8,41668	3,40121	-2,475	0,0242 **
l_FBFK	0,747390	0,0353061	21,17	1,18e-013 ***
l_Flaboral	0,759735	0,227881	3,334	0,0039 ***
l_Patenteslocales	0,00748568	0,0140777	0,5317	0,6018

Media de la vble. dep. 11,02070 D.T. de la vble. dep. 0,552199
Suma de cuad. residuos 0,050297 D.T. de la regresión 0,054394
R-cuadrado 0,991753 R-cuadrado corregido 0,990297
F(3, 17) 681,4103 Valor p (de F) 6,65e-18
Log-verosimilitud 33,56273 Criterio de Akaike -59,12545
Criterio de Schwarz -54,94736 Crit. de Hannan-Quinn -58,21870
rho 0,328414 Durbin-Watson 1,234386

Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 8 (l_Patenteslocales)

Contraste de normalidad de los residuos -
Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 1,14708

Fuente: Software econométrico Gretl

Elaborado por: José E. Garzón Z.

Anexo 8: Modelo Econométrico Log-Log (contrastes)

gretl: modelo 1

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2000-2020 (T = 21)
Variable dependiente: l_PIB

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-8,41668	3,40121	-2,475	0,0242 **
l_FBFK	0,747390	0,0353061	21,17	1,18e-013 ***
l_Flaboral	0,759735	0,227881	3,334	0,0039 ***
l_Patenteslocales	0,00748568	0,0140777	0,5317	0,6018

Media de la vble. dep. 11,02070 D.T. de la vble. dep. 0,552199
Suma de cuad. residuos 0,050297 D.T. de la regresión 0,054394
R-cuadrado 0,991753 R-cuadrado corregido 0,990297
F(3, 17) 681,4103 Valor p (de F) 6,65e-18
Log-verosimilitud 33,56273 Criterio de Akaike -59,12545
Criterio de Schwarz -54,94736 Crit. de Hannan-Quinn -58,21870
rho 0,328414 Durbin-Watson 1,234386

Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 8 (l_Patenteslocales)

Contraste de normalidad de los residuos -
Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 1,14708
con valor p = 0,563528

Contraste de especificación RESET -
Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]
Estadístico de contraste: F(2, 15) = 1,68875
con valor p = P(F(2, 15) > 1,68875) = 0,21804

Contraste de heterocedasticidad de White -
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]
Estadístico de contraste: LM = 9,02286
con valor p = P(Chi-cuadrado(9) > 9,02286) = 0,435167

Contraste de no linealidad (cuadrados) -
Hipótesis nula: La relación es lineal
Estadístico de contraste: LM = 5,29031
con valor p = P(Chi-cuadrado(3) > 5,29031) = 0,151733

Fuente: Software econométrico Gretl

Elaborado por: José E. Garzón Z.

Anexo 9: Test de Colinealidad

```
gretl: colinealidad
Factores de inflación de varianza (VIF)
Mínimo valor posible = 1.0
Valores mayores que 10.0 pueden indicar un problema de colinealidad

      1_FBFK   3,522
      1_Flaboral 3,314
      1_Patenteslocales 1,300

VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2), donde R(j) es el coeficiente de correlación múltiple
entre la variable j y las demás variables independientes

Diagnósticos de colinealidad de Belsley-Kuh-Welsch:

proporciones de la varianza

lambda   cond   const   1_FBFK  1_Flabor~  1_Patent~
3,914    1,000   0,000   0,000   0,000     0,005
0,084    6,823   0,000   0,001   0,000     0,802
0,002    42,482  0,001   0,390   0,001     0,189
0,000    834,549 0,999   0,609   0,999     0,004

lambda = autovalores de la inversa de la matriz de covarianzas (smallest is 5,61
cond   = índice de condición
nota: Las columnas de proporciones de la varianza suman 1.0

De acuerdo con BKW, cond >= 30 indica "fuerte" dependencia casi lineal,
y cond entre 10 y 30 "moderadamente fuerte". Las estimaciones de los parámetros c
varianza está principalmente asociada con valores cond problemáticos pueden así m
considerarse problemáticas.

Cuenta de índices de condición >= 30: 2
Proporciones de varianza >= 0.5 asociadas con condición >= 30:

const   1_FBFK  1_Flabor~
1,000   0,999   1,000

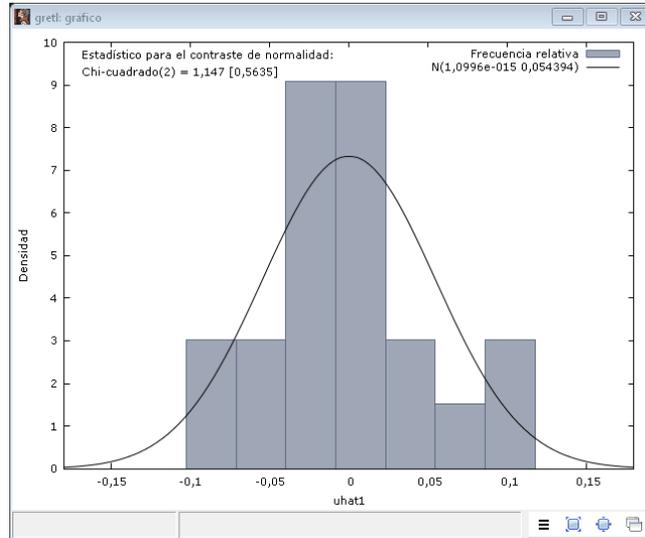
Cuenta de índices de condición >= 10: 2
```

Fuente: Software econométrico Gretl

Elaborado por: José E. Garzón Z.

CONTRASTES:

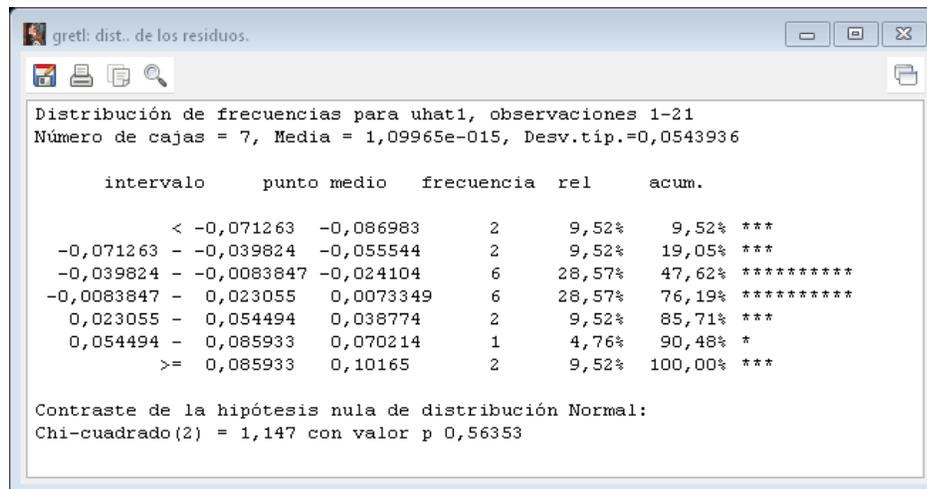
Anexo 10: Contraste de normalidad de los residuos (Gráfica)



Fuente: Software econométrico Gretl

Elaborado por: José E. Garzón Z.

Anexo 11: Contraste de normalidad de los residuos



Fuente: Software econométrico Gretl

Elaborado por: José E. Garzón Z.

Anexo 12: Contraste de reset de Ramsey

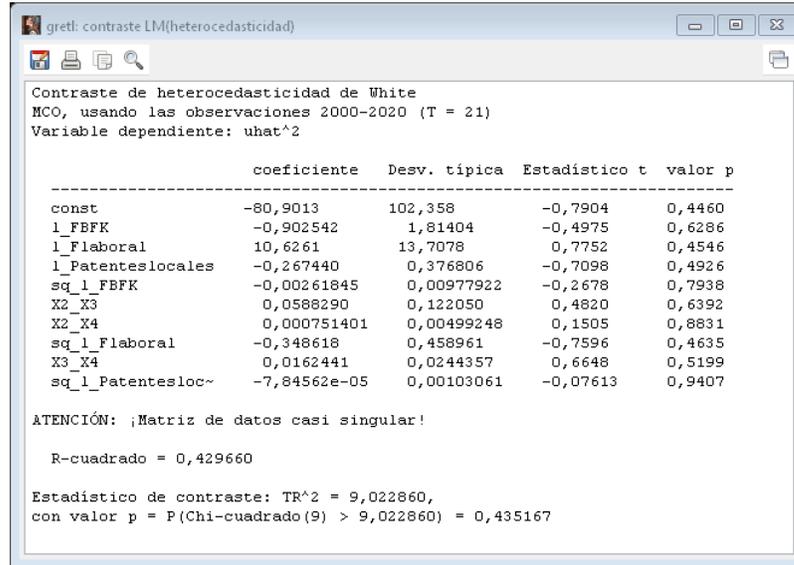
	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	134,277	521,776	0,2573	0,8004
l_FBFK	-8,60725	32,7590	-0,2627	0,7963
l_Flaboral	-8,52663	33,0681	-0,2579	0,8000
l_Patenteslocales	-0,0732566	0,324704	-0,2256	0,8245
yhat^2	1,26628	4,08712	0,3098	0,7610
yhat^3	-0,0424274	0,126968	-0,3342	0,7429

Estadístico de contraste: $F = 1,688752$,
con valor $p = P(F(2,15) > 1,68875) = 0,218$

Fuente: Software econométrico Gretl

Elaborado por: José E. Garzón Z.

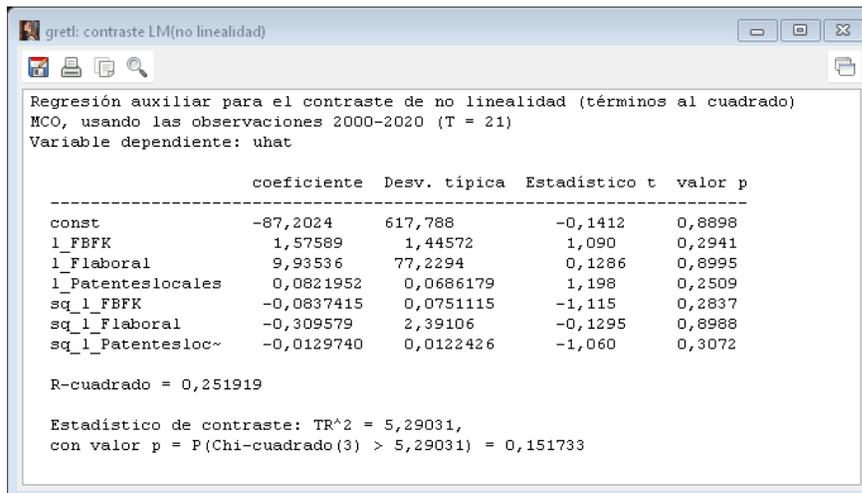
Anexo 13: Contraste de heterocedasticidad de White



Fuente: Software econométrico Gretl

Elaborado por: José E. Garzón Z.

Anexo 14: Contraste de No linealidad



Fuente: Software econométrico Gretl

Elaborado por: José E. Garzón Z.