



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**

**CARRERA DE ECONOMÍA**

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

Tema:

---

**“ Economía de la innovación en América del Sur, un análisis retrospectivo a cinco años ”**

---

**Autora:** Guano Santamaría, Karina de los Ángeles

**Tutor:** Dr. Mantilla Falcón, Luis Marcelo

Ambato – Ecuador

2022

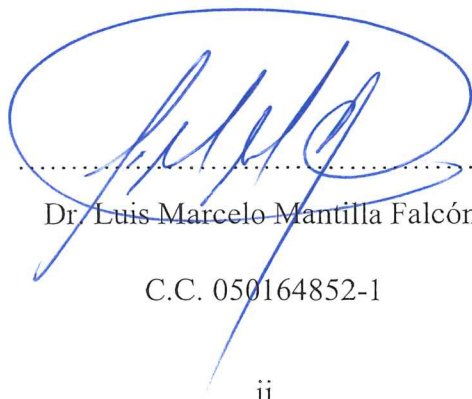
## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, Dr. Luis Marcelo Mantilla Falcón con cédula de ciudadanía N°. 050164852-1, en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación referente al tema: **“ECONOMÍA DE LA INNOVACIÓN EN AMÉRICA DEL SUR, UN ANÁLISIS RETROSPECTIVO A CINCO AÑOS”**, desarrollado por Karina de los Ángeles Guano Santamaría, de la carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y que corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para la 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, Septiembre 2022

**TUTOR**



Dr. Luis Marcelo Mantilla Falcón.

C.C. 050164852-1

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Karina de los Ángeles Guano Santamaría, con cédula de ciudadanía N°. 180438235-4, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto investigativo, bajo el tema: **“ECONOMÍA DE LA INNOVACIÓN EN AMÉRICA DEL SUR, UN ANÁLISIS RETROSPECTIVO A CINCO AÑOS”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos; conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este Proyecto de Investigación.

Ambato, Septiembre 2022

AUTORA



.....  
Karina de los Ángeles Guano Santamaría

C.C. 180438235-4


## 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 autora.

Ambato, Septiembre 2022

**AUTORA**



.....  
Karina de los Ángeles Guano Santamaría

C.C. 180438235-4

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto de Investigación con el tema: **“ECONOMÍA DE LA INNOVACIÓN EN AMÉRICA DEL SUR, UN ANÁLISIS RETROSPECTIVO A CINCO AÑOS”**, elaborado por Karina de los Ángeles Guano Santamaría, estudiante de la Carrera de Economía, la misma que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Septiembre 2022

Dra. Mg. Tatiana Valle

**PRESIDENTE**

Eco. Anderson Argothy

**MIEMBRO CALIFICADOR**

Eco. Elsy Álvarez

**MIEMBRO CALIFICADOR**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo que plasma uno más de mis grandes anhelos personales, va dedicado a Dios, hacedor de todas las cosas, a mi familia por ser pilares fundamentales dentro de mi crecimiento personal y profesional porque siempre en ellos encontraré un amor incondicional y una guía ética y moral la cual ha sido cualidades permanentes durante el transcurso de mi experiencia estudiantil y a mi amigo incondicional Vinicio Torres porque me enseñó que los sueños se cumplen con esfuerzo y resiliencia.

Karina de los Ángeles Guano Santamaría.

## **AGRADECIMIENTO**

Ofrezco un cálido agradecimiento a mi querida y prestigiosa institución que me dio la oportunidad de formarme como profesional la “Universidad Técnica de Ambato”; al Dr. Marcelo Mantilla, por sus valiosos conocimientos y la ayuda brindada durante el proceso investigativo; a mi madre que ha sido mi mejor ejemplo de resiliencia, a mis queridos docentes que con su cariño han compartido sus conocimientos para hacer de mí una mejor persona y a mis queridas amigas Dayana, Michelle y Lucia que me han apoyado en mi período estudiantil y personal.

Karina de los Ángeles Guano Santamaría.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**  
**CARRERA DE ECONOMÍA**

**TEMA: “ECONOMÍA DE LA INNOVACIÓN EN AMÉRICA DEL SUR, UN ANÁLISIS RETROSPECTIVO A CINCO AÑOS”**

**AUTORA:** Karina de los Ángeles Guano Santamaría.

**TUTOR:** Dr. Luis Marcelo Mantilla Falcón.

**FECHA:** Septiembre 2022

**RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación tiene por objeto realizar un análisis descriptivo sobre los pilares de entrada: Institucional, Capital Humano, Desarrollo de Mercados, Infraestructura, Desarrollo Empresarial y los pilares de salida que son Producción de Conocimiento y Tecnología y Creatividad, que miden la innovación de un país, dentro del Índice Global de Innovación y su evolución en los países de América del Sur como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay. También se aplicó un modelo econométrico de datos de panel de efectos fijos donde los pilares actúan de variables dependientes y la variable independiente es el gasto en I+D, cabe señalar que el periodo en estudio es del 2017 al 2021, para ello se utilizó el software de licencia gratuita Gretl. Los datos se obtuvieron del Índice Global de Innovación y el Banco Mundial.

**PALABRAS DESCRIPTORAS:** INNOVACIÓN, INSTITUCIONAL, CAPITAL HUMANO, INFRAESTRUCTURA, PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO.



**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO**  
**FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDIT**  
**ECONOMICS CAREER**

**TOPIC:** “ECONOMICS OF INNOVATION IN SOUTH AMERICA, A FIVE-YEAR RETROSPECTIVE ANALYSIS”

**AUTHOR:** Karina de los Ángeles Guano Santamaría.

**TUTOR:** Dr. Luis Marcelo Mantilla Falcón.

**DATE:** September 2022

**ABSTRACT**

The purpose of this research is to carry out a descriptive analysis of the input pillars: Institutional, Human Capital, Market Development, Infrastructure, Business Development and the output pillars that are Knowledge Production and Technology and Creativity, which measure the innovation of a country, within the Global Innovation Index and its evolution in South American countries such as Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Peru and Uruguay. An econometric model of fixed effects panel data was also applied where the pillars act as dependent variables and the independent variable is the expenditure on R&D, it should be noted that the period under study is from 2017 to 2021, for which the Gretl free license software. The data was obtained from the Global Innovation Index and the World Bank.

**KEYWORDS:** INNOVATION, INSTITUTIONAL, HUMAN CAPITAL, INFRAESTRUCTURE, PRODUCTION OF KNOWLEDGE.

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
<b>PÁGINAS PRELIMINARES</b>	
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.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Descripción del problema .....	1
1.2. Justificación.....	3
1.2.1 Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica.....	6
1.2.2 Formulación del problema de investigación .....	7
1.3. Objetivos .....	7
1.3.1 Objetivo general.....	7
1.3.2 Objetivos específicos .....	7
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>8</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
2.1. Revisión de la literatura .....	8
2.1.1 Antecedentes investigativos.....	8
2.1.2 Fundamentos teóricos.....	10
2.1.2.1 Teoría del crecimiento económico.....	10
2.1.2.2 Teoría de crecimiento endógeno .....	11
2.1.2.3 Teoría de Schumpeter .....	11
2.1.2.4 Modelo de Joseph Schumpeter.....	12

<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>48</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>48</b>
3.1 Recolección de la información.....	48
3.2 Tratamiento de la información .....	49
3.3 Operacionalización de las variables .....	54
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>60</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>60</b>
4.1 Resultados y discusión .....	60
4.2 Verificación de la hipótesis o fundamentación de las preguntas de investigación .....	70
<b>CAPÍTULO V</b> .....	<b>78</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>78</b>
5.1 Conclusiones .....	78
5.2 Limitaciones del estudio .....	80
5.3 Futuras líneas de investigación .....	80
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>81</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>93</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>Tabla 1</b> Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina .....	27
<b>Tabla 2</b> Ranking GII 2021 en general y por pilar de Argentina .....	28
<b>Tabla 3</b> Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Bolivia.....	30
<b>Tabla 4</b> Ranking GII 2021 en general y por pilar de Bolivia.....	31
<b>Tabla 5</b> Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Brasil.....	32
<b>Tabla 6</b> Ranking GII 2021 en general y por pilar de Brasil.....	33
<b>Tabla 7</b> Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Chile.....	34
<b>Tabla 8</b> Ranking GII 2021 en general y por pilar de Chile.....	35
<b>Tabla 9</b> Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia.....	36
<b>Tabla 10</b> Ranking GII 2021 en general y por pilar de Colombia.....	37
<b>Tabla 11</b> Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Ecuador.....	39

<b>Tabla 12</b>	Ranking GII 2021 en general y por pilar de Ecuador .....	40
<b>Tabla 13</b>	Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Paraguay .....	41
<b>Tabla 14</b>	Ranking GII 2021 en general y por pilar de Paraguay .....	42
<b>Tabla 15</b>	Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Perú .....	43
<b>Tabla 16</b>	Ranking GII 2021 en general y por pilar de Perú .....	44
<b>Tabla 17</b>	Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Uruguay .....	45
<b>Tabla 18</b>	Ranking GII 2021 en general y por pilar de Uruguay .....	46
<b>Tabla 19</b>	Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Venezuela .....	47
<b>Tabla 20</b>	Interpretación de “r” .....	51
<b>Tabla 21</b>	Variable independiente .....	54
<b>Tabla 22</b>	Variables dependientes .....	55
<b>Tabla 23</b>	Análisis de datos estadísticos de la variable independiente.....	70
<b>Tabla 24</b>	Contraste de Hausman .....	72
<b>Tabla 25</b>	Regresión de efectos fijos explicativa de la economía de la innovación en función de sus determinantes .....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>Figura 1</b> Inversión en I+D (dólares corrientes), periodo 2004 – 2020.....	25
<b>Figura 2</b> Inversión en I+D, Inversión Pública y Privada en I+D; s en relación al PIB	26
<b>Figura 3</b> Evolución del pilar Institucional por país, periodo 2017-2021 .....	60
<b>Figura 4</b> Evolución del pilar Capital Humano por país, periodo 2017-2021 .....	62
<b>Figura 5</b> Evolución del pilar Infraestructura por país, periodo 2017-2021 .....	63
<b>Figura 6</b> Evolución del pilar Desarrollo de mercado por país, periodo 2017-2021 .....	66
<b>Figura 7</b> Evolución del pilar Desarrollo de mercados por país, periodo 2017-2021 ..	67
<b>Figura 8</b> Evolución del pilar Producción de conocimiento y tecnología por país, periodo 2017-2021 .....	68
<b>Figura 9</b> Evolución del pilar Creatividad por país, periodo 2017-2021.....	69

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. Descripción del problema

El ser humano es marcado por la innovación a través de su evolución, debido a su influencia en el ámbito político, económico y socio-cultural. Expertos en el mundo manifiestan que la innovación es la respuesta a la crisis mundial y la gestión de la misma es primordial en cada uno de los países para determinar su crecimiento económico y desarrollo social.

La innovación tiene gran influencia en el desarrollo económico de los países, siendo el causante de su reactivación y dinamismo económico; sabiendo que la innovación es el acto de creación y mejoramiento de una actividad, para luego ponerla en práctica y probar así su valor en el ambiente predeterminado para cual se ha formado. “Y esa novedad puede darse tanto por un descubrimiento científico como por una recombinación de varios conocimientos y tecnologías en uso actual” (Haro Carrillo et al., 2017, p. 91).

En el ámbito empresarial la innovación es un tema imprescindible ya que es un punto focal para marcar la diferencia; es decir, aquellas empresas que sean capaces de innovar y cuantificar su impacto sobre la sociedad o mercado al que se dedique, serán capaces de sobrevivir en el mercado competitivo o mundo real.

Según Carrillo et al. (2017) la innovación es importante por los siguientes aspectos como parte de la gestión:

- Globalización progresiva de mercados
- Ciclo de vida reducida de productos
- Rápidos cambios tecnológicos
- Cambios continuos en patrones de compras de los clientes (p. 5).



Vivir en un mundo sin innovación sería vivir en un mundo sin cambios ni desarrollo, destinado a padecer en un entorno retrógrado que no satisfaga las necesidades de la sociedad, pudiendo llegar al colapso, dejando de lado un ecosistema saludable y próspero; por ello la innovación atrae a los individuos a ser competitivos ya sea por fines individuales y se debe aclarar que tanto la innovación y la competitividad pueden ser excluyentes y no siempre van de la mano (Castro, 2018).

Según Couto y Cassiolato (2008) en su publicación Sistema de innovación y desigualdad afirman que los beneficios de la innovación no se encuentran distribuidos equitativamente entre los estados o países, por lo que las desigualdades tienden a retroalimentarse y perpetuarse (Niembro, 2017).

La globalización ha ayudado a la distribución y crecimiento de los sistemas de innovación direccionados principalmente a los factores de producción, cabe mencionar que las formas de pensar propias de varias culturas aún siguen adheridas en algunas sociedades, sólo se han adaptado a los cambios sin dejar de lado sus costumbres internas. “El objetivo anterior es poder combinar fuentes internas y externas, de modo de anclar, arraigar e integrar estos conocimientos y tecnologías en las bases locales”(Niembro, 2017, p. 4).

Con todo lo anteriormente expuesto, la existencia de acoplarse a un concepto de innovación la cual tiene una amplia definición y muchos de los casos es abierta para abordar los sistemas nacionales de innovación dentro de los países y su desarrollo regional. Los temas como ciencia y tecnología (CyT) o inversión en I+D, incluyen a las instituciones y políticas, estructura productiva, sistema educativo, la parte financiera, infraestructura de comunicación y vinculación con más sistemas de innovación, siendo estos algunos temas que respaldan la generación, utilización y propagación de innovaciones. (Niembro, 2017). Es decir, el abordaje de los sistemas de innovación es de gran importancia dentro de las regiones y países que se encuentran en desarrollo.

Al momento de la implementación y diseños de las políticas relacionadas con la innovación se presentan varios problemas que las autoridades competentes deben

solucionar como lo es la falta de datos concretos en el área de innovación por ello la importancia de llenar este vacío en el área de innovación que ayude a futuras investigaciones.

De la misma manera, los beneficios de la ciencia y la tecnología para el desarrollo no se distribuyen automáticamente ni por igual entre los países o dentro de ellos. El desarrollo científico y tecnológico ha impulsado las capacidades en todo el mundo, haciendo frente a los índices crecientes de pobreza, hambruna y con condiciones malas de salud. Esta situación es aún peor en sociedades altamente desiguales como Brasil y otros países latinoamericanos (Jiménez y Geldes, 2019).

## **1.2. Justificación**

Grandes pensadores de la economía, quienes se detallarán más adelante, han considerado a través del tiempo, a la innovación como el paradigma de la competitividad entre países o naciones, influyendo directamente entre la brecha que existe entre los países desarrollados y los que se encuentran en vías de desarrollo.

Adam Smith representante de la Escuela Clásica en su libro *La riqueza de las naciones*, en 1776, propuso a la praxis y la división del trabajo como ejes fundamentales en el campo de la innovación donde los agentes e instituciones trabajan de manera sincronizada para la creación de nuevas tecnologías, a pesar que Smith dejó una idea difusa se tuvo que esperar un siglo donde las escuelas contemporáneas formalizan el concepto de innovación (Gutiérrez y Baumert, 2018).

Malthus en su obra *Principios de Economía Política* en 1793 plantea que el invertir en mejoras tecnológicas es positivo ya que aumenta la producción neta, ahorrando así la mano de obra, al igual que los precios bajan y la demanda aumenta prolongadamente; a estas ideas se suman los planteamientos de David Ricardo en su obra *Principios de Economía Política y Tributación* en 1817, donde expone que la inversión en tecnología crece los estándares de vida sin importar las clases sociales (Tejada et al., 2019).

Jonh Stuart Mill en su obra Principios de la Economía Política en 1978 considera que la mejora de la productividad es necesaria para el crecimiento y desarrollo de una nación, pero también pensaba sobre el futuro de la clase trabajadora y cuáles serían las consecuencia de la inversión en maquinaria y herramientas a corto y largo plazo, debido a la brecha existente donde los que más tienen siempre actuarán bajo su propio egoísmo dejando de lado los intereses de los que menos tienen, creando así una contradicción en la evolución de la innovación; por parte de los empresarios se busca maximizar la productividad obteniendo así mayor plusvalía, mientras que del otro lado de la moneda, los trabajadores tendrán un telón de duda sobre su futuro puesto de trabajo y su salario el cual no quieren ver afectado (Salazar, 2019).

Karl Marx en cambio analiza la innovación como un proceso social y su relación con el capital y el trabajo que puede generar la lucha de clases y problemas de distribución, también expresa que la innovación es el motor que impulsa a la plusvalía en el sistema capitalista acrecentando sus beneficios; la teoría marxista concuerda con las ideas de Smith debido a que también considera a la innovación como un factor de carácter endógeno (Coccia, 2018).

Uno de los principales pensadores representante de la escuela austriaca y conocido por ser el fundador de la “Teoría de la innovación” fue Joseph Schumpeter, quien expresa en su obra Teoría del Desarrollo Económico en 1912, guiada por el principio de destrucción-creadora donde el cambio económico se da por la dinámica que existe dentro del sistema capitalista y la innovación actúa como herramienta interna e imprescindible, creando un proceso de evolución del sistema económico, haciendo más competitiva a la empresa o emprendimiento, alterando así la corriente circular (Quevedo, 2019).

Los resultados de formalización del concepto de innovación en la sociedad tomaron fuerza para que pensadores como Drucker (1985) quien es denominado como el profesor de lo que hoy en día es la administración moderna y señala que la innovación es la

estrategia más fuerte de los empresarios siempre y cuando los cambios se aprovechen y se los reciba como oportunidad de crecimiento empresarial (Castro, 2018).

Direccionado al pensamiento empresarial los autores Tushman y Nadler (1996) coinciden al hablar que la innovación es la creación de un bien, proceso o servicio nuevo en la empresa. “La innovación encierra dos tramos: la generación de una idea o invención, y la comercialización fructífera de dicha invención/idea, es decir, innovación = invención + nivel de uso” (Castro, 2018, p. 4).

En el caso de Porter (1990) el concepto de innovación no se enmarca o direcciona solo en el ámbito empresarial, si no entra en un contexto nacional donde el gobierno tiene la capacidad y responsabilidad de gestionar e incentivar la innovación con la finalidad de crear un beneficio general para la sociedad (Castro, 2018).

La innovación nace con la necesidad que tienen las personas de solucionar los problemas de los consumidores y se da mediante la transición o proceso de una cosa o servicio con la finalidad de mejorarla y que ese esfuerzo sea recíprocamente recompensado, es decir, el ser humano actúa bajo impulsos, por ello, la palabra innovación en el mundo se ha convertido con el paso del tiempo en un pilar fundamental para el desarrollo y crecimiento económico.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) indica que la innovación aporta positivamente a la sociedad en el incremento de la productividad y, especialmente en tiempos de pandemia de la cepa COVID-19, es imperante su utilización o aplicación, junto con la inversión en activos no corrientes de calidad; lo que permitirá ayudar a estas economías golpeadas y lograr un desarrollo sostenible de post-pandemia (BID, 2021).

La investigación pretende evaluar la eficiencia de la gestión de la innovación diferenciándose en los aspectos y pilares de cada país individualmente para luego hacer un referencial grupal con la que se pueda clarificar con evidencias el estado actual de los

países de América del Sur con la ayuda de la estadística descriptiva e inferencial, las variables a utilizarse son recopiladas mediante el Índice Global de Innovación.

En la actualidad los países con mayor dinamismo desde un punto de vista económico son aquellos capaces de formar entornos o ecosistemas innovadores que beneficien al conocimiento directamente que por efecto se transmitirá al sistema económico el cual favorecerá a la sociedad en general quienes serán los receptores de lo bueno o malo. Los flujos de conocimiento directo son el ámbito escolar como las universidades, colegios, empresas, centros de investigación, el sector asociativo y gobiernos locales (Finquelievich et al., 2017).

### ***1.2.1 Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica***

La presente investigación se realizó por la falta de estudios en los cuales se analizan puntualmente la economía de la innovación en los países de América del sur, se debe señalar que todos los países se encuentran en vías de desarrollo y además cumplen con algunas características en los ámbitos sociales y territoriales peculiares lo cual influirá en el análisis de la innovación en términos de su eficiencia o ineficiencia.

En un mundo lleno de desigualdades a nivel internacional la gestión de creación, expansión, empleo y la comercialización del conocimiento, teniendo en cuenta lo anterior es de gran relevancia la aplicación de técnicas de análisis disponibles para conseguir un mejor entendimiento de dicho fenómeno (B.López, 2020). Por ello el presente proyecto de investigación es de tipo aplicada, un nivel investigación descriptivo y enfoque cuantitativo, por último, las fuentes informativas escogidas son bibliográficas.

En la presente investigación se tomaron datos del GII correspondiente al periodo 2017-2021, por motivo de aplicación de la metodología, cada año se lo analiza de manera individual. De acuerdo con Higuera y Aguilar (2019) se utilizan los siete pilares utilizados por la GII para evaluar mediante los aspectos del capital humano, infraestructura, desarrollo de mercados, instituciones, el desarrollo empresarial,

creatividad, producción de conocimientos y tecnología, el lugar y posicionamiento de cada país en el contexto mundial.

### ***1.2.2 Formulación del problema de investigación***

¿Cuáles son los índices de innovación en los países de América del Sur que identifiquen una ventaja comparativa?

## **1.3. Objetivos**

### ***1.3.1 Objetivo general***

- Caracterizar la Economía de la Innovación en los países de América del Sur para la comprensión de su posicionamiento y dinámica situacional.

### ***1.3.2 Objetivos específicos***

- Analizar el comportamiento de la innovación en los países de América del Sur para el contraste de las realidades individuales y colectivas.
- Determinar los factores que condicionan la innovación en las economías de América del Sur, para la identificación de efectos generados por las actividades económicas relacionadas a la investigación y desarrollo en los países de la región.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### **2.1. Revisión de la literatura**

##### ***2.1.1 Antecedentes investigativos***

La presente investigación se fundamenta en varios aportes a través del tiempo por diferentes autores que han estudiado sobre el Global Innovation Index (GII) y los plasmaron mediante artículos científicos que permiten el análisis de aspectos fundamentales e importantes para entender y desarrollar el presente tema de investigación.

Las llamadas nuevas teorías de crecimiento endógeno explican el porqué de las economías existentes de los países industrializados tienen un nivel per cápita mayor a los países que se encuentran en vías de desarrollo. Por ello la inversión en innovación, en modelos de crecimiento endógeno, pueden explicar el cambio tecnológico endógeno y como resultado se puede decir que aquellas empresas que realizan inversiones en nuevos productos o mejora de productos al igual que mejoran los procesos de producción permiten la creación del poder de un monopolio (Estrada, 2000).

El GII se inició en 2007 para potenciar el desarrollo de políticas que promuevan la innovación. Con este propósito, el índice se ha desarrollado continuamente durante los últimos años para incluir varios parámetros asociados con la innovación, por un lado, y para evaluar el estado de estos parámetros en diferentes países del mundo, por el otro (Al-Sudairi y Bakry, 2014).

Los países de Europa Central y Oriental (así como otras economías emergentes y en desarrollo) diseñaron políticas (sistemas nacionales de innovación completos) destinados a aumentar su capacidad de innovación y crear ventajas competitivas. Estas políticas de innovación han variado entre países, en relación con los elementos que juegan un papel activo en el proceso, la intensidad de las relaciones entre estos elementos, los arreglos

institucionales (Jankowska et al., 2017). El concepto de basar la eficiencia del sistema nacional de innovación en los insumos y productos de innovación se ha aplicado en el informe del Índice de Innovación Global (GII) preparado conjuntamente por la Universidad Johnson Cornell, INSEAD y la OMPI.

La innovación es un término de principal discusión en reuniones empresariales, por académicos y gobernantes de un Estado, también a la par esta palabra se ha formalizado en grandes empresas llegando a ser el slogan de muchas marcas y firmas; principalmente cuando se relacionan con inventos y patentes que son nuevos en el mercado y su pronóstico e impacto de crecimiento es alto.

Por otro lado la importancia de los avances en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y los efectos de estas tecnologías en las economías nacionales están aumentando en los países desarrollados. Con la creciente competencia en el mundo globalizado, las empresas están tratando de obtener un lugar en los mercados con productos tecnológicos basados en la información. Esta situación aumenta día a día la importancia de los desarrollos tecnológicos y la innovación (Pençe et al., 2019).

La demanda de innovación constante en la sociedad desde el siglo XX se consolidó a principios del siglo XXI y presenta una realidad en la que el foco de la actividad innovadora no debe estar sólo en la competitividad de los negocios, pero principalmente en la promoción de avances que permitan la mejora de la calidad de vida, sustentada en la presencia de procesos, productos, servicios y métodos más eficientes menos costosos ambientalmente sostenibles y políticamente apropiados (da Silva et al., 2020).

Los pilares y sub-pilares del GII son las áreas y temas analizados y medidos como responsable de generar innovación en los países. En este sentido, conocer la estructura del GII y analizarlo, permite reconocer qué aspectos inciden en la innovación en el contexto de las naciones y, en consecuencia, también son influyentes e impactantes para las organizaciones en el conocimiento que quieren innovar (da Silva et al., 2020).



Como se dijo anteriormente El Índice de Innovación Global (GII) es publicado anualmente por la Universidad de Cornell, INSEAD, una escuela de negocios y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, donde la Universidad de Cornell está clasificando países, utilizando varias variables, y es publicado anualmente por INSEAD y WIPO. GII tiene como objetivo capturar las facetas multidimensionales de la innovación y proporcionar las herramientas que pueden ayudar a adaptar las políticas para promover el crecimiento de la producción a largo plazo, la mejora de la productividad y el crecimiento del empleo (GII, 2017). El GII ayuda a crear un entorno en el que los factores de innovación se evalúan continuamente (GII, 2021).

### ***2.1.2 Fundamentos teóricos***

#### ***2.1.2.1 Teoría del crecimiento económico***

Autores como Adam Smith, David Ricardo, Thomas Malthus estudiaron temas como los rendimientos decrecientes y su relación con la acumulación de capital, entre la especialización del trabajo y su relación con la tecnología o la orientación de un ambiente competitivo como enfoque del dinamismo económico (Aguado et al., 2017). Por otro lado, autores como Ramsey, Young, Knight o Schumpeter contribuyeron al desarrollo del conocimiento que relaciona el progreso tecnológico con la tasa de crecimiento de un país (Rossi, 2020).

Los factores de producción desde la década de los treinta del siglo pasado era un tema muy debatido ya que hacía referencia al crecimiento, pero no fue hasta que Solow Swan (1956) en su aporte en “Teoría del crecimiento económico” que explicó de mejor manera la relación entre los factores y el crecimiento (Travieso, 2022).

### ***2.1.2.2 Teoría de crecimiento endógeno***

El modelo neoclásico empezó a entrar en polémica a mediados de los años ochenta ya que su utilidad para determinar el crecimiento económico fue cuestionada. Estudios de evidencia empírica como los llamados “Tigres asiáticos” que generaron un crecimiento y desempeño de forma sostenida, además, la intervención de parte del gobierno al proveer inversión, que tiempo después se vio reflejado en el aumento de la producción y el consumo (Lagos, 2020). Para explicar el dinamismo de los “Tigres asiáticos” se definió dos características: la primera el capital y la tecnología disponible y la segunda la capacidad de interactuar con el comercio exterior (Travieso, 2022).

La primera característica hace referencia a los rendimientos decrecientes con la acumulación de conocimiento y tecnología, teniendo como resultado un crecimiento acelerado de sus exportaciones por su incesante sofisticación, ahora en relación a la segunda característica el hecho de tener un mercado exterior o de exportación hace que la producción a escala en la economía sea necesaria (Peñaloza y Martínez, 2020).

En el crecimiento endógeno se los puede desarrollar en tres formas, la primera hace referencia a la suspensión de rendimientos decrecientes de externalidades, la segunda se relaciona con la competencia imperfecta, introduciendo el pensamiento de crecimiento mediante la mejora tecnológica y, por último, el tercer modelo hace referencia al crecimiento endógeno mediante la fuerza de la demanda (Lagos, 2020).

### ***2.1.2.3 Teoría de Schumpeter***

El desarrollo económico es estratégicamente impulsado por la innovación. El análisis de Schumpeter sobre la innovación, la define como la aplicación comercial o industrial de algo nuevo: un nuevo producto, proceso o método de producción; un nuevo mercado o fuente de suministro; una nueva forma de organización comercial, de negocios o financiera (Schumpeter, 1980).

La creación de algo nuevo dejando de lado lo viejo para Schumpeter se lo denomina como “la destrucción creativa” basándose en la creación mediante nuevas tecnologías que reemplacen a las tecnologías anteriores (Schumpeter, 1980).

#### ***2.1.2.4 Modelo de Joseph Schumpeter***

El proceso de producción según Schumpeter se da por la combinación de las fuerzas productivas; las mismas que se clasifican en fuerzas materiales que es del nivel de desarrollo económico y aspectos que condicionan la naturaleza y fuerzas inmateriales que son los “hechos técnicos” y “hechos de las organizaciones social” (Montoya, 2004). A continuación, se muestra la función de producción de Schumpeter.

$$PIB = F(K, RN, W, T, ASC) \quad (1)$$

***Donde:***

***PIB= Producto Bruto Interno.***

***K= Factores de medios de producción (materias primas, maquinaria, transporte, infraestructura física).***

***RN= Recursos naturales (la tierra); considerado por Schumpeter como un factor contante que varía muy poco en el tiempo.***

***W= Trabajo (conocimiento y fuerza física).***

***T= Tecnología e innovación.***

***ASC= Aspectos Socio-culturales.***

La unión de K, RN Y W se les denomina factores de producción, que, denominado por Schumpeter como “Fuerzas materiales” teniendo como resultado la siguiente función de producción de Schumpeter sintetizada

$$PIB = F(FP, T, ASC) \quad (2)$$

**Donde:**

**FP**= Fuerzas materiales del proceso de producción

**T y ASC**= Fuerzas inmateriales del proceso de producción

### ***2.1.2.3 Concepto de innovación***

Schumpeter (1978) intrínsecamente al hablar de invocación comprende que es el cambio de las tecnologías viejas o antiguas que ya no están cumpliendo con su labor o que si lo hacen, pero se desarrolló un nueva tecnología que mejora el proceso y se efectúa un cambio direccionado a mejorar su función; este cambio se lo llama “Destrucción creadora”; por ello se puede decir que la innovación si es un determinante para impulsar el desarrollo económico creando así un proceso dinámico (Suárez, 2018).

Teniendo en cuenta la década de 1900, Schumpeter (1939) es el primer académico que analizó el papel de la innovación en las economías modernas de una manera sistemática. Su distinción entre invención e innovación es bien conocida y tal distinción señala que una invención es la creación de nuevos conocimientos independientemente de su utilización real, mientras que la innovación debe considerarse como la utilización real del conocimiento con fines de producción para hacer, en el campo económico, las *cosas de manera diferente*, según su famosa expresión. El economista de Harvard también analizó los efectos de la innovación en las empresas, los sectores y los mercados y su postura en relación con los monopolios es especialmente reconocida (Coccia, 2018).

Las variables se basan en datos secundarios y se han derivado del Índice de Innovación Global, desarrollado conjuntamente por la Universidad Johnson Cornell, la Business School for the World y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. Los datos se han preparado utilizando principalmente indicadores cuantitativos objetivos y datos de índice que luego se complementaron con medidas subjetivas obtenidas a través de encuestas (GII, 2020).

En la actualidad existe El Global Innovation Index (GII); que es español se traduce como Índice Global de Innovación utiliza siete pilares para el análisis de la innovación clasifica variables de entrada y variable de salida (GII, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021).

### **Institucional:**

Consta del Entorno regulatorio, Entorno empresarial y el Entorno político todos involucran Leyes relacionadas con la innovación.

### **Capital humano:**

Este pilar expone el acceso, proceso y difusión del conocimiento hacia todos los campos.

- **Educación.** - Gastos, esperanza de vida escolar, estado de la lectura, matemáticas y ciencias al igual que la relación entre maestro alumno en la educación secundaria.
- **Educación terciaria y la investigación.** - Matrícula de inicio de clases, final y total y los licenciados en ciencias e ingeniería.
- **Investigación y Desarrollo.** - Número de investigadores, gastos y calidad de las instituciones de investigación.

**Infraestructura:**

- **Tecnologías de la información y comunicación.** - Acceso a internet, computadoras celulares y también teléfonos fijos.
- **Infraestructura general.**
- **Sostenibilidad ecológica.** - Todo lo relacionado a medio ambiente

**Desarrollo del mercado:**

Esta interviene la evaluación del crédito, Inversión y el comercio y la competencia.

**Desarrollo empresarial:**

- **Conocimientos de los trabajadores.** - Empleo en servicios intensivos en conocimiento, empresas de formación, investigación de negocios y estudios de posgrado en administración
- **Impacto del conocimiento.** - Universidades y su colaboración de investigación de la industria y desarrollo de clústers.
- **Absorción del conocimiento.** – Pagos, regalías y licencias, importaciones de alta tecnología y servicios informáticos y de comunicaciones y entradas netas de inversión extranjera.

Mientras las variables de salida en la innovación son las siguientes:

**Salida:****Producción de conocimiento y tecnología:**

- **Creación de conocimientos.** - Patentes y modelos de utilidad nacionales e internacionales; y artículos científicos y técnicos.

- **Impacto del conocimiento.** - Productividad laboral; registros comerciales; gasto en software de computadora; y certificados de calidad ISO.
- **Difusión de conocimiento.** - Recibos de regalías y licencias; exportaciones de alta tecnología y servicios informáticos y de comunicaciones; y salidas de inversión extranjera.

**Salida:**

**Creatividad**

- **Activos intangibles, bienes y servicios creativos.** - Registros de marcas nacionales e internacionales; y la creación de modelos empresariales y organizativos basados en las TIC.
- **Creatividad en Internet.** - Desarrollo global a través de grupos de empresas en diferentes áreas geográficas; financiación externa de la investigación; actividades de empresas conjuntas; y compartir patentes con inventores extranjeros.

Dentro del siguiente apartado se describirán cada uno de los pilares y su fundamentación para fortalecer el entendimiento.

**Ámbito: Instituciones**

Los Estados se pueden clasificar en Estado Grande, Estado Incubador y Estado Dinamizador; a continuación, se podrá observar cómo la innovación actúa de forma diferente y su gestión debe ser diferente según el Estado al que pertenezca. Los elementos que intervienen en la innovación hacen que sus características se prestan a actuar de manera diferente, de este modo la aplicación de políticas públicas que convengan a los habitantes para enfrentar problemas futuros deberá ser analizadas de manera minuciosa y transparente.

En Tandil es un ejemplo sobre como clasificar un estado y como se aplica la innovación según su tamaño. Tandil es una ciudad pequeña de 45.703 personas para 1960 y en el 2010 alcanzó 123.343 habitantes, la principal actividad económica es la agricultura donde se implementó el proyecto PICT “Desarrollo local e innovación productiva en la Sociedad de la Información”; su objetivo principal la comparación de las redes de innovación productiva en un Estado según sus características. Para ello según Finkelievich et al., (2017) se da a conocer la tipología sobre la intervención del gobierno en la innovación según el nivel:

- **Estado Grande:** Se direcciona a aspectos normativos; que debe garantizar el cumplimiento de las reglas, propiciando así que la innovación “emerja”. “La hipótesis sería que la innovación se producirá de forma relativamente espontánea, si el Estado prepara adecuadamente el terreno” (Finkelievich et al., 2017). En este caso el Estado no es el actor principal de la innovación, pero las empresas y universidades si son actores importantes y relevantes para dar paso a la presencia de la innovación.
- **Estado Incubador:** “No necesariamente existen instancias institucionalizadas formalizadas de vinculación, sino que suele manifestar tener una política de “puertas abiertas” para quienes tienen interés en trabajar en un tema en concreto” (Finkelievich et al., 2017, P. 3). Las empresas, organizaciones investigadoras trabajan en conjunto con el Estado fortaleciendo el desarrollo de la innovación. En este caso el Estado juega un papel fundamental para que la innovación se desarrolle en las diferentes áreas. Además, actúa como un gran laboratorio de ideas y proyectos innovadores.
- **Estado Dinamizador:** En este caso la definición de temas prioritarios que se relacionan de forma directa con la innovación. El Estado será responsable de gestionar los recursos institucionales y financieros. El estado tiene la facultad de crear entornos innovadores en beneficio de sus habitantes. “Y es el que convoca



a los actores de la innovación para su participación en dichos entornos, asumiendo un rol de liderazgo y promoción” (Finkelievich et al., 2017, P. 4).

### **Ámbito: Capital humano**

Por otra parte, en el ámbito social se centra en las relaciones entre los agentes que ayudan a dar soluciones a los conflictos o problemas de algún individuo. Como se sabe el tema social es de suma importancia a nivel global y muchas veces en mayor proporción que el ámbito económico dependiendo el caso, aunque son temas que van ligados de la mano estrechamente, que su adecuada combinación proporciona a sus habitantes gozar de una vida mejor y un entorno de calidad. Los temas sociales como la salud, educación, medio ambiente y demás se deben tener en cuenta ya que su solución no es generalizada, por ello es imperante la realización de un análisis que determine una solución adecuada para cada caso y si el problema lo amerita se puede llegar a implementar la combinación de soluciones con el fin de dar una respuesta contundente y positiva a las necesidades de un sector o comunidad que pueden diferenciarse por temas culturales y económicos, donde la eficiencia será un punto focal en la resolución de los problemas (Camargo et al., 2017).

En estudio realizado en una universidad ecuatoriana, se realizó un brainstorming sabiendo que es la colaboración de varias ideas brindadas por los participantes sobre un mismo tema. En este caso se realizó el proyecto con los estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí quienes son estudiantes de Administración de Empresas a quienes se le pidió que expresen frases o palabras que asimilen al escuchar el término innovación los resultados fueron los siguientes:

“Cambio, mejora, perfeccionamiento, revolución, transformación, rediseño, desarrollo tecnológico, transferencia, creatividad, novedad, nuevos productos, nuevos procesos, nuevos equipos, nuevas ideas, satisfacción al cliente” (Suárez, 2018, p. 124). Luego del análisis se pudo concluir que los estudiantes universitarios si tienen una idea clara sobre el concepto y direccionamiento de la innovación. La idea general sobre la palabra

innovación está orientada a el cambio y mejora de un bien o un servicio y expresado por el autor austriaco Schumpeter la destrucción creativa.

El mantener un mismo concepto o definición generalizado de un concepto en este caso de innovación ayuda al desarrollo correcto en cualquier situación o ambiente a aplicar. Ahora sí el dinamismo entre todos los sectores de un mismo Estado tiene la capacidad de tener un concepto generalizado de la innovación se puede crear un importante impacto en conjunto dando lugar así al dinamismo económico a nivel macro que impulsa al desarrollo de un país ya que la escala será mayor obteniendo resultados generalizados en beneficio de todas las personas.

### **Ámbito: Infraestructura**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ya no son solo para uso interno. Más bien, en la era de la innovación abierta y distribuida, las empresas y organizaciones deben aprovecharlas para alcanzar, registrar y revisar ideas de fuentes internas y externas que van desde vendedores, proveedores y clientes hasta empleados. Las TIC permiten todo el proceso de innovación, desde la generación y desarrollo de ideas hasta la experimentación y prueba y, finalmente, la comercialización de ideas

Las TIC aportan cambios positivos sustanciales en las tres etapas de la innovación. Por ejemplo, las TIC permiten a los clientes aportar nuevas ideas innovadoras a las organizaciones y perfeccionar los productos y servicios existentes. Además, las funciones de las TIC cada vez más potentes y versátiles transforman los procesos de innovación en colaboraciones más interactivas que, a su vez, aceleran la adopción de prácticas de innovación distribuidas y abiertas. Esto se está volviendo particularmente visible durante la fase de comercialización de la innovación. Sin embargo, para garantizar una adopción exitosa de las TIC, los directores ejecutivos y los CIO tendrán que considerar cuidadosamente qué TIC se adaptarán mejor a sus objetivos organizacionales, estructuras de gestión y clientes. Los rápidos cambios en las TIC hacen que esto sea inevitable (Awazu et al., 2009).

Las TIC ya han provocado muchos cambios importantes en la gestión de la innovación. La tendencia emergente de la innovación distribuida y abierta ilustra una de esas transformaciones: los clientes y usuarios ya no esperan pasivamente los productos. Por otra parte, el papel de la innovación como impulsor de la productividad a largo plazo se remonta a los pilares de la teoría del crecimiento en la economía, revitalizada por el advenimiento del pensamiento orientado a políticas sostenibles que intenta integrar la economía y el medio ambiente con sinergia (Zhongjuan et al., 2017).

### **Ámbito: Desarrollo de Mercados y producción empresarial**

La innovación se divide entre innovación en producto en innovación en procesos, con esta diferenciación se puede realizar el análisis de las empresas que innovación en temas de procesos teniendo como resultado que son aquellas con mayor crecimiento en el mercado, teniendo en cuenta que dichas innovaciones son dirigidas hacia la creación del producto (BID, 2018).

Según la CEPAL (2021) se debe aprovechar la tecnología para la puesta en práctica de la innovación, hoy en día los jóvenes tienen nuevas formas de producción como son las cadenas globales de valor; que se automatizan y evolucionan con el tiempo para mejorar la productividad de un bien y servicio (CEPAL, 2021).

La pandemia del COVID-19 ha causado una de las crisis más grandes de la historia ocasionando recesiones económicas a nivel mundial, en consecuencia, ha puesto a prueba a la tecnología como principal opción para dar soluciones a los problemas y ayudar a la sociedad a salir adelante a pesar de las adversidades (CEPAL, 2021). La tecnología ayuda a la solución de problemas y mejoramiento de actividades; por ello aquellos que sean capaces de modificar y adaptarse al ambiente tecnológico y a la vez sean innovadores podrán tener la capacidad de crecer con mayor rapidez en cualquier ambiente o mercado.

Según Camargo et al. (2017) expresa que la innovación es el principal motor de los empresarios y que para que se den cambios que ayuden al desarrollo se los deben

implantar desde adentro de las organizaciones con empresarios innovadores los cuales deben tener las siguientes capacidades especiales:

- La iniciativa para crear y desarrollar ideas, formas y procesos distintos de hacer las cosas y
- La capacidad de ver un poco más allá, donde también juega un papel fundamental el aspecto socio-cultural ya que todas las organizaciones no se mueven dentro del mismo entorno (p. 5).

### **Ámbito: Producción de Conocimientos y tecnología**

La educación ayuda a mejorar y formar redes de conocimiento de investigación que fortalecen las capacidades de una sociedad o comunidad, he aquí la importancia de los dirigentes de las administraciones públicas que gestionen con cautela y se involucren en el proceso de creación de un espacio educativo donde las capacidades y conocimientos sean transmitidos de manera igualitaria a todas las comunidades y sectores, en este caso, de cada país, sin dejar de lado que ya estén estudios de una educación birregional que ayudaría a la ampliación de educación en los países en este caso de Sur América teniendo en cuenta que la mayoría tiene similares características aunque con diferentes falencias en el ámbito educacional pero con costumbre y culturas similares

Los cuerpos normativos de los países parten, en casi todos los casos, de las disposiciones recogidas en la Constitución de cada Estado que, de una u otra forma, reflejan los desarticulados aspectos relacionados con la educación. A modo de ejemplo, véase la Constitución Federal de 1988 de Brasil; la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela; la Constitución Política de la República de Chile; la Constitución de la República de Guatemala de 1985; la Constitución de Haití de 1987 (enmendada en 2011); la Constitución de la República de Honduras (capítulo VIII, del apartado destinado a la Educación y la Cultura); la Constitución de la República de Costa Rica; la Constitución Política de la

República de Nicaragua (art. 58 y título II, arts. 116 a 128); la Norma Constitución Política de Panamá (especialmente el capítulo V, arts. 91 a 108); o la Constitución de la República de Uruguay (Sánchez & Hernández, 2017).

El surgimiento de la economía global, la expansión del conocimiento técnico y tecnológico, y el crecimiento de la producción de conocimiento y su trascendencia económica han hecho que la educación superior sea inclusiva y directamente responsable del desarrollo de la sociedad. La masificación de la educación es un recurso fundamental, que puede ser efectivamente utilizado para el desarrollo social y económico; en particular, para difundir las competencias emprendedoras y la cultura tecnológica en la sociedad.

Las organizaciones como la universidad tienen un lugar importante dentro del desarrollo del conocimiento de una sociedad; la misma tendrá como finalidad la producción y masificación del conocimiento científico (Lorenc Valcarce, 2014). En la actualidad países desarrollados como Estados Unidos y Rusia manejan el desarrollo y creación de las universidades 3.0 que consisten en la conexión entre la educación, investigación y comercialización del conocimiento, destacando por sus resultados en conjunto un buen desarrollo innovador (Karpov, 2017).

### **Ámbito: Creatividad**

Como resultado de la globalización y los cambios actuales ha impulsado a que la economía también evolucione, acoplándose a los nuevos mercados, en virtud de ello personas capacitadas han tomado la decisión de clasificar la economía por sectores (González & Annayeskha, 2020). En la actualidad el mundo se encuentra en constantes cambios en lo que respecta a innovación y creatividad, los mismos que garantizan el éxito no solo de una empresa sino hasta que también se desarrolla a nivel de un país y en los últimos años han registrado la generación de recursos por millones de dólares, la persistencia a través del tiempo se ha convertido en una de las principales fuentes de ingreso y trabajo más importante” (González & Annayeskha, 2020).

“Hay muchas maneras en que el entorno digital puede impulsar el espíritu empresarial, lo que resulta en "dividendos digitales" tanto para las empresas como para las sociedades que adoptan el entorno en línea” (Snowball et al., 2021, p. 3). El impacto del emprendimiento digital tiene elementos tanto “creativos” como “destructivos”, o disruptivos, que reconfiguran fundamentalmente las cadenas de valor en la industria. Por ejemplo, las tecnologías digitales afectan el proceso creativo en el sentido de que ofrecen la oportunidad a los “usuarios” o “consumidores” de ser participantes mucho más activos en el proceso de producción. Las tecnologías digitales también ofrecen una multitud de formas de distribuir y vender contenido creativo que se puede diferenciar según el segmento de mercado, o incluso el individuo. Las nuevas tecnologías brindan la oportunidad de reconfigurar dichos arreglos, pero pueden verse limitadas por la "lógica comercial dominante"(Snowball et al., 2021).

#### ***2.1.2.5 Innovación en Sur América***

Dentro del siguiente apartado se detalla por país cada uno de los siete pilares que se encuentran dentro del Índice Global de Innovación. Pero se hace énfasis en el punto focal de la educación ya que es reconocido como el derecho fundamental para las personas y responsabilidad de otorgar por parte del Estado, la legislación dependiendo del Gobierno son detalladas dependiendo la autonomía universitaria desarrollando así lo que es la Educación Superior y Ciencia, Tecnología e Innovación por ello a continuación, se detalla las leyes de educación que existen en los siguientes países:

#### **Argentina**

En Argentina al igual que en otros países de Sud América la expansión del sector de ciencia y tecnología que es impulsada por los gobiernos ha creado un paradigma de evaluación; siendo así tema de debates, reflexiones y propuestas propuestos en normativas. Normativas para los años 2011 y 2012 elaborado por el MinCyT, Reglamento de evaluación del CONICET (2008) con sus respectivas modificaciones, al igual que el inicio de una comisión interinstitucional para las Humanidades y Ciencias

Sociales en el 2014; como resultado surge el proyecto y líneas de financiamiento relacionadas con el desarrollo tecnológico, social y productivo (JorgeAliaga, 2019).

Los proyectos de Desarrollo Tecnología y social (PDTs) y fondos sectoriales como: Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria de Software (FONSOFT) Y Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC) que aplican nuevas formas de evaluaciones y la carrera de investigador toma nuevas formas de ingreso y se crean becas con el CONICET con la finalidad de fortalecer la institución y crear un ambiente de desarrollo tecnológico (JorgeAliaga, 2019).

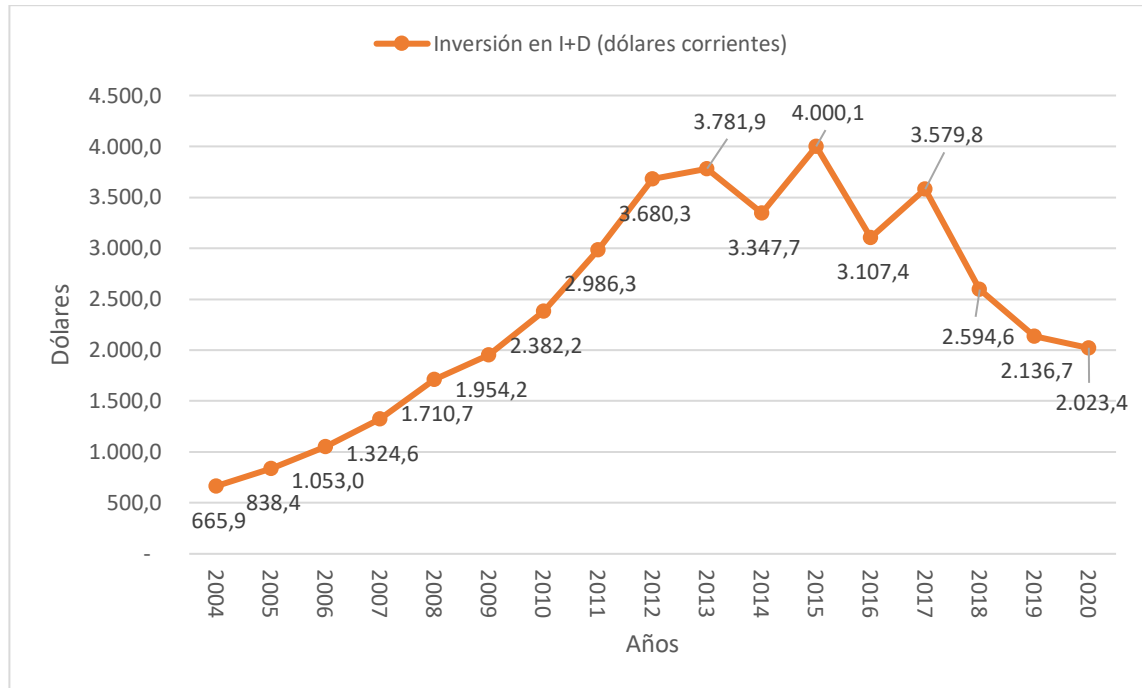
Por otro lado, los investigadores que aportan a proyectos o investigaciones relacionadas con I+D para el año 2020 son 64.216 pertenecen a Universidades públicas, 8.422 son de Organismos públicos, 16.037 son del Sector privado y otros corresponden a 1.722 investigadores (MINCYT, 2021).

En la parte de infraestructura los hogares con acceso a computadora Argentina tiene un 64,2% de hogares con acceso a computadoras, un 90.4% en hogares que poseen acceso a internet, el 42.3% es la población que utiliza o sabe su funcionamiento de una computadora, mientras que el 87,2% son las personas que utilizan el internet, los datos expresado corresponden al 4to trimestre del año 2021.

El país de Argentina muestra grandes oportunidades de crecimiento en temas futuros como la creación y consolidación de algoritmos endógenos dentro de las empresas que fortalecen la competitividad, atrayendo así, la inversión extranjera a la economía argentina, creando mercados industrializados de una dinámica económica mayor e ingresos más elevados (Kosacoff, 2007). Pero la enfermedad del coronavirus (COVID-19) tuvo gran impacto en las economías a nivel mundial, afectó directamente en el consumo privado, inversión y exportaciones, influyendo directamente en la economía de los argentinos. A continuación, se puede observar la inversión en el I + D en un periodo de 2004 al 2020 de Argentina.

**Figura 1**

*Inversión en I+D (dólares corrientes), periodo 2004 – 2020*



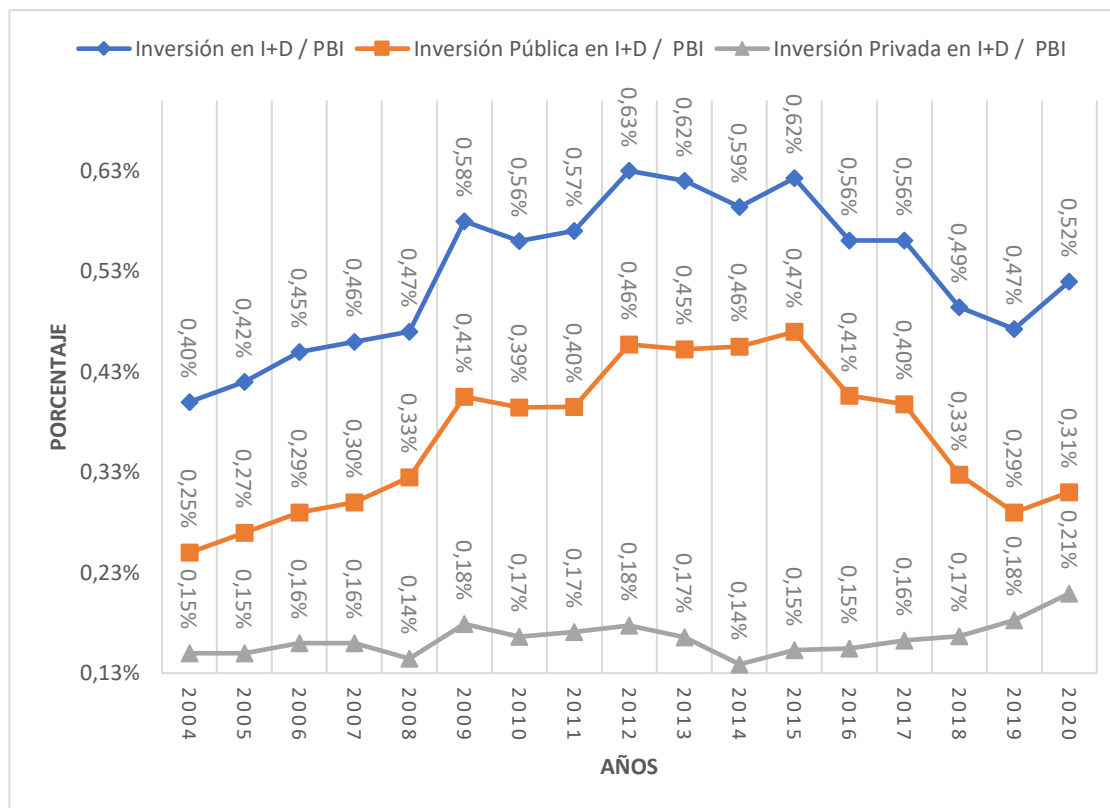
*Nota.* Inversión en I+D (dólares corrientes), periodo 2004 – 2020; fuente: Dirección Nacional de Información Científica, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) (Mi Argentina, 2020).

La inversión en I-D del gobierno argentino ha ido en aumento a través de los años, llegando al año 2015 que fue el año de mayor inversión con \$4000,1 dólares americanos siendo la cima de todo el periodo presentado, a partir de ese momento la recesión en la inversión se vuelve evidente hasta llegar al año 2020 con \$2023,4 dólares americanos; siendo este año afectado por la pandemia de la enfermedad coronavirus (COVID-19), cabe mencionar que este era el tercer año consecutivo que la economía argentina se veía afectado.



**Figura 2**

*Inversión en I+D, Inversión Pública y Privada en I+D; s en relación al PIB*



*Nota.* Inversión en I+D, Inversión Pública y Privada en I+D; en relación al PIB; fuente: Dirección Nacional de Información Científica, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) (Mi Argentina, 2020).

A lo largo del tiempo la inversión pública en I + D siempre ha sido mayor con respecto a la inversión privada como se puede observar en la figura. La inversión privada en los años 2008 y 2014 fue de 14% en relación al PIB para ambos años y fue cuando menor inversión se hizo, por el contrario, cuando mayor fue la inversión privada fue en el año 2020 con el 21% en relación al PIB, dentro de la inversión pública en el año 2004 fue cuando menor inversión existió con un 25% con relación al PIB y en el año 2015 con un 47% con relación al PIB fue cuando más se invirtió.

**Tabla 1***Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina*

<b>País</b>	<b>Legislación</b>
<b>Argentina</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Constitución de la Nación Argentina.</li><li>• Ley 24.521 de Educación Superior (1995, con dos enmiendas menores en 2003 y 2015).</li><li>• Decreto N.º 499/95. Reglamentación del Consejo de Universidades y otras disposiciones.</li><li>• Decreto N.º 576/96. Reglamentación acerca de las instituciones universitarias privadas.</li><li>• Decreto N.º 455/97, sobre la articulación del sistema de educación superior y la figura de los colegios universitarios.</li><li>• Decreto N.º 1.276/96, sobre la validez nacional de los títulos.</li><li>• Decreto N.º 3/2000, sobre la validez nacional de los títulos.</li><li>• Decreto N.º 705/98, que modifica el Decreto N.º 173/96, sobre la reglamentación de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria.</li><li>• Decreto N.º 81/98. Reglamentación sobre la educación a distancia.</li><li>• Decreto N.º 868/98. Estructura orgánica de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria.</li><li>• Decreto N.º 798/98. Reglamentación sobre las obligaciones asumidas por las universidades nacionales según los artículos 20 y 21 de la Ley 24.938 (distribución de créditos según convenios por programas).</li><li>• Decreto N.º 276/99, sobre la autorización de universidades extranjeras.</li></ul>

- Decreto N.º 1.047/99, sobre la solicitud al Ministerio de Educación para tratar las ofertas de grado y posgrado fuera del ámbito del Consejo Regional de Planificación de la Educación Superior (CPRES) al que pertenece la institución universitaria.
  - Decreto N.º 1.123/99, sobre la solicitud de exención de contribuciones impositivas a las instituciones universitarias privadas.
  - Decreto N.º 1.232/2001, sobre los colegios universitarios.
- 5.467, de Ciencia, Tecnología e Innovación (2001).

*Nota.* Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina; fuente: Sánchez y Hernández (2017).

**Tabla 2**

*Ranking GII 2021 en general y por pilar de Argentina*

GII	Instituciones	Capital Humano	Desarrollo de mercados	Infraestructura	Desarrollo empresarial	Producción de conocimientos y tecnología	Creatividad
<b>73</b>	<b>102</b>	<b>50</b>	<b>64</b>	<b>110</b>	<b>57</b>	<b>73</b>	<b>73</b>

- Cuarto cuartil (mejores resultados, del 1 al 33)
- 3er cuartil (puestos 34 a 66)
- 2do cuartil (puestos 67 a 99)
- 1er cuartil (clasificación 100 a 132)

*Nota.* Ranking GII 2021 en general y por pilar de Argentina; fuente: GII (2021).

## **Bolivia**

El Sistema Nacional de Innovación (SIB) es un órgano del Plan Nacional de Desarrollo creado por el Viceministro de Ciencia y Tecnología en Bolivia, tiene la finalidad de ayudar a la solución a los problemas de producción, sociales y ambientales con la influencias de un desarrollo participativo de la sociedad, equitativo y sustentable, para el cumplimiento de estos objetivos Bolivia tiene un órgano legislativo y a la vez financiero, es el Sistema Boliviano de Ciencia, tecnología e Innovación (SBCTI), el SIB tiene

visiones que se desean cumplir hasta el año 2025, pero para ello se utiliza una estrategia a el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI) se sustenta en un modelo sistémico de tres categorías esencial “conocimiento y saberes”, esencial abstracto “políticas, planes y programas” y superficiales “se manifiestan en la misma organización”, su intervención son en los sectores de la minería, energía, recursos naturales, medio ambiente y biodiversidad (Ministerio de educación de Bolivia, 2013).

Dentro del tema de innovación la región de América Latina y el Caribe (ALC) tiene un desempeño irregular, teniendo como resultados negativos en temas de productividad, lo que conlleva a tener un crecimiento sostenido de largo plazo. Bolivia es un país que en los últimos los años tiene un crecimiento del 5% anual y tiene cambios mínimos en lo que respecta al área de innovación por lo que podría repercutir en el crecimiento a largo plazo de este país. En lo que respecta al ámbito empresarial se tiene datos que muestran que el país a pesar de todo no deja de apostar por la innovación en ciencia y tecnología. En los años 2013 y 2015 las empresas de Bolivia han realizado por lo menos una actividad de innovación; según las encuestas fueron el 60% de las empresas bolivianas y la mayoría se desempeñó en la adquisición de bienes de capital. En otro contexto el ambiente político en la innovación y su relación con el Sistema de ciencia tecnología e innovación (CTI) y desarrollo productivo, se han denotado como elementos principales dentro de los planes estratégicos del Gobierno boliviano, pero aun así es imprescindible que las empresas necesitan ayuda para superar estos obstáculos que se les presentan al momento de dar el paso hacia la innovación ya que el objetivo de innovar es el cambio de conocimientos en un ambiente apropiado de innovación (BID, 2018).

En Bolivia las principales fuentes de información que las empresas utilizaron para el desarrollo de las actividades de innovación fueron internas (67%), principalmente provenientes de las respectivas casas matrices (42%), seguidas de las fuentes de información del mercado que vienen de clientes (56%) o proveedores (52%). Las fuentes de información tecnológica se emplearon en menor medida y se observó una baja participación de laboratorios comerciales o institutos de I+D (19%), universidades o de centros de enseñanza superior (18%) así como del sector público (18%). Estos datos dan cuenta de la necesidad de fortalecer los vínculos entre los agentes del sistema nacional

de innovación, en Bolivia 48% de las inversiones que se dan en la innovación son destinadas a la compra de tecnologías referente a maquinarias y equipos (BID, 2018, p. 40).

La relación entre empresas y el sector universitario es imprescindible ya que mejora el aprovechamiento de los conocimientos generados por estas últimas, la mayoría de empresas en Bolivia se dedican a la exportación de materias primas las cuales no invierten en I + D porque es muy compleja y para solucionar este problema utilizan tecnología de sus casas matrices; es decir, tecnología a su alcance y que se ajuste a sus necesidades. Según las estadísticas del 100% de las empresas de Bolivia el 40% lanzó al mercado un bien o servicio nuevo o mejorado y el 27% implementó un proceso nuevo o mejorado (BID, 2018).

**Tabla 3**

*Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Bolivia*

País	Legislación
<b>Bolivia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución Política del Estado.</li> <li>• Ley de Educación 070 Avelino Siñani-Elizardo Pérez (2010).</li> <li>• Estatuto Orgánico del Sistema de la Universidad Boliviana (2013).</li> <li>• Reglamento General de Universidades Privadas (2013).</li> <li>• Decreto N.º 1433. Reglamento General de Universidades Privadas (2012).</li> <li>• Ley 2.209 de Fomento a la Ciencia y Tecnología e Innovación.</li> <li>• Decreto Supremo N.º 29.272. Plan Nacional de Desarrollo.</li> <li>• Ley 164, Ley General de Telecomunicaciones TIC.</li> </ul>

*Nota.* Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Bolivia; fuente: Sánchez y Hernández (2017).

**Tabla 4***Ranking GII 2021 en general y por pilar de Bolivia*

GII	Instituciones	Capital Humano	Desarrollo de mercados	Infraestructura	Desarrollo empresarial	Producción de conocimientos y tecnología	Creatividad
<b>104</b>	<b>131</b>	<b>55</b>	<b>106</b>	<b>59</b>	<b>75</b>	<b>112</b>	<b>111</b>

■ Cuarto cuartil (mejores resultados, del 1 al 33)

■ 3er cuartil (puestos 34 a 66)

■ 2do cuartil (puestos 67 a 99)

■ 1er cuartil (clasificación 100 a 132)

*Nota.* Ranking GII 2021 en general y por pilar de Bolivia; fuente: GII (2021).

## **Brasil**

Dentro de las economías más grandes del mundo se encuentra Brasil en la 11va posición con un Producto Interno Bruto de US \$1,75 billones y un PIB per cápita de US \$8228,8 para el 2020 (Banco Mundial, 2021). En el caso de Brasil hay que considerar problemas como es la pobreza y la desigualdad al igual con lo que interviene en aspectos sociales políticos y económicos son la base principal para aprender el alcance de los desafíos.

El sistema nacional de innovación (SNI) en Brasil se articula en primer orden al subdesarrollo, donde los ingresos y patrones de consumo, que configuran una profunda y compleja heterogeneidad social. Una heterogeneidad que se refleja en todos los sectores de actividad incluyendo el sector productivo y las dimensiones tecnológica y científica.

Al igual que se limita la creación de agentes sociales e instituciones, creando así un problema en el sistema de innovación. “Igual patrón puede observarse por la fuerte concentración de inversiones en innovación en las grandes empresas, en las regiones Sur y Sudeste, e involucrando a un segmento muy reducido de la fuerza laboral del país” (Couto y Cassiolato, 2008). Otro aspecto importante dentro del sistema de innovación son las micro y pequeñas empresas, cooperativas de producción, agricultores familiares y los habitantes de la selva, etc., que tienen precariedades en el direccionamiento del

progreso tecnológico y la implantación de sistemas productivos basados en mayor proporción en la tecnología.

Por otro lado, las políticas de innovación teniendo en cuenta que la población de Brasil tiene características arraigadas a condiciones de consumo que siempre buscan los servicios básicos como salud, saneamiento, vivienda, etc., representando así un desafío al momento de creación de políticas que impulsen la innovación (Couto y Cassiolato, 2008).

**Tabla 5**

*Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Brasil*

País	Legislación
<b>Brasil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución Federal de 1988.</li> <li>• Ley N.º 9.394/1996, Ley de Directrices y Bases de la Educación Nacional (LDBEN).</li> <li>• Decreto Federal N.º 5.773/2006, sobre el ejercicio de las funciones de regulación, supervisión y evaluación de instituciones de educación superior y de los cursos superiores de graduación y subsiguientes del sistema federal de enseñanza.</li> <li>• Ley N.º 10.861/2004, por la que se establece el Sistema Nacional de Evaluación de la Educación Superior (SINAES).</li> <li>• Ley N.º 13.243/2016, de Ciencia, Tecnología e Innovación.</li> </ul>

*Nota.* Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Brasil; fuente: Sánchez y Hernández (2017).

**Tabla 6***Ranking GII 2021 en general y por pilar de Brasil*

GII 2021	Instituciones	Capital Humano	Desarrollo de mercados	Infraestructura	Desarrollo empresarial	Producción de conocimientos y tecnología	Creatividad
<b>57</b>	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>69</b>	<b>75</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>66</b>

■ Cuarto cuartil (mejores resultados, del 1 al 33)

■ 3er cuartil (puestos 34 a 66)

■ 2do cuartil (puestos 67 a 99)

■ 1er cuartil (clasificación 100 a 132)

*Nota.* Ranking GII 2021 en general y por pilar de Brasil; fuente: GII (2021).

## Chile

En el gobierno del presidente Frei Montalva (1964-1970) quien tenía una visión innovadora, realizó la reforma agraria en 1966 aprobando el decreto 13.123, administrada por la Oficina Nacional de Planeación (ODEPLAN), con la responsabilidad de coordinar el desarrollo nacional, planificación regional y sectorial (Barton et al., 2019). Pero las inversiones se realizaron en su mayoría por instituciones públicas en áreas como es la silvicultura, viticultura, acuicultura y producción de frutas; basando su visión sobre el fomento productivo direccionada a la industrialización y a la reducción de importaciones.

En asesoramiento sobre el planteamiento del desarrollo científico y tecnológico para el presidente de Chile, se crea La Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) quien tiene la finalidad de promover y fomentar la ciencia y tecnología chilena (CONICYT, 2020). Desde el primero de enero del 2020 se implementa La Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) siguiendo las mismas metas de CONICYT con la misión de “promover, fomentar y desarrollar las políticas de investigación científica y tecnológica, orientadas en base a las demandas y necesidades económicas, ambientales, sociales y culturales de Chile y sus habitantes”(ANID, 2022).La economía de Chile se basa en mayor proporción en la exportación de minerales.



Basado en el modelo de clúster de Porter, existe un programa nacional de Clústeres Mineros desde 2007, y depende del financiamiento de La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y su misión es apoyar el emprendimiento, las PYME y la innovación (CORFO, 2022b). La ley chilena en inversión en I+D y subsidios a la innovación ha invertido \$1120960 USD, con más de 4970 empresas beneficiadas directamente y más de 8690 proyectos innovadores apoyados por el gobierno chileno en los últimos años (CORFO, 2022). La ciencia y la tecnología trabajadas en conjunto crean productos y procesos nuevos o mejorados, Chile en este caso mide su proporción a través de las patentes.

Chile al hablar de innovación se enfoca en la productividad nacional, debido a que es un país que exporta materias primas en su mayor cantidad como en cobre, por ello su objetivo principal es promover el desarrollo de cada sector y cada empresa que se encuentre involucrada en el financiamiento del Consejo Nacional de Investigación. Por esta razón, “la investigación en este sector revela similitudes con el sector minero (...) con diferentes agendas vinculadas a diferentes agencias del estado, con la industria o con organizaciones comunitarias” (Barton et al., 2019, p. 17).

### **Tabla 7**

#### *Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Chile*

<b>País</b>	<b>Legislación</b>
<b>Chile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución Política de la República de Chile.</li> <li>• Ley N.º 20.370, Ley General de Educación.</li> <li>• Ley N.º 18.956, que reestructura el Ministerio de Educación Pública.</li> <li>• Ley N.º 20.129, de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.</li> <li>• Decreto con Fuerza de Ley N.º2/2009, que establece el reglamento para la constitución y regulación de las universidades privadas.</li> <li>• Decreto 491, de 1971, que modifica el Estatuto Orgánico de la</li> </ul>

---

Comisión

Nacional de Investigación Científica y Tecnológica y fija su texto refundido.

---

*Nota.* Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Chile; fuente: Sánchez y Hernández (2017).

### **Tabla 8**

*Ranking GII 2021 en general y por pilar de Chile*

GII	Instituciones	Capital Humano	Desarrollo de mercados	Infraestructura	Desarrollo empresarial	Producción de conocimientos y tecnología	Creatividad
<b>53</b>	<b>40</b>	<b>51</b>	<b>47</b>	<b>66</b>	<b>48</b>	<b>58</b>	<b>60</b>

■ Cuarto cuartil (mejores resultados, del 1 al 33)

■ 3er cuartil (puestos 34 a 66)

■ 2do cuartil (puestos 67 a 99)

■ 1er cuartil (clasificación 100 a 132)

*Nota.* Ranking GII 2021 en general y por pilar de Chile; fuente: GII (2021).

### **Colombia**

La ventaja comparativa especializada dentro de una economía libera los intercambios a nivel nacional e internacional; predicción ricardiana que separa a los países rezagados y avanzados, una economía liberada hace referencia a la apertura comercial que facilita el intercambio de tecnología en espacio y tiempo. En el caso colombiano la década de los setenta se implementó el departamento de ciencia, tecnología e investigación (CTI). Y se aprueba el Decreto Ley 444/67 que establece “un régimen selectivo a la inversión extranjera y una política de regulación de la compra de tecnología internacional” (DAFP, 1967). Para 1987 la CIT se vincula al Plan Nacional de Desarrollo mediante el Decreto 1600/88.

Institucionalmente entre 1960 y 1989 se crearon varias instituciones que apoyan programas y proyectos de investigación científica en áreas principalmente de agricultura

y salud. Instituciones como “Instituto de Fomento Industrial (IFI) en 1940, el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (ICETEX) en 1960, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) en 1957 y el Instituto de Asuntos Nucleares (IAN) (1959)” (Moncayo, 2018, p. 188). Se fundaron con la finalidad de ayudar a la ejecución de actividades acuñadas con CTI.

Actualmente existe el Ministerio de Ciencias Tecnología e Innovación (Minciencias) que tiene como misión promover las capacidades del país o regiones de investigación e innovación con el objetivo de consolidar de la sociedad en el espacio del conocimiento (Minciencias, 2022b).

Los investigadores reconocidos en Colombia hasta el año 2019 son 16.796 en total de todos los departamentos de los cuales 6.411 son mujeres y 10.385 son hombres, la línea de investigación es mayor grado se encuentran en investigaciones relacionadas con las Ciencias Sociales con un 32%, Ingeniería y Tecnología 19%, Ciencias Naturales 18%, Ciencias Médicas y de la Salud 17%, Humanidades 9% y con un 5% investigaciones en Ciencias Agrícolas. Las revistas indexadas para el año 2019 son 275; en A1 3, A2 10, B 119 y C 143, por otro lado, los proyectos I+D+i financiados por Minciencias para el 2020 son 207; de los cuales 117 son ejecutadas por la entidad IES, 14 por centros, 10 por empresas, 4 por entidades de Gobierno y 2 por otros, en su mayoría las entidades ejecutoras son de ámbito público y ejecutan 117 de los proyectos y las entidades de carácter privado ejecutan un total de 96 proyectos con una inversión de USD \$46345515,44 millones entre montos proporcionados por FCTeI-SGR, Minciencias, Contrapartida y otras entidades (Minciencias, 2022a).

**Tabla 9**

*Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia*

País	Legislación
<b>Colombia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución Política de Colombia.</li> <li>• Ley 30/1992, por la que se organiza el servicio público de la Educación</li> </ul>

---

Superior.

- Ley 1.286 de 2009, por la que se modifica la ley 29/1990, de Ciencia, Tecnología e Innovación.
  - Decreto 2.828/2006, de creación del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad. Documento CONPES 3.439/2006.
- 

*Nota.* Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia; fuente: Sánchez y Hernández (2017).

**Tabla 10**

*Ranking GII 2021 en general y por pilar de Colombia*

GII	Instituciones	Capital Humano	Desarrollo de mercados	Infraestructura	Desarrollo empresarial	Producción de conocimientos y tecnología	Creatividad
67	56	78	57	42	50	72	82

- Cuarto cuartil (mejores resultados, del 1 al 33)
- 3er cuartil (puestos 34 a 66)
- 2do cuartil (puestos 67 a 99)
- 1er cuartil (clasificación 100 a 132)

*Nota.* Ranking GII 2021 en general y por pilar de Colombia; fuente: GII (2021).

## **Ecuador**

La institucionalidad de la ciencia y la tecnología se determina mediante el Decreto Supremo No. 3811 de 1979, donde se dictó la Ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT) y actualmente es el Decreto Ejecutivo No. 1829 en 2006 y para el 2008 sufrió un cambio de denominación a Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales (SNCTISA) y su órgano operativo Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (UNESCO, 2010). Los cuales tienen por objetivo impulsar las actividades científicas y tecnológicas con el fin de proveer el desarrollo nacional ecuatoriano.

El ente responsable según la legislación ecuatoriana es La Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología e innovación (SENESCYT) que tiene por objetivo. “Ejercer la rectoría de la política pública en materia de educación superior, ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, articulando su aplicación mediante actores que conforman el sistema; a través de planes, programas y proyectos que promuevan el acceso equitativo (...)” (SENESCYT, 2022). Ecuador cuenta con 399 investigadores relacionados con la investigación y desarrollo por cada millón de personas.

Por otra parte, al igual que Chile al ser un país exportador de materia prima se instala un modelo de desarrollo llamado Industrialización, por sustitución de importaciones (ISI); siendo un modelo endógeno, su finalidad es, producir los bienes y servicios que los habitantes de un estado necesitan y que se contempla un excedente dentro del mercado internacional

El Ecuador para el año 2020 ha invertido 0.47% del Producto Interno Bruto (PIB) en Gasto de I+D aumentando 12 puntos en comparación al año 2012 que la inversión fue de 0.33% del PIB (SENESCYT, 2020). Dentro del primer estudio de Ciencia, Tecnología e Innovación del periodo 2009 – 2011 con la intervención de 388 empresas que es el más actualizado que se encontró. Según el INEC (2013) la inversión total en actividades de ciencia, tecnología e innovación para el año 2011 fue de USD \$1210.53 millones, por otro lado las empresas innovadoras fueron en mayor proporción las de servicio con un 27.70%, manufactureras con 20.31%, de comercio con 9.72% y por último las minas y canteras con 1.15%, en Ecuador el 36.88% de empresas innovan en procesos, el 36,24% innovaron en productos, el 21.35% innovaron en comercialización y el 20.94% tuvieron una innovación organizacional; cabe recalcar que el 7.4 de estas empresas crearon un producto nuevo en el mercado ecuatoriano, la financiación se da en un 67% por recursos propios de la empresa, 17% por la banca privada, 8% por recursos provenientes del exterior, 7% apoyo Gubernamentales y el 1% por otros, por otro lado, en promedio el gasto devengado es del 1.71% del gasto total invertido en I+D (INEC, 2013).

**Tabla 11***Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Ecuador*

<i>País</i>	<i>Legislación</i>
Ecuador	<ul style="list-style-type: none"><li>• Constitución de la República del Ecuador.</li><li>• Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) de 12 de octubre de 2010.</li><li>• Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación Superior de 26 de julio de 2012.</li><li>• Reglamento de Régimen Académico, aprobado por el Consejo de Educación Superior en 2013.</li><li>• Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior, aprobado por el Consejo de Educación Superior en 2012.</li><li>• Resoluciones y reglamentos del Consejo de Educación Superior (CES) que regulan diferentes cuestiones del sistema de Educación Superior en Ecuador.</li><li>• Decreto Ejecutivo N.º 1.603, de 1994, por el que se reorganiza el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Ecuador y se crea la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT).</li></ul>

*Nota.* Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Ecuador; fuente: Sánchez y Hernández (2017).

**Tabla 12***Ranking GII 2021 en general y por pilar de Ecuador*

GII	Instituciones	Capital Humano	Desarrollo de mercados	Infraestructura	Desarrollo empresarial	Producción de conocimientos y tecnología	Creatividad
<b>91</b>	<b>126</b>	<b>97</b>	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>86</b>

■ Cuarto cuartil (mejores resultados, del 1 al 33)

■ 3er cuartil (puestos 34 a 66)

■ 2do cuartil (puestos 67 a 99)

■ 1er cuartil (clasificación 100 a 132)

*Nota.* Ranking GII 2021 en general y por pilar de Ecuador; fuente: GII (2021).

## Paraguay

El sistema nacional de innovación (SNI) de Paraguay permite a la población uruguaya tener un desarrollo acelerado con recursos limitados siempre y cuando se relacione la tecnología, conocimiento y la descentralización de los mismos. Los elementos del SNI se divide en Entorno científico; son Universidades, Centro de investigación y Centro de desarrollo tecnológica, segundo el Entorno Productivo; son las empresas, emprendimientos y cadenas productivas, tercero Entorno tecnológico; son los servicios tecnológicos y consultorías de prospección vigilancia e inteligencia competitiva y cuarto está el Entorno financiero; son los Bancos, fondos de inversión y agentes inversores (PROINNOVA, 2022).

En el caso de Paraguay el actor principal es el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación (SNCTI) cuyo objetivo es la identificación de necesidades y fomentar el desarrollo de las mismas con el fin de acelerar el desarrollo de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) en Paraguay (Paredes y Maldonado, 2022). El Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT) mediante el Decreto No. 2.279/2003, tiene como visión institucional regular aspectos de la Ciencia, Tecnología, Innovación y Calidad, al igual, que se encarga formular, coordinar, fomentar, evaluar y ejecutar políticas públicas que ayuden al cumplimiento de objetivos del desarrollo científico y tecnológico (CONACYT, 2022). A fin de generar el buen desarrollo académico,

productivo y gubernamental del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Calidad, dentro del marco legislativo mediante el Decreto 19.007/2002 se implementa la Política Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación (CONACYT, 2017). Los organismos expuestos se encuentran como apoyo para cumplir las metas de desarrollo y crecimiento económico en Paraguay.

La inversión en I+D para el 2020 fue de USD \$56 millones; es decir, el 0.16% del PIB; de esta inversión se financió diferentes entidades el 62 % fue a entidades del Estado que realizan actividades de I+D y el 12% se distribuyó a programa PROCIENCIA del CONACYT mientras que el resto con un 26% se destinó a entidades de Financiamiento Internacionales, Organismos Sin Fines de Lucro, Universidades Privadas y otros. Otro lado los recursos humanos (RRHH) en ciencia y tecnología para el 2020 la cantidad de investigadores en Personas Física son 1765, Investigadores expresado en Equivalencia a Jornada Completa 926 e Investigadores PRONII 514, siguiendo el contexto académico los graduados de la universidad con 24.793 graduados, maestría 1.798 y doctorado 246. Las patentes solicitadas dentro del 2020 fueron 16 solicitadas y una corresponde a las otorgadas, por otra parte la producción científica para el 2021 fueron 270 las publicaciones en total entre artículos, documentos, resúmenes de reuniones, reseñas, notas, otros., (CONACYT & DICE, 2021).

**Tabla 13**

*Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Paraguay*

<b>País</b>	<b>Legislación</b>
<b>Paraguay</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución Nacional.</li> <li>• Ley N.º 4.995/2013 de Educación Superior.</li> <li>• Ley N.º 1.028/1997, Ley General de Ciencia y Tecnología.</li> </ul>

*Nota.* Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Paraguay; fuente: Sánchez y Hernández (2017).



**Tabla 14***Ranking GII 2021 en general y por pilar de Paraguay*

GII	Instituciones	Capital Humano	Desarrollo de mercados	Infraestructura	Desarrollo empresarial	Producción de conocimientos y tecnología	Creatividad
<b>88</b>	<b>110</b>	<b>98</b>	<b>77</b>	<b>89</b>	<b>66</b>	<b>117</b>	<b>62</b>

■ Cuarto cuartil (mejores resultados, del 1 al 33)

■ 3er cuartil (puestos 34 a 66)

■ 2do cuartil (puestos 67 a 99)

■ 1er cuartil (clasificación 100 a 132)

*Nota.* Ranking GII 2021 en general y por pilar de Paraguay; fuente: GII (2021).

## Perú

El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SINACYT) es el ente responsable desde la parte legislativa para la ejecución de la Ciencia, Tecnología e Innovación CTI. La implementación de diferentes entes que ayuden al cumplimiento de metas dentro del territorio peruano el ente encargado de promover, dirigir, supervisar y evaluar el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación peruano es el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC); cabe destacar que es adscrita a Presidencia del Consejo de ministros (CONCYTEC, 2022b). Los centros autorizados por CONCYTEC hasta el 2022 son 55, de los cuales se desarrollan entre investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica (CONCYTEC, 2022a).

Siguiendo con El Registro Nacional de Investigadores (RENACYT) que abarca a personas naturales ya sean peruanas o extranjeras que apoyen en actividades de ciencia, tecnología e innovación peruana y tienen una obligación en el ente peruano, a fin de desplegar acciones en el territorio, para el 2021 se contabilizó 1435 investigadores (RENACYT, 2022). El Comité Pro Mujer en Ciencia, Tecnología e Innovación (CPMCTI) es un organismo del CONCYTEC que impulsa el rol de la mujer en actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación integrado por profesionales destacadas las cuales ejecutan diversas actividades que visibilizan el rol del género femenino en este

campo (CTI, 2022). Según la Resolución No. 026 para el 2022 se integrarán 13 mujeres destacadas que aportan al CTI.

La inversión para el 2021 por parte del CONCYTEC fue de USD \$10741138,40, con respecto a las patentes se han solicitado por los residentes 125 patentes y por parte de los no residentes 1142 ambos para el año 2020 (Banco Mundial, 2021). En el caso de Perú existen dos tipos de patentes; la patente de invención y patente de utilidad que para el 2021 la fueron 1232 y 245 respectivamente; cabe señalar que solo fueron las solicitudes ingresadas, en el caso de las solicitudes otorgadas fueron un total de 838 para el 2022, por abandono 157, denegadas 214, caducadas 356 y desentendimiento 15. El coeficiente de inversión en el 2020 es del 1.62 y 0.92 para el 2021; aquí se relaciona las patentes que se solicitan y la población total, expresada en patentes de cada 100 mil habitantes (INDECOPI, 2022).

**Tabla 15**

*Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Perú*

País	Legislación
<b>Perú</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución Política del Perú.</li> <li>• Ley N.º 30.220/2014, Ley Universitaria.</li> <li>• Ley N.º 28.303/2004, Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.</li> <li>• Ley N.º 28.613/2005, Ley de Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC).</li> <li>• Decreto Supremo N.º 032/2007-ED, Texto Único Ordenado de la Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.</li> <li>• Decreto Supremo N.º 20/2010-ED, Reglamento del Texto Único Ordenado de la Ley N.º 2.803, Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación</li> </ul>

---

Tecnológica.

- Decreto Supremo N.º 06/2012-P-PCM, por el que se adscribe el CONCYTEC a la Presidencia del Consejo de Ministros.
  - Resolución de Presidencia N.º 184/2015-CONCYTEC-P, que formaliza la aprobación del Reglamento de Calificación y Registro de Investigadores en Ciencia y Tecnología del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT).
  - Ley N.º 30.309/2015, que promueve la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica
- 

*Nota.* Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Perú; fuente: Sánchez y Hernández (2017).

### **Tabla 16**

*Ranking GII 2021 en general y por pilar de Perú*

GII	Instituciones	Capital Humano	Desarrollo de mercados	Infraestructura	Desarrollo empresarial	Producción de conocimientos y tecnología	Creatividad
<b>70</b>	<b>70</b>	<b>53</b>	<b>78</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>87</b>	<b>77</b>

- Cuarto cuartil (mejores resultados, del 1 al 33)
- 3er cuartil (puestos 34 a 66)
- 2do cuartil (puestos 67 a 99)
- 1er cuartil (clasificación 100 a 132)

*Nota.* Ranking GII 2021 en general y por pilar de Perú; fuente: GII (2021).

### **Uruguay**

La agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) que tiene por misión la ejecución de los objetivos político-estratégicos del país en temas referentes a Investigación e Innovación, la cual impulsa, coordina y fortalece las capacidades del

Sistema Nacional de Innovación (SNI) uruguayo, con la finalidad de cumplir con el desarrollo productivo y social (ANII, 2022).

La oficina Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (DINACYT) definida según la Ley No. 17.296/2001; febrero 21, que tiene como finalidad la coordinación, administración, ejecución y la valoración de los elementos de políticas en temas referentes a ciencia, tecnología e innovación (CONICYT, 2022). Este ente ayuda al cumplimiento y consolidación de metas del SNI. DINACYT se divide estratégicamente en los siguientes departamentos: Administración General, Gestión de Proyectos y Evaluación de Políticas y Programaciones, Información sobre ciencia, tecnología e innovación, Promoción de la ciencia y la tecnología y Cooperación Internacional (CONICYT, 2022). La financiación en parte es mediante el Banco Internacional de Desarrollo y el Fondo Nacional de Investigadores.

La inversión en Ciencia y Tecnología para el 2018 fue el 0.42% en relación al PIB, por otro lado, las patentes solicitadas por personas residente fueron 23 y por el contrario por los no residentes fueron 500 patentes; ambos para el año 2017, los investigadores dedicados a investigaciones con el desarrollo para el 2018 es de 696 por cada millón de personas en Uruguay, los artículos científicos y técnicos publicados para el 2018 fueron 852 (Banco Mundial, 2021).

### **Tabla 17**

#### *Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Uruguay*

<b>País</b>	<b>Legislación</b>
<b>Uruguay</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Constitución de la República.</li><li>• Ley N.º 18.084/2006, de creación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII).</li></ul>

*Nota.* Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Uruguay; fuente: Sánchez y Hernández (2017).

**Tabla 18***Ranking GII 2021 en general y por pilar de Uruguay*

GII	Instituciones	Capital Humano	Desarrollo de mercados	Infraestructura	Desarrollo empresarial	Producción de conocimientos y tecnología	Creatividad
<b>65</b>	<b>44</b>	<b>64</b>	<b>53</b>	<b>108</b>	<b>81</b>	<b>63</b>	<b>64</b>

■ Cuarto cuartil (mejores resultados, del 1 al 33)

■ 3er cuartil (puestos 34 a 66)

■ 2do cuartil (puestos 67 a 99)

■ 1er cuartil (clasificación 100 a 132)

*Nota.* Ranking GII 2021 en general y por pilar de Uruguay; fuente: GII (2021).

**Venezuela**

En el caso de Venezuela no entra en el estudio estadístico, pero se consideró importante explicar si institucionalidad, aspectos generales de la innovación y leyes que ayudan a la innovación. El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), por la parte legislativa es implementado por la Ley Orgánica de Ciencia, tecnología e Innovación que se aprobó en la Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela en el año del 2005 y tiene por objetivo según el Art. 1 “Generación de una ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones, con base del ejercicio pleno de la soberanía nacional, la democracia participativa (...), el respeto al ambiente y la diversidad cultural, mediante la aplicación de conocimientos populares y académicos” (Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2001, p.3). El órgano que ayuda a la ejecución y cumplimiento de las metas del SNCTI es el Ministerio de Ciencia y Tecnología. Para el ámbito de financiación se integra el órgano del Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT), que es quien destina los recursos necesarios para la ciencia, la tecnología, la innovación y su ejecución.

Los datos más actuales sobre la inversión en ciencia y tecnología es del 2014 con un 0.34% en porcentaje del PIB de Venezuela, las patentes solicitadas por personas no residentes fueron de 4025 y en el caso de las residentes fue de 18414 ambos para el año 2017, en el caso de los investigadores dedicados a actividades relacionadas en investigación y desarrollo para el 2016 son 300 por cada millón de personas y por último

en el 2018 los artículos científicos y técnicos publicados llega a los 639 (Banco Mundial, 2021).

**Tabla 19**

*Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Venezuela*

País	Legislación
<b>Venezuela</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.</li> <li>• Ley Orgánica de Educación (2009).</li> <li>• Ley de Universidades (1970).</li> <li>• Normativa General de los Estudios de Posgrado para las universidades e instituciones debidamente acreditadas por el Consejo Nacional de Universidades (2001).</li> <li>• Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010).</li> <li>• Reglamento Parcial de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2011).</li> </ul>

*Nota.* Legislación sobre Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Venezuela; fuente: Sánchez y Hernández (2017).

## **2.2 Hipótesis**

**H0:** No existen factores que determinan la economía de la innovación en Sudamérica.

**H1:** Existen factores que determinan la economía de la innovación en Sudamérica.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1 Recolección de la información

En la presente investigación se trabajó con bases de datos confiables como el Índice Global de Innovación (GII, por su siglas en Inglés), su objetivo principal es señalar las capacidades y resultados de 132 economías en relación con su tendencia en innovación para cumplir esta finalidad se fundamenta en 25 aspectos distribuidos en 7 pilares diferentes los cuales se agrupan en indicadores de entrada y salida; para representar el ranking a nivel mundial estos son: el capital humano, infraestructura, desarrollo de mercados, instituciones, producción de conocimientos y tecnología, creatividad y como último aspecto se encuentra el desarrollo empresarial (Quintero et al., 2021).

Los países de América del Sur, en referencia a nivel global, son economías estancadas, exceptuando algunos países de ingresos altos o economías fuertes como Chile y Uruguay, manteniéndose en su nivel de desarrollo alto y próspero; los países que tienen ingresos medios altos o economía media alta como Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Paraguay y Perú y con ingresos medios bajos, Bolivia, están por debajo de sus expectativas con respecto al dinamismo o crecimiento económico (GII, 2021). Cabe recalcar que los países mencionados son los mismos que se tendrán en cuenta durante la investigación los demás países como Venezuela no se toma en cuenta por la falta de datos para realizar el análisis.

En la actualidad el ranking de los países de América del Sur se encuentra según el Índice de Global de Innovación (GII) en el caso de Chile ocupa el puesto 51 cabe mencionar que es el país con mejor posición en relación con los demás países latinos estudiados, el siguiente es Brasil el cual ocupa el puesto 57, luego está Uruguay en el lugar 65, seguido por Colombia ocupando el lugar 67, con el puesto 70 está Perú, continuando con solo tres puestos más adelante esta Argentina, la posición de Paraguay es 88, Ecuador a pesar de los esfuerzos alcanza el puesto número 91, Bolivia se encuentra en el lugar 104 una

puntuación baja, se recalca que las puntuaciones se dieron en base a 182 economías y su tendencia con respecto a la innovación (GII, 2021).

La investigación en este caso no cuenta con una muestra; sabiendo que la muestra permite un análisis más práctico; cabe recalcar que por ser un estudio estadístico no paramétrico y por conveniencia del autor se tomó 9 países de América del Sur para desarrollar la investigación y poder obtener resultados que ayuden a futuras investigaciones. Los países sometidos al estudio son: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay

La información de los datos de cada país elegidos para el análisis en su mayoría se encuentra en vías de desarrollo, es por ello que deben tomar varios retos para poder surgir entre las grandes potencias, pero esto a su vez conlleva grandes riesgos en la materia de innovación. Los países como Bélize, Las Guyanas, Venezuela y Surinam se encuentran lejos del alcance investigativo.

La metodología utilizada en esta investigación consiste en la aplicación de un conjunto de técnicas estadísticas y econométricas para analizar los datos de cada país de forma individual, también se realizó un análisis en conjunto de todos los países de América de Sur para determinar su situación actual como grupo, para ello se recurrió a la aplicación de datos de panel, que consiste en evaluar cada uno de los indicadores, con la finalidad de medir la eficiencia relativa existente en la intervención.

### **3.2 Tratamiento de la información**

Para la recolección de información para realizar el análisis de conglomerados a los 9 países de Sur América, se lo consideró de los informes anuales de GII desde el 2017 hasta el 2021 que es rango de estudio. Luego de haber obtenido todos los datos de las bases de datos del GII de cada uno de los pilares, subcategorías, los cuales luego de hacer un promedio tenemos los pilares principales, por cada país del continente Sud América dividido por año, se prosigue a tratar la información que en este caso son datos



numéricos, con el fin de cumplir con los objetivos planteados al inicio de la presente investigación;

Para el primer objetivo se realizó un análisis de la teoría de innovación y su importancia en el crecimiento y desarrollo, para determinar el estado de la innovación de cada país se realizó un análisis en aspectos de instituciones que apoyan en la ejecución del SNI, inversión en ciencia, tecnología e innovación, información respecto a patentes, cantidad de investigadores, artículos, papers u otras investigaciones referentes a la ciencia, tecnología e innovación que se hayan publicado, la legislación que apoya a la innovación y un resumen de los siete pilares del GII, cabe recalcar que para algunos países no se encontró la información completa, con la utilización de la metodología de un análisis exploratorio y descriptiva se llevó a cabo la recolección de información de fuentes bibliográficas. Solo en el desarrollo de este objetivo si se tomó en cuenta a Venezuela ya que, si existen algunos datos, aunque por ámbitos sociales las bases de datos no se encuentran actualizadas como los demás países en estudio, a fin de explicar cómo se encuentra en términos de innovación América del Sur, se sustenta con bases teóricas para dar respuesta al planteamiento del problema.

Para determinar el comportamiento y su evolución de la innovación en los países de América del Sur en relación con los datos del GII, se recolectó los datos año por año, país por país, pilar y sub pilares se procede para su registro dentro de la base de datos en el software Excel, en este proceso de tubo que identificar los sub pilares ya que en ocasiones estos cambian de nombre, pero tenían el mismo enfoque por ello se realizó un análisis minucioso con el fin de absorber la mayor parte de información de los informes otorgados por el GII.

Se procedió a identificar los pilares de entrada y salida; siendo los pilares de entrada el capital humano, infraestructura, desarrollo de mercados, instituciones y desarrollo empresarial y los pilares de salida la producción de conocimiento y tecnología y por último la creatividad.

### Factor de correlación

El factor de correlación lineal “r” ayuda a entender el resultado del producto de dos variables numéricas y el cociente de la covarianza del análisis en particular de estudio en progreso.

A saber:  $r = \frac{s_{XY}}{s_X s_Y}$  (3), pues bien, para la interpretación de este coeficiente de correlación “r”, se debe comentar que: En primer lugar, este coeficiente tomará sólo valores que vayan entre - 1 y 1. De este modo, cuanto más se aproxime a estos números enteros, más relacionadas están las variables objeto de la medición. Aunque hay que realizar una apreciación, si la aproximación se acerca sobradamente a -1, la relación será inversa, mientras que, si la adyacencia se produce cercana a 1, la relación será directa. En segundo lugar, si el valor de “r” es cero (0), o cercano a ese número, se debe determinar que no existe relación entre las variables en cuestión, o lo que es lo mismo, son incorreladas (Ruiz Morales, 2018).

**Tabla 20**

*Interpretación de “r”*

Rangos	Interpretación
r=1	Correlación perfecta
0,80<r<0,99	Muy alta
0,60<r<0,80	Alta
0,40<r<0,60	Moderada
0,20<r<0,40	Baja
0<r<0,20	Muy baja
r=0	Nula

*Nota.* Interpretación de “r”; fuente: Gujarati y Porter (2010).

Para el cumplimiento del segundo objetivo se especificó un modelo de regresión para series de panel explicativo de la economía de la innovación en función de un conjunto de variables asociadas a la investigación y desarrollo en América del Sur. En una primera

instancia, se aplicó el contraste de Hausman para constatar la existencia o no de diferencias estadísticamente significativas entre los estimadores de una regresión de efectos fijos con respecto a una regresión a efectos aleatorios considerando las variables objeto de estudio. En el caso de encontrarse diferencias significativas entre los coeficientes de las regresiones anteriormente mencionadas, es decir, de registrarse un valor p del estadístico de contraste significativo al 5%, será necesario especificar un modelo de regresión de efectos fijos, que es la alternativa que controla de mejor manera el sesgo generado en los estimadores por concepto de variable omitida, por otro lado, de encontrarse un valor p no significativo al 5%, se consideró la especificación de un modelo de efectos aleatorios, que es la opción más eficiente para la estimación paramétrica de los efectos del conjunto de variables explicativas consideradas en la presente investigación. El modelo de regresión se especifica a partir de la siguiente ecuación matemática.

$$GID = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 INS_{it} + \hat{\beta}_2 CH_{it} + \hat{\beta}_3 INF_{it} + \hat{\beta}_4 DM_{it} + \hat{\beta}_5 DE_{it} + \hat{\beta}_6 C\&T_{it} + \hat{\beta}_7 CR_{it} + a_i + a_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

**Donde:**

$GID_{it}$  = Gasto en Investigación y Desarrollo en porcentajes del PIB,

$INS_{it}$  = Istitucionalidad,

$CH_{it}$  = Capital humano,

$INF_{it}$  = Infraestructura,

$DM_{it}$  = Desarrollo de los mercados,

$DE_{it}$  = Desarrollo empresarial,

$C\&T_{it}$  = Conocimiento y tecnología,

$a_i$  = Factores inobservables variables a nivel individual,

$a_t$  = Factores inobservables variables a nivel temporal,

$\varepsilon_{it}$  = Error de estimación.

Una vez estimado los coeficientes de la regresión, se evaluaron los valores p correspondientes con el propósito de identificar la existencia de evidencia estadística de que las variables explicativas planteadas inciden individualmente sobre el gasto en

investigación y desarrollo en porcentajes del PIB. Adicionalmente, se aplicó el contraste del conjunto de regresores exceptuando la constante con el propósito de contrastar la incidencia conjunta de las variables independientes sobre la dependiente. Con esto se contrastó la hipótesis alterna de investigación que sostiene que “existen factores que determinan la economía de la innovación en Sudamérica”.

En una segunda instancia, se aplicaron tres contrastes para el análisis de series de panel con el ánimo de identificar la prevalencia de heterocedasticidad, autocorrelación y dependencia transversal. Para esto se aplicó los contrastes de heterocedasticidad de Wald, de autorrelación Woodridge y el contraste de Hashem Pesaran para abordar las condiciones anteriormente mencionadas de forma respectiva.

### 3.3 Operacionalización de las variables

**Tabla 21**

*Variable independiente*

<b>CONCEPTO</b>	<b>DIMENSIONES O CATEGORÍAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ÍTEMS</b>	<b>TÉCNICA E INSTRUMENTO</b>
<p>La investigación y el desarrollo se las considera como actividades científicas y tecnológicas dentro del impulso de la creación de nuevos conocimientos. A esto se le suma la innovación, se le considera como un sistema de innovación, que se integran agentes como son los recursos financieros, humanos y materiales de un país.</p>	<p>Investigación y Desarrollo</p>	<p>Porcentaje del Producto Interno Bruto en Investigación y Desarrollo</p>	<p>¿Cuál es el porcentaje del Producto Interno Bruto en Investigación y Desarrollo en el periodo de 2017-2021?</p>	<p>Guía de observación estructurada</p>

*Nota.* Variable Independiente; fuente: elaboración propia

**Tabla 22***Variables dependientes*

<b>CONCEPTO</b>	<b>DIMENSIONES O CATEGORÍAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ÍTEMS</b>	<b>TÉCNICA E INSTRUMENTO</b>
Condiciones nacionales de gobernabilidad, estabilidad política, protección a la propiedad intelectual y la existencia de estímulos.	<b>Instituciones</b>	Entorno regulatorio, Entorno empresarial y el Entorno político	¿Cómo han evolucionado las instituciones, por medio de la innovación de los países Sudamericanos?	Guía de observación estructurada
Nivel educativo general de la población junto con la prioridad que reciben las actividades de investigación en el país estudiado.	<b>Capital humano e investigación</b>	Datos de educación  Datos de Educación terciaria y la investigación y  La Investigación y Desarrollo	¿Cómo ha evolucionado el capital humano, por medio de la innovación de los países Sudamericanos?	Guía de observación estructurada

Condiciones de la infraestructura de telecomunicaciones, transportes y energía prevalecientes en el país, las cuales son fundamentales para la generación y difusión del conocimiento.	<b>Infraestructura</b>	Tecnologías de la información y comunicación,  Infraestructura general y  Sostenibilidad ecológica	¿Cómo ha evolucionado la infraestructura, por medio de la innovación de los países Sudamericanos?	Guía de observación estructurada
Elementos del entorno del mercado que favorecen la innovación, tales como la disponibilidad de créditos, la apertura comercial, la competencia entre las empresas y el tamaño del mercado local.	<b>Desarrollo del mercado</b>	Evaluación del crédito,  Inversión y el comercio y  La competencia.	¿Cómo ha evolucionado la sofisticación del mercado, por medio de la innovación de los países Sudamericanos?	Guía de observación estructurada
Existencia de un mercado laboral desarrollado que	<b>Desarrollo empresarial</b>	Conocimientos de los	¿Cómo ha evolucionado la	Guía de observación estructurada

<p>absorba a los especialistas en ciencia y tecnología para que éstos puedan dedicarse a dichas actividades de manera eficiente.</p>		<p>trabajadores,</p> <p>El Impacto del conocimiento y</p> <p>La Absorción del conocimiento</p>	<p>sofisticación del negocio, por medio de la innovación de los países Sudamericanos?</p>	
<p>Creación de conocimiento: Evalúa los resultados obtenidos por los países en los indicadores relacionados con la generación de solicitudes de patente, las solicitudes de modelos de utilidad, las publicaciones de artículos científicos en revistas con revisión por</p>	<p><b>Productos de conocimiento y tecnología</b></p>	<p>Creación de conocimientos,</p> <p>Impacto del conocimiento, y</p> <p>Difusión de conocimiento</p>	<p>¿Cómo ha evolucionado el conocimiento y tecnología, por medio de la innovación de los países Sudamericanos?</p>	<p>Guía de observación estructurada</p>



<p>pares y las citas de dichos artículos.</p> <p>Impacto del conocimiento: Busca evaluar los efectos macroeconómicos y microeconómicos de las mejoras en el conocimiento.</p> <p>Difusión del conocimiento: Busca dimensionar la forma en la que el conocimiento generado se ha convertido en una fuente de divisas para el país y la manera en la que las innovaciones locales se están transfiriendo alrededor del mundo.</p> <p>.</p>				
--	--	--	--	--

<p>Está relacionado con los productos creativos que resultan del proceso de innovación. Se valoran tres aspectos para su obtención: generación de activos intangibles (marcas, modelos de negocio, modelos industriales), generación y comercialización de bienes y servicios creativos (cultura, cine, publicidad, etc), y la creatividad en línea.</p>	<p><b>Creatividad</b></p>	<p>Activos intangibles, bienes y servicios creativos, y</p> <p>Creatividad en Internet.</p>		<p>Guía de observación estructurada</p>
--	---------------------------	---	--	---

*Nota.* Variables dependientes; fuente: elaboración propia.

## CAPÍTULO IV

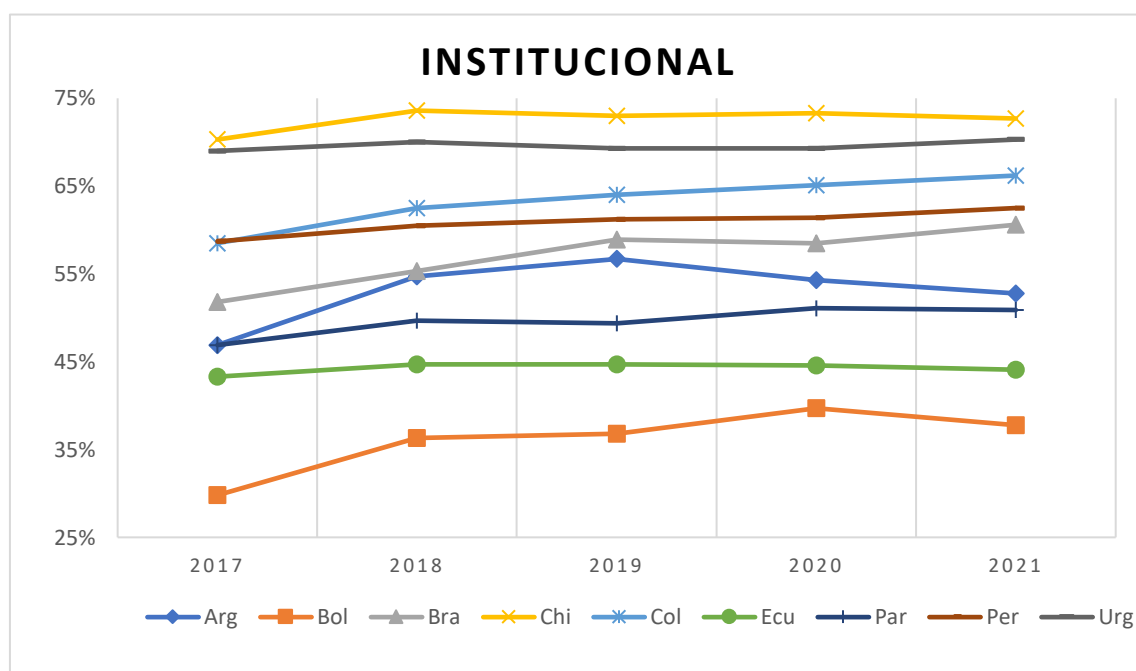
### RESULTADOS

#### 4.1 Resultados y discusión

A continuación, se puede observar la evolución de los pilares instituciones, capital humano, infraestructura, desarrollo de mercado, desarrollo empresarial; los dichos anteriormente son producción de conocimiento y tecnología y creatividad en un periodo del 2017-2021 basado en los registros del GII.

#### Figura 3

*Evolución del pilar Institucional por país, periodo 2017-2021*



*Nota.* Evolución del pilar Institucional por país, periodo 2017-2021; fuente: elaboración propia.

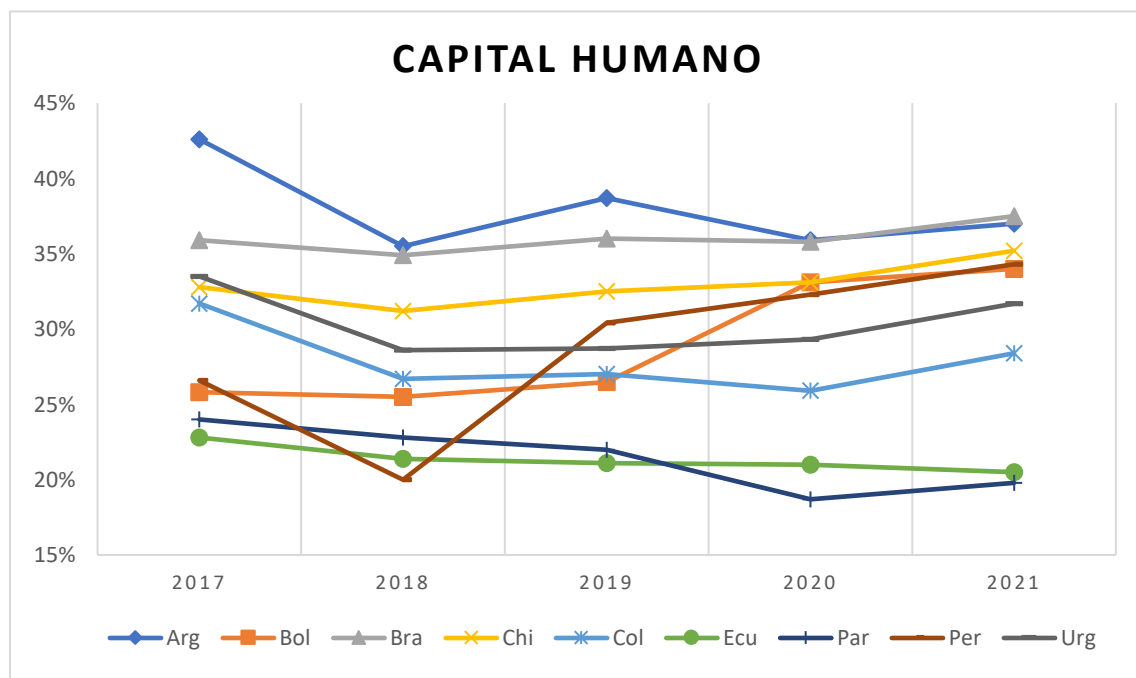
El pilar de institucionalidad está conformado por el Entorno regulatorio, Entorno empresarial y el Entorno político y todo aquello que involucran Leyes relacionadas con la innovación en estos entornos. En el caso del GII en el periodo 2017-2021 se puede observar con facilidad que Chile es el país que sobresale en este pilar. Desde el gobierno

de Frei Montalva presidente de Chile en el periodo 1964-1970 quien tenía una visión de innovación y por su parte impulsó la parte agraria del país ya que desde siempre ha sido un país exportador de materia prima, las inversiones se realizaron en su mayoría por instituciones públicas en áreas como es la silvicultura, viticultura, acuicultura y producción de frutas (Barton et al., 2019). La ley del SNI tiene entidades que los respaldan para lograr cumplir con sus objetivos como es la CONICYT; Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnología, ANID; Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo que en conjunto tienen la finalidad de fomentar, regular y desarrollar las políticas, ayudar a nuevos productos o mejoramiento de servicios. La economía chilena exporta a gran escala los minerales por ello se crea CORFO; Corporación de Fomento de la producción teniendo como principal papel apoyar el emprendimiento, las PYME y la innovación (CORFO, 2022b).

Ahora bien, por el contrario, se puede observar que Bolivia es el país con menor institucionalidad en relación de los demás países que se encuentran en estudio el caso boliviano que su SIB si se encuentra estructurado como los demás países como es el PNCTI que se crea con la finalidad de apoyar mediante la parte legislativa en los sectores de la minería, energía, recursos naturales, medio ambiente y biodiversidad (Ministerio de educación de Bolivia, 2013). La demanda de CTI en Bolivia se encuentra en aumento y la formación de talentos e impulso pero para poder llegar a solucionar estos problemas se necesita infraestructura institucional, interuniversitaria y gubernamental que son las entidades estratégicas como el PNCTI en este caso para poder tener resultados a largo plazo y sostenibles en el tiempo a pesar que se tiene una institucionalidad organizada pero al no poder implantar en el sistema estructural, ocurre que a largo plazo decaiga la institucionalidad.

**Figura 4**

*Evolución del pilar Capital Humano por país, periodo 2017-2021*



*Nota.* Evolución del pilar Capital Humano por país, periodo 2017-2021; fuente: elaboración propia.

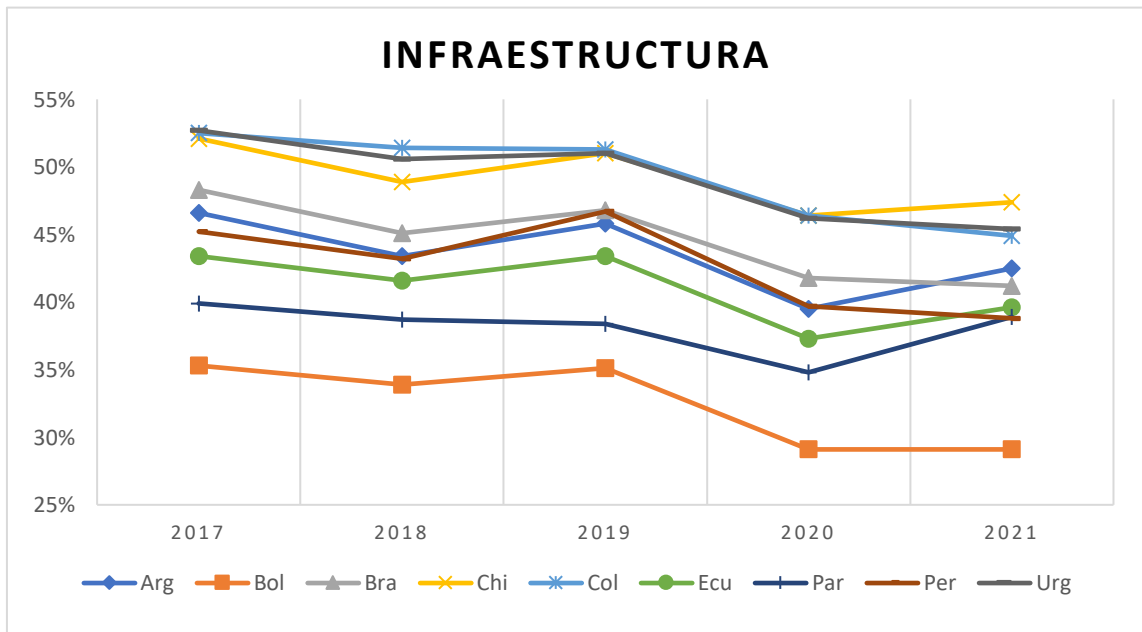
El pilar de capital humano está compuesto por datos de *Educación*; los mismo como Gastos, esperanza de vida escolar, estado de la lectura, matemáticas y ciencias al igual que la relación entre maestro alumno en la educación secundaria, por los datos de *Educación terciaria y la investigación*; Matrícula de inicio de clases, final y total y los licenciados en ciencias e ingeniería y por la *Investigación y Desarrollo*; Número de investigadores, gastos y calidad de las instituciones de investigación. Este pilar tiene como finalidad exponer el acceso, proceso y difusión del conocimiento hacia todos los campos.

En Argentina las investigaciones relacionadas con I+D para el año 2020 son 64.216 pertenecen a Universidades públicas, 8.422 son de Organismos públicos, 16.037 son del Sector privado y otros corresponden a 1.722 investigadores (MINCyT, 2021). Tanto Ecuador como Paraguay se encuentran al final en la categoría de capital humano.

Ecuador para el 2014 tuvo 399 investigadores relacionados con la investigación y desarrollo por cada millón de Personas, mientras que Paraguay para el mismo año tuvo 152 investigadores y Argentina se encuentra en la cúspide en el mismo año tuvo 1207 y por cada millón de personas (Banco Mundial, 2021). Se puede notar la diferencia grande entre el número de investigadores de Argentina y la de Ecuador y Paraguay siendo notable que para estos dos últimos países se proponga un plan estratégico que ayude a maximizar las investigaciones y mejorar este pilar.

**Figura 5**

*Evolución del pilar Infraestructura por país, periodo 2017-2021*



*Nota.* Evolución del pilar Infraestructura por país, periodo 2017-2021; fuente: elaboración propia.

El pilar de infraestructura conlleva aspectos como *Tecnologías de la información y comunicación (TIC)*; interviene el acceso a internet, computadoras, celulares y teléfonos fijos, el segundo sub pilar que se divide es la *Infraestructura general y Sostenibilidad ecológica* que interviene todo lo relacionado a medio ambiente y la conservación del mismo.

Argentina, Uruguay y Chile se encuentran en relación del tiempo en estudio con una tendencia igual, que en este caso se puede ver que es negativa. En la parte de infraestructura y el sub pilar de Tecnologías de la Información y comunicación los hogares con acceso a una computadora en Argentina es del 64,2% y el 42.3% de la población utiliza o sabe el funcionamiento de una computadora, el 90.4% poseen acceso a internet, mientras que el 87,2% son las personas que utilizan el internet, los datos expresado corresponden al 4to trimestre del año 2021 (INDEC, 2022). El caso de Argentina si se puede encontrar información más detallada y actualizada sobre las tecnologías de la información y comunicación. Con lo respecto a Infraestructura general y Sostenibilidad Ecológica se sistenta en la Ley General del Ambiente (N° 25.675) que se aprobó en el 2002 donde se establece la normativa para lograr una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de diversidad biológica y la implementación del desarrollo sostenible y sustentable.

Uruguay en temas de conectividad tiene un porcentaje del 88% de los hogares, al igual que su participación en conexión de fibra óptica es elevada y en la actualidad con el fin de mejorar la conectividad se firma un convenio en junio del 2021 sobre la implantación de un cable submarino que unirá a los Estados Unidos con Argentina, Brasil y Uruguay, actualmente el 77% de uruguayos se conectan con fibra óptica. El 92 % de los hogares en Uruguay tienen acceso a un celular y en el caso de acceso a las computadoras se lo divide en dos grupos: los hogares con menos ingresos llega al 22% y los hogares con mayores ingresos llegan al 80% (Uruguay XXI, 2021). Por otro lado dentro de la Infraestructura general y Sostenibilidad Ecológica Uruguay crea el objetivo 9 que implica construir infraestructura resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación la cual se argumenta en la Estrategia Nacional de Desarrollo Uruguay 2050.

Por último se tiene a Chile que es uno de los tres países que encabeza dentro el pilar de infraestructura. Según datos del 2021 el 87.3% de la población chilena usa internet; es decir, 15.78 millones de personas, en este país el 21.6% hace uso de internet a través de teléfonos celulares y computadoras que no les pertenece y son alquilados, mientras que

el 77.2% acceso a internet a través de su celular móvil propio. Por otro lado, dentro de la Infraestructura general y Sostenibilidad Ecológica con ayuda del Ministerio de Obras Públicas de Chile (MOP) que a la vez se apoya en el Banco Internacional de Desarrollo (BID) para llevar a cabo el objetivo de integrar la sostenibilidad en el proceso de planificación y priorización de obras sostenibles.

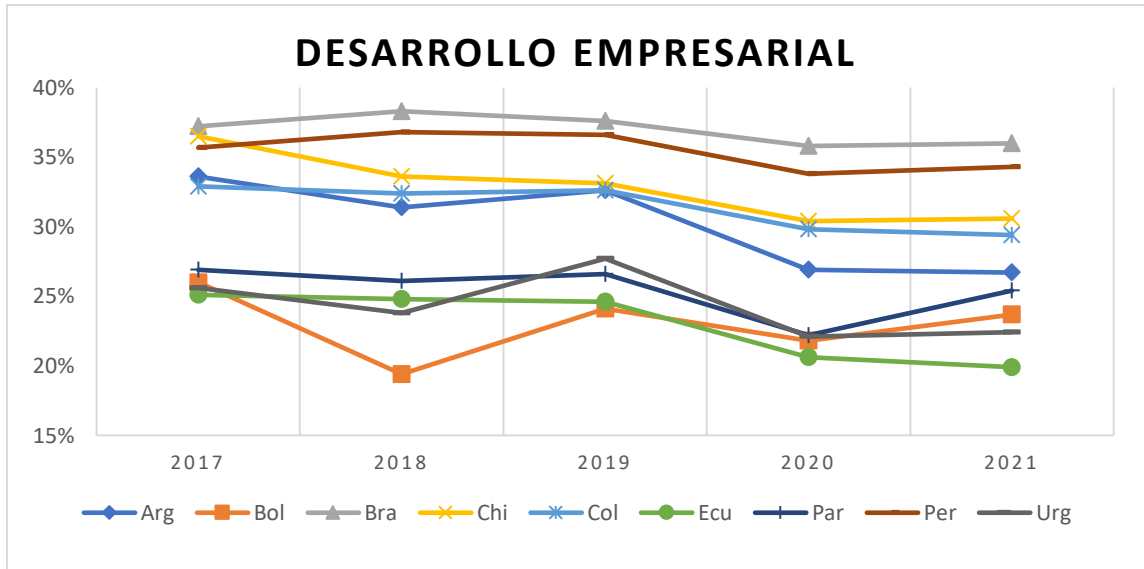
Se realiza una comparación entre los tres primeros países que se encuentran disputando la cúspide dentro del pilar de infraestructura, en Argentina para el año 2017 el 74% de la población utilizaban internet y para el 2020 aumentó al 86%, en el caso de Uruguay en el mismo periodo en el 2017 el 70% hacía uso del internet y para el 2020 llegó al igual que Argentina al 86%, por último Chile en el inicio del periodo en estudio tuvo un 82% y al 2020 alcanzó el 88% de personas que usan internet en todo el país. Por otra parte, en Bolivia en el 2017 las personas que usaban internet fueron el 44% de la población y en el 2020 llegó al 60% de la población (Banco Mundial, 2021).

Desde un punto de vista diferente se encuentra Bolivia como el porcentaje más bajo dentro del pilar de infraestructura al igual que lo fue en el primer pilar institucional; con respecto a las TIC para el 2017 el 43.83% de la población usaba internet y aumenta para el 2020 al 59.94% (Banco Mundial, 2021). Es decir, en cinco años el aumento fue de 16.11%, para el 2017 5.42 millones de bolivianos tienen acceso a internet, aumentando en los siguientes años a 5.33, 5.85, hasta llegar al 2020 a 5.12 millones de personas (ATT, 2020). Con respecto a Infraestructura general y Sostenibilidad ecológica Bolivia de igual forma que Chile se apoya en el BID para desarrollar la sostenibilidad en los proyectos de infraestructura de innovación.



**Figura 6**

*Evolución del pilar Desarrollo de mercado por país, periodo 2017-2021*



*Nota.* Evolución del pilar Desarrollo de mercados por país, periodo 2017-2021; fuente: elaboración propia.

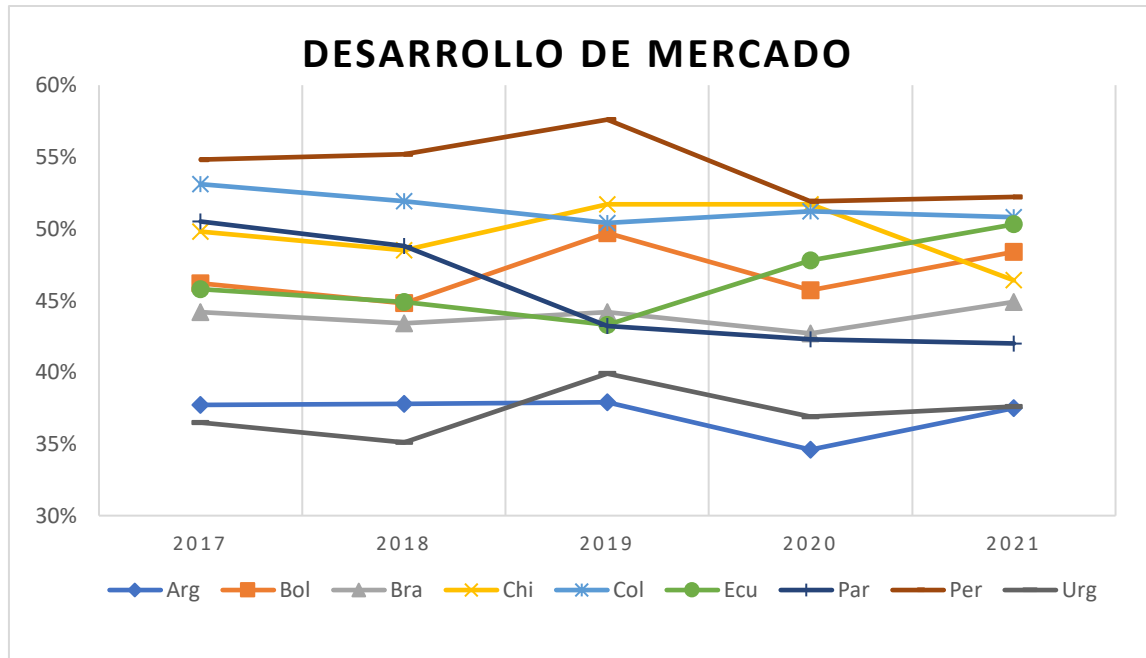
En el pilar de Desarrollo Empresarial se divide en los *Conocimientos de los trabajadores*; que es el empleo en servicios intensivos en conocimiento, empresas de formación, investigación de negocios y estudios de posgrado en administración, también el *Impacto del conocimiento* que comprende temas de las Universidades y su colaboración de investigación de la industria y desarrollo de clústers y por último se dividen en la *Absorción del conocimiento* que son los Pagos regalías y licencias, importaciones de alta tecnología y servicios informáticos y de comunicaciones y entradas netas de inversión extranjera.

En este caso el líder dentro del pilar de Desarrollo Empresarial se encuentra Brasil con un 36.5% en el 2017 que, con el paso del tiempo, ha disminuido hasta llegar al 2021 al 36%, cabe recalcar que a pesar de tendencia negativa sigue liderando, en cambio los países con menor porcentaje son Ecuador en el 2017 con un 25.6%, Bolivia en el 2018 con 19.4%, siendo el más bajo de todos los años, en el 2019 con un porcentaje de 24.6%

sigue siendo el más bajo, para el siguiente año Ecuador con el 20.6% y termina con 19.9% en el año 2021.

**Figura 7**

*Evolución del pilar Desarrollo de mercados por país, periodo 2017-2021*



*Nota.* Evolución del pilar Desarrollo de mercados por país, periodo 2017-2021; fuente: elaboración propia.

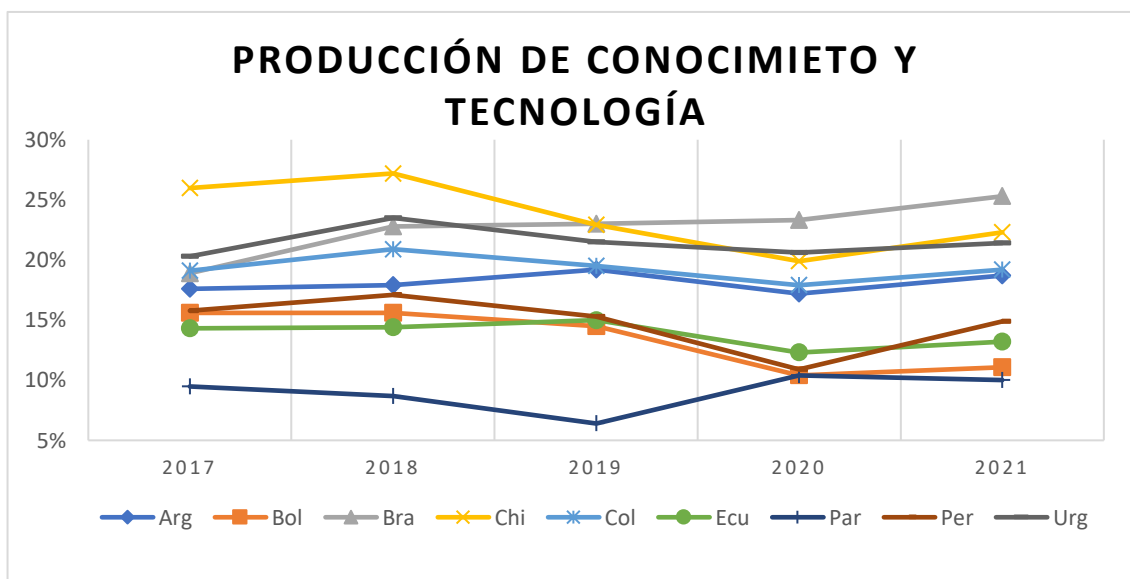
Perú lidera en el pilar de Desarrollo de Mercado lo que quiere decir que su evaluación del crédito, inversión y comercio y la competencia de la misma dentro de este país es fundamental, a pesar de su tendencia negativa a lo largo del periodo de estudio se mantiene liderando durante los cinco años, siendo así, en el año 2017 tiene un porcentaje de 54.8% con una tendencia creciente hasta el años 2019, donde alcanza el 57.6% y comienza su descenso hasta el siguiente año con un 51.9% y finalmente alcanzar en el años 2021 un 52.2%; en definitiva el desarrollo de mercado bajó en un 2.6% dentro del periodo 2017-2021. Al final de la gráfica se tiene a Uruguay y Argentina como los países que presentan menor influencia dentro del presente pilar, Uruguay para los años del 2017 y 2018 alcanzó un 36.5% y 35.1% respectivamente, mientras que para los

siguientes tres años Argentina alcanzó un porcentaje de 37.9%, 34.6% y 37.6%, se puede notar que este país en los últimos años ha cobrado impulso y su tendencia es creciente.

### Figura 8

*Evolución del pilar Producción de conocimiento y tecnología por país, periodo 2017-2021*

*Nota.* Evolución del pilar Producción de conocimientos y tecnología por país, periodo



2017-2021; fuente: elaboración propia.

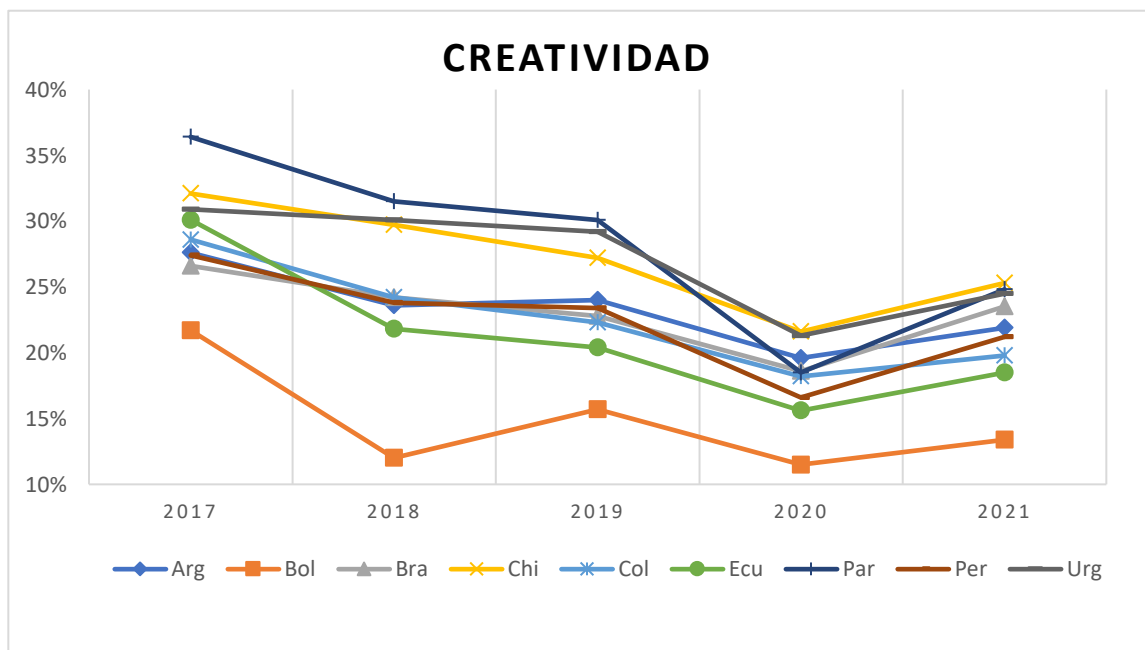
Cabe recalcar que los pilares mencionados anteriormente son pilares de entrada y desde este pilar se consideran pilares de salida. El pilar de Producción de Conocimiento y Tecnología se divide en la *Creación de conocimientos* la misma que se subdivide en las Patentes y modelos de utilidad nacionales e internacionales y artículos científicos y técnicos, *Impacto del conocimiento* el mismo que se divide en productividad laboral, registros comerciales, gasto en software de computadora y certificados de calidad ISO, por último, también se relaciona en la *Difusión de conocimiento* que comprende los recibos de regalías y licencias, exportaciones de alta tecnología y servicios informáticos y de comunicaciones y para finalizar las salidas de inversión extranjera.

Chile lidera el pilar de Producción de Conocimientos y Tecnología en los dos primeros años con 26% y 27.2%, para el año 2019 existe una disputa entre Chile y Brasil con los

porcentajes de 22.9% y 23% respectivamente siendo el segundo país quien por menos de un punto porcentual lidera en estos años, con los dos siguientes años 2020 con un 23.3% y 2021 con el 25.3% tomando Brasil la delantera. En el caso contrario se encuentra Paraguay que a lo largo del periodo en estudio se mantiene con un bajo rendimiento en la producción de conocimiento y tecnología siendo el año 2019 el más bajo con 6.4%.

**Figura 9**

*Evolución del pilar Creatividad por país, periodo 2017-2021*



*Nota.* Evolución del pilar Creatividad por país, periodo 2017-2021; fuente: elaboración propia.

Como segunda parte dentro de los pilares de salida se encuentra la Creatividad la cual se puede observar en la gráfica la tendencia en conjunto de los países latinoamericanos por pilar principal del periodo investigativo propuesto al inicio 2017-2021. Este pilar se divide en dos subcategorías las cuales son los *Activos intangibles, bienes y servicios creativos* que a su vez comprende lo que son los registros de marcas nacionales e internacionales y la creación de modelos empresariales y organizativos basados en las TIC y la *Creatividad en Internet* que sale de grupos de empresas en diferentes áreas

geográficas, financiación externa de la investigación, actividades de empresas conjuntas y compartir patentes con inventores extranjeros.

Los países de América del Sur tienen una tendencia general negativa con el paso del tiempo. Paraguay es el país que lidera el pilar de Creatividad desde el año 2017 hasta el año 2019 ha liderado este apartado, pero para el año 2020 Chile tiene un porcentaje del 21.6% y para el año 2021 llega a 25.3% permaneciendo en la cúspide en estos últimos años. Desde otra perspectiva se tiene a Bolivia con gran diferencia con los demás países ya que tiene una tendencia negativa y durante todo el periodo permanece al final de la gráfica desde el 2017 con un porcentaje de 21.7% hasta el año 2021 alcanzando un 13.4%.

#### **4.2 Verificación de la hipótesis o fundamentación de las preguntas de investigación**

En el siguiente apartado se realiza el análisis estadístico de los datos de la variable independiente, mediante las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión con la finalidad de analizar el comportamiento de la variable.

**Tabla 23**

*Análisis de datos estadísticos de la variable independiente*

<b>I+D</b>	
Media	0,47351637
Mediana	0,3737088
Moda	#N/D
Rango	1,18769311
Mínimo	0,10042689
Máximo	1,28812
Varianza de la muestra	0,13165044
Desviación estándar	0,36283665
Coefficiente de asimetría	1,18425327
Cuenta	45

*Nota.* Análisis de datos estadísticos de la variable independiente; fuente: elaboración propia con información obtenida del software Gretl.

En la tabla N°23 se realiza el análisis estadístico de la variable independiente I+D, donde el valor promedio es de 0.47351637 en porcentaje del PIB y la mediana es de 0.3737088 lo que quiere decir que el 50% de los datos se encuentran mayores a este valor y el otro 50% restante son menores o se encuentra por debajo de la mediana. En este caso no existe moda, es decir, no existen valores que se repitan. El rango se obtiene de restar el valor máximo que es 1.28812 y el valor mínimo que es 0.10042689 obteniendo un valor de 1.18769311. La varianza es el promedio de las desviaciones al cuadrado de una determinada serie de datos con respecto a su media que en este caso es de 0.1316544. La desviación estándar muestra la dispersión existente entre la media y los datos, donde 0.36283665 con la media de 0.47351637.

### **Modelo econométrico**

En el presente apartado se realiza un análisis de regresión con el objetivo de identificar los factores determinantes de la economía de la innovación, para lo cual se contrastan las siguientes hipótesis de investigación:

**H0:** No existen factores que determinan la economía de la innovación en Sudamérica.

**H1:** Existen factores que determinan la economía de la innovación en Sudamérica.

Se efectuó un análisis de regresión para series de panel, considerando como variable dependiente el gasto en Investigación y Desarrollo incurrido por los países de Sudamérica durante el período 2017 – 2021. Antes de realizar el análisis del modelo de regresión anteriormente descrito, se aplica el contraste de Hausman, mediante el cual se identifica si existen diferencias significativas entre los coeficientes de la regresión de efectos fijos y de efectos aleatorios, para de esta manera establecer un criterio de pertinencia al especificar la regresión que se adapte a los requerimientos analíticos establecidos para el análisis de la información referente a la economía de la innovación que existe en la región. A continuación, se presentan los resultados del contraste anteriormente mencionado.

## Tabla 24

### *Contraste de Hausman*

---

Hipótesis nula: [Los estimadores de MCG son consistentes]

Estadístico de contraste asintótico: Chi-cuadrado (7) = 44,2088

con valor  $p = 1,94706e-07$

---

*Nota.* Contraste de Hausman; fuente: elaboración propia con información obtenida del software Gretl.

Los resultados correspondientes a la tabla 24 reflejan la existencia de diferencias significativas entre los estimadores de los modelos de regresión de efectos fijos y efectos aleatorios. Esto se lo determina al registrarse un valor  $p$  del estadístico de contraste de Hausman significativo al 1%, siendo este de  $1,94706e-07$ , con lo cual se rechaza la hipótesis nula de que los estimadores de MCG son consistentes, lo que implicaría que las diferencias entre los modelos de regresión anteriormente mencionados son significativas. Esto indica la prevalencia de un sesgo de estimación por concepto de variables omitidas que estarían correlacionadas con las explicativas consideradas en el modelo de regresión, por lo tanto, se opta por analizar el modelo de regresión que reduce el sesgo en la estimación de los parámetros, siendo este el de efectos fijos, cuya especificación se presenta a continuación.

$$GID = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 INS_{it} + \hat{\beta}_2 CH_{it} + \hat{\beta}_3 INF_{it} + \hat{\beta}_4 DM_{it} + \hat{\beta}_5 DE_{it} + \hat{\beta}_6 C\&T_{it} + \hat{\beta}_7 CR_{it} + a_i + a_t + \varepsilon_{it}$$

(4)

### **Donde:**

$GID_{it}$  = Gasto en Investigación y Desarrollo en porcentajes del PIB,

$INS_{it}$  = Institucionalidad,

$CH_{it}$  = Capital humano,

$INF_{it}$  = Infraestructura,

$DM_{it}$  = Desarrollo de los mercados,

$DE_{it}$  = Desarrollo empresarial,  
 $C\&T_{it}$  = Conocimiento y tecnología,  
 $a_i$  = Factores inobservables variables a nivel individual,  
 $a_t$  = Factores inobservables variables a nivel temporal,  
 $\varepsilon_{it}$  = Error de estimación.

Se efectuaron experimentaciones econométricas mediante las cuales se desestimó la incidencia de aquellas regresoras que no registraron valores  $p$  significativos, puesto que, al haberse especificado un modelo de regresión de efectos fijos, esto permite ganar eficiencia en la estimación paramétrica reduciendo las variables independientes sin tener una afectación en el sesgo considerable de los estimadores. En este sentido, el modelo de regresión resultante solamente con las variables explicativas con las que existe evidencia estadística de que presentan incidencia sobre la dependiente se describe a continuación.

$$GID = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 CH_{it} + \hat{\beta}_3 INF_{it} + \hat{\beta}_6 C\&T_{it} + a_i + a_t + \varepsilon_{it}$$

(5)

**Donde:**

$GID_{it}$  = Gasto en Investigación y Desarrollo en porcentajes del PIB,  
 $CH_{it}$  = Capital humano,  
 $INF_{it}$  = Infraestructura,  
 $C\&T_{it}$  = Conocimiento y tecnología,  
 $a_i$  = Factores inobservables variables a nivel individual,  
 $\varepsilon_{it}$  = Error de estimación.

Los resultados derivados de la especificación descrita se presentan en la tabla 3, con lo cual se realiza un análisis de los efectos causales de las variables explicativas sobre la variable dependiente analizada.



**Tabla 25**

*Regresión de efectos fijos explicativa de la economía de la innovación en función de sus determinantes*

	<b>Coefficiente</b>	<b>Desv. Típica</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>valor p</b>	
const	0,578199	0,626400	0,9230	0,3830	
CH	0,0268779	0,0110025	2,443	0,0404	**
INF	-0,0359022	0,00977060	-3,675	0,0063	***
CyT	0,0379176	0,0143305	2,646	0,0294	**
Media de la vble. dep.	0,473516	D.T. de la vble. dep.		0,362837	
Suma de cuad. residuos	1,164781	D.T. de la regresión		0,187873	
R-cuadrado (LSDV)	0,798920	R-cuadrado 'intra'		0,311370	

Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante) -

Estadístico de contraste:  $F(3, 8) = 6,29842$

con valor  $p = P(F(3, 8) > 6,29842) = 0,0168086$

Contraste de heterocedasticidad libre de distribución de Wald -

Hipótesis nula: [Las unidades tienen la misma varianza de la perturbación]

Estadístico de contraste asintótico: Chi-cuadrado (9) = 4498,12

con valor  $p = 0$

Contraste de Wooldridge de autocorrelación en datos de panel -

Hipótesis nula: No autocorrelación de primer orden ( $\rho = -0.5$ )

Estadístico de contraste:  $F(1, 8) = 0,5249$

con valor  $p = P(F(1, 8) > 0,5249) = 0,489403$

Contraste CD de Pesaran de dependencia en sección cruzada -

Hipótesis nula: [No hay dependencia en sección cruzada]

Estadístico de contraste asintótico:  $z = 0,176169$

con valor  $p = 0,860161$

*Nota.* Regresión de efectos fijos explicativa de la economía de la innovación en función de sus determinantes; fuente: elaboración propia con los resultados obtenidos del software Gretl.

Se evidencia que el capital humano (CH) mantiene un efecto sobre el indicador descriptivo de la economía de la innovación que es el gasto destinado en Investigación y Desarrollo (GID) de los países en Sudamérica. En este sentido, se apreció un efecto positivo del capital humano sobre la Investigación y Desarrollo (I + D), siendo que por cada punto porcentual que se incrementa el índice de preparación de capital humano (CH), la inversión en I + D con respecto al PIB de los países de Sudamérica aumenta en 0,0269 puntos porcentuales. Este efecto registró un valor  $p$  significativo al 5%, siendo este de 0,0404, con lo cual se reconoce que existe evidencia estadística de que la variable independiente incide sobre la dependiente. Estos resultados corroboran la relación esperada entre la formación de capital humano y la inversión en I + D en las naciones, lo que muestra que esta variable supone un factor determinante para que el gasto de este tipo y la economía de la innovación se dinamice. Adicionalmente, se puede inferir que un mayor desarrollo del capital humano proporciona una amplia oferta de este recurso, dando así mayor cabida a la materialización de proyectos que hagan un uso intensivo de este factor productivo, lo que termina impulsando la inversión destinada a actividades de I + D.

Se evidenció también el efecto de la infraestructura (INF) sobre el gasto en I + D incurrido por los países de Sudamérica, siendo este negativo y significativo al 1%. Esto se considera al registrarse que por cada punto porcentual que se incremente el índice de infraestructura, la inversión en I + D disminuirá en 0,0359 puntos porcentuales del PIB. Asimismo, se registró un valor  $p$  del coeficiente de dicha variable significativo al 1%, el cual fue de 0,0063, con lo cual se reconoce que existe evidencia estadística de que ésta regresora incide sobre la variable dependiente que para el caso es el gasto en I + D. Esta incidencia es contraria a la relación que se esperaría entre las variables anteriormente mencionadas, lo que muestra que podría existir una subutilización de infraestructura, misma que no va acorde a la disponibilidad de capital humano que puede considerarse todavía insuficiente.

Se aprecia también un efecto positivo de la capacidad de generación de conocimiento y tecnología (CyT) que tienen los países en Sudamérica sobre la inversión en I + D, siendo

este significativo al 5%. Esto se considera al identificarse que por cada punto porcentual que se incrementa el índice de creación de conocimiento y tecnología, la inversión en I + D se incrementa en 0.0379 puntos porcentuales del PIB. Tal efecto registró también un valor  $p$  significativo al 5%, siendo este de 0,0294, con lo cual se reconoce que existe evidencia estadística de que ésta regresora incide sobre la variable dependiente objeto de estudio. En este sentido, la capacidad de crear conocimiento que tiene la región supone un determinante de la inversión en I + D, de lo que podría inferirse que los objetivos alcanzados en esta materia terminan posteriormente atrayendo recursos hacia el desarrollo de actividades de innovación, lo cual promueve un círculo virtuoso en el que el gasto en investigación se intensifica.

Es posible determinar que el conjunto de regresoras tienen incidencia sobre la regresada que en este caso es la inversión en I + D, además de que al menos una variable registró un valor  $p$  significativo al y el conjunto de variables independientes mostraron un estadístico de Fisher también significativo. Aquello se lo considera al apreciarse que el estadístico del contraste del conjunto de regresoras registró un valor  $p$  significativo al 5%, el cual fue de 0,0168 estableciéndose así que el conjunto de variables independientes consideradas en el análisis registra un efecto sobre la economía de la innovación expresada a partir de la inversión en I + D. Con esto se rechaza la hipótesis nula y acepta la alterna que sostiene que: “existen factores que determinan la economía de la innovación en Sudamérica”. Esto se considera también al encontrarse que como mínimo una variable muestra evidencia estadística de que mantenga un efecto sobre la dinámica evidenciada por el gasto incurrido por las naciones sudamericanas en investigación y desarrollo del conocimiento en general. Los resultados también indican que el efecto más grande sobre esta variable la tiene la creación de conocimiento y tecnología, por lo que se identifica la necesidad de direccionar recursos económicos al estímulo de esta variable (Tejada et al., 2019).

Los resultados del contraste de heterocedasticidad determinaron que existe heterocedasticidad en las observaciones analizadas, por lo que se requirió corregir la eficiencia de los estimadores de la regresión de efectos fijos explicativa de la economía

de la innovación. Esto se lo considera al registrarse un valor  $p$  del estadístico del contraste de heterocedasticidad significativo al 1%, el cual fue de 0,0000, por lo que se rechaza la hipótesis nula de existencia de una misma varianza de las perturbaciones en las unidades de análisis y se acepta la hipótesis alterna de prevalencia de una condición heterogénea de la misma a lo largo de la muestra. En este sentido, se estimó los errores estándar robustos de Beck y Katz (1995), mismos con los que se efectuó la inferencia estadística a partir de los resultados del modelo de regresión anteriormente descritos.

El contraste de autocorrelación de Wooldrige para series de panel indicó la ausencia de autocorrelación, por lo cual no se reconoció la necesidad de estimar errores estándar consistentes a esta condición. Esto se lo considera al registrarse un valor  $p$  del estadístico de contraste no significativo al 5%, el cual fue de 0,4894, con lo que no se rechaza la hipótesis nula de no existencia de autocorrelación de primer orden. En consecuencia, no se apremia la necesidad de estimar los errores estándar consistentes a autocorrelación propuestos por Arellano (2003), por lo que las desviaciones típicas de la regresión descritas en la tabla 34 solo son robustas a heteroscedasticidad y no a autocorrelación.

Se descartó la existencia de dependencia transversal en las series, por lo que no fue necesario estimar los errores estándar robustos para dicha condición. Esto se lo reconoce al registrarse un valor  $p$  del estadístico de contraste de Pearson no significativo al 5%, el cual fue de 0,8602, resultado con el que no se rechaza la hipótesis nula de no existencia de dependencia transversal en las observaciones. Tales resultados descartan el requerimiento de estimar errores estándar robustos de Driscoll y Kraay (1998), de manera que los resultados derivados del análisis de los factores determinantes de la economía de la innovación son confiables para efectuar la inferencia estadística pertinente para dar cumplimiento a los objetivos planteados en la presente investigación.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES

#### 5.1 Conclusiones

En América del Sur, el país con mejor entorno regulatorio, Entorno empresarial y el Entono político y todo aquello que involucran Leyes relacionadas con la innovación en estos entornos es Chile y por el contrario se encuentra Bolivia con respecto al pilar de “institucional”, siguiendo con el pilar de Capital Humano Argentina es el país que impulsa el acceso, proceso y difusión del conocimiento hacia todos los campos mientras que por el contrario Ecuador y Paraguay necesitan un plan estratégico que ayude a maximizar las investigaciones con el objetivo de mejorar este pilar, continuando con el pilar de Infraestructura existe una tendencia casi igual entre los países de Argentina, Uruguay y Chile, donde su intervención en el acceso a internet, computadoras, celulares y teléfonos fijos y la intervención en el media ambiente y la conservación del mismo, se manejan adecuadamente, mientras que Bolivia se encuentra al final de este pilar, dentro del Desarrollo Empresarial Brasil es el mejor país en manejo de temas como empleo en servicios intensivos en conocimiento, empresas de formación, investigación de negocios y estudios de posgrado en administración, también el Impacto del conocimiento, pagos, regalías y licencias, importaciones de alta tecnología, servicios informáticos y de comunicaciones y entradas netas de inversión extranjera, por el contrario, se tiene a Bolivia y Ecuador como países que deben mejorar los temas antes mencionados, finalizando con los pilares de entrada se tiene el pilar de Desarrollo de Mercado donde se incluyen la evaluación del crédito, inversión y comercio y la competencia donde Perú preside en este apartado, mientras que por el contrario se encuentra Argentina y Uruguay.

Para continuar con los pilares de salida se encuentra el pilar de Producción de Conocimiento y Tecnología donde Chile y Brasil son los que se encuentran en la cúspide dentro del manejo en temas correspondientes a este pilar como es la Creación de conocimientos la misma que se subdivide en las Patentes y modelos de utilidad nacionales e internacionales y artículos científicos y técnicos, por otro lado la productividad laboral, registros comerciales, gasto en software de computadora y

certificados de calidad ISO, por último, también se relaciona en las regalías y licencias, exportaciones de alta tecnología y servicios informáticos y de comunicaciones y para finalizar con las salidas de inversión extranjera de igual forma Paraguay se encuentra al otro lado del análisis. Siguiendo con el estudio de los pilares se tiene la Creatividad que contempla los Activos intangibles, bienes y servicios creativos que a su vez comprende lo que son los registros de marcas nacionales e internacionales y la creación de modelos empresariales y organizativos basados en las TIC y la Creatividad en Internet que sale de grupos de empresas en diferentes áreas geográficas, financiación externa de la investigación, actividades de empresas conjuntas y compartir patentes con inventores extranjeros el país que lidera este pilar es Paraguay y por el contrario se encuentra Bolivia.

Dentro del análisis realizado se pudo concluir que el país con mayor Innovación en la región de América del Sur es Chile ya que dentro de los pilares se encuentra presidiendo en tres pilares Institucional, Infraestructura y Producción de Conocimientos y Tecnología, mientras el país que se encontró como el país que menos innovación tiene es Bolivia ya que se encuentra al último dentro de los porcentajes de los pilares de Institucional, Infraestructura, Desarrollo Empresarial y Creatividad.

Con respecto al modelo econométrico es posible determinar que el conjunto de regresoras Capital Humano, Infraestructura y Producción de Conocimiento y Tecnología tienen incidencia sobre la variable dependiente inversión en Investigación y Desarrollo (I + D), como se pudo observar en los resultados el efecto más grande sobre esta variable dependiente es la Producción de Conocimiento y Tecnología, por lo que se identifica la necesidad de direccionar recursos económicos al estímulo de esta variable. Como resultado para la variable de Capital Humano tiene un efecto positivo sobre la Investigación y Desarrollo (I + D). Adicionalmente, se puede inferir que un mayor desarrollo del capital humano proporciona una amplia oferta de este recurso, dando así mayor cabida a la materialización de proyectos que hagan un uso intensivo de este factor productivo y por último con respecto a la variable de Infraestructura (INF) sobre el gasto en I + D incurrido por los países de Sudamérica, esta incidencia es contraria a la relación que se esperaría entre las variables anteriormente mencionadas, lo que muestra que

podría existir una subutilización de infraestructura, misma que no va acorde a la disponibilidad de capital humano que puede considerarse todavía insuficiente. Como resultados de los objetivos propuestos se puede concluir que los recursos del desarrollo de actividades de innovación, promoverán un círculo virtuoso en el que el gasto en investigación se intensifica.

## **5.2 Limitaciones del estudio**

Dentro de las limitaciones de la presente investigación fue al momento de investigar los datos de los todos los países que existen en Sudamérica debido a que cada país tiene su plataforma donde se refleja todo lo relacionado a innovación, pero muchos de los casos no se encuentra la información actualizada lo cual limita la investigación al momento de hacer comparaciones por países y cada uno de los aspectos que intervienen en las variables.

Por otro lado, no se dispuso información referente a los componentes del índice global de innovación de tres países; Guyana, Surinam y Venezuela, por lo cual el estudio solo se lo hizo a los nueve países que están comprendido dentro del territorio de América del Sur; Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay.

## **5.3 Futuras líneas de investigación**

Con respecto al análisis descriptivo de cada uno de los países se recomienda hacer un estudio individual de Ecuador, para dar a conocer de forma más explícita sobre el actuar de la innovación y poder inferir así en propuestas que ayuden al crecimiento y desarrollo del país.

Como una futura línea de investigación puede considerarse la correspondencia existente entre la innovación y el crecimiento económico desde la perspectiva económica de Solow, Swan y Romer. Se contempla también el potencial análisis de la asociación que podría tener la innovación y la dinámica sectorial dentro del contexto del emprendimiento a nivel nacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguado, L. F., Palma, L., & Pavón, N. P. (2017). 50 Años de economía de la cultura. Explorando sus raíces en la historia del pensamiento económico. *Cuadernos de Economía (Colombia)*, 36(70), 197–225.

<https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v36n70.53813>

Aguilar, J., & Higuera, F. (2019). Los retos en la gestión de la innovación para América Latina y el Caribe: un análisis de eficiencia. *CEPAL*, 20.

[https://issuu.com/publicacionescepal/docs/rve127\\_aguilar](https://issuu.com/publicacionescepal/docs/rve127_aguilar)

Al-Sudairi, M., & Bakry, S. H. (2014). Knowledge issues in the global innovation index: Assessment of the state of Saudi Arabia versus countries with distinct development. *Innovation: Management, Policy and Practice*, 16(2), 176–183.

<https://doi.org/10.1080/14479338.2014.11081980>

ANID. (2022). *Conoce ANID / ANID*. <https://www.anid.cl/conoce-anid/>

ANII. (2022). *Misión y visión*. Agencia Nacional de Investigación e Innovación.

<https://www.anii.org.uy/institucional/acerca-de-anii/#/mision-vision>

Arellano, M. (2003). *Advanced Texts in Econometrics General Editors*. Oxford University Press.

ATT. (2020). *Estado de situación del internet en Bolivia*.

<https://att.gob.bo/sites/default/files/archivospdf/Boletin-Estado-de-Situacion-del-Internet-diciembre-2020.pdf>

Awazu, Y., Baloh, P., Desouza, K. C., Wecht, C. H., Kim, J., & Jha, S. (2009). Information - Communication technologies open up innovation. *Research*



*Technology Management*, 52(1), 51–58.  
<https://doi.org/10.1080/08956308.2009.11657548>

Banco Mundial. (2021). *Data*. <https://datos.bancomundial.org/>

Barton, J. R., Román, Á., & Rehner, J. (2019). Responsible research and innovation (RRI) in Chile: from a neostructural productivist imperative to sustainable regional development? *European Planning Studies*, 27(12), 2510–2532.  
<https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1658719>

Beck, N., & Katz, J. (1995). What to do (and not to do) with Time-Series Cross-Section Data. In *Source: The American Political Science Review* (Vol. 89, Issue 3). <http://www.jstor.org/page/info/about/policies/terms.jsp>

BID. (2018). *Análisis de las características de la innovación en empresas y su efecto en la productividad en Bolivia*. <https://doi.org/10.23881/idupbo.018.2-4e>

BID. (2021). *Informe macroeconómico BID: reformas fiscales clave para recuperación post pandemia*. Banco Internacional de Desarrollo.  
<https://www.iadb.org/es/noticias/informe-macroeconomico-bid-reformas-fiscales-clave-para-recuperacion-post-pandemia>

Camargo, J., Contreras, F., & Rivera, Y. (2017). Estado del arte de la innovación social: una mirada a la perspectiva de Europa y Latinoamérica 1. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 82, 563–587.

Castro, A. (2018). Economía, salud, desarrollo humano e innovación en el desarrollo sustentable. *Conocimiento Global*, 1(9), 1–9.  
<http://conocimientoglobal.org/revista/index.php/cglobal/article/view/2>

- CEPAL. (2021). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe*.  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47192/58/S2100608\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47192/58/S2100608_es.pdf)
- Coccia, M. (2018). The Origins of the Economics of Innovation: John Rae (1824).  
*SSRN Electronic Journal*, 5(1), 9–28. <https://doi.org/http://orcid.org/0000-0003-1957-6731>
- CONACYT. (2017). *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2017*  
*Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*.  
[https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload\\_editores/u38/Politica-de-CTI-publicaci%C3%B3n.pdf](https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u38/Politica-de-CTI-publicaci%C3%B3n.pdf)
- CONACYT. (2022). *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*.  
<https://www.conacyt.gov.py/>
- CONACYT, & DICE. (2021). *Indicadores de Ciencia y Tecnología de Paraguay 2020*.  
[https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload\\_editores/u489/Resultados-ACT2020-Indicadores-CyT\\_Paraguay-2020.pdf](https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u489/Resultados-ACT2020-Indicadores-CyT_Paraguay-2020.pdf)
- CONCYTEC. (2022a). *Centros de investigación autorizados por Concytec 2021-I*.  
Plataforma Nacional de Datos Abiertos.  
<https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/centros-de-investigaci%C3%B3n-autorizados-por-concytec-2021-i>
- CONCYTEC. (2022b). *Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica: Información institucional - Gobierno del Perú*.  
<https://www.gob.pe/institucion/concytec/institucional>

CONICYT. (2020). *¿Qué es CONICYT?* <https://www.conicyt.cl/sobre-conicyt/que-es-conicyt/>

CONICYT. (2022). *Uruguay, Comisión Consejo Nacional de Innovación Ciencia y Tecnología*. International Science Council.  
<https://council.science/es/member/uruguay-comision-consejo-nacional-de-innovacion-ciencia-y-tecnologia-conicyt/>

CORFO. (2022a). *Data Innovación - Innova Chile Corfo*. <https://datainnovacion.cl/>

CORFO. (2022b). *La Corporación de Fomento de la Producción*.  
<https://www.corfo.cl/sites/cpp/movil/quienessomos>

Couto, M., & Cassiolato, J. (2008). *Innovation systems and inequality: The experience of Brazil*. 1–31.  
[https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/39661/Maria%20Clara\\_%20Innovation%20\\_system%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/39661/Maria%20Clara_%20Innovation%20_system%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

CTI. (2022, January 16). *Portal del Comité Pro Mujer en Ciencia, Tecnología e Innovación - Gobierno del Perú*. Ciencia, Tecnología e Innovación.  
<https://www.gob.pe/13924-acceder-al-portal-del-comite-pro-mujer-en-ciencia-tecnologia-e-innovacion>

da Silva, E., Ieda, D., & Pomim, M. (2020). Analysis of convergences among knowledge management maturity models and the pillars of the global innovation index. *João Pessoa*, 30(1), 1–20.  
<https://doi.org/doi.org/10.22478/ufpb.1809-4783.2020v30n1.47431>

Decreto 444 de 1967, 1 (1967).  
[https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=75333](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=75333)

- Driscoll, J., & Kraay, A. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. *Review of Economics and Statistics*, 80(4), 549–559. <https://doi.org/10.1162/003465398557825>
- Estrada, J. (2000). Nuevos modelos de crecimiento endógeno en México. *Revista Análisis Económico*, XV(32). <https://www.redalyc.org/pdf/413/41303201.pdf>
- Finkelievich, S., Feldman, P., & Girolimo, U. (2017). *Innovación y desarrollo local*. 22, 133–155. <http://www.scielo.org.ar/pdf/cuba/v22n22/v22n22a07.pdf>
- Ley orgánica de ciencia, tecnología e innovación, El consejo Nacional de Investigación y Tecnológicas 1 (2001). [https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit\\_accion\\_files/leyciecinaytecnologia.pdf](https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/leyciecinaytecnologia.pdf)
- GII. (2017). Global innovation index 2017. In D. Soumitra, B. Lanvin, & S. Wunsch (Eds.), *Bordeaux Medical* (10th ed., Vol. 10, Issue 10). [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2017.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2017.pdf)
- GII. (2018). *Global Innovation Index 2018* (S. Dutta, B. Lanvin, & S. Wunsch, Eds.; 11th ed.). [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2018.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2018.pdf)
- GII. (2019). Global innovation index 2019. In D. Soumitra, B. Lanvin, & S. Wunsch (Eds.), *Organización Mundial de la Propiedad Intelectual* (12th ed.). [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2019.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019.pdf)
- GII. (2020). Global innovation index 2020. In D. Soumitra, B. Lanvin, & S. Wunsch (Eds.), *Law and innovations* (13th ed.). [https://doi.org/10.37772/2518-1718-2021-1\(33\)-1](https://doi.org/10.37772/2518-1718-2021-1(33)-1)

- GII. (2021). *Global innovation index 2021* (D. Soumitra, B. Lanvin, S. Wunsch, & L. León, Eds.; 14th ed.). <https://doi.org/10.34667//tind.44315>
- González, B., & Annayeskha, G. (2020). Economía del siglo XXI: Economía naranja. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI(4), 450–464. <https://orcid.org/0000-0002-3268-5118>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría* (G. Zúñiga, Ed.; Quinta).
- Gutiérrez, C., & Baumert, T. (2018). Smith, Schumpeter y el estudio de los sistemas de innovación. *Economía y Política*, 5(1), 93–111. [https://doi.org/10.15691./07194714.2018.003\\_93](https://doi.org/10.15691./07194714.2018.003_93)
- Haro Carrillo, F. A., Cordova Rosas, N. C., & Alvarado Garrces, M. A. (2017). Importancia de la innovación y su ejecución en la estrategia empresarial. *INNOVA Research Journal*, 2(5), 88–105. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n5.2017.167>
- INCEC. (2013). *Principales Indicadores de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación*. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-incec/Estadisticas\\_Economicas/Ciencia\\_Tecnologia-ACTI/Presentacion\\_de\\_principales\\_resultados\\_ACTI.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-incec/Estadisticas_Economicas/Ciencia_Tecnologia-ACTI/Presentacion_de_principales_resultados_ACTI.pdf)
- INDEC. (2022). *Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina*. Tecnología. <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel3-Tema-4-26>
- INDECOPI. (2022, February 14). *Situación general del sistema de patentes en el Perú*. Instituto Nacional de Defensa de La Competencia y La Protección de La Propiedad Intelectual. <https://www.patenta.pe/estadistica-patentes>

- Jankowska, B., Matysek-Jędrych, A., & Mroczek-Dabrowska, K. (2017). Efficiency of National Innovation Systems - Poland and Bulgaria in the Context of the Global Innovation Index. *Comparative Economic Research*, 20(3), 77–94. <https://doi.org/10.1515/cer-2017-0021>
- Jiménez, A., & Geldes, C. (2019). Los desafíos de la innovación en Latinoamérica. *Journal of Business Research*, 14(4), 3–5. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.03.059>
- Jorge Aliaga. (2019). La evaluación en ciencia y tecnología en Argentina. Estado de situación y propuestas. *Ciencia, Tecnología y Política*, 2(3), 024. <https://doi.org/10.24215/26183188e024>
- Karpov, A. (2017). The modern university as a driver of economic growth. *Problems of Economic Transition*, 59(11–12), 909–930. <https://doi.org/10.1080/10611991.2017.1431483>
- Kosacoff, B. (2007). *Crisis, recuperación y nuevos dilemas de la economía argentina*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4238/S2007021\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4238/S2007021_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Lagos, J. (2020). *Economías de crecimiento: Modelos y su aplicabilidad práctica en referencia a Alemania y Chile* [Universidad Pontificia Comillas]. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/42693/Economias%20de%20crecimiento-%20Nunez-Lagos%20Torralba%2c%20Jorge.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López, B. (2020). *Medición de la eficiencia del Índice Global de Innovación Análisis envolvente de datos (DEA)*.

[http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/13683/1/TFM%20%28Final%29\\_Barbara%20Mariela%20Lopez%20Aguilar.pdf](http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/13683/1/TFM%20%28Final%29_Barbara%20Mariela%20Lopez%20Aguilar.pdf)

Lorenc Valcarce, F. (2014). Émile Durkheim y la teoría sociológica de la acción. *Andamios*, 11(26), 299–322.  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/anda/v11n26/v11n26a12.pdf>

Mi Argentina. (2020). *Indicadores de inversión en I+D*.  
<https://www.argentina.gob.ar/ciencia/indicadorescti/inversion>

Minciencias. (2022a). *La Ciencia en Cifras*. <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras>

Minciencias. (2022b). *Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación*.  
<https://minciencias.gov.co/>

MINCyT. (2021). *Recursos humanos en I+D*. Argentina.Gob.Ar.  
<https://www.argentina.gob.ar/ciencia/indicadorescti/rrhh>

Ministerio de educación de Bolivia. (2013). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*.  
<https://www.minedu.gob.bo/files/publicaciones/vcyt/dgcyt/PLAN-NACIONAL-CyT.pdf>

Moncayo, E. (2018). Las políticas regionales de ciencia, tecnología e innovación en Colombia: surgimiento, evolución y balance de la situación actual. *OPERA*, 23, 185–208. <https://doi.org/10.18601/16578651.n23.11>

Montoya, S. (2004). Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico. *Scientia et Technica*, 2(25), 209–213.  
<https://201.131.90.33/index.php/revistaciencia/article/view/7255/4285>

- Niembro, A. (2017). Hacia una primera tipología de los sistemas. *Investigaciones Regionales*, 117–149.  
[https://ebuah.uah.es/xmlui/bitstream/handle/10017/31139/hacia\\_niembro\\_IR\\_2017\\_N38.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ebuah.uah.es/xmlui/bitstream/handle/10017/31139/hacia_niembro_IR_2017_N38.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Paredes, M. G., & Maldonado, L. G. (2022). Sistema nacional de ciencia tecnología e innovación del Paraguay: caracterización, avances y desarrollo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 1214–1240.  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i2.1948](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.1948)
- Peñaloza, M., & Martínez, J. (2020). Efecto de la innovación sobre el crecimiento económico de México: Análisis empírico con el modelo de crecimiento endógeno de Romer. *Revista de La Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas*, 5(9), 1–11.  
<https://rfcca.umich.mx/index.php/rfcca/article/view/135/119>
- Pençe, I., Kalkan, A., & Çeşmeli, M. Ş. (2019). Estimation of the Country Ranking Scores on the Global Innovation Index 2016 Using the Artificial Neural Network Method. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 16(4). <https://doi.org/10.1142/S0219877019400078>
- PROINNOVA. (2022). *Sistema nacional de innovación paraguayas*.  
<https://www.una.py/wp-content/uploads/2020/06/Sistema-Nacional-de-Innovacion-Junio-2020.pdf>
- Quevedo, L. F. (2019). Aproximación crítica a la teoría económica propuesta por Schumpeter. *Revista Investigación y Negocios*, 12(20), 55–60.  
[http://www.scielo.org/bo/pdf/riyn/v12n20/v12n20\\_a06.pdf](http://www.scielo.org/bo/pdf/riyn/v12n20/v12n20_a06.pdf)



- Quintero, I., Ospina, Y., Quiroga, D., & Cubillos, R. (2021). Relación entre Capacidad de Innovación e Índice de Innovación en América Latina. *J. Technol. Manag. Innov.* 2021, 16(3), 1–10. <http://jotmi.org>
- RENACYT. (2022, February 25). *Registro Nacional de Investigadores RENACYT*. Plataforma Nacional de Datos Abiertos. <https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/registro-nacional-de-investigadores-renacyt>
- Rossi, I. (2020). Reflexiones sobre la cliometría y la deriva neoinstitucional en la historiografía durante la segunda mitad del siglo XX. *Anuario IEHS*, 35(2), 271–290. <https://doi.org/10.37894/ai.v35i2.788>
- Ruiz Morales, M. L. (2018). Determining factors of criminality in Spain.correlation study. *Revista Via Iuris*, 25, 55–76. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6773379>
- Salazar, M. P. (2019). Paternalism, slavery, property rights and marriage in John Stuart Mill. *Revista de Economía Institucional*, 21(40), 163–183. <https://doi.org/10.18601/01245996.v21n40.06>
- Sánchez, F., & Hernández, N. (2017). *Bases institucionales y normativas para la construcción del espacio Europeo, Latinoamericano y Caribeño de Educación Superior, Ciencia Tecnología e Innovación*. <https://doi.org/10.12858/0617ES>
- Schumpeter, J. (1980). *The theory of economic development*. 1, 1–92. <https://doi.org/10.4324/9781315135564>
- SENESCYT. (2020). *Boletín Anual: Educación superior, ciencia, tecnología e innovación*.

file:///C:/Users/DELL/Downloads/Boletin\_Anuar\_Educacion\_Superior\_Ciencia\_Tecnologia\_Innovacion\_2020.pdf

SENESCYT. (2022). *Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación*. <https://www.educacionsuperior.gob.ec/>

Snowball, J., Tarentaal, D., & Sapsed, J. (2021). Innovation and diversity in the digital cultural and creative industries. *Journal of Cultural Economics*, 45(4), 705–733. <https://doi.org/10.1007/s10824-021-09420-9>

Suárez, R. (2018). Reflexiones sobre el concepto de innovación. *Revista San Gregorio*, 24, 120–131.

Tejada, G., Cruz, J., Uribe, Y., & Rios, J. (2019a). Innovación tecnológica : Reflexiones teóricas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(85). <https://www.redalyc.org/jatsRepo/290/29058864011/29058864011.pdf>

Tejada, G., Cruz, J., Uribe, Y., & Rios, J. (2019b). *Innovación tecnológica: Reflexiones teóricas*. 24, 1–10. <https://www.redalyc.org/journal/290/29058864011/29058864011.pdf>

Travieso, M. (2022). *La productividad y las teorías de crecimiento económico*. 1(16). <http://scielo.sld.cu/pdf/cofin/v16n1/2073-6061-cofin-16-01-e04.pdf>

UNESCO. (2010). *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. <https://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2017/03/sistem-nacion-cyt.pdf>

Uruguay XXI. (2021). *Sector TIC en Uruguay*. <https://www.uruguayxxi.gub.uy/uploads/informacion/f370e83c98d3797e2ac16988093acfe24c11fe5d.pdf>

Zhongjuan, S., Hou, J., & Li, J. (2017). The Multifaceted Role of Information and Communication Technology (ICT) in Innovation: Evidence from Chinese Manufacturing Firms. *Revista Asiática de Innovación Tecnológica*, 25(1), 1–20. <https://doi.org/10.1080/19761597.2017.1302559>

## ANEXOS

### Anexo 1. Resultados del contraste de Hausman

#### Anexo 1. 1

#### Contraste de Hausman

Contraste de Hausman -  
Hipótesis nula: [Los estimadores de MCG son consistentes]  
Estadístico de contraste asintótico: Chi-cuadrado(7) = 44,2088  
con valor p = 1,94706e-07

### Anexo 2. Capturas de los resultados del modelo de regresión para series de panel de efectos fijos

#### Anexo 2. 1

*Modelo de regresión de efectos fijos explicativo de la economía de la innovación en función de sus variables condicionantes*

Efectos fijos, utilizando 45 observaciones  
Se han incluido 9 unidades de sección cruzada  
Largura de la serie temporal = 5  
Variable dependiente: G\_ID

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	1,51315	1,22262	1,238	0,2258
Institucionalidad	-0,0113907	0,0114131	-0,9980	0,3265
Capital_Humano	0,0269656	0,0140555	1,919	0,0649 *
Infraestructura	-0,0373968	0,0190814	-1,960	0,0597 *
Desarrollo_merca~	-0,00654535	0,0158654	-0,4126	0,6830
Desarrollo_empre~	-0,00754657	0,0246207	-0,3065	0,7614
Conocimiento_tec~	0,0374662	0,0217209	1,725	0,0952 *
Creatividad	0,00787403	0,0135925	0,5793	0,5669
Media de la vble. dep.	0,473516	D.T. de la vble. dep.	0,362837	
Suma de cuad. residuos	1,106971	D.T. de la regresión	0,195375	
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0,808900	R-cuadrado 'intra'	0,345548	
F(15, 29) MCVF	8,183517	Valor p (de F)	8,62e-07	
Log-verosimilitud	19,51105	Criterio de Akaike	-7,022095	
Criterio de Schwarz	21,88451	Crit. de Hannan-Quinn	3,753996	
rho	-0,610964	Durbin-Watson	1,629165	

## Anexo 2. 1

*Modelo de regresión de efectos fijos explicativo de la economía de la innovación sin la regresora desarrollo empresarial*

Efectos fijos, utilizando 45 observaciones  
 Se han incluido 9 unidades de sección cruzada  
 Largura de la serie temporal = 5  
 Variable dependiente: G\_ID

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
-----	-----	-----	-----	-----
const	1,44914	1,18632	1,222	0,2314
Institucionalidad	-0,0111994	0,0112226	-0,9979	0,3263
Capital_Humano	0,0263601	0,0137042	1,924	0,0640 *
Infraestructura	-0,0397579	0,0171918	-2,313	0,0278 **
Desarrollo_merca~	-0,00651848	0,0156238	-0,4172	0,6795
Conocimiento_tec~	0,0370024	0,0213385	1,734	0,0932 *
Creatividad	0,00624640	0,0123219	0,5069	0,6159
Media de la vble. dep.	0,473516	D.T. de la vble. dep.	0,362837	
Suma de cuad. residuos	1,110558	D.T. de la regresión	0,192402	
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0,808281	R-cuadrado 'intra'	0,343428	
F(14, 30) MCVF	9,034191	Valor p (de F)	2,88e-07	
Log-verosimilitud	19,43827	Criterio de Akaike	-8,876545	
Criterio de Schwarz	18,22339	Crit. de Hannan-Quinn	1,226039	
rho	-0,589275	Durbin-Watson	1,610837	

## Anexo 2. 2

*Modelo de regresión de efectos fijos explicativo de la economía de la innovación sin la regresora desarrollo de mercado*

Efectos fijos, utilizando 45 observaciones  
 Se han incluido 9 unidades de sección cruzada  
 Largura de la serie temporal = 5  
 Variable dependiente: G\_ID

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
-----	-----	-----	-----	-----
const	1,15814	0,946766	1,223	0,2304
Institucionalidad	-0,0118204	0,0109742	-1,077	0,2897
Capital_Humano	0,0268318	0,0134743	1,991	0,0553 *
Infraestructura	-0,0395162	0,0169516	-2,331	0,0264 **
Conocimiento_tec~	0,0387055	0,0206635	1,873	0,0705 *
Creatividad	0,00484204	0,0116943	0,4141	0,6817
Media de la vble. dep.	0,473516	D.T. de la vble. dep.	0,362837	
Suma de cuad. residuos	1,117001	D.T. de la regresión	0,189822	
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0,807168	R-cuadrado 'intra'	0,339618	
F(13, 31) MCVF	9,981680	Valor p (de F)	9,50e-08	
Log-verosimilitud	19,30810	Criterio de Akaike	-10,61620	
Criterio de Schwarz	14,67708	Crit. de Hannan-Quinn	-1,187118	
rho	-0,572080	Durbin-Watson	1,570200	

### Anexo 2.3

*Modelo de regresión de efectos fijos explicativo de la economía de la innovación sin la regresora creatividad*

Efectos fijos, utilizando 45 observaciones  
 Se han incluido 9 unidades de sección cruzada  
 Largura de la serie temporal = 5  
 Variable dependiente: G\_ID

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	0,936691	0,771042	1,215	0,2333	
Institucionalidad	-0,0117918	0,0108310	-1,089	0,2844	
Capital_Humano	0,0289828	0,0122705	2,362	0,0244	**
Infraestructura	-0,0343278	0,0112677	-3,047	0,0046	***
Conocimiento_tec~	0,0412853	0,0194450	2,123	0,0416	**
Media de la vble. dep.	0,473516	D.T. de la vble. dep.	0,362837		
Suma de cuad. residuos	1,123179	D.T. de la regresión	0,187348		
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0,806102	R-cuadrado 'intra'	0,335966		
F(12, 32) MCVF	11,08625	Valor p (de F)	2,97e-08		
Log-verosimilitud	19,18401	Criterio de Akaike	-12,36802		
Criterio de Schwarz	11,11859	Crit. de Hannan-Quinn	-3,612446		
rho	-0,577341	Durbin-Watson	1,580150		

## Anexo 2. 4

### *Modelo de regresión de efectos fijos explicativo de la economía de la innovación sin la regresora institucionalidad*

Efectos fijos, utilizando 45 observaciones  
 Se han incluido 9 unidades de sección cruzada  
 Largura de la serie temporal = 5  
 Variable dependiente: G\_ID

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	0,578199	0,699147	0,8270	0,4142	
Capital_Humano	0,0268779	0,0121512	2,212	0,0340	**
Infraestructura	-0,0359022	0,0112059	-3,204	0,0030	***
Conocimiento_tec~	0,0379176	0,0192512	1,970	0,0573	*
Media de la vble. dep.	0,473516	D.T. de la vble. dep.	0,362837		
Suma de cuad. residuos	1,164781	D.T. de la regresión	0,187873		
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0,798920	R-cuadrado 'intra'	0,311370		
F(11, 33) MCVF	11,91942	Valor p (de F)	1,42e-08		
Log-verosimilitud	18,36568	Criterio de Akaike	-12,73135		
Criterio de Schwarz	8,948597	Crit. de Hannan-Quinn	-4,649285		
rho	-0,439272	Durbin-Watson	1,462603		

Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante) -  
 Estadístico de contraste:  $F(3, 33) = 4,97376$   
 con valor p =  $P(F(3, 33) > 4,97376) = 0,00588233$

Contraste de diferentes interceptos por grupos -  
 Hipótesis nula: [Los grupos tienen un intercepto común]  
 Estadístico de contraste:  $F(8, 33) = 11,0871$   
 con valor p =  $P(F(8, 33) > 11,0871) = 1,93324e-07$

Contraste de heterocedasticidad libre de distribución de Wald -  
 Hipótesis nula: [Las unidades tienen la misma varianza de la perturbación]  
 Estadístico de contraste asintótico:  $\text{Chi-cuadrado}(9) = 4498,12$   
 con valor p = 0

Contraste de Wooldridge de autocorrelación en datos de panel -  
 Hipótesis nula: No autocorrelación de primer orden ( $\rho = -0.5$ )  
 Estadístico de contraste:  $F(1, 8) = 0,5249$   
 con valor p =  $P(F(1, 8) > 0,5249) = 0,489403$



## Anexo 2.5

### *Modelo de regresión de efectos fijos explicativo de la economía de la innovación con errores estándar robustos de Beck - Katz*

Efectos fijos, utilizando 45 observaciones  
 Se han incluido 9 unidades de sección cruzada  
 Largura de la serie temporal = 5  
 Variable dependiente: G\_ID  
 Desviaciones típicas de Beck-Katz

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	0,578199	0,626400	0,9230	0,3830	
Capital_Humano	0,0268779	0,0110025	2,443	0,0404	**
Infraestructura	-0,0359022	0,00977060	-3,675	0,0063	***
Conocimiento_tec~	0,0379176	0,0143305	2,646	0,0294	**
Media de la vble. dep.	0,473516	D.T. de la vble. dep.	0,362837		
Suma de cuad. residuos	1,164781	D.T. de la regresión	0,187873		
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0,798920	R-cuadrado 'intra'	0,311370		
Log-verosimilitud	18,36568	Criterio de Akaike	-12,73135		
Criterio de Schwarz	8,948597	Crit. de Hannan-Quinn	-4,649285		
rho	-0,439272	Durbin-Watson	1,462603		

Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante) -  
 Estadístico de contraste:  $F(3, 8) = 6,29842$   
 con valor  $p = P(F(3, 8) > 6,29842) = 0,0168086$

Contraste robusto de diferentes interceptos por grupos -  
 Hipótesis nula: [Los grupos tienen un intercepto común]  
 Estadístico de contraste: Welch  $F(8, 14,6) = 114,263$   
 con valor  $p = P(F(8, 14,6) > 114,263) = 8,15783e-12$

Contraste de heterocedasticidad libre de distribución de Wald -  
 Hipótesis nula: [Las unidades tienen la misma varianza de la perturbación]  
 Estadístico de contraste asintótico: Chi-cuadrado(9) = 4498,12  
 con valor  $p = 0$

Contraste de Wooldridge de autocorrelación en datos de panel -  
 Hipótesis nula: No autocorrelación de primer orden ( $\rho = -0.5$ )  
 Estadístico de contraste:  $F(1, 8) = 0,5249$   
 con valor  $p = P(F(1, 8) > 0,5249) = 0,489403$

Contraste CD de Pesaran de dependencia en sección cruzada -  
 Hipótesis nula: [No hay dependencia en sección cruzada]  
 Estadístico de contraste asintótico:  $z = 0,176169$   
 con valor  $p = 0,860161$