



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**

**CARRERA DE ECONOMÍA**

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

**Tema:**

---

**“La relación entre el PIB y el consumo de energía en países sudamericanos  
durante el período 1995 - 2014”**

---

**Autor:** Rodríguez Panata, Jonathan Daniel.

**Tutor:** Eco. Villacis Uvidia, Juan Federico

Ambato – Ecuador

2021

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, Eco. Juan Federico Villacis Uvidia, con cédula de ciudadanía No. 060330655-6, en mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el tema: **“LA RELACIÓN ENTRE EL PIB Y EL CONSUMO DE ENERGÍA EN PAÍSES SUDAMERICANOS DURANTE EL PERÍODO 1995-2014”**, desarrollado por Jonathan Daniel Rodríguez Panata, estudiante de la carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado, de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

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

Ambato, Septiembre 2021

**TUTOR**



.....  
Eco. Juan Federico Villacis Uvidia

CC. 060330655-6

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Jonathan Daniel Rodríguez Panata, con cédula de ciudadanía No. 1804571063, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el Proyecto de Investigación, bajo el tema: **“LA RELACIÓN ENTRE EL PIB Y EL CONSUMO DE ENERGÍA EN PAÍSES SUDAMERICANOS DURANTE EL PERÍODO 1995 - 2014”**., así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos, conclusiones y recomendaciones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este Proyecto de Investigación.

Ambato, Septiembre 2021

## AUTOR



.....  
Jonathan Daniel Rodríguez Panata  
CC. 1804571063

## **CESIÓN DE DERECHOS**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que realizar el 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 difusión pública; además apruebo la reproducción de este Proyecto de Investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Septiembre 2021

## **AUTOR**



.....  
Jonathan Daniel Rodríguez Panata

CC. 1804571063

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto de Investigación, con el tema: “**LA RELACIÓN ENTRE EL PIB Y EL CONSUMO DE ENERGÍA EN PAÍSES SUDAMERICANOS DURANTE EL PERÍODO 1995 - 2014**”, elaborado por Jonathan Daniel Rodríguez Panata, estudiante de la Carrera de Economía el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Septiembre 2021



-----  
Dra. Mg. Tatiana Valle  
**PRESIDENTE**



-----  
Eco. Elsy Álvarez  
**MIEMBRO CALIFICADOR**



-----  
Eco. Rafael Medina  
**MIEMBRO CALIFICADOR**

## **DEDICATORIA**

“Deléitate también en el Señor y él cumplirá  
los deseos de tu corazón“

### **Salmos 37:4**

Este logro es dedicado a Dios, a mi madre y mi abuelita quienes han sido mi motor y mi mayor inspiración, quienes a pesar de todas las dificultades supieron sacarme adelante y jamás dejaron de confiar en mí, mis mamitas quienes con su amor, paciencia y dedicación me inculcaron desde niño a ser un buen hombre en la vida personal y profesional.

A mi pequeña hermana por darme todo su apoyo y amor incondicional durante toda mi carrera. A mis tíos Eddison y Rebeca quienes siempre me cuidaron y confiaron en mí, siendo mí ejemplo a seguir, brindándome su amor y paciencia incondicional.

Trabajar y estudiar en ciertos momentos no ha sido nada fácil, es un sueño cumplido de mi madre, al cumplir una meta soñada para toda mi familia y para mí, el sacrificio de todos los días durante mis estudios se ven reflejado en este proyecto de investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

Infinitas gracias a Dios por permitirme cumplir mi sueño tan anhelado en ser Economista.

A mi madre Patricia por todo el sacrificio durante todos mis años de estudio, quien ha hecho todo lo posible por sacarme sola adelante, a mi abuelita Martha quien me cuidó desde niño y estuvo conmigo en mis momentos más especiales de mi niñez, además un agradecimiento muy especial para mi tío Eddison quien ha sido mi padre-hermano siendo la persona que con mucha paciencia siempre ha confiado en mí y siempre siendo mi guía y mi ejemplo a seguir, agradecerle también a mi tía Rebeca siempre estuvo conmigo guiándome por el camino de Dios, cuidándome y enseñándome muchos valores desde niño. Un agradecimiento especial a mi novia Monserrath quien ha estado en los buenos y malos momentos, quien ahora ocupa un lugar muy especial en mi corazón, infinitas gracias por siempre confiar en mí y darme su amor incondicional.

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Contabilidad y Auditoría por abrirme las puertas para poder cumplir mis sueños. A mis maestros que durante toda mi carrera me impartieron sus conocimientos quienes me ayudaron a culminar mi carrera con éxito, un agradecimiento especial al Ing. Roberto Valencia quien es un excelente guía en el ámbito personal y profesional el cual me ha brindado sus conocimientos y su amistad sincera durante mi vida universitaria, un agradecimiento muy rotundo al Eco. Juan Villacis por su paciencia y ser mi guía en este proyecto de investigación, para que este sueño se hiciera realidad.

Mi gratitud para toda mi familia quienes durante toda mi carrera me brindaron su apoyo y amor incondicional.

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

**TEMA:** “LA RELACIÓN ENTRE EL PIB Y EL CONSUMO DE ENERGÍA EN PAÍSES SUDAMERICANOS DURANTE EL PERÍODO 1995 - 2014”

**AUTOR:** Jonathan Daniel Rodríguez Panata

**TUTOR:** Eco. Juan Federico Villacis Uvidia

**FECHA:** Septiembre 2021

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente estudio de investigación tiene como objetivo demostrar la relación existente entre el PIB (Producto Interno Bruto), Fuerza Laboral, Formación Bruta de Capital Fijo y el Consumo de Energía Eléctrica de los países Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela para los años 1995-2014, el estudio se realiza porque es primordial afrontar la realidad de la demanda en producción de energía y su relación directa con el crecimiento económico en los países mencionados. Dicho esto se propone análisis descriptivos econométricos es así como se recurrió al software Gretl aplicando un Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para realizar el análisis de cada país, además se realiza un análisis gráfico de la evolución del PIB, es así como lo que desarrollamos para saber si existe la relación entre las variables de estudio para Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela, dicha relación surgió con un modelo base, de tal manera dicho estudio nos muestra que en algunas variables no son significativas para los modelos puesto que cada país tiene diversas realidades.

**PALABRAS DESCRIPTORAS:** PRODUCTO INTERNO BRUTO, CRECIMIENTO ECONÓMICO, RELACIÓN DIRECTA, FUERZA LABORAL



**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO**

**FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDIT**

**ECONOMICS CAREER**

**TOPIC:** "MACROECONOMIC FACTORS INVOLVED IN THE PLACEMENT OF PRIVATE BANKING CREDIT IN ECUADOR IN THE PERIOD 2004-2017"

**AUTHOR:** Jonathan Daniel Rodríguez Panata

**TUTOR:** Eco. Juan Federico Villacis Uvidia

**DATE:** September 2021

**ABSTRACT**

The present research study aims to demonstrate the relationship between GDP (Gross Domestic Product), Labor Force, Gross Fixed Capital Formation and Electricity Consumption of the countries Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Peru and Venezuela for the years 1995-2014, the study is carried out because it is essential to face the reality of demand in energy production and its direct relationship with economic growth in the aforementioned countries. That said, it is proposed descriptive econometric analysis is how the Gretl software was used applying a Model of Ordinary Least Squares (MCO) to perform the analysis of each country, in addition a graphical analysis of the evolution of GDP is made, this is how we developed to know if there is the relationship between the study variables for Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Peru and Venezuela this relationship arose with a base model, in such a way this study shows us that in some variables they are not significant for the models since each country has different realities.

**KEYWORDS:** GROSS DOMESTIC PRODUCT, ECONOMIC GROWTH, DIRECT RELATIONSHIP, LABOR FORCE

## 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 .....	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xvi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xviii
<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. <i>Justificación</i> .....	1
1.1.1. <i>Justificación teórica</i> .....	1
1.1.2. <i>Justificación metodológica</i> .....	3
1.1.3. <i>Justificación práctica</i> .....	3
1.1.4. <i>Formulación del problema de investigación</i> .....	4
1.2. <i>Objetivos</i> .....	4
1.2.1. <i>Objetivo general</i> .....	4
1.2.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	4
<b>CAPÍTULO II</b> .....	5
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	5
2.1. <i>Revisión de literatura</i> .....	5
2.1.1. <i>Antecedentes investigativos</i> .....	5
2.1.2. <i>Fundamentos teóricos</i> .....	7
2.1.2.1. <i>Definición de producto interno bruto</i> .....	7
2.1.2.2. <i>Medidas del producto interno bruto</i> .....	8

2.1.2.2.1.	<i>PIB nominal</i> .....	8
2.1.2.2.2.	<i>PIB real</i> .....	9
2.1.2.2.3.	<i>PIB per cápita</i> .....	9
2.1.3.	<i>Componentes del PIB</i> .....	10
2.1.4.	<i>Definición del crecimiento económico</i> .....	11
2.1.5.	<i>Fundamentos teóricos del crecimiento económico</i> .....	12
2.1.5.1.	<i>Modelo de Solow</i> .....	15
2.1.6.	<i>Consumo de energía</i> .....	17
2.1.6.1.	<i>Fuentes de energía</i> .....	17
2.1.6.1.1.	<i>Energía no renovable</i> .....	17
2.1.6.1.2.	<i>Energías renovables</i> .....	18
2.1.7.	<i>Relación entre el consumo de energía y el crecimiento económico</i> ...	19
2.1.8.	<i>Población económicamente activa</i> .....	20
2.1.9.	<i>Formación bruta de capital fijo</i> .....	20
2.2.	<i>Hipótesis</i> .....	22
<b>CAPÍTULO III</b> .....		23
<b>METODOLOGÍA</b> .....		23
3.1.	<i>Recolección de la información</i> .....	23
3.1.1.	<i>Población, muestra, unidad de investigación</i> .....	23
3.1.2.	<i>Fuentes primarias y secundarias</i> .....	24
3.1.3.	<i>Instrumentos utilizados para la recolección de la información</i> .....	24
3.1.4.	<i>Confiabilidad y validez de los instrumentos de investigación</i> .....	24
3.2.	<i>Tratamiento de la información</i> .....	25
3.2.1.	<i>Modelo econométrico</i> .....	26
3.2.2.	<i>Contrastes de validación</i> .....	27
3.2.2.1.	<i>Test de normalidad de residuos</i> .....	27
3.2.2.2.	<i>Importancia del supuesto de normalidad</i> .....	27
3.2.2.3.	<i>Test de Jarque Bera</i> .....	28
3.2.2.3.1.	<i>Asimetría</i> .....	28
3.2.2.3.2.	<i>Curtosis</i> .....	28
3.2.2.4.	<i>Contraste heteroscedasticidad</i> .....	28
3.2.2.4.1.	<i>Implicaciones de la heteroscedasticidad</i> .....	30
3.2.2.5.	<i>Prueba de detección de heteroscedasticidad</i> .....	30
3.2.2.5.1.	<i>White: Términos cruzados</i> .....	30

3.2.2.5.2.	<i>Contraste de Chow</i> .....	31
3.2.2.5.3.	<i>Contraste de autocorrelación</i> .....	31
3.2.2.5.4.	<i>Contraste de Durbin y Watson</i> .....	31
3.2.2.5.5.	<i>Estadístico F</i> .....	31
3.2.2.6.	<i>Criterio de R<sup>2</sup></i> .....	32
3.2.2.7.	<i>Criterio Akaike</i> .....	32
3.2.2.8.	<i>Criterio de Hannan Quinn</i> .....	33
3.3.	<i>Operacionalización de las variables</i> .....	34
3.3.1.	<i>Operacionalización de las variables independientes</i> .....	34
3.3.2.	<i>Operacionalización de la variable dependiente</i> .....	36
<b>CAPÍTULO IV</b> .....		37
<b>RESULTADOS</b> .....		37
4.1.	<i>Resultados y discusión</i> .....	37
4.1.1.	<i>Cumplimiento del objetivo 1</i> .....	37
4.1.1.1.	<i>Producto interno bruto en el Ecuador</i> .....	38
4.1.1.2.	<i>Producto interno bruto en Argentina</i> .....	40
4.1.1.3.	<i>Producto interno bruto en Bolivia</i> .....	42
4.1.1.4.	<i>Producto interno bruto en Colombia</i> .....	44
4.1.1.5.	<i>Producto interno bruto en Perú</i> .....	46
4.1.1.6.	<i>Producto interno bruto Venezuela</i> .....	48
4.1.2.	<i>Cumplimiento del objetivo 2</i> .....	50
4.1.2.1.	<i>Contexto energético de los países estudiados</i> .....	50
4.1.2.1.1.	<i>Contexto energético ecuatoriano</i> .....	50
4.1.2.1.2.	<i>Contexto energético argentino</i> .....	55
4.1.2.1.3.	<i>Contexto energético boliviano</i> .....	57
4.1.2.1.3.1.	<i>Las hidroeléctricas nuevas en operación</i> .....	58
4.1.2.1.3.2.	<i>Centrales hidroeléctricas en construcción</i> .....	58
4.1.2.1.4.	<i>Contexto energético colombiano</i> .....	60
4.1.2.1.4.1.	<i>Proyectos hidroeléctricos pendientes</i> .....	61
4.1.2.1.5.	<i>Contexto energético peruano</i> .....	62
4.1.2.1.6.	<i>Contexto energético venezolano</i> .....	65
4.1.3.	<i>Cumplimiento del objetivo 3</i> .....	68
4.1.3.1.	<i>Descripción de los indicadores laborales a nivel latinoamericano</i> ... 68	
4.1.3.2.	<i>Descripción estadística de las variables</i> .....	69

4.1.4.	<i>Modelos econométricos de los países.....</i>	75
4.1.4.1.	<i>Modelo MCO de Ecuador .....</i>	75
4.1.4.1.1.	<i>Contrastes de Ecuador .....</i>	76
4.1.4.2.	<i>Modelo MCO de Argentina .....</i>	78
4.1.4.2.1.	<i>Contrastes de Argentina .....</i>	79
4.1.4.3.	<i>Modelo MCO de Bolivia.....</i>	81
4.1.4.3.1.	<i>Contrastes de Bolivia .....</i>	82
4.1.4.4.	<i>Modelo MCO de Colombia .....</i>	84
4.1.4.4.1.	<i>Contrastes de Colombia .....</i>	85
4.1.4.5.	<i>Modelo MCO de Perú .....</i>	87
4.1.4.5.1.	<i>Contrastes de Perú .....</i>	88
4.1.4.6.	<i>Modelo MCO de Venezuela.....</i>	90
4.1.4.6.1.	<i>Contrastes de Venezuela.....</i>	91
4.1.4.7.	<i>Análisis comparativo entre criterios y contrastes principales entre los países de estudio .....</i>	93
4.2.	<i>Verificación de la hipótesis .....</i>	94
4.3.	<i>Limitaciones del estudio .....</i>	96
<b>CAPÍTULO V.....</b>		97
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		97
5.1.	<i>Conclusiones.....</i>	97
5.2.	<i>Recomendaciones .....</i>	100
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		101
<b>ANEXOS .....</b>		<b>108</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>Tabla 1:</b> Proyectos centrales hidroeléctricas ecuatorianas .....	53
<b>Tabla 2:</b> Represas hidroeléctricas de Argentina.....	56
<b>Tabla 3:</b> Represas hidroeléctricas bolivianas .....	60
<b>Tabla 4:</b> Represas hidroeléctricas colombianas .....	62
<b>Tabla 5:</b> Represas hidroeléctricas peruanas .....	65
<b>Tabla 6:</b> Represas hidroeléctricas venezolanas .....	67
<b>Tabla 7:</b> Indicadores laborales a nivel latinoamericano.....	68
<b>Tabla 8</b> Principales estadísticos de las variables de Ecuador.....	69
<b>Tabla 9</b> Principales estadísticos de las variables de Argentina.....	70
<b>Tabla 10</b> Principales estadísticos de las variables de Bolivia .....	71
<b>Tabla 11</b> Principales estadísticos de las variables de Colombia .....	72
<b>Tabla 12</b> Principales estadísticos de las variables de Perú.....	73
<b>Tabla 13</b> Principales estadísticos de las variables de Venezuela .....	74
<b>Tabla 14</b> Modelo MCO Ecuador.....	75
<b>Tabla 15</b> Contraste de especificación RESET-RAMSEY.....	76
<b>Tabla 16</b> Contraste de heterocedasticidad de White .....	76
<b>Tabla 17</b> Contraste de normalidad de los residuos.....	77
<b>Tabla 18</b> Contraste de autocorrelación.....	77
<b>Tabla 19</b> Modelo MCO Argentina .....	78
<b>Tabla 20</b> Contraste de especificación RESET-RAMSEY.....	79
<b>Tabla 21</b> Contraste de heterocedasticidad de White .....	79
<b>Tabla 22</b> Contraste de normalidad de los residuos.....	80
<b>Tabla 23</b> Contraste de autocorrelación.....	80
<b>Tabla 24</b> Modelo MCO Bolivia .....	81
<b>Tabla 25</b> Contraste de especificación RESET-RAMSEY.....	82
<b>Tabla 26</b> Contraste de heterocedasticidad de White .....	82
<b>Tabla 27</b> Contraste de normalidad de los residuos.....	83
<b>Tabla 28</b> Contraste de autocorrelación.....	83
<b>Tabla 29</b> Modelo MCO Colombia .....	84
<b>Tabla 30</b> Contraste de especificación RESET-RAMSEY.....	85
<b>Tabla 31</b> Contraste de heterocedasticidad de White .....	85
<b>Tabla 32</b> Contraste de normalidad de los residuos.....	86
<b>Tabla 33</b> Contraste de autocorrelación.....	86
<b>Tabla 34</b> Modelo MCO Perú.....	87
<b>Tabla 35</b> Contraste de especificación RESET-RAMSEY.....	88
<b>Tabla 36</b> Contraste de heterocedasticidad de White .....	88
<b>Tabla 37</b> Contraste de normalidad de los residuos.....	89
<b>Tabla 38</b> Contraste de autocorrelación.....	89
<b>Tabla 39</b> Modelo MCO Venezuela .....	90
<b>Tabla 40</b> Contraste de especificación RESET-RAMSEY.....	91
<b>Tabla 41</b> Contraste de heterocedasticidad de White .....	91
<b>Tabla 42</b> Contraste de normalidad de los residuos.....	92

<b>Tabla 43</b> Contraste de autocorrelación.....	92
<b>Tabla 44</b> Análisis comparativo principales criterios y contrastes de los países Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela.....	93
<b>Tabla 45</b> P-valor Fisher países de estudio.....	95

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>Gráfico 1:</b> Varianza constante.....	29
<b>Gráfico 2:</b> Varianza constante.....	29
<b>Gráfico 3:</b> Heteroscedasticidad .....	30
<b>Gráfico 4:</b> Varianza constante.....	30
<b>Gráfico 5</b> PIB del Ecuador .....	38
<b>Gráfico 6</b> PIB de Argentina.....	40
<b>Gráfico 7</b> PIB de Bolivia.....	42
<b>Gráfico 8</b> PIB de Colombia.....	44
<b>Gráfico 9</b> PIB del Perú .....	46
<b>Gráfico 10</b> PIB deVenezuela.....	48
<b>Gráfico 11</b> Normalidad de los residuos Ecuador .....	77
<b>Gráfico 12</b> Normalidad de los residuos Argentina.....	79
<b>Gráfico 13</b> Normalidad de los residuos Bolivia.....	83
<b>Gráfico 14</b> Normalidad de los residuos Colombia .....	86
<b>Gráfico 15</b> Normalidad de los residuos Perú .....	89
<b>Gráfico 16</b> Normalidad de los residuos Venezuela.....	92
<b>Gráfico 17</b> Prueba de hipótesis de la relación de las variables de los países Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela .....	94



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

CONTENIDO	PÁGINA
<b>Ilustración 1:</b> Definiciones de producto interno bruto.....	10
<b>Ilustración 2:</b> Cálculo de la FBKF.....	21

## ÍNDICE DE ANEXOS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>Anexos 1</b> Datos anuales Ecuador.....	108
<b>Anexos 2</b> Datos anuales Argentina.....	109
<b>Anexos 3</b> Datos anuales Bolivia.....	110
<b>Anexos 4</b> Datos anuales Colombia.....	111
<b>Anexos 5</b> Datos anuales Perú.....	112
<b>Anexos 6</b> Datos anuales Venezuela.....	113
<b>Anexos 7</b> Datos trimestralizados de Ecuador.....	114
<b>Anexos 8</b> Datos trimestralizados de Argentina.....	116
<b>Anexos 9</b> Datos trimestralizados de Bolivia.....	119
<b>Anexos 10</b> Datos trimestralizados de Colombia.....	122
<b>Anexos 11</b> Datos trimestralizados del Perú.....	124
<b>Anexos 12</b> Datos trimestralizados de Venezuela.....	127
<b>Anexos 13</b> Modelo MCO Ecuador.....	130
<b>Anexos 14</b> Estadísticos principales de Ecuador.....	130
<b>Anexos 15</b> Contrastes de Ecuador.....	131
<b>Anexos 16</b> Modelo MCO Argentina.....	132
<b>Anexos 17</b> Estadísticos principales de Argentina.....	132
<b>Anexos 18</b> Contrastes de Argentina.....	133
<b>Anexos 19</b> Modelo MCO Bolivia.....	134
<b>Anexos 20</b> Estadísticos principales de Bolivia.....	134
<b>Anexos 21</b> Contrastes de Bolivia.....	135
<b>Anexos 22</b> Modelo MCO Colombia.....	136
<b>Anexos 23</b> Estadísticos principales de Colombia.....	136
<b>Anexos 24</b> Contrastes de Colombia.....	137
<b>Anexos 25</b> Modelo MCO Perú.....	138
<b>Anexos 26</b> Estadísticos principales del Perú.....	138
<b>Anexos 27</b> Contrastes de Perú.....	139
<b>Anexos 28</b> Modelo MCO Venezuela.....	140
<b>Anexos 29</b> Principales estadísticos de Venezuela.....	140
<b>Anexos 30</b> Contrastes de Venezuela.....	141

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. Justificación

#### 1.1.1. *Justificación teórica*

En las economías, el consumo de energía se refiere al gasto en electricidad que realizan las familias, este factor es indispensable para la vida en la sociedad y actualmente se ha convertido en una necesidad, considerándole como un factor indispensable en el mundo de la globalización, puesto que el crecimiento de las economías de los diferentes países se da por el incremento de la demanda energética que diversos sectores como son productivos, industriales, financieros, etc. Estos, van de la mano con la economía y el uso de la energía eléctrica, siendo así algo primordial mencionar que gracias al avance de la tecnología y de la industrialización, ha ido cada vez evolucionando más, con el avance del tiempo, la mano de obra cada vez va siendo menos ocupada, porque hay trabajos que se realizan con maquinaria que ha reemplazado el trabajo del ser humano, siendo esto algo que hay que tener en cuenta para el estudios que lo van realizando sobre la energía, el crecimiento económico y la fuerza laboral.

El consumo de energía es un factor clave en la economía actual puesto que es importante ya que es utilizado en la producción de bienes y servicios los cuales llegan a los consumidores finales como agricultura, industria, comunicación, transporte, etc.; dicha energía se obtiene de materias primas, es decir la energía obtenida conducida se da gracias a factores de producción como el capital productivo y la fuerza laboral, es así como la energía no la encontramos en los modelos de crecimiento, dicho esto resulta algo sorprendente a lo largo de la historia el papel de la energía en el sector económico en el transcurso de los años ha sido considerado con un factor clave en el ámbito o sector industrial, ya que el avance de la tecnología ha ido reemplazando la mano de obra por las maquinas o robots las cuales funcionan por la energía que estas necesitan para realizar las tareas que antes las realizaban a mano por así decirlo los individuos como lo menciona el autor Gallego D. (2013).

Al mencionar esto en literatura económica el autor Sadorsky (2012) manifiesta que utilizando datos de panel para estudiar la relación entre el consumo de energía, la producción y el comercio, en una muestra de siete países de América del Sur desde 1980 hasta 2008, la prueba de cointegración del panel reveló la consistencia bidireccional entre el consumo de energía (exportación, producción y exportación, las estimaciones de producción e importaciones) muestran una relación a corto plazo entre el consumo de energía y las importaciones, mientras que a largo plazo, existe evidencia de que existe una relación causal entre el comercio (exportación o exportación).

El desarrollo económico de los países a nivel mundial se debe en gran parte al comercio internacional, las exportaciones e importaciones que tienen un porcentaje de participación en el Producto Interno Bruto, sobre todo las exportaciones ya que su incremento genera impacto positivo en el crecimiento económico; según Guerra (2012) esto se debe a que el trabajo y el capital también incrementan, esto a su vez hace que la capacidad de inversión en producción crezca, creando un ciclo productivo eficiente, lo cual hace que el mercado se expanda. Esto permite que los países sean capaces de crear un mayor nivel de riqueza, para a través de políticas económicas lograr una redistribución de la riqueza y crear un estado de bienestar social acompañado con cambios para una mejor calidad de vida.

De la misma manera al hablar de Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) podemos decir que son adquisiciones menos las disposiciones de los activos fijos realizados por del sector productivo en un periodo determinador de tiempo, más algunos incrementos de valor de los activos no producidos derivados en las actividades productivas como lo menciona el autor Gregorio (2012)

La fuerza de trabajo se puede definir como la cantidad o suma de personas en edad de trabajar ocupadas más las personas desocupadas, además de que se le considera como la habilidad intelectual como física al momento de desarrollar una actividad en el sector productivo. El presente estudio es importante para poder evidenciar y analizar las diferentes condiciones sociales, políticas y económicas de cada país, que dependiendo el consumo de energía aumentan o disminuyen su crecimiento económico, esto de igual manera dado por los diversos manejos o acuerdos políticos, o políticas públicas que infieren en las distintas ofertas y demandas energéticas.

La motivación del presente trabajo investigativo radica en determinar la relación entre el consumo de energía eléctrica y el Producto Interno Bruto (PIB) o de igual manera como lo conocemos como crecimiento económico en las diversas economías de los países sudamericanos estudiados los cuales son: Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela.

### ***1.1.2. Justificación metodológica***

Para realizar este estudio, los recursos utilizados son todos los datos disponibles recopilados desde fuentes secundarias, esta información se puede encontrar en bases de datos verificadas utilizadas internacionalmente, como la página web oficial del Banco Mundial y del Banco Central del Ecuador. La población de estudio es las variables de consumo de energía renovable, crecimiento económico, la formación de bruta de capital, el consumo de energía y la fuerza laboral; se considerarán datos de muestra para estas variables en el periodo de 1995 a 2014.

Al estimar el modelo de datos de panel no estacionario, esta información utiliza técnicas econométricas. Lo que se busca es determinar el orden de integración de la serie temporal del modelo, especialmente para comprender si el PIB, la formación de bruta de capital, el consumo de energía y la fuerza laboral tienen raíces unitarias y realizan pruebas de integración.

Esto también contribuye al desarrollo profesional del investigador, porque a través de la investigación, el análisis y la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera universitaria, puede prepararse para el entorno de trabajo.

### ***1.1.3. Justificación práctica***

El presente trabajo investigativo contribuye a la sociedad puesto que se realizará un análisis profundo de las variables que son el PIB, formación bruta de capital, fuerza laboral y consumo de energía, este estudio brinda un panorama macroeconómico de la situación de las variables de los países Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela, es así como mediante los resultados los gobiernos locales, regionales y nacionales pueden tomar los resultados de la tesis realizada para elaborar políticas públicas que involucren la inversión en centrales hidroeléctricas para que con dicho

estudio se genere un mayor crecimiento económico en cada país, puesto que no todos pasan por una economía estable dado que por los diversos factores tanto sociales, económicos y políticos nos encontramos con economías diferentes.

#### ***1.1.4. Formulación del problema de investigación***

¿Cuál es la relación entre producto interno bruto, consumo de energía eléctrica, formación bruta de capital fijo y la tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) en Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela durante el periodo 1995-2014?

### **1.2. Objetivos**

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

- Determinar la relación entre el PIB y el consumo de energía en los países sudamericanos durante el periodo 1995-2014.

#### ***1.2.2. Objetivos específicos***

- Analizar la evolución del PIB de Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela durante el periodo 1995 – 2014.
- Evaluar el comportamiento del consumo de energía de Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela durante el periodo 1995 – 2014.
- Comprobar la relación que existe entre producto interno bruto, consumo de energía eléctrica, formación bruta de capital fijo y la tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) en Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela durante el periodo 1995-2014.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Revisión de literatura

##### 2.1.1. *Antecedentes investigativos*

Para un adecuado estudio desarrollado de esta investigación se estableció una validez y referencia al momento de revisar varias fuentes de literatura correspondiente, entre las cuales presentan opiniones diferentes y contribuyen a la investigación. Dado que no se ha realizado una investigación específica sobre el tema en Ecuador, se consideró la investigación realizada en otros países.

De esta forma a partir de las investigaciones realizadas se obtienen los antecedentes de las investigaciones sobre la relación entre el consumo de energía y el crecimiento económico. Entre las importantes investigaciones que se han realizado encontramos destacamos la del autor Kraft & Kraft (1978) fueron quienes iniciaron una serie de investigaciones sobre este tema; debido a que esta es la primera investigación en la cual se relacionó el consumo de energía en los Estados Unidos de América y el Producto Interno Bruto (PIB) con datos obtenidos de la Oficina de Minas en el periodo de estudio de 1947 a 1974 en el dicho estudio se obtuvo a una fuerte relación entre las dos variables, es así como se presencié una existencia una relación o causalidad unidireccional entre el PIB y el Consumo de Energía, y la conclusión de que el nivel de crecimiento interviene en el impacto de la economía en el consumo de energía, presumiblemente el ahorro energético es factible sin comprometer el PIB de los Estados Unidos de América. Sin embargo, en la investigación realizada por Akarka & Long (1980) argumentaron que el estudio contiene productos espurios puesto que no se encuentra relación de causalidad en el estudio realizado por Kraft & Kraft en el año 1978.

De manera diferente a los estudios realizados Erol & Yu (1987) en la investigación realizada entre varios países que han logrado innumerables resultados, se incluyen: Alemania encontró una relación causal unidireccional entre el Consumo de Energía y el Producto Interno Bruto; en Japón e Italia se encontró una relación causal

bidireccional; además en Canadá, Francia y Reino Unido no se encontró dirección de causalidad, es decir apoyan la hipótesis de neutralidad.

De manera distinta los autores Masih & Masih (1996) investigaron la relación causal entre el consumo de energía renovable y el crecimiento económico de Túnez durante el período de 1974 al 2011, mediante la cual por medio de su investigación llegaron a la conclusión de que la política energética es muy importante, además se deben tener en cuenta la relación existente entre estas variables para lograr el crecimiento económico de manera sostenible.

De la misma manera el autor Chang, Fang & Wen (2001), llevaron a cabo una investigación sobre la economía de Taiwán y aplicaron análisis de cointegración y modelos vectoriales autorregresivos durante el periodo 1982 a 1997, y descubrieron la relación a largo plazo entre el consumo de energía renovable y el PIB, así como el contraste de impulso-respuesta evidenciaron que la comparación del consumo de energía es un gran motor directo para el crecimiento económico.

De la misma manera una investigación realizada por los autores Chen, Kuo, & Chen (2007) en 10 países asiáticos actualmente industrializados o en vías de desarrollo (Hong Kong, Corea, China, Malasia, Indonesia, India, Tailandia, Taiwán, Filipinas y Singapur) la recomendación del estudio es considerar la relación entre el Producto Interno Bruto y el Consumo Eléctrico. La conclusión del estudio es que dado que las actividades productivas en diferentes sectores de estos países (como la construcción, la manufactura y el transporte) requieren de electricidad para iniciar sus industrias, el aumento del PIB real aumentará el consumo de energía, lo que obviamente significa un aumento de energía.

De igual forma la investigación realizada por los autores Chontanawat, Hunt & Pierse (2008) en el estudio realizado sobre la relación entre el consumo de energía y el PIB per cápita efectuado a más de cien países, entre los cuales fueron Colombia, Chile y Uruguay los mismos que proporcionaron resultados a favor de la hipótesis unidireccionales que parte del consumo de energía al PIB per cápita, de igual forma Argentina mostró una causalidad bidireccional, mientras que Ecuador indico una ausencia de causalidad. Además, el estudio realizado por Mehrara & Musai (2012) en



el cual once países en el periodo de investigación del 1970 al 2010 en el cual menciona que los países utilizados como objeto de estudio todos son países exportadores de petróleo mediante el cual dicho estudio indico una gran relación de causalidad que parten del Producto Interno Bruto al Consumo de Energía, sin efectos existentes de retroalimentación.

Las investigaciones realizadas tienen igual metodología pero con diferente enfoque en algunos países del mundo lo cual buscan determinar un mismo objetivo, dicha investigación realizada por los autores Apergis y Payne (2009), quienes mediante un modelo de panel de cointegración utilizado para analizar la relación entre el consumo de energía renovable y el crecimiento económico en 20 países miembros de la OCDE en los años de 1985 y 2005, el cual dio como resultado de la relación a largo plazo entre el Producto Interno Bruto, el Consumo de Energía Renovable, Formación Bruta de Capital Fijo Real y la Fuerza Laboral (Población dedicada a actividades económicas) indicaron que el PIB real creció un 0,76%, 0,70% y 0,24%, respectivamente. De la misma manera a la conclusión a la que se llega es que el consumo de energía renovable perjudica de forma indirecta al crecimiento económico a través de su impacto positivo en la Formación Bruta de Capital Fijo Real no a través del impacto en la fuerza de trabajo, finalmente, se muestra que existe una relación causal positiva entre la PIB y Consumo de Energía Renovable.

Con los estudios realizados en varios países del mundo se demuestra que es un tópico el cual aún no tiene un resultado claro, además requiere de mucha atención en investigaciones futuras, es así como en esta investigación se realizara un análisis en la relación del Producto Interno Bruto y el consumo de Energía Eléctrica en los países sudamericanos que serán objetos de estudio entre los cuales tenemos Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela.

## ***2.1.2. Fundamentos teóricos***

### ***2.1.2.1. Definición de producto interno bruto***

Según Mankiw (2002) el Producto Interno Bruto es el valor total del mercado de todos los bienes y servicios finales producidos por un país en un período de tiempo determinado (Generalmente un trimestre o un año). Al calcular el PIB, no importa

quién sea el dueño de los factores de producción, se debe considerar toda la producción en el territorio nacional.

El PIB es un indicador macroeconómico que se calcula de la producción de bienes y servicios finales durante el período de estudio, por lo que no considera productos o servicios provenientes del trabajo doméstico, intercambio o transacción realizada entre conocidos.

El crecimiento económico se mide por el Producto Interno Bruto (PIB), que muestra la medición más completa de la economía de un territorio o país según los autores Samuelson & Nordhaus (2006). Es así como el Producto Interno Bruto es un indicador económico que mide el valor de la moneda de todos los países, por lo general en el periodo de un año. Además, podemos acotar que dos formas de medir el PIB las cuales son: PIB Real se calcula mediante precios constantes con un año base por lo general es la medida más habitual y el PIB nominal el cual se calcula con precios actuales o corrientes del mercado según World Bank (2014).

Además, se puede decir que se lo llama bruto porque no deducen de amortizaciones, de la misma forma los autores Mankiw, Phelps & Romer (1995) define el PIB como el total del valor monetario de los bienes y servicios finales producidos para los consumidores en el mercado interno en el país durante un período de tiempo determinado (generalmente un año).

## **2.1.2.2. Medidas del Producto interno bruto**

### **2.1.2.2.1. PIB nominal**

El autor Pampillón (2013) define al producto interno bruto (PIB) nominal como al valor del precio de mercado (calculado a precios corrientes) de la producción final de un país en bienes y servicios producidos en un período determinado (generalmente un año). Dicha definición del PIB Nominal a continuación presentamos la ecuación 1.

$$PIB\ Nominal_{Año\ actual} = Producción_{Año\ actual} \times Precio_{Año\ actual}$$

#### **2.1.2.2.2. PIB real**

El autor Pampillón (2013) menciona que el PIB Real es la producción de productos y servicios finales producidos en un país a precios constantes, es decir el PIB real erradica los cambios en los precios a lo largo de los años, por lo cual el PIB nominal o los precios corrientes muestra dichos cambios anuales, ya sea un aumento (inflación) o desvalorización (deflación). Para mejor entendimiento presentamos la ecuación 2.

$$PIB\ Real_{Año\ actual} = Producción_{Año\ actual} \times Precio_{Año\ actual}$$

#### **2.1.2.2.3. PIB per cápita**

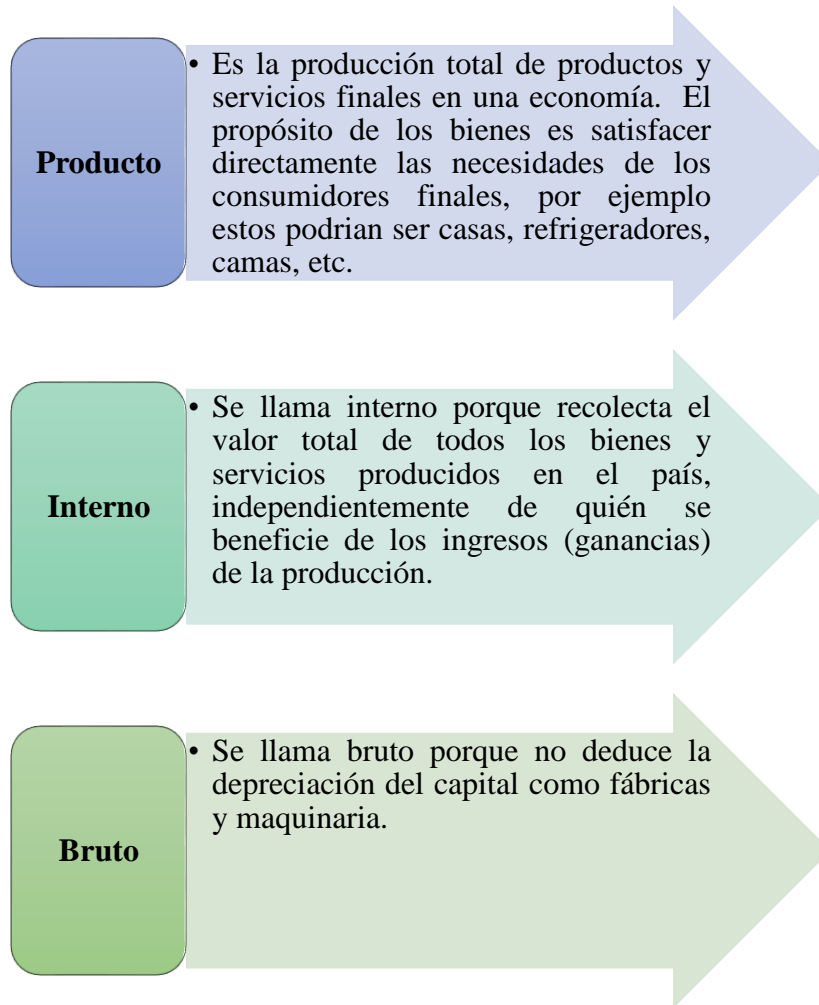
Según el INEC (2016) El PIB per cápita es un indicador macroeconómico del desarrollo económico y productividad que se utiliza para proporcionar el desempeño de la situación económica de un país, para que se considere el crecimiento real y el número de habitantes del país.

$$PIB\ per\ cápita = \frac{PIB}{N^{\circ}\ de\ habitantes}$$

Cabe recordar que en una economía de un período de tiempo dado producirá una diversidad de productos y servicios, desde los más simples como frutas, puertas, tornillos, etc., hasta los más complicados como motores, edificios, etc. el PIB consiste en la suma de todas las producciones.

En el ámbito del PIB por lo general siempre se toma en cuenta toda la producción que se realiza en la economía, independientemente de la nacionalidad del dueño del factor productivo porque este es un indicador del crecimiento material interno del país.

**Ilustración 1:** Definiciones de Producto interno bruto



**Fuente:** Mankiw (2002)  
**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

### 2.1.3. Componentes del PIB

La definición que da el autor Blanchard, Amighini y Giavazza (2010), sobre el PIB menciona que es el valor total de los bienes y servicios finales producidos económicamente durante un periodo de tiempo determinado.

- Un bien o servicio final es destinada al consumo final
- Un bien o servicio intermedio es utilizado para producir otro bien.

En la siguiente ecuación especificamos los componentes del PIB y su clasificación:

$$Y = C + I + G + (X - IM)$$

## **Donde:**

- **Y**= Producto Interno Bruto
- **C**= Consumo (bienes o servicios adquiridos por los consumidores entre los cuales tenemos alimentos, automóviles, vacaciones, etc.)
- **I**= Inversión, la cual consiste en la suma total de las inversiones no residenciales, entre las cuales tenemos la compra o adquisición de plantas o maquinas nuevas, las cuales son adquiridas por las empresas, y las inversiones residenciales las cuales son adquisiciones de viviendas o departamentos nuevos por parte de los consumidores.
- **G**= Gasto público, estos consisten en todos los bienes y servicios adquiridos por el gobierno en todas sus instancias.
- **(X-IM)** = Exportaciones netas, es decir los gastos de individuos extranjeros en bienes finales (exportaciones) en nuestro país menos el gasto de los individuos de los residentes o ciudadanos que están dentro de nuestro territorio en bienes (importaciones).

### ***2.1.4. Definición del crecimiento económico***

Kuznet (1973), define “El crecimiento económico es un fenómeno confuso, el cual al acumular algunos factores de producción y utilizar cada vez más tecnologías de producción, la economía de un país puede producir más bienes y servicios”. Este es también un proceso dinámico que implica cambios constantes en la estructura sectorial.

De igual forma los autores Larrain & Sachs (2004), mencionan al crecimiento como el incremento sostenido del producto en la economía, generalmente se mide como el aumento del PIB Real dentro de un periodo de algunos años o décadas, es decir si existe crecimiento económico en un país esto nos quiere decir que han mejorado las condiciones de vida de los individuos en general, es por tal razón que para los económicas ha resultado un tema estudio interesante.

Por otra parte, el análisis del crecimiento económico es objeto de estudio y por eso existe mucha atención por parte de los economistas y de los asesores políticos

específicamente en las últimas décadas como lo afirma el autor Galindo (2011) el crecimiento económico se ha transformado en una religión temporal de las sociedades industriales para progresar. Esto se debe esencialmente al hecho de que el crecimiento económico supone un aumento en la prosperidad

De otra manera el autor Pusseto (2008), manifestó que el interés por estudiar los determinantes de origen de la riqueza en la economía es la piedra angular de la economía clásica. De la misma forma el autor mencionó que el país cambia en un momento específico lo que significa que es un inventario o stock que cambia con el avance del tiempo. Matemáticamente hablando, el valor de la variable de stock siempre está determinado por el valor de la variable de flujo. Aunque no es perfecto, los cambios en la riqueza económica (existencias) se pueden determinar en función de las fluctuaciones en el ingreso personal (flujo).

El autor Solow (1956), determinó que la tasa de crecimiento sea dada por la acumulación de factores productivos, principalmente capital y de esta forma mediante la acumulación del capital depende siempre del ahorro que se da en la economía, siendo este definido como el equilibrio constante del ingreso. El vínculo matemático entre factores y nivel de producción ambos acumulados está determinada por la función de producción y sus peculiaridades matemáticas.

De esta forma los resultados empíricos que manifiesta el autor Solow mostraron que no todo el crecimiento económico se explica por la acumulación de factores. Es decir, por ejemplo, la innovación tecnológica que puede aumentar la productividad de esta manera produce un crecimiento que no se puede atribuir estrictamente al crecimiento de la acumulación de capital o empleo de trabajadores.

#### ***2.1.5. Fundamentos teóricos del crecimiento económico***

El modelo pionero de la teoría neoclásica del crecimiento económico los cuales fueron desarrollados por Solow Roberto & Sawm Trevor en 1956, puesto que pasaron de un modelo de crecimiento exógeno en el que la mano de obra, el capital y la tecnología se consideran factores que contribuyen al crecimiento según los autores Acemoglu, Libson & List (2017).

De la misma forma el modelo de crecimiento exógeno asume que el país no puede intervenir en ninguno de los roles específicos en el proceso del crecimiento económico. El modelo también explica que el crecimiento económico solo crecerá si hay progreso tecnológico, aunque no hay progreso tecnológico en el mismo modelo, es decir, la tecnología sigue siendo la misma, por lo que no se considera progreso en la tecnología. Para explicar la importancia del progreso tecnológico, surgieron diferencias entre ellos y se generó un nuevo modelo de crecimiento endógeno en el que la intervención estatal es fundamental para incentivar una mayor inversión en el progreso tecnológico para estimular el crecimiento según el autor Hernández (2006)

De la misma forma los autores Mankiw & Taylor (1995) manifestaron que desde la década de 1980 han surgido más patrones de crecimiento económico, es así como se consideran variables nuevas, como capital humano, instituciones, energía y recursos naturales porque la teoría neoclásica no considera estas variables como factores que interfieran con el crecimiento económico. En estos modelos, también enfatizaron cómo las políticas económicas tienen un impacto positivo en el crecimiento económico.

El autor Romer (1994) manifestó que el modelo de crecimiento endógeno el cual desarrolló proponer una nueva opción en 1986, en la que ninguna de las cuales depende de factores exógenos, para que se conviertan en modelos adecuados para países subdesarrollados.

Además, los autores Barro & Sala-i-Martin (2003) con el surgimiento de modelos de crecimiento endógeno y la inserción de factores nuevos comenzaron a aparecer funciones nuevas en la producción que promovieron un crecimiento económico no sostenido. Sin embargo, estos modelos se ven atraídos por las diferentes dotaciones de recursos y los diferentes avances tecnológicos que existen en cada país.

A lo largo de la historia uno de los fenómenos que ha sido de más atención para los economistas es tratar de revelar el origen del crecimiento económico. Si bien hoy en día el crecimiento económico de un país se suele medir por su nivel de producción anual, para poder estudiar el nivel de desarrollo del país, como por ejemplo utilizando el trabajo anual de un país se utilizan otros métodos y variables.

Una de las investigaciones más relevantes la realizó Smith (2006), señalando que el trabajo anual de un país está directamente relacionado con su nivel de riqueza y como un fondo que cubre las necesidades nacionales y gasta en el consumo nacional cada año. De esta forma el producto de dos eventos diferentes, uno se mide por los talentos, habilidades y sabiduría de los trabajadores y el otro se relaciona con el número de ellos en trabajos útiles.

Después de la publicación de Smith sobre la idea de división del trabajo se adoptó rápidamente haciendo que su desarrollo durante la revolución industrial sea ágil y dinámico en la denominada Revolución Industrial según los autores Cypher & Dietz (2002). Además, en el momento de la investigación este tipo de especialización explicó el importante aumento de la riqueza entre los países durante este período. Sin embargo, existen diversas teorías del crecimiento económico que ayudan a comprender mejor la evolución de las operaciones económicas y sus productos. Aun así, se acepta generalmente que "La riqueza de las naciones" de Smith no solo ayudó a establecer el marco teórico del crecimiento económico y la teoría del desarrollo por primera vez, sino que también expuso las razones por las que el sistema capitalista fue superior en su estructura de mercado en comparación al viejo sistema comercial y feudal.

De la misma forma los autores Cypher & Dietz (2002) el argumento de Marx sostiene que el capitalismo es un sistema económico exitoso y su significado es que crea más riqueza que otros sistemas de producción en el mundo. Sin embargo, su inquietud no solo involucra el crecimiento económico del país, sino también el desarrollo del país, es decir la abundante clase trabajadora creada la cual no se distribuye uniformemente entre los participantes en el proceso de producción. Además, concluyó que el sistema capitalista es insostenible porque a la larga, la tasa de beneficio reducirá progresivamente resultado del avance tecnológico.

Es así como en la teoría marxista la organización tecnológica del proceso de productivo se denomina fuerza productiva, que acepta la modificación del capital utilizado, por otra parte, el cambio tecnológico no es el único factor que modifica la producción total, la forma en que los trabajadores interactúan en este proceso también es un factor importante en los productos. De tal forma que dicha interacción entre diferentes clases sociales se ha ganado el nombre de relaciones de producción. La



diferencia de clase social se define por el lugar de producción del individuo: capitalistas que proporcionan capital y recursos, trabajadores quienes ofrecen su fuerza laboral a cambio de una remuneración.

Es así como el autor Blaug (1996), manifestó que, así como el surgimiento de la teoría neoclásica se debió a la incapacidad de la teoría clásica para explicar los fenómenos económicos dominantes en el momento de la tendencia del keynesiana también representó un escenario en la historia económica dicha teoría fue rápidamente aceptada, por tal razón que el keynesianismo es popular porque proporciona una explicación del desempleo masivo experimentado en ese momento.

Así también, Keynes (2003) criticó las hipótesis de la teoría neoclásica en su "Teoría general de las ocupaciones, el interés y el dinero", señalando que son más una situación atípica que una verdad absoluta: "Señalaré que los supuestos de la teoría clásica sólo se aplican a casos especiales, más que casos generales porque las condiciones asumidas son extremos de todas las posibles posiciones de equilibrio, por lo que su análisis introduce un nuevo enfoque en la determinación de aumentos de la producción (como el empleo).

#### ***2.1.5.1. Modelo de Solow***

El modelo de crecimiento económico neoclásico propuesto por Solow en el artículo "Contribuciones a la teoría del crecimiento económico" en 1956 es basado en el hecho de que el PIB de una economía utiliza factores de producción como el capital y la mano de obra para producir productos finales según el autor Ibarra (2013).

La función de producción es

$$Y = f(L, K)$$

Donde:

- Y= PIB
- L= Factor trabajo en economía
- K= Capital empleado en la economía

Las principales características de esta función de producción según el autor Cendejas (2016) son:

- Los rendimientos decrecientes de los factores de producción, es decir cuando manteniendo los otros factores constantes para aumentar unidades adicionales en los factores de producción, llegará a un lugar donde el aumento de la producción final en cada etapa es menor.
- Significa que el retorno a escala es constante, es decir si dos factores alteran en un cierto porcentaje, la producción final se realizará en el mismo porcentaje.
- Cuando los factores de producción son cercanos a cero, la productividad marginal es cercana al infinito y viceversa.

La generación de energía por recursos naturales no está implícita en el modelo de crecimiento económico de Solow como factor de producción. A pesar de esto se mencionó en la sección anterior que existen muchos estudios que incorporan el consumo de energía renovable en su modelo econométrico. Por lo tanto, esta investigación tiene una base para efectuar su correcta implementación. De la misma forma los autores Blumel, Espinoza & Domper (2010) manifestó que existe una variante en el modelo original de Solow en el cual incluyendo capital humano y capital natural con el propósito para mejorar el panorama de la economía real. Incluyendo variables como la energía superfísica, lo que significa que la energía externa no es energía natural de los humanos, como los combustibles fósiles, el aire, el agua, etc.

Cabe indicar que los recursos naturales son factores de producción obtenidos directamente de la naturaleza sin intervención humana. Son generadores de energía y contribuyen a la economía. De tal forma que tener recursos naturales renovables son recursos que no se consumen ni regeneran con el paso del tiempo, así como recursos naturales no renovables, que al no poder consumirse con el paso del tiempo se consumen estos recursos naturales.

### ***2.1.6. Consumo de energía***

El consumo de energía es muy importante puesto que todos los seres humanos y la mayoría de los procesos de producción requieren energía. Es por eso que se convirtió en una medida del desarrollo y crecimiento económico de un país.

El consumo de energía varía mucho entre países, por ejemplo, en América Latina parte de su consumo energético proviene de la producción hidroeléctrica o petróleo. Aunque la zona es conocida como la principal zona de recursos hídricos como lo manifiesta International Energy Agency (2010).

De tal forma International Energy Agency (2010) manifiesta que sector industrial tiene un gran espacio para promover el crecimiento económico y concentrar más la mano de obra, lo que al mismo tiempo conduce a un aumento en el consumo de energía como insumo en el proceso de producción en las diferentes industrias. Asimismo, este sector es una de las principales fuentes de crecimiento y desarrollo económico y podemos acotar que es uno de los mayores consumidores de energía.

#### ***2.1.6.1. Fuentes de energía***

Son recursos que existen en la naturaleza entre los cuales la energía extraída puede usarse de la manera más utilizable posible en las distintas actividades. Estas fuentes de energía se pueden dividir en energías no renovables y energías renovables según el autor Navarro (2012).

##### ***2.1.6.1.1. Energía no renovable***

El autor Martínez (2010), manifiesta que, así como el tipo de energía es consumible y no se puede reutilizar porque tiene la capacidad de regenerarse por medios naturales a un ritmo lento, por lo que su consumo es muy grande, la corriente conducirá a su agotamiento y su disponibilidad es limitada, puesto que la energía no renovable incluye combustibles fósiles y energía nuclear. De igual forma el autor Soria (2008) menciona que los combustibles fósiles incluidos el carbón, el petróleo y el gas natural, permiten activar la energía de la sociedad industrial. También se usa en actividades

diarias como la gasolina, el carbón y el gas natural se han convertido en fuentes de energía básicas en el consumo del ser humano.

Es así como manifiesta HC Energía & Cajastur (2009) que la energía nuclear se produce por reacciones nucleares y radiación puesto que se emite durante la fisión del uranio y el plutonio para generar una enorme cantidad de calor que se utiliza para generar ciertas cantidades de energía.

#### ***2.1.6.1.2. Energías renovables***

El autor Navarro (2012), determinó que los problemas ambientales han llevado a un mayor atractivo para las fuentes de energía renovables, por sus características si bien su disponibilidad es intermitente, se vuelven inagotables y su uso no tendrá un impacto grave en el medio ambiente. La definición de esta energía es correctamente administrada, se puede utilizar de forma ilimitada además cuando se produjo la crisis del precio del petróleo, esta energía se reutiliza porque su precio de recuperación puede ser competitivo con otros tipos de energía convencional.

De la misma forma los autores Coviello, Gollán & Pérez (2012) manifestaron que la energía renovable es muy importante para el desarrollo humano y económico de un país es decir al incluir las energías renovables se pueden solucionar algunos inconvenientes que ocasiona el suministro de energía en sectores desarticulados; por su parte, se trata de remediar el inconveniente de suministrar energía en sectores aislados. Además, se puede optar por energía solar u otro tipo de energía del mismo modo cuando un país opta por la energía renovable de tal forma se busca mejorar la seguridad energética del país a tiempo, porque esto conducirá a diversificar la matriz energética y evitar incrementar las importaciones extranjeras de combustibles.

En conclusión, las fuentes de energía renovable tienen una mayor capacidad para regenerarse por la naturaleza, a un ritmo acelerado y no se agotan con el uso por lo que se consideran interminables en escala temporal. Existen distintas fuentes de energía entre las cuales tenemos:

- Hidráulica
- Eólica

- Solar
- Mareomotriz

Dichas fuentes de energía han ido progresando de a poco que dependen de las necesidades del individuo como también por la preocupación de los recursos limitados y por la protección del planeta. De tal forma dichos proyectos de energía renovable se han transformado en prioridades para Latinoamérica y para el mundo debido a los desafíos energéticos entre las cuales tenemos: demanda poblacional, dependencia alta en combustibles fósiles y el cambio climático lo menciona los autores Jacobs, Crawford, Murdoch & Lethbridge (2016).

### ***2.1.7. Relación entre el consumo de energía y el crecimiento económico***

Como lo mencionan los autores Chio-Wei, Chen & Zhu (2008), la relación entre el consumo de energía y el crecimiento económico es un tema investigado por muchos economistas de todo el mundo, pero sus resultados aún no son concretos puesto que la situación económica, política y social tiene un impacto positivo o negativo en la relación entre el consumo de energía y el crecimiento económico de cada país, es decir aún no se ha llegado a un consenso.

Es así como el autor Esso (2010), manifestó que no hay consenso en esta relación porque cada país tiene una variedad climática que afecta el tipo de consumo de energía. Además, el autor Payne (2010) determina que también puede deberse a que hay muchas formas, análisis econométricos aplicados en cada modelo en el que los métodos económicos, la elección de variables, series de tiempo y las respectivas especificaciones de cada modelo afectarán en gran medida.

De tal forma que al analizar la importancia de la relación del crecimiento económico y el consumo de energía el autor Granger (1969) manifestó que la prueba de causalidad es muy práctica y está formada por cuatro hipótesis entre las cuales presentan posibles relaciones que existan en las variables, considerando los resultados obtenidos respecto a su relación en causalidad.

De igual forma, el autor Wolde (2010) manifestó que inicialmente la investigación que respalda la hipótesis de protección reconoció la causalidad unidireccional del

crecimiento económico a través del consumo de energía, de tal forma que después de establecer esta relación, el gobierno podrá implementar cualquier política de ahorro de energía sin impacto en el crecimiento económico o sin impacto alguno.

#### **2.1.8. Población económicamente activa**

Según la Organización Internacional del Trabajo (2017) envuelve a aquellos en edad mínima para trabajar que se clasifican como personas ocupadas y desempleados. Las personas empleadas u ocupadas se refieren a las personas remuneradas o que trabajan de forma independiente. Las personas desempleadas o desocupadas son personas que tienen más de cierta edad pero que aún no están empleadas, pero que siguen buscando activamente trabajo y están disponibles para ocupar las vacantes en un puesto de trabajo.

Además, podemos decir que la mayor parte de la población empleada se encuentra en el área urbana, a pesar de que este agrupada por condiciones de subempleo, de tal forma la población rural tiene un alto porcentaje de participación en el empleo sin remuneración en relación a la población urbana. Las opiniones de los jóvenes sobre el mercado laboral determinan que están dispuestos a empezar a trabajar en otra rama que no es de su especialización debido al evidente centrismo adulto, es decir el mercado no puede adaptarse a sus diferentes antecedentes, necesidades y expectativas, puesto que toman en cuenta su falta de experiencia, lo cual determina para muchos que es imposible producir alternativas y oportunidades para mejorar su preparación personal y profesional. Teniendo en cuenta sus inquietudes, considerando que el 72% de los empleados jóvenes lo hacen en condiciones laborales inadecuadas, mientras que los jóvenes en desempleo representan el 40,4% de todos los desempleados como lo determina la autora Olmedo (2018).

#### **2.1.9. Formación bruta de capital fijo**

Según el Banco Central del Ecuador (2021) la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) determina que corresponden a la inversión de un país en cambios en activos fijos no financieros públicos y privados, es decir son las adquisiciones totales menos ventas de activos fijos.

Además, según el Manual OCDE (2009) la FBKF se define como la compra y venta de activos fijos, activos fijos menos mejoras importantes a la tierra y otros activos no productivos y costos de transferencia. Los activos adquiridos pueden ser activos nuevos o de segunda mano utilizada para negociar, los activos vendidos puede venderse a otras unidades económicas para uso continuo y el propietario puede simplemente desecharlos o venderlos como desechos y descomponerlos en componentes reutilizables, materiales reciclables o productos de desecho.

Además, se debe tener en consideración que no todo presupuesto en proyectos privados o públicos en el ámbito de inversión es destinado al aumento de activos fijos no financieros, es así como no se contabiliza en su totalidad como el FBKF. Es así como el cálculo del FBKF lo realizan con base en la metodología internacional aprobada del Manual del Sistema Nacional de Cuentas de Naciones Unidas.

En el Marco Central de las Cuentas Nacionales de nuestro país Ecuador el cálculo anual de la Formación Bruta de Capital Fijo se lo realiza de la siguiente manera:

**Ilustración 2:** Cálculo de la FBKF



**Fuente:** Banco Central del Ecuador (2021)

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

## 2.2. Hipótesis

La hipótesis de nuestra investigación la planteamos en relación con el objetivo y preguntas planteadas, las cuales nos incentivaron a realizar esta investigación.

**$H_0$ :** No existe una relación entre Producto Interno Bruto, Consumo de energía eléctrica, Formación Bruta de Capital Fijo y la Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) en los países Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela durante el periodo 1995-2014.

**$H_1$ :** Existe una relación entre Producto Interno Bruto, Consumo de energía eléctrica, Formación Bruta de Capital Fijo y la Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) en los países Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela durante el periodo 1995-2014.



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1. Recolección de la información

##### 3.1.1. Población, muestra, unidad de investigación

Para el estudio de este proyecto de investigación se obtuvo la información de la base de datos de las páginas oficiales del Banco Mundial y el Banco Central del Ecuador. La población son las variables Producto Interno Bruto, Formación Bruta de Capital Fijo, Fuerza Laboral y Consumo de Energía Eléctrica. Además, se considera como muestra los datos de estas variables que comprenden a los años 1995-2014.

Como lo mencionan los autores Martins & Palella (2008) la población de una investigación son datos históricos, es decir la totalidad de dichas observaciones al momento de realizar un análisis, esto a su vez se da por el origen de los datos de investigación, es por tal razón que nuestro estudio de investigación la realizamos con la recolección de datos existentes de nuestras variables PIB, Formación Bruta de Capital Fijo, Fuerza Laboral y Consumo de Energía Eléctrica.

Además, el autor Gómez (2006) menciona que al referir la muestra se dice que es una parte de la población a estudiarse, es por eso para el respectivo análisis de nuestra investigación se consideró 19 datos de cada variable, los cuales comprenden nuestro periodo de investigación de nuestro proyecto de estudio. Además, para un respectivo análisis de nuestra información obtenida procedimos a trimestralizar nuestros datos puesto que son series temporales y dicho estudio está comprendido en el periodo 1995-2014, por medio de series estadísticas y disponibilidad de la información.

De tal manera con respecto al origen de nuestros datos a estudiarse es pertinente especificar la fuente de obtención de la información es así como el Producto Interno Bruto y la Formación Bruta de Capital Fijo la obtuvimos del Banco Central del Ecuador (BCE), mientras que la Fuerza Laboral (Estimación modelado OIT) y el Consumo de Energía (kWh) la obtuvimos de otra fuente de información como es el Banco Mundial (BM).

De la misma manera nuestro proyecto de investigación se basa en un enfoque cuantitativo, puesto que según el planteamiento de nuestros objetivos los cuales tienen como finalidad probar dicha hipótesis planteada y analizar el comportamiento de nuestras variables, de acuerdo a la muestra recolectada se realizará un análisis econométrico y estadístico, es decir propusimos un modelo econométrico para establecer dicha relación de nuestras variables.

### ***3.1.2. Fuentes primarias y secundarias***

En la presente investigación se utilizan fuentes secundarias, ya que la información se encuentra en bases de datos, las cuales son:

- Banco Mundial (BM): “Fuerza laboral total (Estimación modelado OIT), Consumo de Energía Eléctrica (kWh per cápita) para los países de Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela.
- Banco Central de Ecuador (BCE): “Producto Interno Bruto, Formación Bruta de Capital Fijo para los países de Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela.

### ***3.1.3. Instrumentos utilizados para la recolección de la información***

La información del estudio se obtiene a través de una ficha de información, es una herramienta bastante utilizada al momento de realizar una investigación macroeconómica, es así como la ficha de observación lo adjuntaremos en el primer anexo, de tal manera la información extraída la obtuvimos del Banco Mundial y el Banco Central de Ecuador, a su vez dichas observaciones la recolectamos en el software Excel entre el año 1995-2014.

### ***3.1.4. Confiabilidad y validez de los instrumentos de investigación***

La confiabilidad de dicho instrumento es muy alta, porque en varias investigaciones utilizando esta herramienta, está con el respaldo de las fuentes de información obtenidas y utilizadas. En cuanto a la validez de dicho instrumento será verificada mediante varios análisis estadísticos y econométricos en el software Excel y Gretl. Es así como la validez estructural de dicha herramienta se realizara mediante

procedimientos de análisis estadísticos multivariantes como la conocemos a las regresiones de MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios) y correlaciones. En general dicho instrumento nos da a conocer los resultados de nuestro proyecto de investigación y los resultados en similares investigaciones muy cercanas las cuales validan dicho instrumento de análisis e investigación.

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

Para el tratamiento de los datos, primero con los datos anuales recolectados, se analiza el comportamiento de cada variable estudiada y su correlación, por consiguiente, se procede a trimestralizar todos los datos obtenidos de nuestras variables de estudio con el software econométrico ECOTRIM, puesto que de esta forma obtendremos más observaciones para que al momento que nosotros realicemos una estimación nuestro modelo econométrico utilizado sea mucho más eficiente.

Además, en la investigación empleamos un nivel de investigación tipo descriptivo con el objetivo de mostrar el comportamiento de dichas variables a estudiar. Es así como el autor Bernal (2010) en la investigación descriptiva se muestra, describen, narran o identifican circunstancias, sucesos y características de un estudio, lo cual permite evaluar y describir el comportamiento de cada variable, a través de datos históricos, econométricos y estadísticos.

Es muy importante en el estudio aplicar la investigación de tipo explicativo, puesto que en esa manera determinamos la relación de las variables, es decir mediante este tipo de investigación es muy importante determinar el grado de relación causal entre dichas variables a analizar. De tal manera el autor Moreno (2005) determina que para describir el porqué de un suceso o la relación de las variables, primero se debe identificar las causas o principios de la relación de las variables, y mediante eso determinar una buena explicación con dicho estudio

El estudio busca determinar las relaciones causales a partir de procesos o métodos econométricos es decir el objetivo de estudio se debe realizar a través de una investigación de tipo correlacional para analizar, evaluar y describir dichas relaciones entre las variables. De tal manera la variable dependiente puede dar como resultado diferentes valores, pero con la relación que tiene con cada variable independiente, a su

vez dicha variable independiente puede adquirir o dar valores sin la dependencia de nada como lo manifiesta el autor Moreno (2005).

### **3.2.1. Modelo econométrico**

En la investigación presente disponemos con todos los datos necesarios para llevar a cabo dicho estudio, para lo cual propusimos un modelo econométrico para establecer la relación entre el PIB y el consumo de energía eléctrica en países sudamericanos.

Es así como partimos de modelo lineal clásico Gujarati & Porter (2010) entre las variables, Formación Bruta de Capital Fijo, Fuerza Laboral y Consumo de Energía Eléctrica, durante el periodo 1995-2014, que incidirán en el crecimiento del PIB. Donde el subíndice (i) denota los países del panel y el subíndice (t) se refiere al periodo de tiempo.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 E_{it} + \beta_2 K_{it} + \beta_3 L_{it} + \mu$$

Donde:

- $\beta_0 = \text{Constante}$
- $\beta_1, \beta_2, \beta_3 = \text{Coeficientes}$
- $Y = \text{PIB}$
- $E_{it} = \text{Consumo de energía eléctrica}$
- $K_{it} = \text{Formación Bruta de Capital Fijo}$
- $L_{it} = \text{Fuerza Laboral}$
- $u = \text{Perturbaciones o error}$

Se realizarán los cálculos con software Gretl, realizaremos las estimaciones y cálculos mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios, además el tratamiento de los datos desarrollaremos primero con los datos anuales recolectados, después procederemos a trimestralizar los datos de todas las variables a través del software econométrico ECOTRIM, de esta forma dispondremos de más observaciones.

### 3.2.2. *Contrastes de validación*

#### 3.2.2.1. *Test de normalidad de residuos*

Como lo determinan los autores Toro, García, Aguilar, Acero, Perea & Vera (2010) define que el test de normalidad de residuos respecta la representación de la matriz del modelo clásico de regresión múltiple, se denota de la siguiente manera:

$$Y = X\beta + \mu$$

El modelo de regresión múltiple toma diversos supuestos estadísticos los cuales determinan la validación de los resultados econométricos tales como la inferencia estadística. La normalidad lo denomina como termino de error que se encarga de la función de densidad de una probabilidad normal con valor media 0 y varianza constante.

$$u|X \sim N(0, \sigma_\mu^2 I)$$

#### 3.2.2.2. *Importancia del supuesto de normalidad*

En lo que respecta al modelo de regresión múltiple, se distribuye los estimadores de MCO como una función de probabilidad normal.

$$\hat{\beta} \rightarrow N(\beta, \sigma_\mu^2 [X'X]^{-1})$$

Dicha propiedad permite hacer inferencias estadísticas sobre el modelo realizado probando distintas hipótesis en los valores de los estimados como son: t-student's, F-estadística y  $\chi^2$  ji-cuadrado.

- Por lo general el rechazo de normalidad afecta en los errores de los valores estadísticos de una prueba de hipótesis como son el t-student's y F estadística
- Otro valor que se ve afectado es ji-cuadrado que se ve afectado, por condiciones de no-normalidad dicho valor crítico se modifica.
- Los estimadores son insesgados, y cuando no se da el supuesto de normalidad por lo general es ineficiente.

### **3.2.2.3. Test de Jarque Bera**

Como lo denominan los autores Jarque C. & Bera A (1987) dicha prueba se especifica o se basa en residuos a través del MCO, dicho que a través de esta prueba se determinan propiedades de distribución de los residuos como son la curtosis y la asimetría, es así como estas propiedades se obtienen por medio de coeficientes.

#### **3.2.2.3.1. Asimetría**

$$S = \frac{E(X - u)^3}{\sigma^3}$$

#### **3.2.2.3.2. Curtosis**

$$K = \frac{E(X - u)^4}{[E(X - u)^2]^2}$$

Como lo denomina Gujarati (2003) el uso de dichos coeficientes nos permite hacer el cálculo del índice de Jarque Bera a través de la siguiente ecuación:

$$JB = n \left[ \frac{S^2}{6} + \frac{(K - 3)^2}{24} \right]$$

Dicho esto, cada vez que los coeficientes S y K se acercan a 0 y 3 correspondientemente la probabilidad de los residuos por obtener un valor bajo del índice de Jarque Bera este a su vez aumenta, de tal forma que aceptamos la hipótesis nula de normalidad en los residuos, dicho valor debe ser mayor a 0,05.

#### **3.2.2.4. Contraste heteroscedasticidad**

Como lo define el autor Catalán H. (2002) los errores de un modelo se representan con una varianza constante en toda la muestra a través de la siguiente ecuación:

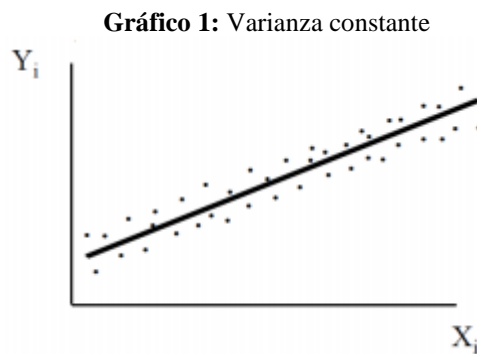
$$Var(u_t) = E(u_t^2) = \sigma^2$$

La heteroscedasticidad la definen como un modelo sistémico que representan los errores de su varianza que no es constante.

$$Var(u_t) = \sigma_t^2$$

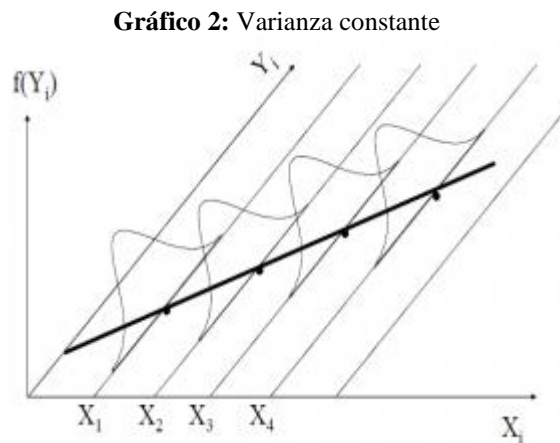
De tal manera se los representa de la siguiente manera

- **Varianza constante:** observamos su comportamiento en el gráfico



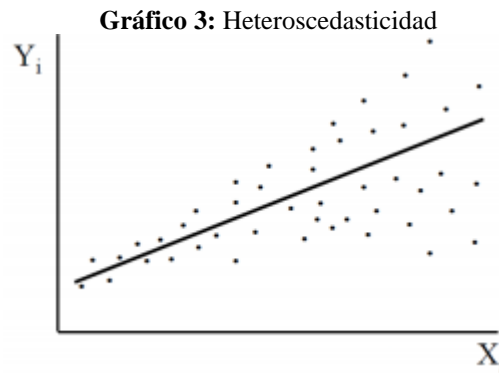
**Fuente:** Catalán H. (2002)

- **Varianza constante:** de la misma manera observamos su comportamiento diferente



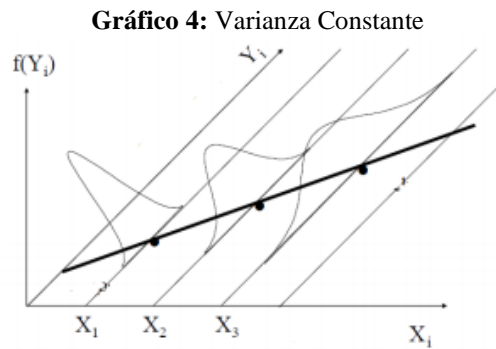
**Fuente:** Catalán H. (2002)

- **Heteroscedasticidad:** observamos su comportamiento en la siguiente gráfica



Fuente: Catalán H. (2002)

- **Heteroscedasticidad y varianza constante**



Fuente: Catalán H. (2002)

#### 3.2.2.4.1. *Implicaciones de la heteroscedasticidad*

- Una de las principales consecuencias es la pérdida de eficiencia en los estimadores de MCO
- Construir intervalos de confianza de los estimados que se utiliza el error estándar a su vez no son apropiados
- La t-student's pierde fuerza puesto que utiliza el error estándar del estimador.

#### 3.2.2.5. *Prueba de detección de heteroscedasticidad*

##### 3.2.2.5.1. *White: Términos cruzados*

Dicha prueba asume que la función de heteroscedasticidad de las variables independientes de la ecuación inicial, como lo estima en el siguiente modelo:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 Z_t + u_t$$



#### **3.2.2.5.2. *Contraste de Chow***

Como lo denominan los autores Vázquez E, Paz M, Orbe S, Regulez M, Zarraga A, & Zubia M, (2002) el contraste de cambio estructural llamado de igual manera Contraste de Chow se realiza mediante el estadístico de suma de cuadrados de residuos sin especificar de la manera adecuada el modelo restringido y no restringido,

#### **3.2.2.5.3. *Contraste de autocorrelación***

Como lo define el autor González (2011) dichas perturbaciones no son observables puesto que los residuos muestran la aproximación de las variables tanto en análisis de grafico como en análisis estadísticos, de igual manera en lo que respecta a la heteroscedasticidad podemos usar de manera preliminar un contraste estadístico de autocorrelación, dicho grafico de serie temporal que obtenemos nos sirven para estimar por MCO la descripción del modelo propuesto.

#### **3.2.2.5.4. *Contraste de Durbin y Watson***

Como lo menciona la autora Rodo (2012) utilizamos para la realización de pruebas de autocorrelación AR (1), a su vez este contraste lo centramos en el estudio de residuos de MCO.

Durbin y Watson es una prueba que contrasta la existencia de autocorrelación en los residuos de regresión, es así como la característica principal en una serie de datos con residuos autocorrelacionados define la tendencia de los datos. Se estima el modelo de interés mediante MCO y se calculan los residuos  $\hat{u}$  para  $t=1, \dots, T$ , dicho estadístico se calcula:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^T (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=2}^T \hat{u}_t^2}$$

#### **3.2.2.5.5. *Estadístico F***

Como lo denomina el autor San Juan J, (2021) es un test que sirve para evaluar la capacidad explicativa que tiene grupo de variables independientes sobre dicha variable dependiente, de tal manera pretende determinar si de un grupo de variables

independientes por lo menos está en capacidad de explicar una parte significativa de la variable dependiente. Se utiliza primordialmente en regresiones múltiples, se pueden utilizar por lo general en la regresión simple, y por ende nos conducen a una misma conclusión que utilizar un diferente estadístico denominado estadístico t.

Para lo cual la formula estadístico F es la siguiente:

$$F = \frac{\frac{SCR}{k}}{\frac{SCE}{n - k - 1}}$$

**SCR**= Suma de cuadrados de regresión

**SCE**= Suma de cuadrados de residuos

**n**= Número total de observaciones en la muestra

**K**= grados de libertad

### 3.2.2.6. Criterio de $R^2$

Como lo define el autor Gujarati & Porter (2010) tenemos entendido que la medida de la bondad de ajuste en un modelo de regresión se define como:

$$R^2 = \frac{SCE}{SCT} = 1 - \frac{SCR}{SCT}$$

De tal manera  $R^2$  por lo general está entre 0 y 1, es así como mientras más cerca está mejor es el ajuste

### 3.2.2.7. Criterio Akaike

Es así como el autor Gujarati & Porter (2010) define como una idea atribuye la penalización de agregar regresoras al modelo que se procesó sobre el criterio CIA el cual se lo detalla de la siguiente manera:

$$CIA = e^{\frac{2k}{n} \frac{\sum \hat{u}_i^2}{n}} = e^{\frac{2k}{n} \frac{SCR}{n}}$$

**Donde**

k= número de regresores (incluso el intercepto)

n= número de observaciones

### **3.2.2.8. Criterio de Hannan Quinn**

Como lo define el autor Mohamad (2016) es una medida de bondad de ajuste en un modelo estadístico y comúnmente se usa como criterio para elegir el modelo en un conjunto finito de modelos, es decir se basa en log-verosimilitud y con más relación con el criterio de Akaike.

De tal manera dicho criterio se lo detalla de la siguiente manera:

$$HQC = n \times \ln \frac{RSS}{n} + 2 \times k \times \ln (\ln n)$$

**Donde:**

**n**= número de observaciones

**k**= número de parámetros en un modelo

**RSS**= suma residual de cuadrados

### 3.3. Operacionalización de las variables

#### 3.3.1. Operacionalización de las variables independientes

**Tabla 7:** Matriz de operacionalización de variables

<b>Variables Independientes</b>	<b>Definición</b>	<b>Categorías o Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems básicos</b>	<b>Características de la Variable</b>	<b>Técnicas (T) e Instrumentos (I)</b>
<b>Consumo de energía eléctrica</b>	Es aquella que mide la producción de las centrales y plantas eléctricas menos las pérdidas ocurridas durante su transmisión	Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)	Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)	¿Cómo ha variado el consumo de energía eléctrica en los países sudamericanos durante el periodo 1995 - 2014?	Escala: Intervalo Tipo: Numérica	T: Observación I: Ficha de observación
						T: Observación I: Ficha de observación
						T: Observación I: Ficha de observación

<b>Variables Independientes</b>	<b>Definición</b>	<b>Categorías o Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems básicos</b>	<b>Características de la Variable</b>	<b>Técnicas (T) e Instrumentos (I)</b>
<b>Formación Bruta de Capital Fijo</b>	Es aquella inversión de un país representada por la variación de los activos no financieros, ya sean de carácter público y privado	FBKF Público y Privado	FBKF Público y Privado	¿Cómo ha variado la formación bruta de capital fijo en los países sudamericanos durante el periodo 1995 - 2014?	Escala: Intervalo Tipo: Numérica	T: Observación I: Ficha de observación

<b>Variable Independiente</b>	<b>Definición</b>	<b>Categorías o Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems básicos</b>	<b>Características de la Variable</b>	<b>Técnicas (T) e Instrumentos (I)</b>
<b>Fuerza Laboral</b>	La definimos como la población económicamente activa por lo general en un rango de 15 a 64 años o más económicamente activa	Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelada OIT)	Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelada OIT)	¿Cómo ha variado la fuerza laboral en los países sudamericanos durante el periodo 1995 - 2014?	Escala: Intervalo Tipo: Numérica	T: Observación I: Ficha de observación

### 3.3.2. Operacionalización de la variable dependiente

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Definición</b>	<b>Categorías o Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems básicos</b>	<b>Características de la Variable</b>	<b>Técnicas (T) e Instrumentos (I)</b>
<b>PIB</b>	Es el valor de la producción total de bienes y servicios de un país durante un periodo determinado de tiempo	PIB (US\$ a precios constantes de 2010)	PIB (US\$ a precios constantes de 2010)	¿Cómo ha variado el PIB en los países sudamericanos durante el periodo 1995 - 2014?	Escala: Intervalo Tipo: Numérica	T: Observación I: Ficha de observación

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Resultados y discusión

##### 4.1.1. *Cumplimiento del objetivo 1*

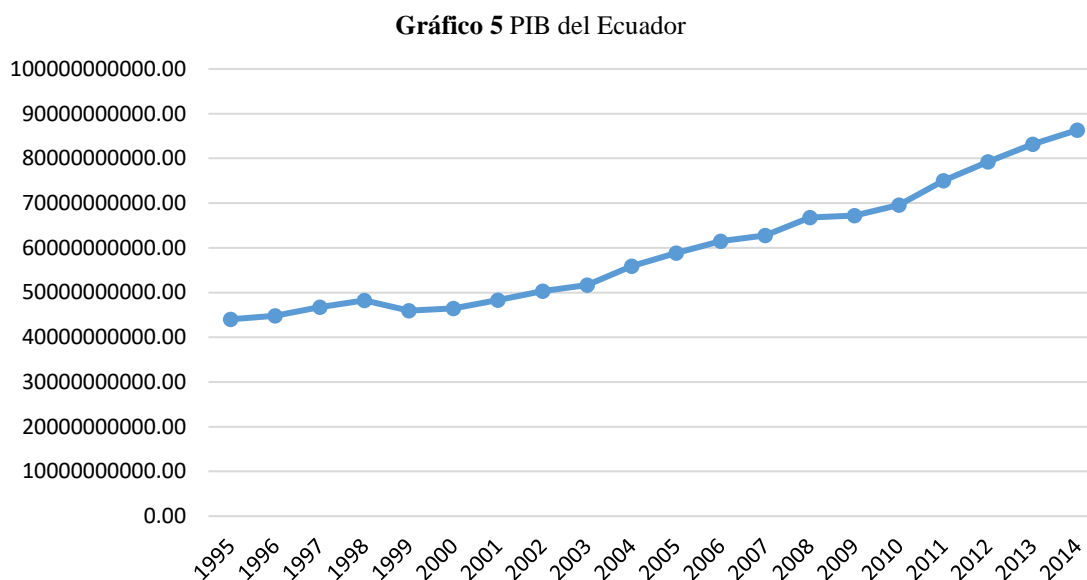
*Analizar la evolución del PIB de los países sudamericanos Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela durante el periodo 1995 – 2014.*

Como lo mencionan los autores Rojas, Becerra, & Delgado (2014), el Producto Interno Bruto es uno de los principales indicadores para medir la riqueza de un país o nación, es decir es el valor total de los bienes y servicios finales monetarios durante un determinado periodo de tiempo por lo general este indicador se lo mide de manera anual.

El PIB real nos menciona que es la medición de la producción de bienes y servicios destinados a los consumidores finales a precios constantes, esto quiere decir que elimina la desviación en las variaciones de los precios del mercado (inflación como deflación) tomando por lo general los precios del año que tenemos como base, o de una mejor manera explicada nos sirven de referencia durante un momento determinado al momento de establecer una asimilación con precios anteriores.

#### 4.1.1.1. *Producto interno bruto en el Ecuador*

A continuación, se muestra la evolución del PIB en Ecuador, así como se analizan las condiciones sociales, económicas y políticas que causan las variaciones en este indicador.



**Fuente:** Base de datos-Miles de millones de \$

**Elaborador por:** Daniel Rodríguez 2021

Al analizar el gráfico 5 nos podemos dar cuenta que el PIB en nuestro país Ecuador tiene una tendencia positiva puesto que cada año tiene un aumento proporcional es así como el año base que tenemos nosotros en el 1995 con un valor de 44 miles de millones a partir de este año tiene una tendencia de crecimiento, de la misma manera como nos podemos dar cuenta una tendencia baja en el año 1998-2000 puesto que debido al cambio del sucre al dólar hizo que muchas personas emigraran del país, por momentos de inestabilidad económica debido a una crisis financiera por parte de los Bancos con sus ahorros haciendo que el PIB decrezca de 48 miles de millones a 45 miles de millones de dólares en esa época el ex presidente de la República del Ecuador Mahuad Jamil decidieron implementar el dólar como moneda local.

Ecuador un país productor de bienes primarios, exportadora de productos como banano, cacao, camarón, flores, petróleo etc., tuvo que adaptarse a un tipo de cambio irrevocable lo que represento el cambio de moneda del sucre al dólar lo que generó una pérdida en competitividad en exportaciones.



Es así como a partir del año 2000 la economía del país mejora debido a varios factores que ayudaron a consolidar de buena forma al crecimiento económico del país como podemos mencionar el precio del petróleo, las remesas de divisas por parte de los ecuatorianos emigrantes.

Cabe mencionar que a partir del año 2007 con el gobierno de la Revolución Ciudadana del ex presidente Rafael Correa con un cambio de modelo económico se presentó una dinámica distinta al referirnos al precio del petróleo tuvo un precio histórico de \$ 121 es así como la economía del Ecuador tuvo un crecimiento, Con la fórmula que mencionamos a continuación es como nos pudimos dar cuenta que el Ecuador tuvo un decrecimiento en su economía del 0,57% con respecto al año anterior.

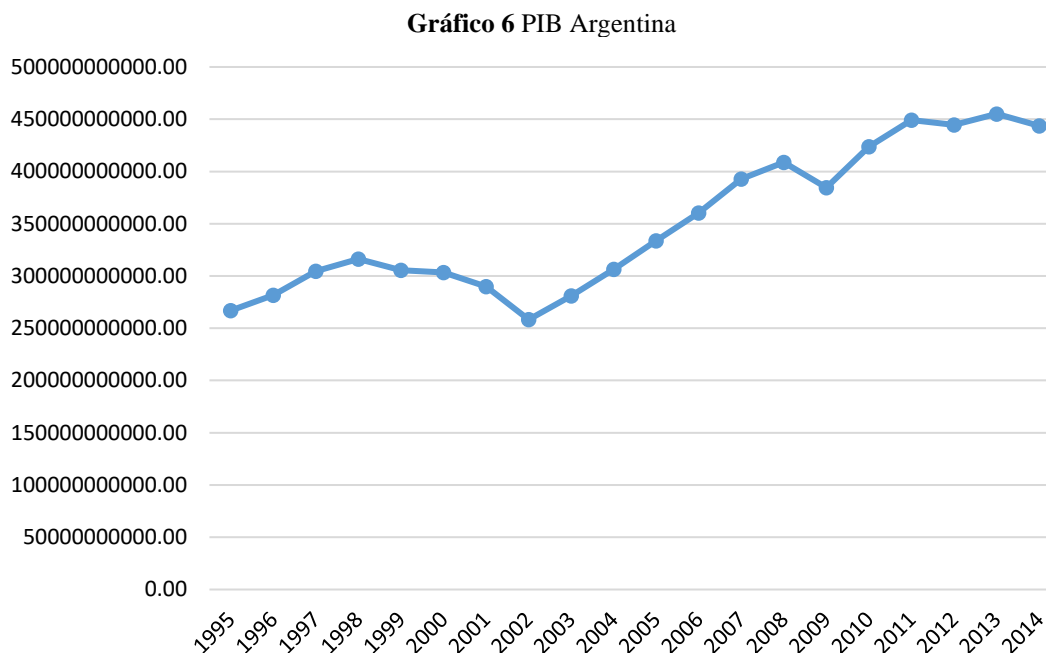
Además, para el año 2014 Ecuador con un \$ 86 miles de millones los precios del petróleo cayeron con ello tuvo un menor crecimiento la economía ecuatoriana.

Como lo menciona el autor Sevilla A, el país económicamente crece cuando aumenta la tasa de variación del PIB, es así como el PIB del año calculado es mayor que el anterior, la fórmula utilizada para saber su variación porcentual es la siguiente:

$$Tasa\ de\ variación\ PIB = (PIB\ año\ actual - PIB\ año\ anterior) - 1 * 100 = \%$$

#### 4.1.1.2. Producto interno bruto en Argentina

A continuación, se muestra la evolución del PIB en Argentina, así como se analizan las condiciones sociales, económicas y políticas que causan las variaciones en este indicador.



**Fuente:** Base de datos-miles de millones de \$

**Elaborador por:** Daniel Rodríguez 2021

Al observar el gráfico N° 6 para el año 1995 con un valor de 267 miles de millones nos podemos dar cuenta que tuvo años de crecimiento y decrecimiento en su economía esto debido a varios factores que cabe la pena mencionar como podemos observar a partir del año 1997 y 1998 este país se encontraba en una recesión económica severa, a pesar de que el Fondo Monetario Internacional (FMI) con el afán de estabilizar esta economía y conservar el valor del peso argentino con el dólar a través de ajustes fiscales y monetarios, de la misma manera contando con préstamos en millones de dólares norteamericanos, no fueron suficientes para que el país tenga un declive en su economía.

Las malas decisiones gubernamentales en el año 2002 al negarse cancelar una deuda hicieron que en poco tiempo no se efectuara el cambio del peso argentino con el dólar, dicho esto al no cancelar su deuda y debido a una devaluación en su moneda local le llevaron a una contracción económica muy severa, es así como en términos porcentuales tuvo un declive de 5% durante los tres primeros meses del año 2002.

A partir de dicha recesión del año 2002 el país argentino ha sostenido un destacado crecimiento económico a pesar de su incumplimiento del pago de las deudas lo que le ha traído consigo dificultades en conseguir préstamos internacionales y hacer que otros países busquen invertir en dicho país o como le conocemos Inversión Directa Extranjera (IED).

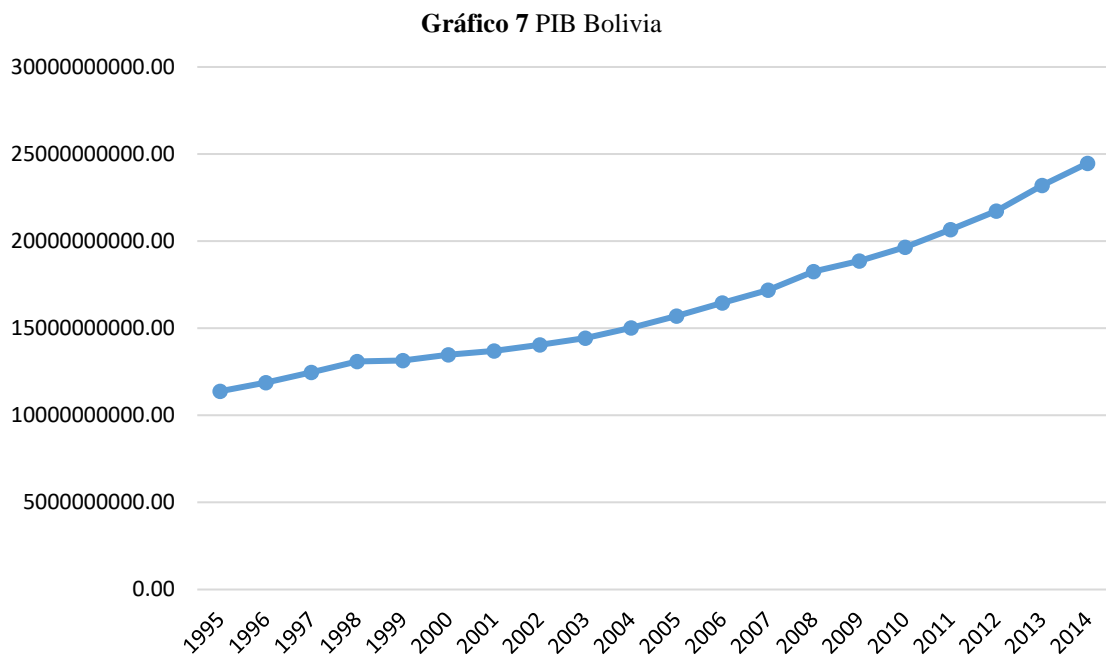
De la misma manera cabe mencionar que el crecimiento y recuperación de la economía argentina se dio sin ayuda de instituciones internacionales, como mencionamos anteriormente este declive se da por la falta de pago a los acreedores internacionales por parte de argentina, es así como el FMI obligo al gobierno que le pagara más a sus acreedores que se negó en el momento a cancelar, además recomendó realizar ajustes fiscales para poder devolver el dinero prestado por parte de sus acreedores y fueron opositores de políticas que ayudaron a dar una recuperación económica y aliviar la difícil situación en los sectores más vulnerables de este país.

Además, como observamos a partir del año 2011 esta economía empezó a crecer esto debido a que se impulsó todos los componentes de la demanda agregada como ocurrió en el año 2010 cuando creció de manera significativa un 9%, de tal manera en el 2011 se optó por mantener varias políticas expansivas que ayudaron hacer frente a todo lo surgido en la crisis internacional.

Dicho esto Argentina es uno de los países más grandes de Latinoamérica en la actualidad cuenta con un PIB aproximado de \$ 450 billones puesto que es un país con abundantes recursos naturales en agricultura y energía, cuenta con una extensión de 2,8 millones de Km<sup>2</sup> sus tierras agrícolas son muy fértiles, además que cuenta con grandes reservas de litio y gas, teniendo una gran potencial en energías renovables siendo un país en producción de alimentos con industrias en los sectores ganaderos vacunos y agricultura a gran escala, esto ha hecho que se le presente grandes oportunidades en varios subsectores de manufacturas y en tecnología lo cual ayudado a que el país crezca en los últimos años económicamente debido a todos los factores que acabo de mencionar como lo podemos observar en el año 2014 con un valor de \$ 443 billones esta economía ha ido creciendo paulatinamente como lo observamos en el grafico a pesar de sus recesiones económicas y políticas siempre han ido buscando la manera de surgir desde varios sectores estratégicos.

#### 4.1.1.3. Producto interno bruto en Bolivia

A continuación, se muestra la evolución del PIB en Bolivia, así como se analizan las condiciones sociales, económicas y políticas que causan las variaciones en este indicador.



**Fuente:** Base de datos-miles de millones de \$

**Elaborador por:** Daniel Rodríguez 2021

Como podemos observar en el gráfico N° 7 la economía en el país boliviano ha ido con una tendencia positiva como lo muestra el siguiente gráfico para el año 1995 con un valor de \$ 11 miles de millones dicha economía ha ido evolucionando de manera favorable con el avance de los años puesto que dicho país experimentó una transformación estructural en la ex presidencia de Evo Morales teniendo en cuenta un PIB real con ajuste a la inflación per cápita de al menos un 50% en los últimos años, lo cual por así decirlo equivale al doble de crecimiento de la tasa de Latinoamérica y el Caribe, contando un superávit en su balanza de pagos lo que ayuda a mantener una estabilidad macroeconómica, dicho crecimiento ha ayudado de manera positiva a reducir de manera considerable la pobreza y pobreza extrema en el país que para el año 2006 estaba alrededor de 60% ayudando a disminuirla hasta en un 35%.

Dicha transformación macroeconómica en Bolivia se da gracias a un grupo de extensas transformaciones políticas, las cuales incluyeron una nueva Constitución con importantes directrices económicas, propiedad pública en sectores naturales y la

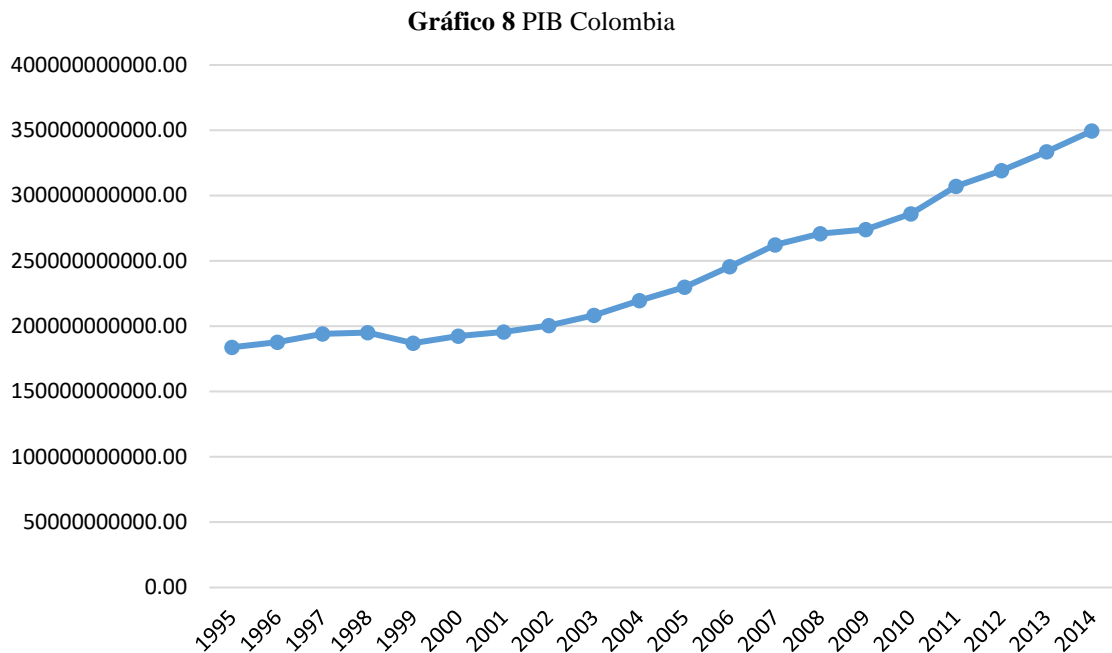
nacionalización, una mejor distribución en inversión pública y nuevas medidas políticas salariales, esto gracias a la coordinación política entre el Ministerio de Economía y el Banco Central y las políticas cambiarias y monetarias que se encaminan a desdolarizar el sistema financiero de Bolivia.

La industria de hidrocarburos fue vital en dicho crecimiento económico puesto que en los 8 primeros años de gobierno de Morales dichos ingresos aumentaron hasta en siete veces más de lo normal de un valor de \$731 millones a \$ 4.9 miles de millones, estos ingresos ayudaron a que el gobierno lograra una estabilidad macroeconómica y algo muy importante que hay que destacar es que dichas medidas económicas encaminaron a que Bolivia se deslinde de compromisos con el FMI puesto que hasta antes del 2006 el país boliviano era financiada con acreedores institucionales.

Es así como para el año 2014 contaron con un valor del PIB de \$ 244 miles de millones dado que el compromiso con el crecimiento económico se ha concentrado en una economía local, debido a esto un aumento en el consumo de hogares, además de la Formación Bruta de Capital Fijo y una disminución en el Gasto Público. Otro factor importante el cual vale la pena mencionar son las políticas monetarias y el tipo de cambio que han sido claves para revalorizar el sistema financiera en proporción a los depósitos efectuados en dólares, además podemos acotar que aún le restan algunos caminos por avanzar y gracias a sus buenas estrategias políticas y comerciales lo que le han ayudado a salir de una economía baja ya que sigue siendo uno de los países con mayor pobreza en América del Sur.

#### 4.1.1.4. Producto interno bruto en Colombia

A continuación, se muestra la evolución del PIB en Colombia, así como se analizan las condiciones sociales, económicas y políticas que causan las variaciones en este indicador.



**Fuente:** Base de datos-miles de millones de \$

**Elaborador por:** Daniel Rodríguez 2021

Como podemos observar en el Gráfico N° 8 podemos observar que tuvo un valor de \$ 183 miles de millones lo cual como nos muestra el gráfico vemos un crecimiento positivo con el avance de los años, además podemos decir que esto se debe a varios factores los cuales vamos a mencionar a continuación; siendo la construcción uno de los sectores que más aportado, seguido del transporte, comunicaciones y almacenamiento, además la agricultura, industria y servicios públicos han crecido de la misma manera hasta en un 37%.

Es así como el sector más dinámico para el año 2006 como lo mencionamos fue la construcción con un crecimiento de hasta 14% mayor al del año 2005, además de otro sector que aportó bastante en el crecimiento económico colombiano es la industria manufacturera que creció hasta en un 10%. Para el año 2009 vivió una crisis financiera dicho bajón se dio al resultado del impacto de la crisis mundial y el desempleo, factores que desaceleran una economía, dicha recesión afectó a los sectores más representativos como el comercio y la manufactura.

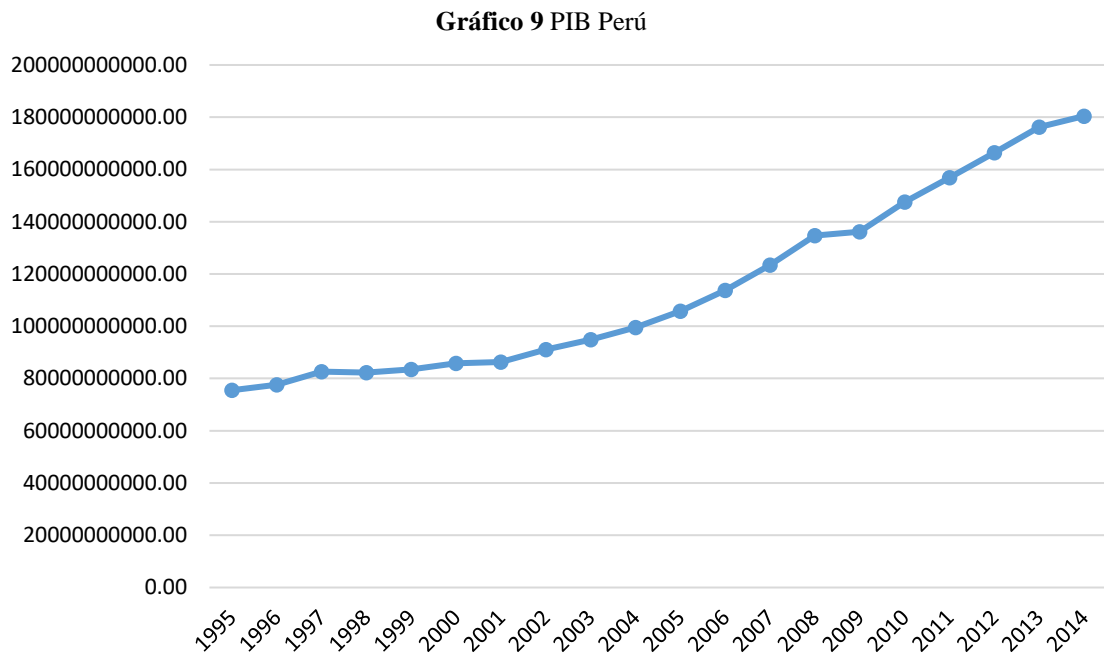
Para el año 2010 la economía colombiana se recupera gracias al sector industrial y manufacturero, es así como una vez más dichos sectores aportaron de manera significativa a la economía de Colombia, otro de los sectores que aportaron de la misma manera al PIB fueron la explotación de minas, electricidad, centros financieros, comercio, transporte y comunicaciones que impulsaron a que la economía no se estanque debido a varios sectores del país colombiano.

Es así como Colombia con un historial de manejo macroeconómico y fiscal prudente, acompañado de la inflación, un tipo de cambio y un marco flexible hizo que dicha economía creciera de forma ininterrumpida a partir del año 2000, haciendo que durante sus últimos años reduzca su pobreza hasta a la mitad.

Es así como para el año 2014 con un valor de \$ 349 miles de millones como hemos observado por distintos factores ha incrementado su crecimiento económico, sin embargo en el tema de productividad ha sido un obstáculo, debido al bajón en la productividad laboral, las exportaciones están bien concentradas en materias primas no renovables por así decirlo el petróleo, lo que genera un cruce en el mercado con los precios de otros países exportadores de petróleo. Además que podemos decir que es uno de los países latinoamericanos con alta desigualdad en ingresos y el problema de la informalidad en el mercado laboral.

#### 4.1.1.5. Producto interno bruto en Perú

A continuación, se muestra la evolución del PIB en el Perú, así como se analizan las condiciones sociales, económicas y políticas que causan las variaciones en este indicador.



**Fuente:** Base de datos

**Elaborador por:** Daniel Rodríguez 2021

Como podemos observar en el gráfico N° 9 al igual que los demás países de estudio podemos observar que para el año 1995 con un valor de \$ 75 miles de millones es una economía en constante crecimiento debido a muchos factores que vamos a mencionarlos en lo que respecta a la economía peruana la cual podemos decir que ha experimentado importantes periodos de crecimiento económico, distinguiéndose como un de los países latinoamericanos con mayor dinamismo en el plano económico es así como estudios demuestran que su económico ha logrado un crecimiento porcentual de aproximadamente 4,5% en la última década.

La economía mundial se encontraba en proceso de adecuación y reajuste económico después de la crisis financiera y económica del 2009, es así como la agricultura, ganadería, caza y silvicultura crecieron en un 1,8% en base al desempeño positivo de los sectores agrícolas y pecuarios. La extracción del petróleo, gases, minerales también presentaron un incremento gracias al aumento de la producción de los sectores de la minería en hasta un 21%.

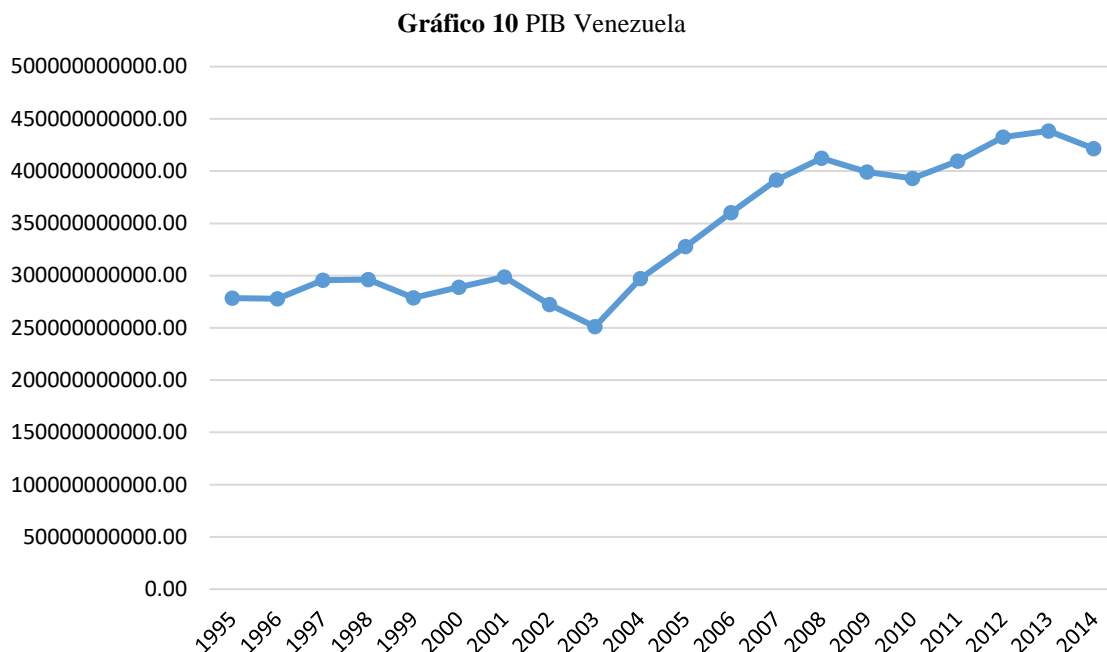


Otro sector que presento un crecimiento fue la electricidad y el gas quien influenciado por la mayor producción energética creció hasta en un 8,4% debido a una mayor demanda proveniente de la industria minera con sus proyectos Las Bambas y Cerro Verde, además la actividad comercial, reparación y mantenimiento de vehículos también tuvo incrementos porcentuales en hasta un 1,8% dicho crecimiento del comercio se dio al impulso en vender diferente maquinaria y equipos industriales, ventas de combustibles en todos sus estados (líquido, sólido y gaseoso) y venta de enseres domésticos.

Es así como en el año 2011 el crecimiento económico peruano se dio hasta en un 6% ya que se impulsó a una mayor demanda interna, la cual fue propuesta por el consumo e inversión privado, además las exportaciones crecieron en un 5,5% favorables al hablar de términos de intercambio, de tal manera que para el año 2014 presenta un PIB de \$ 180 miles de millones dicho crecimiento se ha dado debido a los varios sectores comerciales que han surgido durante el periodo de estudio.

#### 4.1.1.6. Producto interno bruto de Venezuela

A continuación, se muestra la evolución del PIB en Venezuela, así como se analizan las condiciones sociales, económicas y políticas que causan las variaciones en este indicador



**Fuente:** Base de datos-miles de millones de \$  
**Elaborador por:** Daniel Rodríguez 2021

Como observamos en el grafico N° 10 al hablar de Venezuela todos sabemos que en los últimos años debido a los problemas sociales, económicos y políticos es uno de los países que no refleja un crecimiento constante como los demás países latinoamericanos estudiados como podemos observar en el grafico tiene tendencias positivas y negativas a lo largo del periodo de estudio, las crisis inflacionarias y un petróleo demasiado barato hizo que los acontecimientos políticos provocaran restricciones en los abastecimientos de recursos. Como sabíamos este es un país que dependía principalmente de los ingresos petroleros, sus problemas surgieron desde la época de los 90 cuando su economía se contrajo la cual género que la inflación se elevara hasta en un 99%, a pesar de todo seguía siendo una de las mejores economías de Latinoamérica ubicándose en el cuarto lugar.

Pero debido a sus malos gobernantes y a las malas decisiones del difunto presidente Hugo Chávez en el intento de implementar un sistema nacional económico y evitar la

fuga de capitales hizo que se produzcan muchas devaluaciones a su moneda local, en el año 2004 se da un crecimiento económico de al menos un 17% en su PIB con el triunfo de Hugo Chávez mejorando el ambiente político y económico de la época, las llamadas misiones en los ámbitos educativos, salud, y alimentación permitieron lograr una mejor calidad de vida de aproximadamente 37% de la población.

Para la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) esta crisis en el sector energético y la caída en la exportación del petróleo hizo que Venezuela entre en una recesión de al menos 18 meses a mediados del 2009, su gobernante culpo que esta reducción se dio por las propuestas dadas por la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) es así como dichas políticas y acuerdos del presidente Chávez estaban ya atrayendo una crisis y llevando a su país económicamente a la ruina.

Según expertos economistas las políticas del Estado de imprimir dinero inorgánico es decir existe mucho más dinero líquido que productos o bienes, además es importante mencionar de la escasez existente uno de los fenómenos más particulares en la actualidad que vino consigo con los gobiernos de Chávez y Maduro las cuales sustentaban que debido a la fuerte demanda existe escasez de alimentos en los supermercados del país venezolano, además del exceso de liquidez monetaria ante la poca producción nacional y el despoje por parte del estado a más de 1000 empresas las cuales abastecían el mercado nacional son las principales causas que han generado dicha escasez de los productos, además temas de contrabando ya que dichos productos venezolanos son más baratos que en otros países latinoamericanos.

No obstante lo que les preocupa a los expertos es la deuda pública que acelera de manera alarmante lo que ha deteriorado las cuentas públicas del estado venezolano, ya que en el año 2013 su deuda estaba en un 52% del PIB. Además otro tema importante que debemos mencionar es que debido a los problemas económicos, políticos y sociales mucha gente ha decidido salir del país y ahora es muy común ver en todos los países personas venezolanas ya que en su país debido a los bloqueos económicos y malas decisiones gubernamentales la escasez, la hiperinflación y el desempleo existe en hasta un 50% de su población, en la actualidad es considerado detrás de Haití como el país más pobre de América del Sur

#### ***4.1.2. Cumplimiento del objetivo 2***

***Evaluar el comportamiento del consumo de energía de los países sudamericanos Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela durante el periodo 1995 – 2014.***

##### ***4.1.2.1.Contexto energético de los países estudiados***

De acuerdo con el Banco Mundial (2017) se estima que para el 2030 a medida que crece la población, el consumo de electricidad en América Latina aumentará en un 80% por ende esto significará un mayor consumo de equipos electrónicos y electrodomésticos; de tal forma el continente latinoamericano como el resto del mundo desde la historia a la actualidad, el petróleo es la principal fuente de energía. Para 2005 la energía más utilizada en diversas actividades industriales proviene de los combustibles fósiles, que representan el 70% de la energía: el petróleo representa el 45%, el carbón el 5% y el gas natural el 20%. Seguido de los recursos renovables, como la biomasa, la energía hidroeléctrica y la energía nuclear, que representan el 18%, 11% y 1% respectivamente como lo manifiestan los autores Gonzales, Saez & Lago (2008).

##### ***4.1.2.1.1. Contexto energético ecuatoriano***

Ecuador aprobó un nuevo marco regulatorio para el sector eléctrico en abril de 1999. Aún no se ha producido la privatización, los resultados se reflejan en la falta de inversión en proyectos de generación eléctrica, la salida de generadores privados y la cartera vencida de las distribuidoras que representa. Facturación, fluctuaciones de precios por cuestiones regulatorias y saturación de la red de transmisión.

Esta situación ha inducido una crisis energética que indica una falta de garantías de suministro en el corto plazo, la interconexión con Colombia en 2003 y Perú en el primer semestre de 2004 se atenuó en el corto plazo.

En la actualidad Ecuador depende en gran medida del petróleo como fuente de energía porque representaron el 76% del consumo total de energía en 2016, las centrales hidroeléctricas ocupan el segundo lugar en generación de energía. Ecuador en América del Sur produce petróleo sus reservas se ubican en el Parque Nacional Yasuní del

campo petrolero Ishpingo-Tampococha-Tiputini (ITT) que se transportan por el oleoducto, además también forma parte de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) y también depende de la exportación del combustible principal fósil que representan el 25% de los ingresos económicos del país. De todas formas, el país enfrenta problemas políticos, económicos y ambientales, debido al nacionalismo de los recursos de la Amazonía y los grupos indígenas, la producción de petróleo se ha estancado, resultando en una producción insuficiente e incapaz de satisfacer la demanda local, lo que limita la importación de petróleo refinado y volvió inestables los ingresos del petróleo de acuerdo a la U.S. Energy Information Administration (2017)

Por tal razón Ecuador implemento la “Agenda Nacional de Energía en el periodo 2016-2040” de tal forma en el 2016 con el propósito de pasar a una matriz energética que se basa en recursos no renovables para estar más diversificado con el apoyo de recursos, la alternativa es principalmente la energía hidroeléctrica. En lo que respecta a Ecuador la política energética basada en el artículo 413 de la Constitución de la República del Ecuador (2008) el cual establece que el Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y la correcta utilización de prácticas y tecnologías limpias, saludables y energía renovable diversificada de bajo impacto y no amenazará la soberanía alimentaria y un equilibrio ecológico del ecosistema y derechos de agua.

De la misma forma el artículo que consta en el objetivo 7 del Plan del Buen Vivir del año 2013-2017 el cual se ejecutó en el gobierno del ex Presidente Ec. Rafael Correa estipulado en el objetivo 3 del Plan Nacional de Desarrollo del año 2017-2021 (Toda una Vida) de la misma manera en el Plan Maestro de Electrificación del año 2009-2020 quienes buscaron promover prácticas para el uso eficiente de recursos renovables y no renovables para disminuir la contaminación y prevenir el cuidado del cambio climático y el medio ambiente.

Es así como el autor Vallejo (2013) manifiesta que desde el 2011, se inició la construcción de 8 centrales hidroeléctricas con una inversión de US \$ 4.527 millones, por lo que la gente tiene grandes esperanzas en la transformación de la matriz energética del Ecuador. Es así como el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (2015) manifestó que la política de cambio de matriz energética dio resultados entre

los proyectos de energía renovable, la estructura eléctrica en 2006 fue 53% de energía térmica, 46% de energía hidroeléctrica y 1% de energía renovable no convencional; sin embargo, en 2016 la estructura energética cambió, siendo la energía hidroeléctrica la proporción más alta que bordea el 90%. La tasa de participación de las centrales térmicas se reduce al 8% y la tasa de participación de las energías renovables no convencionales se incrementa al 2% de forma general, cabe señalar que la producción total de energía proviene de la energía hidroeléctrica renovable convencional, pero el porcentaje de energía renovable no convencional debe incrementarse porque son la energía renovable más limpia y la tasa de recuperación no será baja.

De tal forma la U.S. Energy Information Administration (2017) manifestó que la Organización Del Sector Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC) es el holding estatal dedicado a la generación, transmisión, distribución, comercialización, y la importación y exportación de energía eléctrica. CELEC tenía una cartera de proyectos hidroeléctricos, térmicos y de energía renovable. CELEC fue creada en 2010 por un decreto ejecutivo que incorporó CELEC S.A. e Hidroeléctrica Nacional S.A. CELEC S.A. se formó en 2009 como resultado de una fusión entre Electroguayas S.A., Hidroagoyán S.A., Hidropaute S.A., Termoesmeraldas S.A., Termopichincha S.A., y Transelectric S.A. Unidad de Negocios Celec EP Transelectric (Transelectric) es la unidad de transmisión de CELEC.

Transelectric es responsable de operar el sistema de transmisión del país que incluye 45 subestaciones, 1.841 kilómetros (km) de 230 líneas de kilovoltios (kW) y 1.868 km de líneas de 138 kW, y tiene una capacidad de transformación instalada de 8.918 megavatios (MVA), y garantiza un acceso abierto para la transmisión de la transmisión a redes del mercado mayorista de energía. El holding estatal de distribución de energía, Corporación Nacional de Electricidad (CNE), es la corporación energética más grande de Ecuador. La compañía se dedica principalmente a la generación, distribución y comercialización de electricidad, así como a la operación y mantenimiento de 10 subestaciones y conexiones de líneas de transmisión.

Más de 200 centrales eléctricas están operando en Ecuador, de las cuales 89 proporcionan energía al Sistema Interconectado Nacional.

En 2016, Ecuador generó 27.314 gigavatios hora (GWh) de electricidad, o el 14% del consumo de energía. La hidroelectricidad representó 15.833 GWh de la generación del país, es decir, el 58% de la generación total. La otra gran fuente de suministro de electricidad es la suite ecuatoriana de plantas térmicas convencionales, que en Ecuador queman casi el petróleo de acuerdo a U.S. Energy Information Administration (2017)

La mayor parte de la capacidad hidroeléctrica de Ecuador se encuentra en la provincia de Azuay, en las tierras altas del centro-sur. La instalación hidroeléctrica más grande del país, Coca Codo Sinclair, entró en línea en noviembre de 2016, con 1,5 GW de capacidad. Paute Molino había sido el complejo hidroeléctrico más grande del país con casi 1,1 GW de capacidad. Otros cinco proyectos hidroeléctricos se encuentran en una etapa avanzada de construcción

**Tabla 1:** Proyectos centrales hidroeléctricas ecuatorianas

<b>Provincia</b>	<b>Central</b>	<b>Tipo de Central</b>	<b>Potencia efectiva (MW)</b>
Napo y Sucumbíos	Coca Codo Sinclair	Hidráulica	1476
Azuay	Paute	Hidráulica	1100
Azuay y Morona Santiago	Sopladora	Hidráulica	486,99
Azuay	Minas de San Francisco	Hidráulica	274,50
Tungurahua	San Francisco	Hidráulica	212
Zamora	Delsintagua	Hidráulica	180
Azuay	Mazár	Hidráulica	170
Tungurahua	Agoyán	Hidráulica	156
Los Ríos	Baba	Hidráulica	42
Pichincha	Cumbayá	Hidráulica	40
Tungurahua	Topo	Hidráulica	27
Napo	Victoria	Hidráulica	10
Bolívar	Hidrotambo	Hidráulica	8
Cañar	Central Alazán	Hidráulica	6,23
Napo	El Inga	Biogás	1,76
Pichincha	Baltra Solar	Fotovoltaica	0,07
Orellana	EPF-Pad L	Térmica	5,04
Napo	Vinita	Térmica	2,64

**Fuente:** Regulación Eléctrica (2016)

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

Ecuador tiene interconexiones de redes de transmisión con Colombia y Perú, y el país es un pequeño importador neto de electricidad. La red eléctrica del país, sin embargo, no llega a todos los ecuatorianos. Del consumo eléctrico total, el sector residencial

representa aproximadamente un tercio del consumo de electricidad, similar al sector industrial. El Sistema Andino de Interconexión Eléctrica (SINEA), formado en 2011, creó un corredor de poder andino. Ecuador y Perú recientemente avanzaron planes para integrar aún más sus redes eléctricas a través del programa Connect 2020, que proporciona apoyo a las políticas para desarrollar el marco regulatorio para el comercio transfronterizo de energía y las transacciones y financiamiento para interconexiones físicas.

En 2017, la empresa estatal de transmisión TRANSELETRIC adjudicó dos proyectos a los ganadores de una ronda de licitación. El proyecto de transmisión 230/69kV Quevedo-San Gregorio-San Juan de Manta fue adjudicado a la empresa china Xian Electric Engineering y el proyecto de expansión 30kV Milagro-Babahoyo fue adjudicado a la empresa española TSK Electrónica y Electricidad. Estos proyectos proporcionarán transmisión a medida que la nueva capacidad se enciende, como la planta de Coca Codo Sinclair que inició operaciones en 2016

En mayo de 2017, Transelectric inició operaciones de la subestación Chorrillos como parte del proyecto del Sistema de Transmisión de 500 kV del país. 28 El Sistema de Transmisión de 500 kV comprende 602 km de líneas de transmisión que operan a 500 kV, uniendo cuatro nuevas subestaciones: San Rafael, situada cerca de la central eléctrica de Coca Sinclair; El Inga en las cercanías de Quito; Tisaleo, en el centro del país; y Chorrillos, en las cercanías de Guayaquil. Este sistema incorpora tecnología de vanguardia y sistemas modernos que son nuevas tecnologías en el país. El sistema se complementa con 287 km de líneas de 230 kV.

La energía eléctrica y el diésel constituyen energéticos de mayor demanda en el sector público y comercial con aproximadamente 60% y 31% respectivamente, siendo el sector residencial el de mayor consumo de energía que proviene del gas licuado de petróleo con un 52% del total del consumo, este seguido de la energía eléctrica con aproximadamente un 37%. Además podemos decir que según el Balance Energético Nacional (2019) la intensidad energética que hace relación con el consumo de energía y el PIB en los años 2009-2019 se ha mantenido con un valor medio de 1,28 BEP/miles USD (2007) dicho indicador hace uso al PIB en dólares constantes según el BCE lo que considera al año 2007 como referencia.



#### ***4.1.2.1.2. Contexto energético argentino***

Según los autores Franco & Belmonte (2017) manifestó que Argentina ocupa el octavo puesto en el ranking de generación de energía renovable de América del Sur con un 1,8% de la capacidad regional. El entorno energético de Argentina es preocupante porque la proporción de inversión en energía limpia no se corresponde con su nivel de desarrollo y apenas forma parte de su estructura de poder.

La política energética Argentina provocó desequilibrios en el mercado puesto que casi no hay incentivos para la energía utilizada para el suministro y la demanda de energía, las empresas privadas invierten en esta área, limitando las ganancias y subsidios a consumidores finales. El petróleo es el recurso principal utilizado para la producción de combustible en el sector del transporte, una pequeña parte del consumo de energía es la energía nuclear, el carbón y la energía hidroeléctrica que utilizan una pequeña parte del biocombustible producido para el transporte. De tal manera en el 2014, Argentina ha reformado la Ley de Hidrocarburos, alentando a las empresas a desarrollar recursos alternativos; en 2016 restringió en gran medida los subsidios a la gasolina y el gas natural, con el objetivo de incrementar el precio de estos recursos y atraer inversión en el ramo para el 2022 como lo menciona Independent Statistics and Analysis (2017)

Es así como el autor Buccieri (2018), determinó que, aunque el país es productor de petróleo, no puede satisfacer la demanda de combustible por lo que se ve obligada a volverse poderosa como la política energética de Argentina, depende en gran medida de los hidrocarburos puesto que ha sido un importador de recursos energéticos fósiles hasta los últimos años. Desde el 2001 los datos de importación de derivados del petróleo de Argentina han mostrado una ventaja, puesto que a fines del 2011 el gas natural aumentó significativamente y, por lo tanto, representó el 50% de las importaciones totales de energía en 2015, lo que ha provocado una escasez de energía importante en el país durante muchos años.

Además los autores Carballo, Sarcheta & Acosta (2017) determina que de la misma manera que el Ecuador con Argentina su objetivo es diferenciar su matriz energética porque el país incluye un Plan Energético Nacional lanzado en el año 2004, que

menciona su potencial energético a partir de fuentes de energía porque el país ya cuenta con plantas de energía como Atucha II y Central Nuclear Embalse; además también se promueve el consumo de energía renovable a través de proyectos solares, eólicos e hidroeléctricas.

Argentina produjo alrededor de 136 mil millones de kilovatios hora (KWh) de electricidad en 2016 y ahora es el segundo mayor consumidor de electricidad en América del Sur después de Brasil. El gas natural representó aproximadamente la mitad de la generación de electricidad de Argentina en 2016, seguido de una participación del 28% en la hidroelectricidad. La mayor parte de la generación de energía restante se alimenta de productos del petróleo o energía nuclear y cantidades muy pequeñas de carbón y otras energías renovables.

Entre las principales represas hidroeléctricas argentinas tenemos las siguientes:

**Tabla 2:** Represas hidroeléctricas de Argentina

<b>Provincia</b>	<b>Central</b>	<b>Tipo de Central</b>	<b>Potencia efectiva (MW)</b>
Neuquen	Piedra del águila	Hidráulica	1400
Neuquen	El Chocón	Hidráulica	1200
Corrientes	Yacreta	Hidráulica	1050
Neuquen	Alicura	Hidráulica	1020
Entre Ríos	Salto Grande	Hidráulica	945
Cordoba	Rio Grande	Hidráulica	750
Neuquen	Planicie Banderita	Hidráulica	450
Chubut	Futaleufu	Hidráulica	448
Tucumán	Pueblo Viejo	Hidráulica	15000
Cordoba	Piedras Moras	Hidráulica	6300
Cordoba	Fitz Simón	Hidráulica	10800
S. Estero	Los Quiroga	Hidráulica	2000
Misiones	Saltito II	Hidráulica	640
Rio Negro	Puerto Moreno	Hidráulica	3640
Chubut	Rio Pico	Hidráulica	180
Jujuy	Valle Grande	Hidráulica	48

**Fuente:** Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (2016)

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

El gobierno lanzó un programa de energía renovable que aumenta la participación de la energía renovable (excluidas las grandes unidades hidroeléctricas) al 20% de la producción de electricidad del país para 2025 desde solo el 2% en 2016. Argentina también está desarrollando sus considerables recursos hidroeléctricos. Se espera que

la instalación hidroeléctrica Kirchner-Cepernic de 1,7 gigavatios propuesta, que aún está en desarrollo y que será una de las instalaciones hidroeléctricas más grandes de Argentina, produzca alrededor de 5 BkWh (Billones de Kilovatios por hora) al año. En 2016, Argentina importó 9,5 BkWh en 2016 a través de interconexiones de transmisión eléctrica con Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay para satisfacer la creciente demanda nacional de electricidad según Independent Statistics and Analysis (2017).

Al hablar de las tendencias de consumo de energía finales en Argentina sigue en aumento de acuerdo al Despacho de Energías Renovables de (CAMMESA) Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico dichas demandas energéticas hablando por sectores con un valor aproximado del 20% la industria automotriz, seguido de la metalmecánica con un 18% son estos sectores que explican un 35% del PIB industrial. Podemos decir también que constituye como el 3er mercado eléctrico en Latinoamérica después de Brasil y México respectivamente, depende de sus centrales accionadas por combustibles fósiles en un rango de un 63% aproximadamente el gas natural como recurso prioritario, y las centrales hidroeléctricas en 2do lugar con un 27%, su valor restante corresponde a las centrales y energías sustentables con un 10%. El consumo residencial representa un 29% del total, el sector industrial y comercial representaron un 43% y 26% en lo que respecta

#### ***4.1.2.1.3. Contexto energético boliviano***

Como lo determina la Fundación Solón (2019) durante su mandato en el gobierno de Evo Morales la generación hidroeléctrica instalada estuvo estancada entre 2006 y 2016. En 2006 la energía hidroeléctrica instalada conectada al Sistema Integrado Nacional (SIN) era de 476 MW, y para 2016 este nivel apenas se elevó a 493 MW. Desde el 2017 el crecimiento de la industria hidroeléctrica acaba de comenzar en Misicuni, las operaciones de San José I y la mayor capacidad de producción de Colani y San José II. Es así como en los últimos tres años la generación de energía hidroeléctrica instalada se ha incrementado en un 52%.

#### ***4.1.2.1.3.1. Las hidroeléctricas nuevas en operación***

Detrás de muchos años y varios atrasos la hidroeléctrica Misicuni se puso en funcionamiento en septiembre de 2017. Es así como su potencia instalada fue de 120 MW, pero la Comisión Nacional de Distribución de Carga (CNDC) estima que su generación de energía fue solo de 114 GWh, lo que significa que su generación de energía es de aproximadamente el 10% de su capacidad instalada. Misicuni ubicada en el Parque Nacional Tunari, es financiada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Central Nacional (TGN). Considerando únicamente la inversión en embalses y centrales hidroeléctricas, el costo de inversión por MW es de USD 2,57 millones por MW. Misicuni es una de las centrales hidroeléctricas más baratas como lo manifiesta la Fundación Solón (2019).

La primera y segunda fase de San José agregaron 124 MW de potencia instalada al SIN. San José I se puso en funcionamiento a principios de 2018 y operará al 73% de su capacidad, mientras que San José II recién comenzó a operar a mediados de 2019, y la tasa de utilización actual de la planta es del 38%. El costo de inversión de San José I por megavatio fue de USD 2,52 millones / MW, y el costo de inversión de San José II por MW fue de USD 2,14 millones. El total de la inversión fue de 287 millones de dólares estadounidenses, financiada por BCB y CAF. La principal empresa constructora del proyecto es China Water Resources and Hydropower Construction Group. Otro aumento en la capacidad instalada de generación de energía hidroeléctrica en los últimos años ha sido a través de la ampliación de la central hidroeléctrica Corani, que sumó 15,7 megavatios de potencia instalada y USD 8,9 millones de inversión.

#### ***4.1.2.1.3.2. Centrales hidroeléctricas en construcción***

La Fundación Solón (2019) manifestó que en este momento se encuentran en construcción tres proyectos hidroeléctricos: Ivirizú (290,2 MW) en Cochabamba, Miguillas (203 MW) en La Paz y El Cóndor (1,47 MW) en Potosí. Estos tres proyectos introducirán un total de 494,67 MW de proyectos en el SIN, con un costo total de US \$ 1,008 mil millones.

Ivirizú constituye de dos centrales hidroeléctricas (Sehuencas y Juntas), financiadas por el Banco Central de Bolivia (BCB) las centrales hidroeléctricas están en

construcción y están a cargo de China Water Resources and Hydropower Corporation. Miguillas contará con dos centrales hidroeléctricas en cascada: Umapalca tiene una capacidad instalada de 85 MW y Palillada tiene una capacidad instalada de 118 MW, tras la extinción del contrato con la empresa española Corsán Corviam, ENDE Corani se hizo cargo del proyecto Miguillas. El Cóndor es una pequeña central hidroeléctrica en Potosí financiada por Kreditanstalt Für Wiederaufbau (KfW) y con recursos financieros propios del país.

Además, según datos de ENDE hay 13 proyectos hidroeléctricos en la cartera de otras partes del país con una capacidad instalada total de 1.764 MW. Estos proyectos son Juntas Corania, Banda Azul, Molineros Ambrosía, Madera, Aguas Scarrientes II Arenales, Huacata, Carizal, Oquiitas, Chayanta, Incahuasi, Muñecas y Cambarí. Los cuales por el momento la información de ENDE indica que nueve proyectos utilizarán recursos propios del país para recaudar fondos, dos proyectos serán financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y un proyecto serán financiadas por el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF).

Al referirnos al país Boliviano nos podemos dar cuenta que los sectores comerciales e industriales aproximadamente ocupan un 30% del consumo final, y a su vez es considerado factor clave al referirnos al crecimiento económico, además el sector industrial tuvo un mayor crecimiento entre los años 2010 y 2014 como lo menciona el Banco de Desarrollo de América Latina (2016).

Además representa un 75% el consumo final de energía debido a fuentes energéticas y los combustibles fósiles como son (gas licuado de petróleo, gas natural, gasolina y diésel) es así como podemos darnos cuenta que la mayor parte de la energía es generada por el gas natural.

Entre las principales hidroeléctricas Bolivianas construidas, en construcción y en estudio de posible construcción tenemos:

**Tabla 3:** Represas hidroeléctricas bolivianas

<b>Provincia</b>	<b>Central</b>	<b>Tipo de Central</b>	<b>Potencia efectiva (MW)</b>
Quillacollo	Misicuni	Hidráulica	217
Cochabamba	San José I	Hidráulica	78,4
Cochabamba	San José II	Hidráulica	124
Carrasco	Cuenca del Rio Ivirizu	Hidráulica	296
Inquisivi	Miguillas	Hidráulica	203
Quijarro	El Cóndor	Hidráulica	1,468
Valle Grande	Rositas	Hidráulica	600
Franz Tamayo	El Bala	Hidráulica	-
Vaca Diez y Federico Román	El Cachuela	Hidráulica	990

**Fuente:** Fundación Solón (2019)

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

#### **4.1.2.1.4. Contexto energético colombiano**

Según el Diario La República (2019) según los datos de XM, la empresa es la operadora del Sistema Nacional de Interconexión (SIN) y la administradora del mercado mayorista energético colombiano. El suministro de la empresa hidroeléctrica es de 11.834,57 megavatios (MW), más centrales centralizadas y centrales despachadas están concentrados. Esta cifra equivale al 68% del suministro energético del país. La capacidad efectiva neta total del país es mucho mayor, pues si se suman todos los tipos de generación de energía llegará a 17.319,59 MW. Esta oferta incluye alternativas, como energía térmica y eólica, así como autogeneradores y generadores térmicos.

Según la información de XM las características de las centrales eléctricas despachadas centralizadas son que la capacidad total es mayor o igual a 20 MW, mientras que la capacidad de las centrales eléctricas despachadas no centralmente es menor a 20 MW.

En la actualidad están en funcionamiento 28 centrales hidroeléctricas con despacho centralizado y 115 centrales hidroeléctricas sin despacho centralizado. La capacidad neta del primer grupo es de 10974 MW, mientras que la capacidad neta del segundo grupo es de 860,57 MW.

#### ***4.1.2.1.4.1. Proyectos hidroeléctricos pendientes***

Es así como el informe del Diario la República manifiesta (2019) según la Asociación Colombiana de Generadores Eléctricos (Acolgen) existen tres centrales hidroeléctricas en fase de construcción, y una de ellas resulta ser el proyecto Hidroituango propiedad de Medellín Empresas Públicas de Medellín (EPM). Aunque la primera fase está programada para entregarse en noviembre de 2018, se espera que todo el proyecto se entregue en 2021 con una capacidad neta de 2.400 MW. Otros proyectos perceptibles por Acolgen son el proyecto Porvenir II y el proyecto Quimbo. Según información del sindicato, la fecha estimada de entrega del primer proyecto es noviembre de 2018.

Además, también se encuentra la central hidroeléctrica "El Quimbo", que se hallaba en fase de construcción en 2011 y entró en operación en 2015. Actualmente tiene previsto construir carreteras aledañas, que es uno de los proyectos de infraestructura más importantes de Vela y se considera una "compensación" por la construcción de centrales hidroeléctricas. Se ha avanzado significativamente en la obra anterior luego de la Resolución 01727 de octubre de 2018, en la cual la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (Anla) aprobó medidas para cambiar la ruta inicial para la construcción de la carretera perimetral El Quimbo. Detrás tuvieron sus propias actividades sociales con la comunidad e iniciaron el proceso de selección de contratistas para acometer la obra, con el objetivo de comenzar en abril del año 2019.

Además al hablar de los sectores que más consumen energía eléctrica de acuerdo a estudios realizados el sector industrial manufacturero presento un 43% de consumo del total del consumo no regulada, además otro sector que presento un crecimiento en el ámbito energético fue la explotación de minas cuyo mercado estuvo alrededor de un 24% en su consumo total según el diario la Republica (2019)

Entre las principales hidroeléctricas Colombianas construidas, en construcción y en estudio de posible construcción tenemos:

**Tabla 4:** Represas hidroeléctricas colombianas

Provincia	Central	Tipo de Central	Potencia efectiva (MW)
Boyacá	Chivor	Hidráulica	1000
Antioquia	Jaguas	Hidráulica	85
Santander	Sogamoso	Hidráulica	819
Antioquia	San Carlos	Hidráulica	1240
Tolima	La Esperanza	Hidráulica	80
Antioquia	Calderas	Hidráulica	26
Norcasia	Miel 1	Hidráulica	396
Antioquia	Playas	Hidráulica	201
San Rafael	Guatapé	Hidráulica	560
Antioquia	Tasajera	Hidráulica	306
Cundinamarca	Guavio	Hidráulica	1213
Antioquia	Porce III	Hidráulica	660

**Fuente:** Diario la República (2019)

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

#### **4.1.2.1.5. Contexto energético peruano**

Como lo menciona Tomecich Córdova Aníbal (2011) la mayor parte de la electricidad en el Perú se obtiene a través de la energía hidroeléctrica y se utiliza a través de centrales hidroeléctricas, que es tan valiosa como el agua. Por otra parte, la energía derivada de los recursos hídricos del país no es la única manera que tiene el Perú de obtener electricidad para suministrar a la industria y la población, además la electricidad también proviene de recursos naturales, como la energía solar, la energía eólica y la energía térmica.

Para el 2014 el país Peruano conto con alrededor de 77 proyectos hidroeléctricos, posteriormente es posible que este número haya incrementado con el pase de los años, es así como según la publicación Megaproyectos en la Amazonía realizado por el investigador Paul Little el país Perú se ubica en segundo puesto atrás de Brasil que para el año 2014 tenía 256 proyectos.

Como lo manifiesta Delta Volt (2010) tradicionalmente produce energía hidroeléctrica y es un país con una alta proporción de energía renovable. Existen ejemplos claros como la central hidroeléctrica Gallito Ciego la represa del sector Lambayeque o la



enorme central hidroeléctrica Mantaro. La obra maestra tiene una capacidad de más de 1 GW y puede proporcionar alrededor del 15% de la electricidad al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

Desafortunadamente, estas fuentes de gas limpio han sido "olvidadas" por más de una década bajo el estímulo del "milagro" del descubrimiento de gas natural en el área de Camisea del Bajo Urubamba. Desde el año 2004 el estado de los hidrocarburos ha aumentado día a día. Los nuevos generadores de gas natural concentrados en Chilca (65 km al sur de Lima) han incrementado grandemente el uso de hidrocarburos en la generación de energía. Favorablemente esta actitud ha cambiado y se han realizado las reparaciones e inversiones necesarias para mantener la energía hidroeléctrica como la principal fuente de electricidad. Debido a la construcción de plantas de gas natural, la capacidad de generación de energía ahora es demasiado grande. En el año 2017 la capacidad instalada de la red (SEIN) fue de 14,43 GVA (11,96 GW efectivos), muy superior a la demanda máxima de 6,76 GW (COES, informe MRFO, etc.). Del año 2016 al año 2017, la demanda solo creció a un ritmo de 1,38%, muy por debajo de lo previsto (COES, Informe Anual de Operación SEIN 2017).

Por tanto, el desafío actual no es incrementar la capacidad de producción, sino:

- Distribuir energía eléctrica a vastas áreas del territorio nacional sin cobertura,
- Mejorar la calidad del suministro eléctrico (estabilizar la red, reducir pérdidas, evitar cortes de energía en áreas aledañas) y
- Mejorar la interconexión de la red nacional con los países vecinos.

En el Perú existe evidencia de que además de la cuenca hidrográfica, sus recursos naturales son más diversos, y cuenta con una vasta área que se considera tiene potencial para producir energía renovable no convencional, como la eólica y la solar fotovoltaica; porque de su enorme territorio potencial es más amplio que Ecuador y Colombia, puesto que hay desiertos la mayor parte de la costa del Pacífico pertenece a la región amazónica y es uno de los países que atraviesa la Cordillera Andes.

Como lo menciona el Ministerio de Energía y Minas (2016) el Perú es un país con potencial de energías renovables, independientemente de tradicionales o no

convencionales, por lo que estos Recursos Energéticos Renovables (RER) son considerados en la política energética de largo plazo del país, lo que hace que su matriz energética sea una de las más diversas de América Latina; de hecho, el organismo que se ha citado anteriormente Osinergmin, responsable del control y ejecución de subastas puesto que estos proyectos se llevaron a cabo para poner en marcha el proyecto RER en Perú se desarrollan conjuntamente con entidades públicas y organizaciones privadas interesadas, este es el llamado programa Asociación Público Privada por lo que fue concedido por Osinergmin la licitación para la implementación de seguimiento del proyecto la cual fue adjudicada por la agencia en 2016. En las 4 subastas se destacaron 2.651 GWh de energías renovables no convencionales para generación de energía, y 3.380 GWh de proyectos hidroeléctricos; además, a continuación, se muestran los proyectos de Recursos Energéticos Renovables en curso.

Al referirnos al consumo final de energía al hablar por regiones Costa, Sierra y Selva tienen consumos aproximados de 68%, 29% y 3% respectivamente, además vale la pena mencionar que el sector industrial es quien tiene mayor participación con un 43%, después viene el sector residencial con un 26%. También hay que mencionar que el sector de transporte concentro un consumo de aproximadamente un 48%, después viene el consumo minero e industrial con un 27% y el sector residencial, público y comercial con un 25% del total de los sectores económicos.

El sector de Lima es sin duda uno de los sectores con mayor demanda energética para la industria y una gran población. Para abastecer de energía eléctrica a Lima, necesitamos distribuir varias centrales hidroeléctricas en una zona estratégica entre las cuales que proveen a todo el sector tenemos:

**Tabla 5:** Represas hidroeléctricas peruanas

Provincia	Central	Tipo de Central	Potencia efectiva (MW)
Caylloma	Arcata	Hidráulica	5,01
Cajatambo	Cahua	Hidráulica	45,4
Huarua y Oyón	Cheves	Hidráulica	176,3
Contumazá	Gallito Ciego	Hidráulica	35,3
Yauli	La Oroya	Hidráulica	9
Yauli	Malpaso	Hidráulica	48,4
Huaraz	Paric	Hidráulica	4,9
Yauli	Pachachaca	Hidráulica	9,7
Ulcumayo	Yaupi	Hidráulica	115

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2016)

Elaborado por: Daniel Rodríguez 2021

#### **4.1.2.1.6. Contexto energético venezolano**

Como lo manifiesta el autor Córdova & Sanabria (2007) el sistema de suministro de agua es uno de los recursos naturales renovables más importantes de Venezuela, porque las especiales condiciones geográficas e hidrológicas, especialmente al sur del río Orinoco y los Andes, tienen un grado relativamente pequeño, lo que lleva a las represas para generar electricidad. Según capacidad el país está instalado en estas represas y ha sido reconocido como uno de los principales productores de energía hidroeléctrica (Segundo en el mundo y segundo en América Latina)

De manera similar Venezuela entra el primer lugar en consumo de energía per cápita de América Latina (4179 kW / por habitante) por arriba de países como Chile (3.393 kW / h); Argentina (2.860 kW / h), Uruguay (2.750 kW / h), Brasil (2.317 kW / h), México (1.999 kW / h), Ecuador (1.575 kW / h) y Colombia (1,331 kW / h) según CORPOLEC (2016), no obstante, en estos últimos años ha experimentado una reducción enorme en generación eléctrica a nivel mundial.

En procesos de generación de energía, la energía hidroeléctrica representa el 64% del total producido en Venezuela, la energía hidroeléctrica instalada en el país se ha reducido considerablemente puesto que representan 24,000 de la generación eléctrica nacional, una disminución de solo 49% Megavatios (MW) de potencia instalada, solo el 43,9% de la disponible como lo manifiesta el autor Gómez (2006)

En la actualidad la energía hidroeléctrica de Venezuela tiene dos núcleos diferentes de las grandes centrales eléctricas. El primer núcleo atómico en potencia se ubica en la región de Guayana, en la cuenca baja del río Carloni (Estado Bolívar), la demanda de Venezuela en la cadena de suministro apenas supera el 60%. El segundo núcleo está ubicado en la región de los Andes. Se estima que, aunque no toda la electricidad está disponible, generarán 16.229 megavatios en total. Por ejemplo, algunos La planta de energía de Gurí es Reconstrucción, como las turbinas de la factoría José Antonio Pez en Santo Domingo (Mérida).

Como lo menciona el Diario (2020) el sistema eléctrico venezolano se ha deteriorado durante la última década por a la falta de mantenimiento de la central eléctrica. Este corte continúa afectando a los residentes que deben sufrir cortes de energía por tiempo indefinido. Domingo González Secretario de la Organización Sindical de Trabajadores Eléctricos, advirtió que la situación en el sistema eléctrico de Venezuela es caótica. "El sistema falló. Aquí es cuando las cosas no se pueden dar más y no puede tomar más tiempo. El problema en este país es que las cosas solicitadas no se producen".

González explicó que en realidad no hay central térmica, lo más importante en Venezuela es Tocoa, que está completamente paralizada. Muy cerca está la Central Eléctrica, cada una con tres unidades de casi 500 MW, que ha estado en ruinas durante muchos años.

Expertos en la materia dijeron que la antigua Compañía Eléctrica de Caracas (ahora CORPOELEC) tenía planificado un plan de 10 años para su inversión y mantenimiento. "Ha estado esperando esto, porque también le preocupa la parte más importante que debe tener toda empresa, es decir, la mano de obra, los propios trabajadores, que son la base de toda industria".

Domingo González señaló que otro motivo del mal funcionamiento de la industria es que los profesionales han emigrado. Aunque todavía existen algunos problemas, no son ni un tercio de lo que la industria necesita para afrontarlo.

Manifestó que no hay generación de energía o muy poca generación de energía, y no hay transmisión porque cayeron en cables de alta tensión por falta de mantenimiento

y ya no revisan los puntos calientes como antes. Esto ha provocado apagones y cortes de energía en algunas zonas.

Los sectores que consumen más energía son el sector residencial y el sector comercial los cuales representan un 60% del total del consumo de energía eléctrica, además debido a la crisis que pasa dicho país las empresas de hierro y aluminio se vieron obligadas a reducir su consumo de energía, dicho esto el sector residencial es quien tiene un mayor consumo per cápita en energía eléctrica en Latinoamérica.

"Antes vendíamos electricidad a Brasil y Colombia, como una de las mejores empresas eléctricas privadas de Venezuela, Caracas Electric Company posee una central térmica en Colombia como parte de sus activos. Hoy esperamos que nos la puedan vender" González dijo que la industria colapsó y se arruinó debido a la falta de inversión y mantenimiento, y la maquinaria se detuvo.

A continuación en la siguiente tabla detallamos las principales hidroeléctricas del país venezolano:

**Tabla 6:** Represas hidroeléctricas venezolanas

<b>Provincia</b>	<b>Central</b>	<b>Tipo de Central</b>	<b>Potencia efectiva (MW)</b>
Bolívar	Simón Bolívar	Hidráulica	10,000
Bolívar	Macagua	Hidráulica	3152
Bolívar	Caruachi	Hidráulica	2160
Bolívar	Manuel Palacios Fajardo	Hidráulica	600
Bolívar	Fabricio Ojeda	Hidráulica	6480
San Juan	San Juan	Hidráulica	-
Pedro Zaraza	Becerra	Hidráulica	-
Guárico	Guárico	Hidráulica	-

**Fuente:** Gómez (2015)

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

#### 4.1.3. Cumplimiento del objetivo 3

*Comprobar la relación que existe entre el PIB y el consumo de energía de países sudamericanos Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela mediante un enfoque econométrico a través de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios durante el periodo 1995-2014.*

##### 4.1.3.1. Descripción de los indicadores laborales a nivel latinoamericano

Las personas empleadas formales tuvieron un aumento considerable en el año 2017 después de registrarse una disminución en la tasa de ocupación entre los años 2013 y 2016, la demanda laboral aumento en un 0,3% en comparación en años anteriores lo cual significo en Latinoamérica un impacto en el crecimiento económico. De igual manera la tasa de ocupación laboral incremento en el año 2018 en distintos ámbitos económicos como lo son manufactura, transporte, servicios y comerciales, pero de igual manera en el sector de la construcción se observó una disminución.

**Tabla 7:** Indicadores laborales a nivel latinoamericano

Años	Tasa de participación	Tasa de ocupación	Tasa de desocupación
2007	61,6	57,6	6,7
2008	61,6	57,8	6,3
2009	62,0	57,6	7,3
2010	61,8	57,5	6,9
2011	61,6	57,7	6,4
2012	62,3	58,3	6,5
2013	62,0	58,2	6,3
2014	61,9	58,1	6,1
2015	62,0	57,9	6,6
2016	62,0	57,2	7,9
2017	62,1	56,9	8,4

**Fuente:** Organización Internacional del Trabajo (2017)

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

De la misma manera la Organización Internacional del Trabajo (2017) en los últimos años la tasa de desempleo entre las mujeres ha sido relativamente alta., es decir hay más de dos referencias que los hombres. En 2016 las mujeres mostraron una tasa de desempleo del 9,2%, en comparación con el 6,9% de los hombres, que en el año 2017 la fuerza de inserción laboral femenina aumentó y la tasa de empleo femenino aumentó

en un 0,1%. En 2017, en países como Argentina y Ecuador, las tasas de desempleo tanto de hombres como de mujeres cayeron de forma considerable.

#### 4.1.3.2. Descripción estadística de las variables

Al momento que realizamos en análisis estadístico procedimos analizar las variables utilizadas de cada país para lo cual utilizamos la estadística descriptiva, es así como tomamos en consideración a la desviación estándar, media, moda, etc. Además, para este análisis se utiliza graficas de tendencias que comprueban la asociación y relación de las variables utilizadas.

Es así como presentamos los estadísticos de las variables utilizadas en cada país, las cuales usamos al momento de realizar los análisis descriptivos en graficas de tendencia y tablas.

##### 4.1.3.2.1. Principales estadísticos de las variables de Ecuador

**Tabla 8** Principales estadísticos de las variables de Ecuador

<b>Principales Estadísticos de las variables de Ecuador</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
Media	1,491e+010	5,298	17,213	17,213
Mediana	1,4395e+010	5,1305	17,259	17,259
Desv. Estándar	3,3452e+009	0,87689	0,39502	0,39502
Varianza muestral	0,22434	0,16553	0,022949	0,022949
Curtosis	-0,92966	-0,90098	-1,2193	-1,2193
Coef. Asimetría	0,57119	0,54252	0,16309	0,16309
Rango	5,0824e+009	1,2219	0,78913	0,78913
Máximo	2,1727e+010	6,8999	18,004	18,004
Mínimo	1,0943e+010	4,0797	16,678	16,678

Elaborado por: Daniel Rodríguez 2021

Mediante el análisis de la tabla anterior donde se refleja los principales estadísticos de las variables analizadas de Ecuador en la cual se obtiene como resultado que la variable PIB (US\$ a precios constantes de 2010) en relación a sus estadígrafos como media, promedio presenta un valor \$1,4191 miles de millones dicho valor se posiciona en el valor alto, esto nos quiere decir que es el valor típico de la serie de años de

investigación, por otro lado la moda no aplica en la serie de datos, por lo que es el valor que más veces se repite en una sucesión de datos, dicho esto la información completa comprende datos continuos, es decir no son discretos y a su vez la investigación es descartada así sea una de las principales medidas de tendencia central, además un valor con mayor concentración no existe, dicho esto en otras palabras no constan las frecuencias en la serie, por otra parte la variable Formación bruta de capital fijo (% del PIB) dio como resultado una media aritmética de 5,298 ubicándolo en un rango medio, por otro lado la variable Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT) nos dio un resultado de una media de 17,213 dicho valor se única en un rango medio y la última variable Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita) nos dio una media aritmética de 17,213 siendo un valor medio.

#### 4.1.3.2.2. Principales estadísticos de las variables de Argentina

**Tabla 9** Principales estadísticos de las variables de Argentina

<b>Principales Estadísticos de las variables de Argentina</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
Media	17,213	4,4246	17,109	593,93
Mediana	17,259	4,4797	17,100	588,20
Desv. Estándar	0,39502	0,59556	0,15804	111,52
Varianza muestral	0,022949	0,13460	0,0092370	0,18776
Curtosis	-1,2193	1,7290	-0,60543	-1,2775
Coef. Asimetría	0,16309	-1,1681	-0,26381	0,10945
Rango	0,78913	0,54196	0,25332	198,73
Máximo	18,004	5,3768	17,405	775,85
Mínimo	16,678	2,5716	16,723	405,60

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

Mediante el análisis de la tabla N°9 donde se refleja los principales estadísticos de las variables analizadas de Ecuador en la cual se obtiene como resultado que la variable PIB (US\$ a precios constantes de 2010) en relación a sus estadígrafos como media, promedio presenta un valor \$17,213 dicho valor se posiciona en el valor medio, esto nos quiere decir que es el valor típico de la serie de años de investigación, por otro



lado la moda no aplica en la serie de datos, por lo que es el valor que más veces se repite en una sucesión de datos, dicho esto la información completa comprende datos continuos, es decir no son discretos y a su vez la investigación es descartada así sea una de las principales medidas de tendencia central, además un valor con mayor concentración no existe, dicho esto en otras palabras no constan las frecuencias en la serie, por otra parte la variable Formación bruta de capital fijo (% del PIB) dio como resultado una media aritmética de 4,4246 ubicándolo en un rango medio, por otro lado la variable Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT) nos dio un resultado de una media de 17,109 dicho valor se única en un rango medio y la última variable Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita) nos dio una media aritmética de 593,93 siendo un valor alto.

#### 4.1.3.2.3. Principales estadísticos de las variables de Bolivia

**Tabla 10** Principales estadísticos de las variables de Bolivia

<b>Principales Estadísticos de las variables de Bolivia</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
Media	4,1111e+009	4,2354	18,275	124,94
Mediana	3,8381e+009	4,2401	18,292	115,07
Desv. Estándar	9,5787e+008	0,74388	0,27931	27,897
Varianza muestral	0,23299	0,17564	0,015284	0,22329
Curtosis	-0,76569	-0,060783	-0,57670	-0,61831
Coef. Asimetría	0,61529	0,19117	-0,28262	0,69426
Rango	1,4997e+009	0,99623	0,42120	39,869
Máximo	6,1766e+009	6,0643	18,801	187,91
Mínimo	2,7985e+009	2,6415	17,613	86,162

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

Mediante el análisis de la tabla N°10 donde se refleja los principales estadísticos de las variables analizadas de Ecuador en la cual se obtiene como resultado que la variable PIB (US\$ a precios constantes de 2010) en relación a sus estadígrafos como media, promedio presenta un valor \$ 4,1111 miles de millones, dicho valor se posiciona en el

valor bajo, esto nos quiere decir que es el valor típico de la serie de años de investigación, por otro lado la moda no aplica en la serie de datos, por lo que es el valor que más veces se repite en una sucesión de datos, dicho esto la información completa comprende datos continuos, es decir no son discretos y a su vez la investigación es descartada así sea una de las principales medidas de tendencia central, además un valor con mayor concentración no existe, dicho esto en otras palabras no constan las frecuencias en la serie, por otra parte la variable Formación bruta de capital fijo (% del PIB) dio como resultado una media aritmética de 4,2354 ubicándolo en un rango medio, por otro lado la variable Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT) nos dio un resultado de una media de 18,275 dicho valor se única en un rango medio y la última variable Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita) nos dio una media aritmética de 124,94 siendo un valor alto.

#### 4.1.3.2.4. Principales estadísticos de las variables de Colombia

**Tabla 11** Principales estadísticos de las variables de Colombia

<b>Principales Estadísticos de las variables de Colombia</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
Media	6,0547e+010	5,1144	17,822	247,31
Mediana	5,6123e+010	5,3014	17,799	229,88
Desv. Estándar	1,3369e+010	0,78998	0,39953	35,975
Varianza muestral	0,22081	0,15446	0,022418	0,14547
Curtosis	-0,99445	0,28171	-0,30596	0,093423
Coef. Asimetría	0,60370	-0,83323	-0,050676	1,0903
Rango	2,1008e+010	0,88183	0,35591	51,001
Máximo	8,8142e+010	6,5654	18,543	333,64
Mínimo	4,5346e+010	2,9948	17,004	204,86

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

Mediante el análisis de la tabla N°11 donde se refleja los principales estadísticos de las variables analizadas de Ecuador en la cual se obtiene como resultado que la variable PIB (US\$ a precios constantes de 2010) en relación a sus estadígrafos como media, promedio presenta un valor \$ 6,0547 miles de millones, dicho valor se posiciona en el

valor bajo, esto nos quiere decir que es el valor típico de la serie de años de investigación, por otro lado la moda no aplica en la serie de datos, por lo que es el valor que más veces se repite en una sucesión de datos, dicho esto la información completa comprende datos continuos, es decir no son discretos y a su vez la investigación es descartada así sea una de las principales medidas de tendencia central, además un valor con mayor concentración no existe, dicho esto en otras palabras no constan las frecuencias en la serie, por otra parte la variable Formación bruta de capital fijo (% del PIB) dio como resultado una media aritmética de 5,1164 ubicándolo en un rango medio, por otro lado la variable Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT) nos dio un resultado de una media de 17,822 dicho valor se única en un rango medio y la última variable Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita) nos dio una media aritmética de 247,31 siendo un valor alto.

#### 4.1.3.2.5. Principales estadísticos de las variables del Perú

**Tabla 12** Principales estadísticos de las variables de Perú

<b>Principales Estadísticos de las variables de Perú</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
Media	2,8757e+010	5,4129	18,904	220,60
Mediana	2,5597e+010	5,5710	19,117	202,72
Desv. Estándar	8,6259e+009	0,76633	1,3004	64,663
Varianza muestral	0,29996	0,14157	0,068787	0,29313
Curtosis	-1,0493	-1,3929	-1,2183	-1,1693
Coef. Asimetría	0,60160	-0,15789	-0,44941	0,44681
Rango	1,4284e+010	1,4458	2,4310	102,18
Máximo	4,5249e+010	6,7809	20,403	338,03
Mínimo	1,8576e+010	4,1850	16,295	132,47

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez

Mediante el análisis de la tabla N°12 donde se refleja los principales estadísticos de las variables analizadas de Ecuador en la cual se obtiene como resultado que la variable PIB (US\$ a precios constantes de 2010) en relación a sus estadígrafos como media, promedio presenta un valor \$ 2,8757 miles de millones, dicho valor se posiciona en el

valor bajo, esto nos quiere decir que es el valor típico de la serie de años de investigación, por otro lado la moda no aplica en la serie de datos, por lo que es el valor que más veces se repite en una sucesión de datos, dicho esto la información completa comprende datos continuos, es decir no son discretos y a su vez la investigación es descartada así sea una de las principales medidas de tendencia central, además un valor con mayor concentración no existe, dicho esto en otras palabras no constan las frecuencias en la serie, por otra parte la variable Formación bruta de capital fijo (% del PIB) dio como resultado una media aritmética de 5,4129 ubicándolo en un rango medio, por otro lado la variable Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT) nos dio un resultado de una media de 18,904 dicho valor se única en un rango medio y la última variable Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita) nos dio una media aritmética de 220,60 siendo un valor alto.

#### 4.1.3.2.6. Principales estadísticos de las variables de Venezuela

**Tabla 13** Principales estadísticos de las variables de Venezuela

<b>Principales Estadísticos de las variables de Venezuela</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
Media	8,5269e+010	6,0610	16,624	722,66
Mediana	7,8813e+010	6,2164	16,638	695,16
Desv. Estándar	1,5826e+010	1,1025	0,17650	61,009
Varianza muestral	0,18561	0,18191	0,010617	0,084423
Curtosis	-1,5784	-0,31492	-1,0536	-1,1771
Coef. Asimetría	0,21286	-0,61586	0,16164	0,51169
Rango	3,0630e+010	1,2896	0,30201	107,30
Máximo	1,1021e+011	7,8031	16,988	848,93
Mínimo	6,1438e+010	3,5919	16,337	645,11

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez

Mediante el análisis de la tabla N°13 donde se refleja los principales estadísticos de las variables analizadas de Ecuador en la cual se obtiene como resultado que la variable PIB (US\$ a precios constantes de 2010) en relación a sus estadígrafos como media, promedio presenta un valor \$ 8,5269 miles de millones, dicho valor se posiciona en el

valor bajo, esto nos quiere decir que es el valor típico de la serie de años de investigación, por otro lado la moda no aplica en la serie de datos, por lo que es el valor que más veces se repite en una sucesión de datos, dicho esto la información completa comprende datos continuos, es decir no son discretos y a su vez la investigación es descartada así sea una de las principales medidas de tendencia central, además un valor con mayor concentración no existe, dicho esto en otras palabras no constan las frecuencias en la serie, por otra parte la variable Formación bruta de capital fijo (% del PIB) dio como resultado una media aritmética de 6,0610 ubicándolo en un rango medio, por otro lado la variable Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT) nos dio un resultado de una media de 16,624 dicho valor se única en un rango medio y la última variable Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita) nos dio una media aritmética de 722,66 siendo un valor alto.

#### 4.1.4. Modelos econométricos de los países

##### 4.1.4.1. Modelo MCO de Ecuador

**Tabla 14** Modelo MCO Ecuador  
Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1995:1-2014:4 (T = 80)  
Variable dependiente: YPIB

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
Const	-1,20091e+010	4,49486e+09	-2,672	0,0092	***
X1INVERSION	3,75004e+09	1,11964e+08	33,49	<0,000 1	***
X2FUERZALABORAL	4,09825e+08	2,48543e+08	1,649	0,1032	

Media de la vble. dep.	1,49e+10	D.T. de la vble. dep.	3,35e+09
Suma de cuad. residuos	5,32e+19	D.T. de la regresión	8,31e+08
R-cuadrado	0,939783	R-cuadrado corregido	0,938219
F(2, 77)	600,8536	Valor p (de F)	1,05e-47
Log-verosimilitud	-1755,084	Criterio de Akaike	3516,167
Criterio de Schwarz	3523,313	Crit. de Hannan-Quinn	3519,032
Rho	0,931462	Durbin-Watson	0,170412

**Fuente:** Base de Datos

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

Después de hacer el cálculo del Modelo Econométrico MCO, se obtuvo como resultado que las variables independientes: INVERSION Y FUERZA LABORAL, mantuvieron una relación inversamente proporcional lo cual nos quiere decir que a

medida que cada una de las variables va disminuyendo la otra variable aumenta, por tal razón es estadísticamente significativas, normal e insesgado para la variable utilizada PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) como observamos en la tabla N° 14. El análisis presenta un R-cuadrado de 0,9397 lo que representa el 94% puesto que esto nos dice que el modelo tiene un nivel de explicación considerable, dicho esto se puede decir que todas las variables son significativas para poder explicar el PIB.

Al analizar el estadístico F tomamos en cuenta el p-valor lo que nos muestra si en conjunto el modelo es significativo, lo cual nos arrojó un p-valor de 1,05e-47 menor de 0,05 lo que nos permite decir que rechazamos la hipótesis nula para lo cual se concluye que son coeficientes en su conjunto son significativos para el modelo, además podemos acotar que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna lo que establece la significatividad del modelo.

#### 4.1.4.1.1. *Contrastes de Ecuador*

##### **Contraste de RESET-RAMSEY**

**Tabla 15** Contraste de especificación RESET-RAMSEY

Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]
Estadístico de contraste: $F(2, 75) = 18,295$
con valor $p = P(F(2, 75) > 18,295) = 3,37959e-007$

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo a la tabla N° 15 podemos decir que el contraste del Test de Ramsey presenta un p-valor de 3,37959e-007 lo que nos muestra que las combinaciones no lineales de los valores ajustados explican a la variable PIB, por lo que se rechaza la hipótesis nula que dice que la especificación del modelo no es adecuada.

##### **Contraste de White**

**Tabla 16** Contraste de heterocedasticidad de White

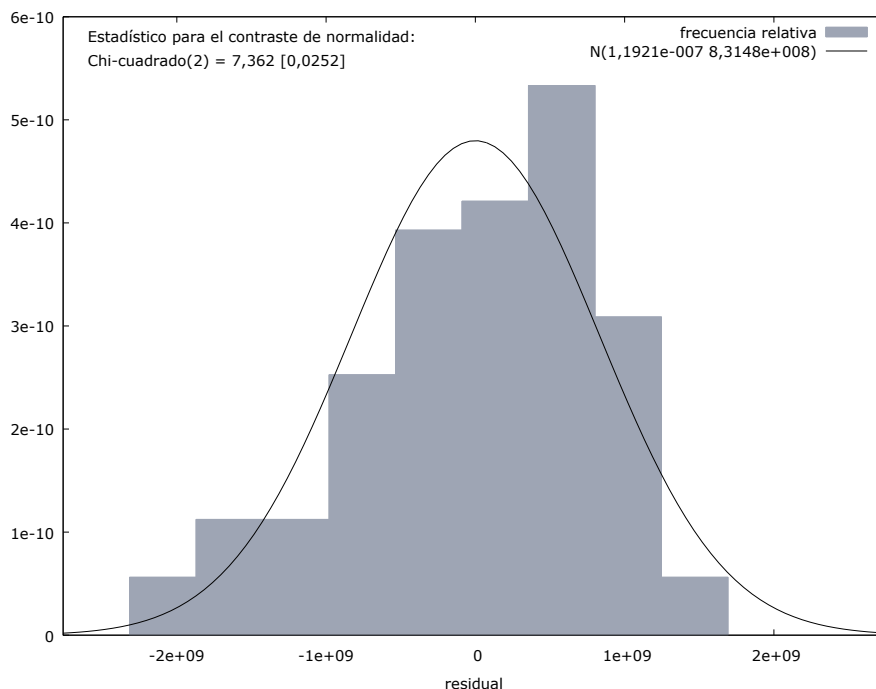
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]
Estadístico de contraste: $LM = 9,82037$
con valor $p = P(\text{Chi-cuadrado}(5) > 9,82037) = 0,0804879$

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo con la tabla N° 16 la hipótesis de heterocedasticidad nos da un p-valor de 0,0804879 mayor al nivel de significancia para lo cual aceptamos la hipótesis nula de homocedasticidad afirmando que las perturbaciones de nuestro modelo nos arroja una varianza constante.

## Normalidad de los residuos

**Gráfico 11** Normalidad de los residuos Ecuador



**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

**Tabla 17** Contraste de normalidad de los residuos

Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 7,36212
con valor p = 0,0251962

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo a la tabla N° 17 podemos decir que el contraste de normalidad, lo que nos quiere decir que bajo la hipótesis de normalidad afirmamos sobre las perturbaciones del modelo tienen una distribución normal para lo cual rechazamos la hipótesis nula dado que los residuos presenta un p-valor de 0,0251962 menor al nivel de significancia, es decir que presenta problemas de estabilidad de tal forma los resultados expuestos no son adecuados o son incorrectos por así decirlos.

## Autocorrelación

**Tabla 18** Contraste de autocorrelación

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 4 -
Hipótesis nula: No hay autocorrelación
Estadístico de contraste: LMF = 519,283
con valor p = $P(F(4, 73) > 519,283) = 8,62478e-053$

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo con el análisis de la tabla N° 18 podemos decir que el contrastes LM de autocorrelación presenta un p valor de 8,62478e-053 menor a 0,05 por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, que manifiesta que hay autocorrelación en el modelo.

#### 4.1.4.2. Modelo MCO de Argentina

**Tabla 19** Modelo MCO Argentina  
Modelo 2: MCO, usando las observaciones 1995:1-2014:4 (T = 80)  
Variable dependiente: YPIB

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
Const	-22,0589	3,54188	-6,228	<0,0001	***
X1INVERSION	0,0330025	0,0466193	0,7079	0,4812	
X2FUERZALABORAL	2,24593	0,202083	11,11	<0,0001	***
X3CONSUMO DE ENERGIA	0,00117766	0,000286285	4,114	<0,0001	***

Media de la vble. dep.	17,21301		D.T. de la vble. dep.	0,395024
Suma de cuad. Residuos	4,594924		D.T. de la regresión	0,245885
R-cuadrado	0,627262		R-cuadrado corregido	0,612549
F(3, 76)	42,63224		Valor p (de F)	2,90e-16
Log-verosimilitud	0,767896		Criterio de Akaike	6,464207
Criterio de Schwarz	15,99231		Crit. de Hannan-Quinn	10,28430
Rho	0,919154		Durbin-Watson	0,166096

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

Después de hacer el cálculo del Modelo Econométrico MCO, dio como resultado que las variables independientes: INVERSION, FUERZA LABORAL Y CONSUMO DE ENERGIA, mantuvieron una relación inversamente proporcional lo cual nos quiere decir que a medida que cada una de las variables va disminuyendo la otra variable aumenta, lo que quiere decir es que son estadísticamente significativas, normal e insesgado para la variable utilizada PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) como observamos en la tabla N° 19.

El análisis presenta un R-cuadrado de 0,627262 lo que representa 63% puesto que esto nos dice que el modelo tiene un nivel de explicación media aceptable, dicho esto se puede decir que todas las variables son significativas para poder explicar el PIB,



además podemos acotar que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna lo que establece la significatividad del modelo.

Al analizar el estadístico F tomamos en cuenta el p-valor lo que nos muestra si en conjunto el modelo es significativo, lo cual nos arrojó un p-valor de  $2,90e-16$  menor de 0,05 lo que nos permite decir que rechazamos la hipótesis nula para lo cual se concluye que son coeficientes en su conjunto son significativos para el modelo.

#### 4.1.4.2.1. *Contrastes de Argentina*

##### **Contraste de RESET-RAMSEY**

**Tabla 20** Contraste de especificación RESET-RAMSEY

Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]
Estadístico de contraste: $F(2, 74) = 1,23034$
con valor $p = P(F(2, 74) > 1,23034) = 0,298101$

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo a la tabla N° 20 podemos decir que el contraste del Test de Ramsey presenta un p-valor de 0,298101 lo que nos muestra que las combinaciones no lineales de los valores ajustados explican a la variable PIB, por lo que se acepta la hipótesis nula que dice que la especificación del modelo es adecuada.

##### **Contraste de White**

**Tabla 21** Contraste de heterocedasticidad de White

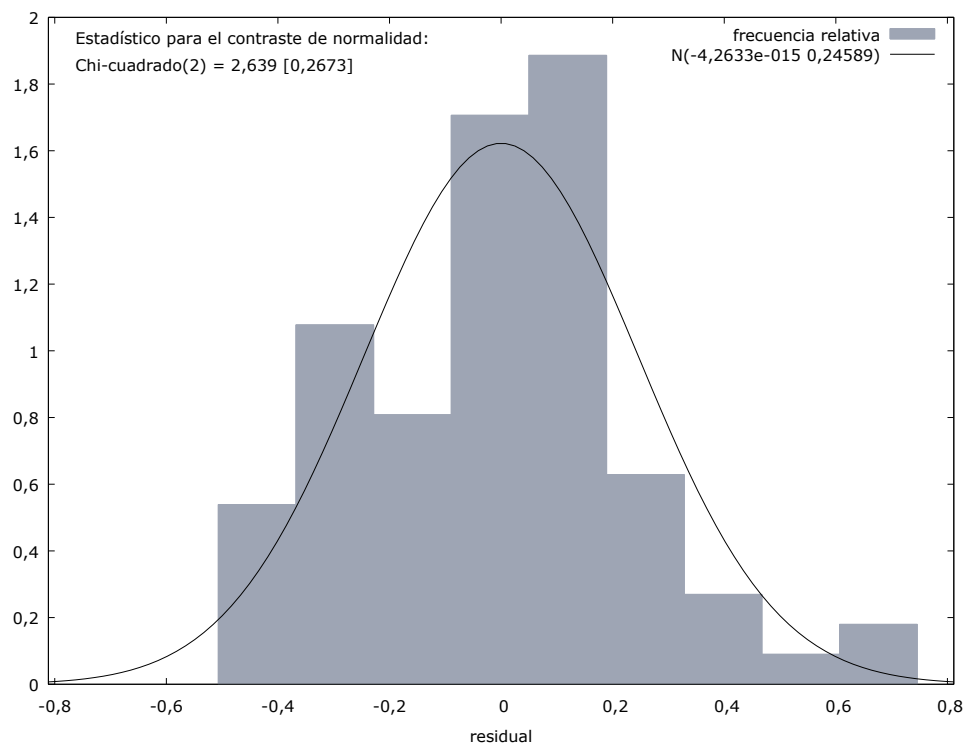
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]
Estadístico de contraste: $LM = 50,3267$
con valor $p = P(\text{Chi-cuadrado}(9) > 50,3267) = 9,35073e-008$

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodriguez 2021

De acuerdo con la tabla N° 21 la hipótesis de heterocedasticidad nos da un p-valor de  $9,35073e-008$  menor al nivel de significancia para lo cual rechazamos la hipótesis nula de homocedasticidad negando que las perturbaciones de nuestro modelo nos arroja una varianza constante.

##### **Normalidad de los residuos**

**Gráfico 12** Normalidad de los residuos Argentina



**Fuente:** Software Gretl  
**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

**Tabla 22** Contraste de normalidad de los residuos

Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 2,63851
con valor p = 0,267335

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo a la tabla N° 22 podemos decir que el contraste de normalidad, lo que nos quiere decir que bajo la hipótesis de normalidad afirmamos sobre las perturbaciones del modelo tienen una distribución normal para lo cual aceptamos la hipótesis nula dado que los residuos presentan un p-valor de 0,267335 mayor al nivel de significancia, es decir que no presenta problemas de estabilidad de tal forma los resultados expuestos son adecuados o correctos por así decirlos.

### Autocorrelación

**Tabla 23** Contraste de autocorrelación

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 4 -
Hipótesis nula: No hay autocorrelación
Estadístico de contraste: LMF = 640,059
con valor p = $P(F(4, 72) > 640,059) = 1,94427e-055$

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo con el análisis de la tabla N° 23 podemos decir que el contrastes LM de autocorrelación presenta un p valor de 1,94427e-055 menor a 0,05 por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, que manifiesta que hay autocorrelación en el modelo.

#### 4.1.4.3. Modelo MCO de Bolivia

**Tabla 24** Modelo MCO Bolivia

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 1995:1-2014:4 (T = 80)

Variable dependiente: YPIB

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
Const	-9,98425e+08	7,58994e+08	-1,315	0,1923	
X1INVERSION	-2,04486e+07	1,58020e+07	-1,294	0,1996	
X2FUERZALABORAL	4,98311e+07	4,03833e+07	1,234	0,2210	
X3CONSUMO DE ENERGIA	3,43012e+07	391909	87,52	<0,0001	***

Media de la vble. dep.	4,11e+09	D.T. de la vble. dep.	9,58e+08
Suma de cuad. Residuos	6,35e+17	D.T. de la regresión	91432808
R-cuadrado	0,991234	R-cuadrado corregido	0,990888
F(3, 76)	2864,750	Valor p (de F)	4,68e-78
Log-verosimilitud	-1577,953	Criterio de Akaike	3163,905
Criterio de Schwarz	3173,433	Crit. de Hannan-Quinn	3167,725
Rho	0,925504	Durbin-Watson	0,156979

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

Después de hacer el cálculo del Modelo Econométrico MCO, nos dio como resultado que las variables independientes: INVERSION, FUERZA LABORAL Y CONSUMO DE ENERGIA, mantuvieron una relación inversamente proporcional lo cual nos quiere decir que a medida que cada una de las variables va disminuyendo la otra variable aumenta, lo que quiere decir es que son estadísticamente significativas, normal e insesgado para la variable utilizada PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) como observamos en la tabla N° 24.

El análisis presenta un R-cuadrado de 0,991234 lo que represente el 99% puesto que esto nos dice que el modelo tiene un nivel de explicación considerable, dicho esto se puede decir que todas las variables son significativas para poder explicar el PIB.

Al analizar el estadístico F tomamos en cuenta el p-valor lo que nos muestra si en conjunto el modelo es significativo, lo cual nos arrojó un p-valor de 4,68e-78 menor de 0,05 lo que nos permite decir que rechazamos la hipótesis nula para lo cual se concluye que son coeficientes en su conjunto son significativos para el modelo, además podemos acotar que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna lo que establece la significatividad del modelo.

#### 4.1.4.3.1. *Contrastes de Bolivia*

##### **Contraste de RESET-RAMSEY**

**Tabla 25** Contraste de especificación RESET-RAMSEY

Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]
Estadístico de contraste: $F(2, 74) = 1,23163$
con valor $p = P(F(2, 74) > 1,23163) = 0,297728$

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo a la tabla N° 25 podemos decir que el contraste del Test de Ramsey presenta un p-valor de 0,297728 lo que nos muestra que las combinaciones no lineales de los valores ajustados explican a la variable PIB, por lo que se acepta la hipótesis nula que dice que la especificación del modelo es adecuada.

##### **Contraste de White**

**Tabla 26** Contraste de heterocedasticidad de White

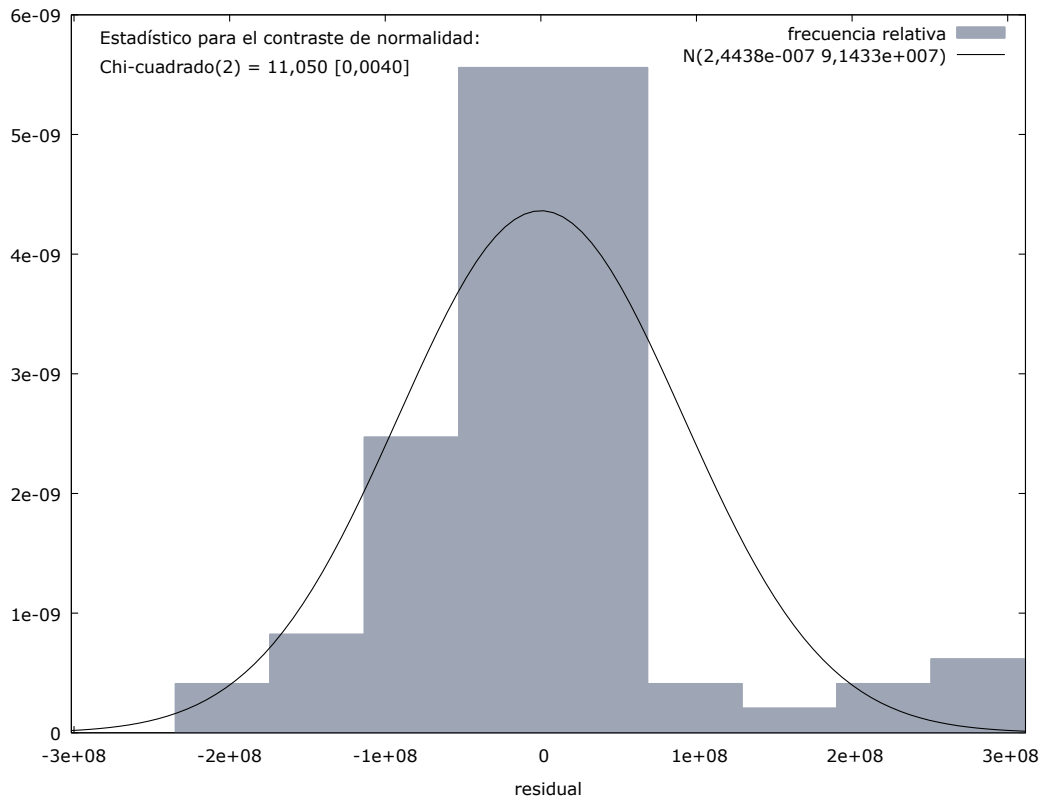
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]
Estadístico de contraste: $LM = 23,5226$
con valor $p = P(\text{Chi-cuadrado}(9) > 23,5226) = 0,0051234$

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo con la tabla N° 26 la hipótesis de heterocedasticidad nos da un p-valor de 0,0051234 menor al nivel de significancia para lo cual rechazamos la hipótesis nula de homocedasticidad negando que las perturbaciones de nuestro modelo nos arroja una varianza constante.

## Normalidad de los residuos

**Gráfico 13** Normalidad de los residuos Bolivia



**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

**Tabla 27** Contraste de normalidad de los residuos

Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 11,0498
con valor p = 0,00398617

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo a la tabla N° 27 podemos decir que el contraste de normalidad, lo que nos quiere decir que bajo la hipótesis de normalidad afirmamos sobre las perturbaciones del modelo tienen una distribución normal para lo cual aceptamos la hipótesis nula dado que los residuos presenta un p-valor de 0,00398617 menor al nivel de significancia, es decir que presenta problemas de estabilidad de tal forma los resultados expuestos no son adecuados o son incorrectos por así decirlos.

## Autocorrelación

**Tabla 28** Contraste de autocorrelación

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 4 -
Hipótesis nula: No hay autocorrelación
Estadístico de contraste: LMF = 992,07
con valor p = $P(F(4, 72) > 640,059) = 3,92426e-062$

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo con el análisis de la tabla N° 28 podemos decir que el contrastes LM de autocorrelación presenta un p valor de 3,92426e-062 menor a 0,05 por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, que manifiesta que hay autocorrelación en el modelo.

#### 4.1.4.4. Modelo MCO de Colombia

**Tabla 29** Modelo MCO Colombia  
Modelo 4: MCO, usando las observaciones 1995:1-2014:4 (T = 80)  
Variable dependiente: YPIB

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
Const	1,17629e+011	2,30014e+010	5,114	<0,0001	***
X1INVERSION	-3,08713e+09	6,77368e+08	-4,558	<0,0001	***
X2FUERZALABORAL	-8,59108e+09	1,37749e+09	-6,237	<0,0001	***
X3CONSUMODENERGIA	4,52124e+08	1,88841e+07	23,94	<0,0001	***

Media de la vble. dep.	6,05e+10		D.T. de la vble. dep.	1,34e+10
Suma de cuad. Residuos	8,76e+20		D.T. de la regresión	3,40e+09
R-cuadrado	0,937945		R-cuadrado corregido	0,935496
F(3, 76)	382,9079		Valor p (de F)	9,09e-46
Log-verosimilitud	-1867,121		Criterio de Akaike	3742,242
Criterio de Schwarz	3751,770		Crit. de Hannan-Quinn	3746,062
Rho	0,915848		Durbin-Watson	0,150408

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

Después de hacer el cálculo del Modelo Econométrico MCO, nos dio como resultado que las variables independientes: INVERSION, FUERZA LABORAL Y CONSUMO DE ENERGIA, mantuvieron una relación directamente proporcional lo cual nos quiere decir que a medida que cada una de las variables va disminuyendo la otra variable aumenta, lo que quiere decir es que no son estadísticamente significativas, no son normales y son sesgados para la variable utilizada PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) como observamos en la tabla N° 29.

El análisis presenta un R-cuadrado de 0,937945 lo que representa el 94% puesto que esto nos dice que el modelo tiene un nivel de explicación considerable, dicho esto se puede decir que todas las variables son significativas para poder explicar el PIB.

Al analizar el estadístico F tomamos en cuenta el p-valor lo que nos muestra si en conjunto el modelo es significativo, lo cual nos arrojó un p-valor de  $9,09e-46$  menor de 0,05 lo que nos permite decir que rechazamos la hipótesis nula para lo cual se concluye que son coeficientes en su conjunto son significativos para el modelo, además podemos acotar que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna lo que establece la significatividad del modelo.

#### 4.1.4.4.1. *Contrastes de Colombia*

##### **Contraste de RESET-RAMSEY**

**Tabla 30** Contraste de especificación RESET-RAMSEY

Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]
Estadístico de contraste: $F(2, 74) = 34,9228$
con valor $p = P(F(2, 74) > 1,23034) = 2,0864e-011$

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo a la tabla N° 30 podemos decir que el contraste del Test de Ramsey presenta un p-valor de  $2,0864e-011$  lo que nos muestra que las combinaciones no lineales de los valores ajustados explican a la variable PIB, por lo que se rechaza la hipótesis nula que dice que la especificación del modelo no es adecuada.

##### **Contraste de White**

**Tabla 31** Contraste de heterocedasticidad de White

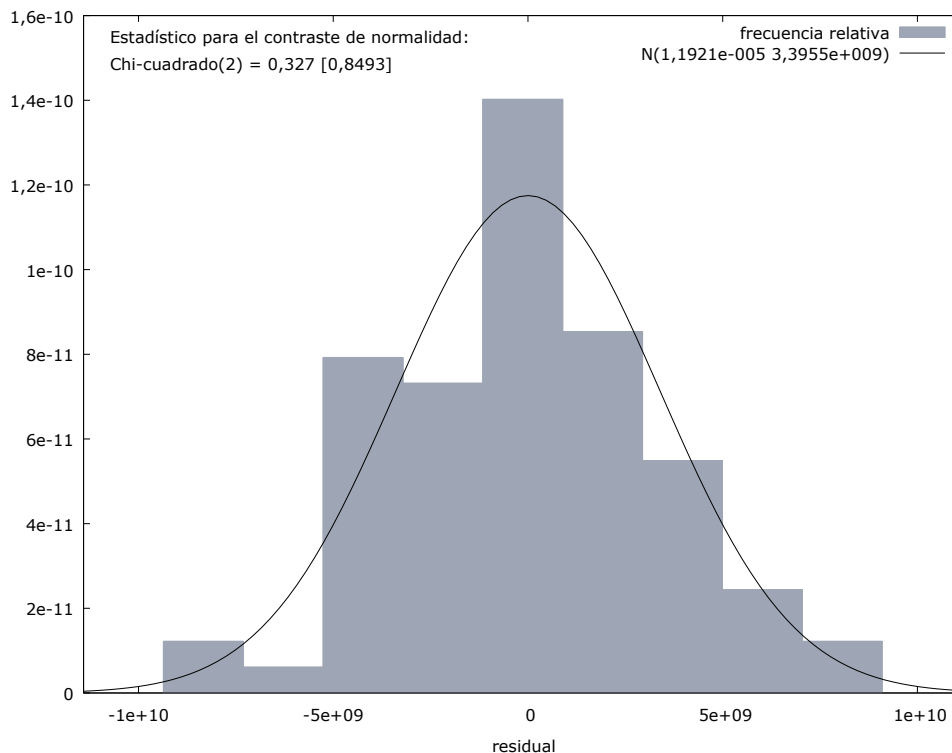
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]
Estadístico de contraste: $LM = 46,9636$
con valor $p = P(\text{Chi-cuadrado}(9) > 50,3267) = 3,98646e-007$

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo con la tabla N° 31 la hipótesis de heterocedasticidad nos da un p-valor de  $3,98646e-007$  menor al nivel de significancia para lo cual rechazamos la hipótesis nula de homocedasticidad negando que las perturbaciones de nuestro modelo nos arroja una varianza constante.

## Normalidad de los residuos

**Gráfico 14** Normalidad de los residuos Colombia



**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

**Tabla 32** Contraste de normalidad de los residuos

Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 0,3267
con valor p = 0,849294

**Elaborado por:** Software Gretl- Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo a la tabla N° 32 podemos decir que el contraste de normalidad, lo que nos quiere decir que bajo la hipótesis de normalidad afirmamos sobre las perturbaciones del modelo tienen una distribución normal para lo cual aceptamos la hipótesis nula dado que los residuos presenta un p-valor de 0,849294 mayor al nivel de significancia, es decir que no presenta problemas de estabilidad de tal forma los resultados expuestos son adecuados o correctos por así decirlos.

## Autocorrelación

**Tabla 33** Contraste de autocorrelación

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 4 -
Hipótesis nula: No hay autocorrelación
Estadístico de contraste: LMF = 286,098
con valor p = $P(F(4, 72) > 640,059) = 2,20676e-043$

**Elaborado por:** Software Gretl- Daniel Rodríguez 2021



De acuerdo con el análisis de la tabla N° 33 podemos decir que el contrastes LM de autocorrelación presenta un p valor de 2,20676e-043 menor a 0,05 por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, que manifiesta que hay autocorrelación en el modelo.

#### 4.1.4.5. Modelo MCO de Perú

**Tabla 34** Modelo MCO Perú  
Modelo 5: MCO, usando las observaciones 1995:1-2014:4 (T = 80)  
Variable dependiente: YPIB

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
Const	4,29598e+09	3,05794e+09	1,405	0,1641	
X1INVERSION	5,94624e+08	1,52309e+08	3,904	0,0002	***
X2FUERZALABORAL	-4,88790e+08	1,75590e+08	-2,784	0,0068	***
X3CONSUMO DE ENERGIA	1,38181e+08	3,87927e+06	35,62	<0,0001	***

Media de la vble. dep.	2,88e+10		D.T. de la vble. dep.	8,63e+09
Suma de cuad. residuos	4,51e+19		D.T. de la regresión	7,70e+08
R-cuadrado	0,992335		R-cuadrado corregido	0,992032
F(3, 76)	3279,535		Valor p (de F)	2,87e-80
Log-verosimilitud	-1748,414		Criterio de Akaike	3504,827
Criterio de Schwarz	3514,355		Crit. de Hannan-Quinn	3508,647
Rho	0,865900		Durbin-Watson	0,268383

**Fuente:** Base de datos

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

Después de hacer el cálculo del Modelo Econométrico MCO, nos dio como resultado que las variables independientes: INVERSION, FUERZA LABORAL Y CONSUMO DE ENERGIA, mantuvieron una relación directamente proporcional lo cual nos quiere decir que a medida que cada una de las variables va disminuyendo la otra variable aumenta, lo que quiere decir es que no son estadísticamente significativas, no son normales y son sesgados para la variable utilizada PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) como observamos en la tabla N° 34.

El análisis presenta un R-cuadrado de 0,992335 lo que representa el 99% puesto que esto nos dice que el modelo tiene un nivel de explicación casi perfecto, dicho esto se puede decir que todas las variables son significativas para poder explicar el PIB,

además podemos acotar que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna lo que establece la significatividad del modelo.

Al analizar el estadístico F tomamos en cuenta el p-valor lo que nos muestra si en conjunto el modelo es significativo, lo cual nos arrojó un p-valor de  $2,87e-80$  menor de 0,05 lo que nos permite decir que rechazamos la hipótesis nula para lo cual se concluye que son coeficientes en su conjunto son significativos para el modelo.

#### 4.1.4.5.1. *Contrastes de Perú*

##### **Contraste de RESET-RAMSEY**

**Tabla 35** Contraste de especificación RESET-RAMSEY

Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]
Estadístico de contraste: $F(2, 74) = 0,0935102$
con valor $p = P(F(2, 74) > 0,0935102) = 0,910836$

**Elaborado por:** Software Gretl- Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo a la tabla N° 35 podemos decir que el contraste del Test de Ramsey presenta un p-valor de 0,910836 lo que nos muestra que las combinaciones no lineales de los valores ajustados explican a la variable PIB, por lo que se acepta la hipótesis nula que dice que la especificación del modelo es adecuada.

##### **Contraste de White**

**Tabla 36** Contraste de heterocedasticidad de White

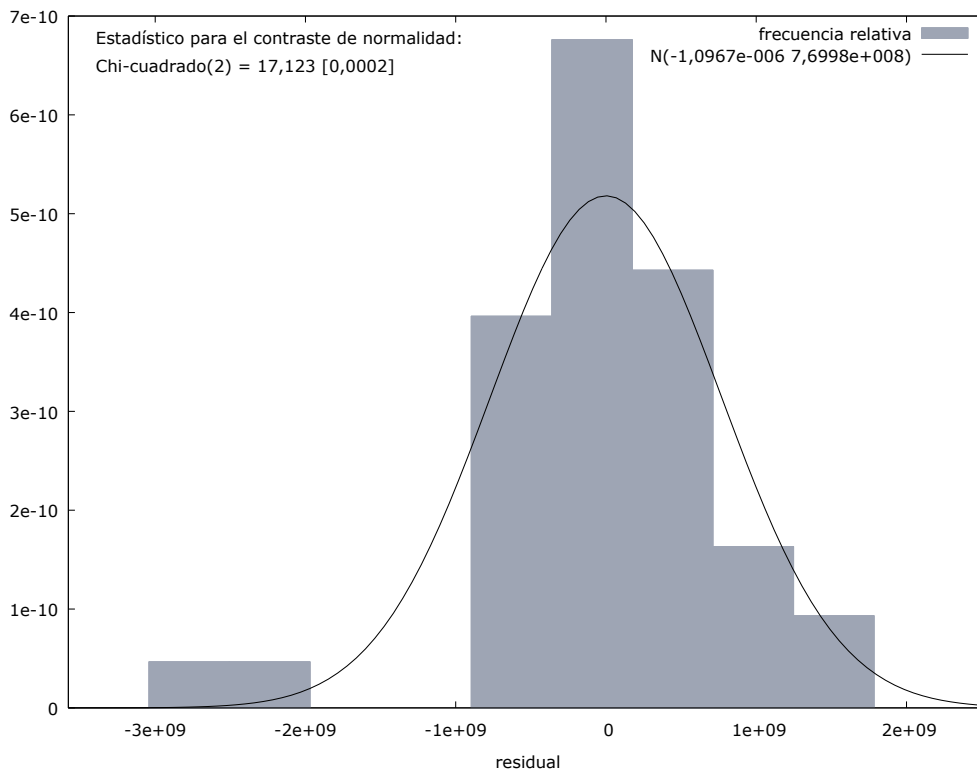
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]
Estadístico de contraste: $LM = 37,1219$
con valor $p = P(\text{Chi-cuadrado}(9) > 37,1219) = 2,50316e-005$

**Elaborado por:** Software Gretl- Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo con la tabla N° 36 la hipótesis de heterocedasticidad nos da un p-valor de  $2,50316e-005$  menor al nivel de significancia para lo cual rechazamos la hipótesis nula de homocedasticidad negando que las perturbaciones de nuestro modelo nos arroja una varianza constante.

## Normalidad de los residuos

**Gráfico 15** Normalidad de los residuos Perú



**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

**Tabla 37** Contraste de normalidad de los residuos

Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 17,1234
con valor p = 0,000191293

**Elaborado por:** Software Gretl- Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo a la tabla N° 37 podemos decir que el contraste de normalidad, lo que nos quiere decir que bajo la hipótesis de normalidad afirmamos sobre las perturbaciones del modelo tienen una distribución normal para lo cual rechazamos la hipótesis nula dado que los residuos presenta un p-valor de 0,000191293 menor al nivel de significancia, es decir que no presenta problemas de estabilidad de tal forma los resultados expuestos no son adecuados o son incorrectos por así decirlos.

## Autocorrelación

**Tabla 38** Contraste de autocorrelación

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 4 -
Hipótesis nula: No hay autocorrelación
Estadístico de contraste: LMF = 483,978
con valor p = $P(F(4, 72) > 640,059) = 3,29558e-051$

**Elaborado por:** Software Gretl- Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo con el análisis de la tabla N° 38 podemos decir que el contrastes LM de autocorrelación presenta un p valor de 3,29558e-051 menor a 0,05 por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, que manifiesta que hay autocorrelación en el modelo.

#### 4.1.4.6. Modelo MCO de Venezuela

**Tabla 39** Modelo MCO Venezuela  
Modelo 6: MCO, usando las observaciones 1995:1-2014:4 (T = 80)  
Variable dependiente: YPIB

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
Const	-3,86109e+011	1,11579e+011	-3,460	0,0009	***
X1INVERSION	2,03211e+09	8,71886e+08	2,331	0,0224	**
X2FUERZALABORAL	2,02169e+010	7,40188e+09	2,731	0,0078	***
X3CONSUMO DE ENERGIA	1,70183e+08	1,91604e+07	8,882	<0,0001	***

Media de la vble. dep.	8,53e+10	D.T. de la vble. dep.	1,58e+10
Suma de cuad. residuos	4,01e+21	D.T. de la regresión	7,26e+09
R-cuadrado	0,797547	R-cuadrado corregido	0,789555
F(3, 76)	99,79832	Valor p (de F)	2,75e-26
Log-verosimilitud	-1927,918	Criterio de Akaike	3863,836
Criterio de Schwarz	3873,364	Crit. de Hannan-Quinn	3867,656
Rho	0,975340	Durbin-Watson	0,062877

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

Después de hacer el cálculo del Modelo Econométrico MCO, nos dio como resultado que las variables independientes: INVERSION, FUERZA LABORAL Y CONSUMO DE ENERGIA, mantuvieron una relación inversamente proporcional lo cual nos quiere decir que a medida que cada una de las variables va disminuyendo la otra variable aumenta, lo que quiere decir es que son estadísticamente significativas, normales e insesgados para la variable utilizada PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) como observamos en la tabla N° 39.

El análisis presenta un R-cuadrado de 0,797547 lo que representa el 80 % puesto que esto nos dice que el modelo tiene un nivel de explicación aceptable, dicho esto se puede decir que todas las variables son significativas para poder explicar el PIB.

Al analizar el estadístico F tomamos en cuenta el p-valor lo que nos muestra si en conjunto el modelo es significativo, lo cual nos arrojó un p-valor de  $2,75e-26$  menor de 0,05 lo que nos permite decir que rechazamos la hipótesis nula para lo cual se concluye que los coeficientes en su conjunto son significativos para el modelo, además podemos acotar que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna lo que establece la significatividad del modelo.

#### 4.1.4.6.1. *Contrastes de Venezuela*

##### **Contraste de RESET-RAMSEY**

**Tabla 40** Contraste de especificación RESET-RAMSEY

Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]
Estadístico de contraste: $F(2, 74) = 1,53033$
con valor $p = P(F(2, 74) > 1,53033) = 0,223236$

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo a la tabla N° 40 podemos decir que el contraste del Test de Ramsey presenta un p-valor de 0,223236 lo que nos muestra que las combinaciones no lineales de los valores ajustados explican a la variable PIB, por lo que se acepta la hipótesis nula que dice que la especificación del modelo es adecuada.

##### **Contraste de White**

**Tabla 41** Contraste de heterocedasticidad de White

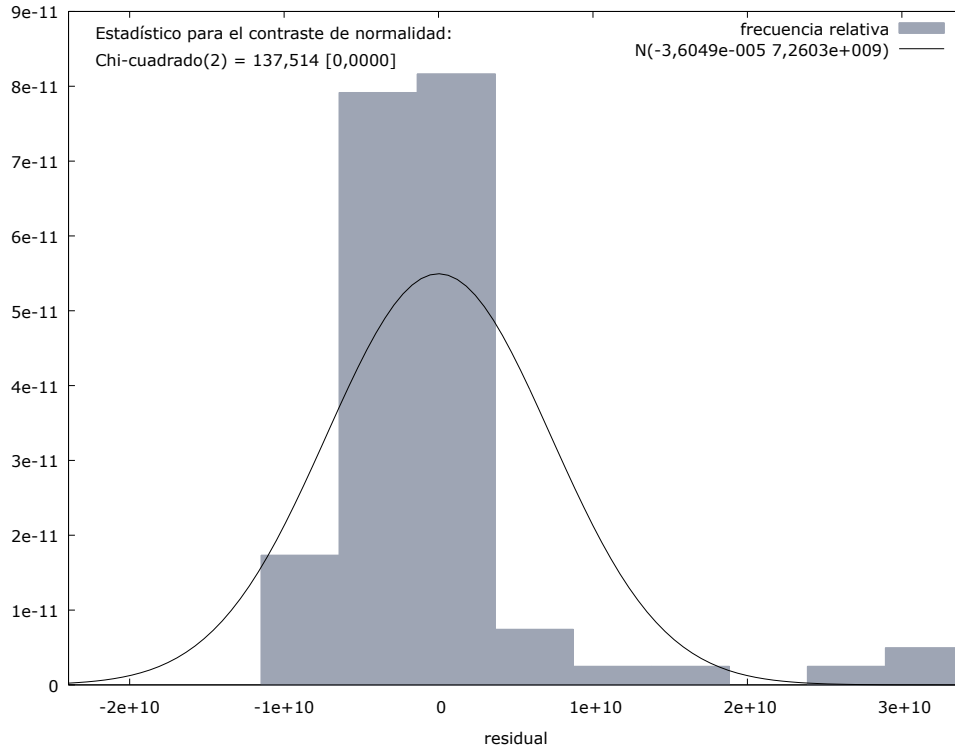
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]
Estadístico de contraste: $LM = 51,3316$
con valor $p = P(\text{Chi-cuadrado}(9) > 50,3267) = 6,04576e-008$

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo con la tabla N° 41 la hipótesis de heterocedasticidad nos da un p-valor de  $6,04576e-008$  menor al nivel de significancia para lo cual rechazamos la hipótesis nula de homocedasticidad negando que las perturbaciones de nuestro modelo nos arroja una varianza constante.

## Normalidad de los residuos

**Gráfico 16** Normalidad de los residuos Venezuela



**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

**Tabla 42** Contraste de normalidad de los residuos

Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 137,514
con valor p = 1,37807e-030

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo a la tabla N° 42 podemos decir que el contraste de normalidad, lo que nos quiere decir que bajo la hipótesis de normalidad afirmamos sobre las perturbaciones del modelo tienen una distribución normal para lo cual rechazamos la hipótesis nula dado que los residuos presenta un p-valor de 1,37807e-030 menor al nivel de significancia, es decir que no presenta problemas de estabilidad de tal forma los resultados expuestos no son adecuados o son incorrectos correctos por así decirlos.

## Autocorrelación

**Tabla 43** Contraste de Autocorrelación

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 4 -
Hipótesis nula: No hay autocorrelación
Estadístico de contraste: LMF = 1308,77
con valor p = $P(F(4, 72) > 640,059) = 2,14559e-066$

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

De acuerdo con el análisis de la tabla N° 43 podemos decir que el contrastes LM de autocorrelación presenta un p valor de 2,14559e-066 menor a 0,05 por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, que manifiesta que hay autocorrelación en el modelo.

#### 4.1.4.7. *Análisis comparativo entre criterios y contrastes principales entre los países de estudio*

**Tabla 44** Análisis comparativo principales criterios y contrastes de los países Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela

<b>Países</b>	<b>Ecuador</b>	<b>Argentina</b>	<b>Bolivia</b>	<b>Colombia</b>	<b>Perú</b>	<b>Venezuela</b>
R2	0,939783	0,627262	0,991234	0,937945	0,992335	0,797547
R2 corregido	0,938219	0,612549	0,990888	0,935496	0,992032	0,789555
Valor P de F.	1,05e-47	2,90e-16	4,68e-78	9,09e-46	2,87e-80	2,75e-26
Crit. de Akaike	3516,167	6,464207	3163,905	3742,242	3504,827	3863,836
Crit. Hannan-Quinn	3519,032	10,28430	3167,725	3746,062	3508,647	3867,656
Durbin-Watson	0,170412	0,166096	0,156979	0,150408	0,268383	0,062877
Contr. Heterocedasticidad-White	9,82037	50,3267	23,5226	46,9636	37,1219	51,3316
Test Reset Ramsey	18,295	1,23034	1,23163	34,9228	0,0935102	1,53033
Normalidad de residuos	7,36212	2,63851	11,0498	0,3267	17,1234	137,514
Autocorrelación	519,283	640,059	992,07	286,098	483,978	1308,77

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021

Al analizar la tabla N° 44 podemos darnos cuenta que de los países estudiados los cuales son Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela al momento de correr el Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios y algunos contrastes observamos que al hablar de un R2 el país que tiene un valor casi perfecto es Perú quien con un 0,991234 es decir dicho coeficiente determina la proporción total de la variable que buscamos explicar en la regresión, a su vez sirve para reflejar la bondad de ajuste del modelo que buscamos interpretar o explicar por así decirlo, de la misma manera al analizar el R2 corregido entre los países analizados es Perú con un valor de 0,992032 interpretando por así decirlo el R2 lo que busca es el porcentaje de variación de nuestra variable de respuesta la cual es explicada por una o más variables predictoras.

De la misma manera al analizar el p-valor de Fisher entre los países estudiados nos podemos dar cuenta que todos los valores son menores al nivel de significancia 0,05

por lo cual rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna en la que mencionamos que existe relación entre las variables estudiadas.

#### 4.2. Verificación de la hipótesis

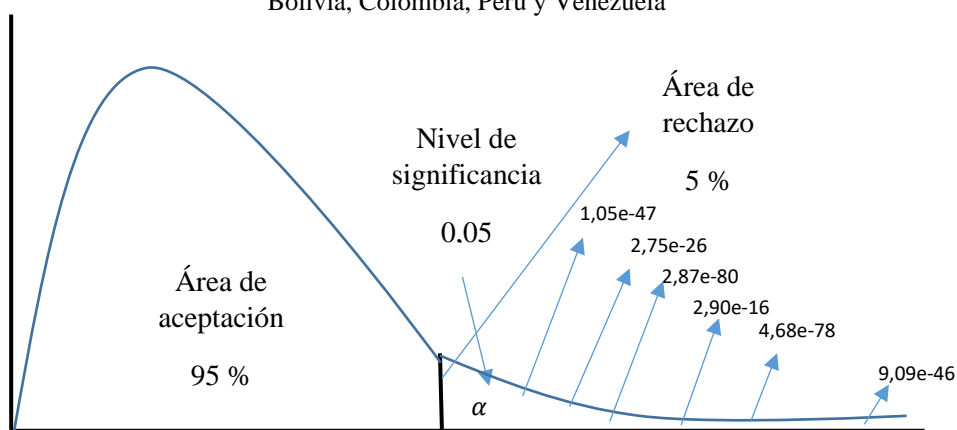
##### Relación entre las variables de los países estudiados: Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela.

$H_0$ : No existe una relación entre Producto Interno Bruto, Consumo de energía eléctrica, Formación Bruta de Capital Fijo y la Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) en los países Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela durante el periodo 1995-2014

$H_1$ : Existe una relación entre Producto Interno Bruto, Consumo de energía eléctrica, Formación Bruta de Capital Fijo y la Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) en los países Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela durante el periodo 1995-2014

Para lo cual determinamos si aceptamos o rechazamos la hipótesis nula es así como nos basamos en el p-valor de significación de los parámetros del modelo Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) el cual lo elaboración en el presente capítulo en el apartado o subcapítulo anterior.

**Gráfico 17** Prueba de Hipótesis de la Relación de las variables de los países Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela



**Fuente:** Microsoft Word

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez 2021



**Tabla 45** P-valor Fisher países de estudio

<b>Países</b>	<b>Ecuador</b>	<b>Argentina</b>	<b>Bolivia</b>	<b>Colombia</b>	<b>Perú</b>	<b>Venezuela</b>
<b>P-valor Fisher</b>	1,05e-47	2,90e-16	4,68e-78	9,09e-46	2,87e-80	2,75e-26

**Elaborado por:** Software Gretl-Daniel Rodríguez 2021

**Fuente:** Base de datos

Al analizar la tabla N° 45 de los seis países de estudio en todos rechazamos la hipótesis nula es así que aceptamos la hipótesis que nos dice que si existe relación entre el Producto Interno Bruto, Consumo de energía eléctrica, Formación Bruta de Capital Fijo y la Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) en los países de estudio.

El p-valor es de 1,05e-47 en caso del Ecuador es menor al nivel de significancia 0,05 de tal manera según el grafico N° 11 podemos observar que cae en la zona de rechazo de la curva de distribución normal, por consiguiente esto nos indica que si existe relación de las variables para el periodo de estudio 1995-2014.

El p-valor en caso de Argentina es de 2,90e-16 menor al nivel de significación 0,05, de la misma manera observamos en el grafico N° 11 y nos podemos dar cuenta que cae en la zona de rechazo, esto nos quiere decir que se acepta la hipótesis alterna en la cual mencionamos que si existe relación entre las variables.

El p-valor de Bolivia es 4,68e-78 el cual es menor al nivel de significancia 0,05 de tal manera según el grafico N° 11 podemos observar que cae en la zona de rechazo de la curva de distribución normal, por consiguiente esto nos indica que si existe relación de las variables para el periodo de estudio.

El p-valor en caso de Colombia es de 9,09e-46 menor al nivel de significación 0,05, de la misma manera observamos en el grafico N° 11 y nos podemos dar cuenta que cae en la zona de rechazo, esto nos quiere decir que se acepta la hipótesis alterna en la cual mencionamos que si existe relación entre las variables.

El p-valor de Perú es 2,87e-80 como podemos apreciar es menor al nivel de significancia 0,05, de tal manera según el grafico N° 11 podemos observar que cae en la zona de rechazo de la curva de distribución normal, por consiguiente esto nos indica que si existe relación de las variables para el periodo de estudio.

El último país analizado es Venezuela con un p-valor de  $2,75e-26$  menor al nivel de significación 0,05, de la misma manera observamos en el gráfico N° 11 y nos podemos dar cuenta que cae en la zona de rechazo, esto nos quiere decir que se acepta la hipótesis alterna en la cual mencionamos que si existe relación entre las variables.

Además podemos concluir que a pesar que al momento de correr los modelos de cada país algunas variables no fueron estadísticamente significativas de manera individual, estas al analizar el p-valor de Fisher nos muestran un grado de asociación lineal en conjunto.

### **4.3. Limitaciones del estudio**

Los datos obtenidos en referencia a las variables de estudio como son Producto Interno Bruto, Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita), Formación Bruta de Capital Fijo y la Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años), datos disponibles en el Banco Central de Ecuador y el Banco Mundial dichos datos están disponibles de la variable Consumo de Energía Eléctrica a partir de 1995 hasta el 2014, no pudimos obtener datos más antiguos por lo que recurrimos a trimestralizar los datos con el software ECOTRIM para obtener más muestras y poder realizar de mejor manera nuestros Modelos de Mínimos Cuadrados Ordinarios.

De la misma manera otra limitación que nos surgió fue que las variables no están expresadas en la misma unidad de medida, lo que nos dificultó al momento de interpretar los modelos econométricos.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

De acuerdo al análisis estadístico de los países sudamericanos Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela la tendencia de todos los países son crecientes debido a las distintas condiciones económicas, sociales y políticas han sido factor clave para que los países de estudio mantengan una pendiente positiva. Además de todos los países se resalta que Venezuela es quien ha tenido una pendiente con cambios abruptos, manteniendo una tendencia decreciente en cierto periodo temporal, muchos economistas manifiestan que su crisis económica y social se debe a que por políticas públicas de dicho Estado, existe impreso más dinero orgánico que dinero líquido, es decir existe mayor circulante que bienes en dicho país, también algo más que acotar es que el país pasa por una escasez de alimentos, medicinas y algunos otros productos más de vital importancia para la vida del ser humano, se debe a que el excesos de liquidez monetaria ante la poca producción de bienes y la expropiación por parte del Estado a empresas privadas las cuales satisfacían la demanda de Venezuela, y también por temas de contrabando de productos venezolanos ya que son más baratos que en otros países sudamericanos.

En el contexto energético al momento de evaluar el comportamiento del consumo de energía eléctrica en los países sudamericanos Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela, Ecuador tiene interconexiones de redes de transmisión con países vecinos como Colombia y Perú, puesto que Ecuador es un país exportador de energía, además que ya hace muchos años la economía ecuatoriana depende mayoritariamente de la exportación del petróleo siendo este una fuente de energía que representa aproximadamente un 76% del consumo total de energía, además las centrales hidroeléctricas son quienes durante su construcción han sido factores claves para la generación de la energía para el país, además se menciona que el sector residencial representa aproximadamente un tercio del consumo de la electricidad de manera similar al sector industrial.

Además, la energía eléctrica y el diésel son recursos energéticos de mayor demanda en el sector público y comercial con aproximadamente 60% y 31% respectivamente, siendo el sector residencial el de mayor consumo de energía que proviene del gas licuado de petróleo con un 52% del total del consumo, este seguido de la energía eléctrica con aproximadamente un 37%. Al hablar del país Argentino a través de la investigación muchos autores mencionan que ocupa el octavo puesto en el ranking de generación eléctrica renovable en Sudamérica, de igual manera el petróleo es un recurso principal utilizado para la producción de combustible en el sector del transporte, una pequeña parte del consumo se da por la energía nuclear, además se menciona que tanto Ecuador como Argentina tienen como objetivo diferenciar y cambiar su matriz energética puesto que gracias a un plan lanzado en el año 2004 mencionan que buscan promover el consumo de energía renovable a través de proyectos solares, eólicos e hidroeléctricas. El país argentino es el mayor consumidor de electricidad de Sudamérica después de Brasil. Mientras que en Bolivia los sectores comerciales e industriales aproximadamente ocupan un 30% del consumo final, y a su vez es considerado factor clave en cuanto al crecimiento económico, además el sector industrial tuvo un mayor crecimiento entre los años 2010 y 2014. Además, representa un 75% el consumo final de energía debido a fuentes energéticas y los combustibles fósiles como son (gas licuado de petróleo, gas natural, gasolina y diésel) es así como se concluye que la mayor parte de la energía es generada por el gas natural.

En Argentina a través de la investigación muchos autores mencionan que ocupa el 8vo puesto en el ranking de generación eléctrica renovable en Sudamérica, de igual manera el petróleo es un recurso principal utilizado para la producción de combustible en el sector del transporte, una pequeña parte del consumo se da por la energía nuclear, además algo que debemos recalcar es que tanto Ecuador como Argentina tienen como objetivo diferenciar su matriz energética puesto que gracias a un plan lanzado en el año 2004 mencionan que buscan promover el consumo de energía renovable a través de proyectos solares, eólicos e hidroeléctricas. Argentina es el mayor consumidor de electricidad de Sudamérica después de Brasil. Argentina depende de sus centrales accionadas por combustibles fósiles en un rango de un 63% aproximadamente el gas natural como recurso prioritario, y las centrales hidroeléctricas en 2do lugar con un 27%, su valor restante corresponde a las centrales y energías sustentables con un 10%.

El consumo residencial representa un 29% del total, el sector industrial y comercial representaron un 43% y 26% en lo que respecta.

En Bolivia los sectores comerciales e industriales aproximadamente ocupan un 30% del consumo final, y a su vez es considerado factor clave al referirnos al crecimiento económico, además el sector industrial tuvo un mayor crecimiento entre los años 2010 y 2014. Además representa un 75% el consumo final de energía debido a fuentes energéticas y los combustibles fósiles como son (gas licuado de petróleo, gas natural, gasolina y diésel) es así como podemos darnos cuenta que la mayor parte de la energía es generada por el gas natural.

Para el país colombiano los sectores que más consumen energía eléctrica de acuerdo al estudio realizado, el sector industrial manufacturero presento un 43% de consumo del total del consumo no regulado, además otro sector que presento un crecimiento en el ámbito energético fue la explotación de minas cuyo mercado estuvo alrededor de un 24% en su consumo total. Para el caso de Perú, el consumo final de energía al hablar por regiones Costa, Sierra y Selva tienen consumos aproximados de 68%, 29% y 3% respectivamente, además se resalta que el sector industrial es quien tiene mayor participación con un 43%, después viene el sector residencial con un 26%. También hay que mencionar que el sector de transporte concentro un consumo de aproximadamente un 48%, después viene el consumo minero e industrial con un 27% y el sector residencial, público y comercial con un 25% del total de los sectores económicos. Y por último el país venezolano los 99 sectores que consumen más energía son el sector residencial y el sector comercial los cuales representan un 60% del total del consumo de energía eléctrica, además debido a la crisis que pasa dicho país las empresas de hierro y aluminio se vieron obligadas a reducir su consumo de energía, además en este país se encuentra la Hidroeléctrica Simón Bolívar siendo esta la cuarta más grande del mundo con una capacidad instalada de 10235 MW. Al realizar los modelos econométricos de Mínimos Cuadrados Ordinarios de cada uno de los países sudamericanos: Ecuador, Argentina, Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela, la mayoría de los modelos mantuvieron una relación inversamente proporcional debido a que su constante se obtuvo un valor negativo, por lo que al realizar dicho estudio estadístico es estadísticamente significativa, normal e insesgado en la relación las variables de estudio, además se obtiene un r-cuadrado, dicho valor en la mayoría de

los casos representa un aproximado al 90%, interpretándolo quiere decir que tiene un nivel de explicación considerablemente alto en los grados de asociación lineal de los modelos MCO.

## **5.2. Recomendaciones**

Se recomienda en el contexto energético una mayor inversión por parte de los gobiernos puesto que aún existen algunas hidroeléctricas sin funcionar debido a la falta de recursos económicos, además que la energía constituye un factor clave para el crecimiento económico de un país, ya que mientras mayor sea el consumo mayor será los ingresos económicos para el estado en este caso representado por el Producto Interno Bruto que se lo puede medir de distintas maneras, ya sea en precios reales o constantes.

Se recomienda que las autoridades gubernamentales tomen de base estos tipos de proyectos para la elaboración de nuevas políticas públicas gubernamentales en temas de crecimiento económico y la energía eléctrica ya que tienen una estrecha relación, además que desde la escuela inculcar a los más pequeños a tener una mejor amistad con el medio ambiente en temas energías renovables porque son de vital importancia para la vida del ser humano.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acemoglu, D., Laibson, D., & List, J. (2017). *Economía*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Akarka, A. T., & Long, T. V. (1980). On the Relationship Between Energy and GNP. A Reexamination. *The Journal of Energy and Development (JSTOR)*, 326-331. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/24807818?seq=1>
- Apergis, N., & Payne, J. (2009). Energy consumption and economic growth in Central America: Evidence from a panel cointegration and error correction model. *ScienceDirect*, 31, 211-216. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2008.09.002>
- Balance Energetico Nacional . (2019). *Balance Energetico Nacional Ecuador*. Obtenido de <http://bit.ly/3nvFB5l>
- Banco Central del Ecuador. (2021). *Formación bruta de capital fijo*. Obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/Anuales/Dolares/FBKFvd.pdf>
- Banco de Desarrollo de América Latina. (2016). *Eficiencia Energetica en Bolivia*. Obtenido de <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/954/Reporte%20EE%20en%20Bolivia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Banco Mundial. (2017). *La energía que necesita la América Latina del futuro*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2017/11/23/energias-renovables-america-latina-futuro>
- Barro, R., & Sala-i-Martin, X. (2003). *Economic Growth*. Cambridge.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Bogota: Pearson Educacion.
- Blanchard, Amighini, & Giavazzi. (2010). *Variables Macroeconómicas*. Obtenido de <http://campus.usal.es/~ehe/perote/documentos/Capitulo%202.pdf>
- Blaug, M. (1996). *Economic theory in retrospective*. New York: Cambridge University Press.
- Blumel, G., Espinoza, R., & Domper, M. (2010). *Crecimiento Económico, Precios de la Energía e Innovación Tecnológica*. Obtenido de [https://archivos.lyd.org/other/files\\_mf/SIE-206-Crecimiento-economico-precios-de-la-energia-e-innovacion-tecnologica-GBlumel-MLDomper-y-R.pdf](https://archivos.lyd.org/other/files_mf/SIE-206-Crecimiento-economico-precios-de-la-energia-e-innovacion-tecnologica-GBlumel-MLDomper-y-R.pdf)
- Buccieri, M. (2018). *Déficit Energético en Argentina: impacto de políticas alternativas de oferta y demanda*. Obtenido de <http://www.ceare.org/tesis/2018/tes28.pdf>
- Carballo, P., & Garcia Simon, J. M. (2017). *Energías renovables y desarrollo económico*.

- Catalan , H. (2002). *Pruebas de diagnostico: construccion de escenarios economecios y econometria avanzada*. Obtenido de [https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/04\\_pruebas\\_especificacion.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/04_pruebas_especificacion.pdf)
- Cendejas, J. L. (2016). Crecimiento económico: introducción y modelo Solow-Swan. *ResearchGate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/311138471\\_Crecimiento\\_Introduccion\\_y\\_modelo\\_de\\_Solow-Swan](https://www.researchgate.net/publication/311138471_Crecimiento_Introduccion_y_modelo_de_Solow-Swan)
- Chang, T., Fang, W., & Wen, L. F. (2001). Consumo de energía, empleo, producción y causalidad temporal: evidencia de Taiwán basada en técnicas de modelado de cointegración y corrección de errores. *ResearchGate*, 1045-1056. doi:10.1080 / 000368401300182815
- Chen, S. T., Kuo, H. I., & Chen, C. C. (2007). The relationship between GDP and electricity consumption in 10 Asian countries. *EconPapers*, 35(4), 2611-2621. Obtenido de [https://econpapers.repec.org/article/eeeeenepol/v\\_3a35\\_3ay\\_3a2007\\_3ai\\_3a4\\_3ap\\_3a2611-2621.htm](https://econpapers.repec.org/article/eeeeenepol/v_3a35_3ay_3a2007_3ai_3a4_3ap_3a2611-2621.htm)
- Chiou-Wei, S. Z., Chen, C.-F., & Zhu, Z. (2008). Revisión del crecimiento económico y el consumo de energía: evidencia de la causalidad de Granger lineal y no lineal. *Economía en la energía*, 3063-3076. Obtenido de [https://econpapers.repec.org/article/eeeeeneeco/v\\_3a30\\_3ay\\_3a2008\\_3ai\\_3a6\\_3ap\\_3a3063-3076.htm](https://econpapers.repec.org/article/eeeeeneeco/v_3a30_3ay_3a2008_3ai_3a6_3ap_3a3063-3076.htm)
- Chontanawat, J., Hunt, L. C., & Pierse, R. G. (2008). Does energy consumption cause economic growth?: Evidence from a systematic study of over 100 countries. *Journal of Policy Modeling*, 209-220. doi:10.1016/j.jpolmod.2006.10.003
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de <http://www4.eppetroecuador.ec/lotaip/pdfs/2018/comunes/Constitucion.pdf>
- Cordova Rodríguez, J. R., & González Sanabria, M. (2007). *Hidrografía, cuencas y recursos hídricos*. Caracas: GeoVenezuela.
- Coviello, M., Gollán, J., & Pérez, M. (2012). *Las alianzas público-privadas en energías renovables en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/3978>
- Cypher, J., & Dietz, J. (2002). *The process of economic development*. Obtenido de [https://www.palermo.edu/Archivos\\_content/2015/derecho/pobreza\\_multidimensional/bibliografia/Biblio\\_adic1.pdf](https://www.palermo.edu/Archivos_content/2015/derecho/pobreza_multidimensional/bibliografia/Biblio_adic1.pdf)
- Delta Volt. (2010). *Energía Hidroeléctrica, Energía Tradicional del Perú*. Obtenido de <https://deltavolt.pe/energia-renovable/renovable-peru>
- El Diario. (2020). El oscuro panorama del sistema eléctrico en Venezuela.



- Erol , U., & Yu, E. S. (1987). On the causal relationship between Energy and Income for Industrialized Countries. *The Journal of Energy and Development (JSTOR)*, 113-122. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/24807616?seq=1>
- Esso, L. J. (2010). Threshold cointegration and causality relationship between energy use and growth in seven African countries. *Energy Economics*, 1383-1391.
- Esteban, V., Paz, M., Orbe, S., Regulez, M., Zarraga, A., & Zubia, M. (2002). *Econometria Basica Aplicada con Gretl*. Obtenido de <http://www.et.bs.ehu.es/~etpesgov/VirtualCompleto.pdf>
- Franco, J., & Belmonte, S. (2017). *Energías Renovables en Argentina: Visiones y perspectivas de los actores sociales*. Obtenido de [http://energiarenovablesociedad.com/img/InformefinalPIOYPF\\_2017\\_01-06.pdf](http://energiarenovablesociedad.com/img/InformefinalPIOYPF_2017_01-06.pdf)
- Fundación Solón. (2019). *Hidroeléctricas: Entre la necesidad y la pesadilla*. Obtenido de [https://fundacionsolon.org/2020/01/24/hidroelectricas-entre-la-necesidad-y-la-pesadilla/#:~:text=Actualmente%20existen%20tres%20proyectos%20hidroel%C3%A9ctricos,%2C47%20MW\)%20en%20Potos%C3%AD.https://fundacionsolon.org/2020/01/24/hidroelectricas-entre-la-](https://fundacionsolon.org/2020/01/24/hidroelectricas-entre-la-necesidad-y-la-pesadilla/#:~:text=Actualmente%20existen%20tres%20proyectos%20hidroel%C3%A9ctricos,%2C47%20MW)%20en%20Potos%C3%AD.https://fundacionsolon.org/2020/01/24/hidroelectricas-entre-la-)
- Galindo Martín, M. A. (2011). Crecimiento económico. *Revistas ICE*, 39-55. Obtenido de <http://www.revistasice.com/index.php/ICE/article/view/1389/1389>
- Gallego , D. (2013). *Universidad de Leon*. Obtenido de Facultad de Ciencias Economicas y Empresariales: [https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/3794/71454901L\\_GE\\_julio14.pdf?sequence=1](https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/3794/71454901L_GE_julio14.pdf?sequence=1)
- Gomez, M. M. (2006). *Introduccion a la metodologia de la investigacion cientifica*. Cordova: Brujas.
- Gonzalez, E. (2011). *Metodos Econometricos y Analisis de Datos*. Obtenido de <https://ocw.ehu.eus/file.php/23/AUTOC.pdf>
- Gonzalez, E., Saez, K., & Lago, J. (2008). *Atlas de la Energía en America Latina y El Caribe*. Madrid: Observatorio de Multinacionales en America Latina.
- Granger, C. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross spectral methods. *Econometrica*, 424-438.
- Gregorio. (2012). *Formación bruta de capital fijo en el producto*. Obtenido de Inversión en la infraestructura vial y su impacto en el factor total de productividad: Análisis al caso de Ecuador 2000-2018: <http://201.159.223.180/bitstream/3317/14478/1/T-UCSG-PRE-ECO-CECO-298.pdf>
- Guerra , P. (2012). *Miradas globales para otra economía*. SETEM.
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill.

- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría Quinta edición*. México D.F: Mc Graw-Hill/Irwin.
- HC Energía & Cajastur. (2009). Energía y Consumo. *INCAR*.
- Hernández Aragón , J. (2006). Visiones Exógena y Endógena de las Teorías del Crecimiento Económico. *Eumed*. Obtenido de <https://www.eumed.net/ce/2006/jha-crec.htm>
- Ibarra Zavala, D. (2013). El modelo de crecimiento económico Solow-Swan aplicado a la contaminación y su reciclaje. *Revista mexicana de ciencias forestales*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11322013000100002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322013000100002)
- Independent Statistics & Analysis. (2017). *Energy Information Administration*. Obtenido de <https://www.eia.gov/international/analysis/country/ARG>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2016). *Ecuador en cifras*. Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sistema\\_Estadistico\\_Nacional/Objetivos\\_Desarrollo\\_Sostenible\\_ODS/O\\_bjetivo\\_8/Meta\\_8.1/Indicador\\_8.1.1/FM\\_TASA\\_CRECIMIENTO\\_ANUAL\\_PIB\\_REAL\\_PER\\_CAPITA.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sistema_Estadistico_Nacional/Objetivos_Desarrollo_Sostenible_ODS/O_bjetivo_8/Meta_8.1/Indicador_8.1.1/FM_TASA_CRECIMIENTO_ANUAL_PIB_REAL_PER_CAPITA.pdf)
- International Energy Agency. (2010). *World Energy Outlook* . Obtenido de <https://webstore.iea.org/download/summary/196?fileName=Spanish-WEO-2017-ES.pdf>
- Jacobs, A., Crawford, D., Murdoch, T., & Lethbridge, C. (2016). USAID, From The American People. *Revista Ciencias Estrategicas*.
- Jarque, M., & Bera, A. K. (1987). *Curso internacional: construccion de escenarios econometricos y econometria avanzada*. Obtenido de [https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/04\\_pruebas\\_especificacion.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/04_pruebas_especificacion.pdf)
- Keynes, J. M. (2003). *Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kraft, J., & Kraft, A. (1978). On the Relationship Between Energy and GNP. *La Revista de de Energia y Desarrollo (JSTOR)*, 401-403. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/24807818?seq=1>
- Kuznets, S. (1973). Modern economic growth: findings and reflections. *The American economic review*, 63, 247-258. Obtenido de [https://econpapers.repec.org/article/aeaaecrev/v\\_3a63\\_3ay\\_3a1973\\_3ai\\_3a3\\_3ap\\_3a247-58.htm](https://econpapers.repec.org/article/aeaaecrev/v_3a63_3ay_3a1973_3ai_3a3_3ap_3a247-58.htm)
- La República. (19 de Febrero de 2019). El consumo per cápita de energía fue de 1.159 kWh durante el año pasado. Obtenido de

<https://www.larepublica.co/especiales/efecto-hidroituango/el-consumo-per-capita-de-energia-fue-de-1159-kwh-durante-el-ano-pasado-2829778>

- La República. (2019). Las plantas hidroeléctricas representan 68% de la oferta energética en Colombia. *Las plantas hidroeléctricas representan 68% de la oferta energética en Colombia*.
- Larrain, F., & Sachs, J. (2004). *Macroeconomía en la economía global*. Buenos Aires: Pearson. Obtenido de <https://macroeconomiauc.files.wordpress.com/2012/05/sachs-jeffrey-amp-larrain-felipe-macroeconomia-en-la-economia-global-2nd-ed.pdf>
- Mankiw, G. (2002). *Principio de Economía*. McGraw-Hill.
- Mankiw, G. N., Phelps, E. S., & Romer, P. M. (1995). The growth of nations. *Brookings papers on economic activity*, 275-326. doi:<https://doi.org/10.2307/2534576>
- Manual OCDE. (2009). *Medición de capital*. Obtenido de <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264043695-17-es.pdf?expires=1614291573&id=id&accname=guest&checksum=63432F376C744C818C3BB2240895768F>
- Martinez, A. C. (2010). Fuentes energeticas: La Nueva Geopolitica de la Energía. 21-34. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4548648>
- Martins, F., & Palella, S. (2008). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL.
- Masih, A. M., & Rumi, M. (1996). Energy consumption, real income and temporal causality: results from a multi-country study based on cointegration and error-correction modelling techniques. *ScienceDirect*, 18, 165-183. doi:[https://doi.org/10.1016/0140-9883\(96\)00009-6](https://doi.org/10.1016/0140-9883(96)00009-6).
- Mehrara, M., & Musai, M. (2012). Energy consumption, financial development and economic growth: An ARDL approach for the case of Iran. *Journal of Business Behavioral*, 92-99. Obtenido de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02148483/document>
- Ministerio de Electricidad t Energía Renovable. (2015). *Proyectos de Energía Renovable en el Ecuador*. Obtenido de <https://docplayer.es/9841578-Proyectos-de-energia-renovable-en-el-ecuador.html>
- Ministerio de Energia y Minas. (2016). *Anuario Ejecutivo de Electricidad Lima*. Obtenido de [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/98809/publicacion-MINAS\\_Anuario\\_Ejecutivo\\_de\\_Electricidad\\_2016\\_OK-z6zj1414z34.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/98809/publicacion-MINAS_Anuario_Ejecutivo_de_Electricidad_2016_OK-z6zj1414z34.pdf)
- Mohamad. (2016). *Criterio de Información Hannan Quinn*. Obtenido de <https://support.numxl.com/hc/es/articles/215531183-Ap%C3%A9ndice-E-Criterio-de-Informaci%C3%B3n-Hannan-Quinn-HQC->

- Moreno, A. (2005). *Métodos de Investigación y exposición*. Quito: Corporación Editora Nacional .
- Navarro García, F. (2012). *Responsabilidad Social y Cooperativa: Teoría y practica . ESIC*.
- Olmedo, P. (2018). *El empleo en el Ecuador - Una mirada a la situación y perspectivas para el mercado laboral actual*. Obtenido de <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/quito/14525.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo. (2017). Obtenido de [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms\\_613957.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_613957.pdf)
- Pampillón, R. (2013). *Economy Weblog*. Obtenido de <https://economy.blogs.ie.edu/archives/2013/02/que-es-el-pib-nominal-que-es-el-pib-real/>
- Payne, J. E. (2010). A survey of the electricity consumption-growth literature. *Applied Energy*, 723-731.
- Pusseto, L. (2008). *Sistema financiero y crecimiento económico-Acción Educa*. Obtenido de [http://accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/el-ahorro-la-inversion-y-el-sistema-financiero\\_1563919694.pdf](http://accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/el-ahorro-la-inversion-y-el-sistema-financiero_1563919694.pdf)
- Regulación Electrica. (2016). *Estadística Anual y Multianual del Sector Electrico Ecuatoriano*. Obtenido de <https://www.regulacionelectricita.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/08/Estad%C3%ADstica-anual-y-multianual-sector-el%C3%A9ctrico-2016.pdf>
- Rodó, P. (2012). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/contraste-de-durbin-watson.html>
- Rojas, S., Becerra, B., & Delgado, M. D. (2014). Una década de participación del Producto Interno Bruto y su impacto en los indicadores economicos. *European Scientific Journal*, <https://eujournal.org/index.php/esj/article/download/3351/3115>.
- Romer, P. M. (1994). The Origins of Endogenous Growth. *Journal of Economic Perspectives*, 3-22.
- Sadorsky, P. (2012). Energy Consumption, Output and Trade in South America. *Energy Economics*, 34, 476-488.
- Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2006). *Economía*. Mexico: McGraw-Hill.
- San Juan, F. J. (2021). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/estadistico-f.html>
- Smith, A. (2006). *Investigación sobre la Naturaleza y Causa de la Riqueza de las Naciones*. Mexico: Fondo de Cultura Económica.

- Solow, M. R. (1956). El modelo de crecimiento de Solow. *Economía del crecimiento*, 151-182.
- Soria, A. R. (2008). El desarrollo del pensamiento científico-técnico en Educación Primaria. *Dialnet*.
- Tomecich Córdova, A. (2011). *Historia del Sector Electrico del Perú*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/aucarure/historia-de-laelectricidad>
- Toro, P., Garcia, A., Aguilar, C., Acero, R., Perea, J., & Vera, R. (2010). *Modelos econométricos para el desarrollo de funciones de producción*. Obtenido de [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/25\\_14\\_43\\_Modelos2\[1\].pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/25_14_43_Modelos2[1].pdf)
- U.S. Energy Information Administration. (5 de Octubre de 2017). *Country Analysis Brief: Ecuador*. Obtenido de [https://www.eia.gov/international/content/analysis/countries\\_long/Ecuador/ecuador.pdf](https://www.eia.gov/international/content/analysis/countries_long/Ecuador/ecuador.pdf)
- Vallejo, M. C. (2013). *El Sector Energético Responsable hacia una transición responsable. Situación económica y ambiental del Ecuador en un entorno de crisis internacional*. Obtenido de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/54224.pdf>
- Wolde-Rufael, Y. (2010). Bounds test approach to cointegration and causality between nuclear energy consumption and economic growth in India. *Energy Policy*, 52-58.
- World Bank. (2014). *World Development Indicators*. Obtenido de <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

## ANEXOS

### Anexos 1 Datos anuales Ecuador

<b>AÑOS</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
1995	44017726512,02	17,3327773	66,8010025	552,150795
1996	44780002396,83	16,7534777	66,97599792	612,141629
1997	46718020342,02	17,0670306	67,35900116	654,732161
1998	48244078213,34	18,8961555	70,02799988	686,562693
1999	45957605225,57	16,6574385	69,79199982	634,779537
2000	46459371078,36	19,0147818	69,54199982	634,880681
2001	48325007474,55	19,0514847	69,27700043	646,861433
2002	50304775101,15	20,6893985	68,98999786	688,479027
2003	51674512421,79	19,2418534	68,68099976	715,79884
2004	55917517445,67	19,7015517	71,05400085	823,821739
2005	58876285668,97	20,4224243	70,44499969	794,526368
2006	61468918471,67	20,8531747	71,80699921	862,484445
2007	62815127109,24	20,769278	70,41600037	952,816822
2008	66808366776,08	22,3735823	70,66300201	1077,4134
2009	67186830556,68	22,8051193	68,80200195	1104,95001
2010	69555367000,00	24,6248273	67,83200073	1137,95662
2011	75028081292,36	25,8219569	66,99299622	1212,02715
2012	79261137178,26	26,9638453	67,65000153	1277,03695
2013	83181798259,06	27,553615	67,07900238	1329,36715
2014	86333447251,97	27,21442	66,85399628	1376,39312

**Anexos 2 Datos anuales Argentina**

<b>AÑOS</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
1995	267011210297,95	18,5004105	67,82299805	1648,89513
1996	281768091694,84	19,6238724	68,14499664	1728,12103
1997	304622433397,25	20,8260515	68,6760025	1848,002
1998	316350941905,03	20,9707692	69,00499725	1967,25444
1999	305641016669,20	17,8629279	68,92900085	2033,77181
2000	303229512290,35	17,5334874	69,00700378	2088,80814
2001	289860609223,18	15,6259653	68,87400055	2120,57994
2002	258281789127,31	10,8539052	68,2990036	2014,47656
2003	281106256200,53	14,1469621	68,91000366	2180,32682
2004	306488951656,96	17,5512704	69,52500153	2293,30937
2005	333618311350,42	18,8882641	68,90899658	2408,43252
2006	360465082297,96	18,6804872	69,26799774	2374,09747
2007	392934518437,81	20,0991132	68,62200165	2455,65658
2008	408876787794,81	19,5727759	67,96199799	2772,84322
2009	384677312577,80	16,0531124	68,31800079	2730,12323
2010	423627422092,49	17,7055338	67,64499664	2877,65265
2011	449061807872,40	18,3984589	67,95600128	2929,07503
2012	444452545623,36	16,5019865	68,04199982	3000,60352
2013	455143068397,58	17,3057789	67,78099823	2967,37656
2014	443707073929,40	17,262881	67,0530014	3074,70207

**Anexos 3 Datos anuales Bolivia**

<b>AÑOS</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
1995	11383340336,37	15,2440046	71,86499786	351,598158
1996	11879806859,91	16,2372201	72,05500031	369,829188
1997	12468357290,01	19,6319693	72,3010025	388,285519
1998	13095434908,80	23,606512	72,37599945	405,100262
1999	13151337955,45	18,7718522	72,41899872	418,187283
2000	13481148202,06	18,1434789	72,42500305	415,881469
2001	13708143902,08	14,2684353	72,87599945	416,655255
2002	14048868708,10	16,2946727	73,31300354	429,953102
2003	14429781404,27	13,2320732	73,73699951	437,242016
2004	15031978651,72	11,0217024	74,15000153	447,125655
2005	15696607781,99	14,2536211	74,55200195	476,587323
2006	16449575496,81	13,8653305	74,9489975	506,947728
2007	17200397083,62	15,1866549	73,2440033	538,686285
2008	18257963015,84	17,5527403	73,91899872	527,801705
2009	18870883064,13	16,9712613	74,06600189	546,597846
2010	19649631450,68	17,0070188	74,08899689	596,501599
2011	20672217124,52	19,8155526	74,04199982	629,005085
2012	21731104864,16	17,6729921	71,06700134	654,481793
2013	23207953294,48	19,0177262	71,18199921	695,95317
2014	24475239169,12	21,0337966	73,375	742,5384



**Anexos 4 Datos anuales Colombia**

<b>AÑOS</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
1995	183925801810,80	25,7987433	70,85299683	920,474365
1996	187707049074,23	22,1509387	70,96299744	911,092011
1997	194145952112,31	20,9237506	71,1780014	917,749537
1998	195252164858,56	19,7280792	71,21299744	894,268681
1999	187043734084,25	12,8801342	70,92099762	827,729176
2000	192514504219,12	14,895627	71,11499786	845,597453
2001	195744701827,49	16,0322514	71,27899933	865,908897
2002	200646110923,52	17,2515418	71,37200165	873,26448
2003	208507971113,50	18,681819	72,02300262	876,41295
2004	219627747225,38	19,4409966	70,6190033	912,183693
2005	229964650159,69	20,4430089	69,9509964	909,216185
2006	245554885937,82	22,2098307	69,06700134	961,04486
2007	262372092382,34	22,6220724	68,16799927	988,579233
2008	270917678590,90	22,5540491	68,66799927	988,453841
2009	274183380149,23	21,4881432	71,37000275	1065,60765
2010	286103648654,55	21,1126493	72,24199677	1094,56092
2011	307168118234,17	22,2279833	73,00499725	1139,65108
2012	319157056433,18	22,2205645	74,05400085	1170,04531
2013	333732543571,17	22,4876049	73,7539978	1310,61466
2014	349512460297,65	24,0033137	73,91500092	1312,1575

### Anexos 5 Datos anuales Perú

<b>AÑOS</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
1995	75500268871,94	24,7391134	65,72699738	540,512512
1996	77613501072,33	22,5867587	67,38800049	581,283926
1997	82640391263,62	23,7894193	69,01899719	597,518047
1998	82316823095,54	23,20495	70,12000275	630,678966
1999	83547386045,04	20,6612543	71,55899811	642,143257
2000	85798462918,47	19,6279848	69,16000366	666,176769
2001	86328605036,35	18,1595052	72,42299652	691,88413
2002	91036560493,94	17,9681459	74,9240036	727,169598
2003	94828254301,34	17,5102894	75,4960022	752,843411
2004	99530031846,41	16,8556825	77,41999817	792,637966
2005	105785554389,54	17,2838177	75,03700256	829,608832
2006	113750041982,73	19,6506024	78,16100311	882,817969
2007	123439711646,33	22,0323873	80,52200317	966,750776
2008	134705521240,86	26,1783459	80,33000183	1042,35241
2009	136181656212,93	19,978678	80,84200287	1048,18399
2010	147528937028,78	23,760509	81,53900146	1107,35707
2011	156863376722,64	24,2008756	81,20200348	1262,69814
2012	166494356217,33	24,6060563	81,02600098	1238,088
2013	176238468734,98	25,5741819	80,64499664	1301,30372
2014	180436746409,91	24,6661205	79,79499817	1345,87959

### Anexos 6 Datos anuales Venezuela

<b>AÑOS</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
1995	278362390881,44	17,5285945	65,48899841	2651,57892
1996	277811686363,73	16,0198317	65,56700134	2672,96237
1997	295510878325,98	27,6725251	65,95700073	2700,26683
1998	296379843313,59	30,6604025	66,04599762	2670,15175
1999	278684608814,16	26,5167783	65,80599976	2602,24995
2000	288959554742,82	24,170392	66,05799866	2667,60955
2001	298767524286,81	27,5241677	66,27899933	2732,39918
2002	272309725931,08	21,1588881	65,84700012	2758,56074
2003	251191289620,88	15,2174423	65,46299744	2664,72299
2004	297125652791,19	21,7984644	66,40499878	2796,71252
2005	327782821536,69	23,0040336	66,98500061	2886,49023
2006	360142030430,88	26,9219128	67,84899902	2999,30794
2007	391667346884,87	30,3400383	67,45500183	3019,16388
2008	412338978104,74	26,8261259	67,40299988	3125,2542
2009	399134636051,03	25,796946	67,18399811	3090,96972
2010	393192354510,65	21,971658	67,1309967	3195,68185
2011	409613739715,03	23,0723971	66,9980011	3256,57014
2012	432658432475,44	26,5967444	66,56800079	3304,2203
2013	438469442078,59	27,2689533	66,72399902	3298,73137
2014	421393747431,44	24,8102028	66,67500305	2718,94277

**Anexos 7 Datos trimestralizados Ecuador**

<b>AÑOS</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
01/01/1995	10943393606,57	4,37732017	16,6776285	16,6776285
01/04/1995	10987668714,85	4,35222099	16,69120771	16,6912077
01/07/1995	11026569182,14	4,32064473	16,70704023	16,7070402
01/10/1995	11060095008,46	4,28259141	16,72512606	16,7251261
01/01/1996	11088246193,79	4,23806102	16,7454652	16,7454652
01/04/1996	11142208430,09	4,20037222	16,75301457	16,7530146
01/07/1996	11221981717,36	4,16952502	16,74777417	16,7477742
01/10/1996	11327566055,60	4,14551941	16,72974399	16,729744
01/01/1997	11458961444,81	4,12835539	16,69892404	16,698924
01/04/1997	11599737056,77	4,17685069	16,74292656	16,7429266
01/07/1997	11749892891,49	4,2910053	16,86175155	16,8617515
01/10/1997	11909428948,95	4,47081923	17,055399	17,055399
01/01/1998	12078345229,16	4,71629247	17,32386892	17,3238689
01/04/1998	12138981470,92	4,81758033	17,50450931	17,5045093
01/07/1998	12091337674,21	4,7746828	17,59732016	17,5973202
01/10/1998	11935413839,05	4,58759988	17,60230149	17,6023015
01/01/1999	11671209965,43	4,25633157	17,51945328	17,5194533
01/04/1999	11492804952,37	4,08703547	17,45773266	17,4577327
01/07/1999	11400198799,86	4,07971156	17,41713965	17,4171396
01/10/1999	11393391507,90	4,23435986	17,39767423	17,3976742
01/01/2000	11472383076,50	4,55098035	17,39933641	17,3993364
01/04/2000	11560963581,18	4,75871459	17,3944667	17,3944667
01/07/2000	11659133021,93	4,85756255	17,3830651	17,3830651
01/10/2000	11766891398,76	4,84752426	17,36513162	17,3651316
01/01/2001	11884238711,67	4,7285997	17,34066624	17,3406662
01/04/2001	12009982899,62	4,69473846	17,32231364	17,3223136
01/07/2001	12144123962,61	4,74594055	17,31007381	17,3100738
01/10/2001	12286661900,65	4,88220597	17,30394674	17,3039467
01/01/2002	12437596713,72	5,10353472	17,30393244	17,3039324
01/04/2002	12553409463,58	5,21959218	17,28135353	17,2813535
01/07/2002	12634100150,22	5,23037836	17,23621001	17,23621
01/10/2002	12679668773,64	5,13589324	17,16850189	17,1685019
01/01/2003	12690115333,84	4,93613685	17,07822916	17,0782292
01/04/2003	12785699066,56	4,80596489	17,07892838	17,0789284
01/07/2003	12966419971,81	4,74537738	17,17059955	17,1705995
01/10/2003	13232278049,58	4,75437431	17,35324267	17,3532427
01/01/2004	13583273299,86	4,83295569	17,62685774	17,6268577

01/04/2004	13882113824,60	4,90136113	17,79096075	17,7909608
01/07/2004	14128799623,79	4,95959064	17,84555172	17,8455517
01/10/2004	14323330697,42	5,00764421	17,79063064	17,7906306
01/01/2005	14465707045,51	5,04552185	17,62619751	17,6261975
01/04/2005	14624003333,44	5,08470659	17,55444522	17,5544452
01/07/2005	14798219561,21	5,12519844	17,57537378	17,5753738
01/10/2005	14988355728,82	5,16699739	17,68898318	17,6889832
01/01/2006	15194411836,28	5,21010345	17,89527342	17,8952734
01/04/2006	15345961391,92	5,22862197	18,00038007	18,0003801
01/07/2006	15443004395,74	5,22255293	18,00430313	18,0043031
01/10/2006	15485540847,74	5,19189635	17,90704258	17,9070426
01/01/2007	15473570747,92	5,13665223	17,70859845	17,7085984
01/04/2007	15560867119,75	5,13682149	17,58738145	17,5873815
01/07/2007	15747429963,23	5,19240413	17,54339159	17,5433916
01/10/2007	16033259278,34	5,30340015	17,57662888	17,5766289
01/01/2008	16418355065,11	5,46980955	17,6870933	17,6870933
01/04/2008	16685888031,38	5,58580772	17,72274195	17,7227419
01/07/2008	16835858177,15	5,65139467	17,68357483	17,6835748
01/10/2008	16868265502,43	5,6665704	17,56959194	17,5695919
01/01/2009	16783110007,22	5,6313349	17,38079327	17,3807933
01/04/2009	16754486861,91	5,64521867	17,23315669	17,2331567
01/07/2009	16782396066,52	5,70822172	17,1266822	17,1266822
01/10/2009	16866837621,03	5,82034405	17,06136979	17,0613698
01/01/2010	17007811525,45	5,98158565	17,03721946	17,0372195
01/04/2010	17216613177,04	6,11593076	16,99587162	16,9958716
01/07/2010	17493242575,79	6,22337938	16,93732626	16,9373263
01/10/2010	17837699721,72	6,30393151	16,86158339	16,8615834
01/01/2011	18249984614,80	6,35758715	16,768643	16,768643
01/04/2011	18617712855,35	6,41821023	16,72330926	16,7233093
01/07/2011	18940884443,37	6,48580076	16,72558219	16,7255822
01/10/2011	19219499378,84	6,56035874	16,77546177	16,7754618
01/01/2012	19453557661,78	6,64188417	16,872948	16,872948
01/04/2012	19691871628,07	6,7141252	16,92776345	16,9277634
01/07/2012	19934441277,71	6,77708183	16,9399081	16,9399081
01/10/2012	20181266610,70	6,83075407	16,90938197	16,909382
01/01/2013	20432347627,05	6,87514192	16,83618505	16,836185
01/04/2013	20678020808,68	6,89820179	16,7803325	16,7803325
01/07/2013	20918286155,58	6,89993369	16,74182432	16,7418243
01/10/2013	21153143667,76	6,88033761	16,72066051	16,7206605
01/01/2014	21382593345,22	6,83941355	16,71684108	16,7168411
01/04/2014	21554680603,31	6,80872051	16,7139765	16,7139765
01/07/2014	21669405442,04	6,78825849	16,71206678	16,7120668
01/10/2014	21726767861,40	6,77802747	16,71111192	16,7111119

**Anexos 8 Datos trimestralizados Argentina**

<b>AÑOS</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
01/01/1995	16,6776285007551	4,6901537	16,9687975	405,60179
01/04/1995	16,6912077106568	4,5988609	16,94925671	410,03105
01/07/1995	16,7070402305612	4,5794562	16,94597912	414,43841
01/10/1995	16,7251260604683	4,6319397	16,95896473	418,82388
01/01/1996	16,7454652003780	4,7563114	16,98821354	423,18747
01/04/1996	16,7530145686711	4,8659228	17,01912731	428,47002
01/07/1996	16,7477741653478	4,9607738	17,05170605	434,67153
01/10/1996	16,7297439904078	5,0408645	17,08594975	441,79201
01/01/1997	16,6989240438514	5,1061949	17,12185841	449,83145
01/04/1997	16,7429265636551	5,1724542	17,15507876	457,91484
01/07/1997	16,8617515498188	5,2396426	17,1856108	466,0422
01/10/1997	17,0553990023427	5,3077598	17,21345453	474,21351
01/01/1998	17,3238689212267	5,3768061	17,23860996	482,42878
01/04/1998	17,5045093080826	5,3507791	17,25372787	489,46882
01/07/1998	17,5973201629104	5,2296788	17,25880827	495,33363
01/10/1998	17,6023014857100	5,0135052	17,25385116	500,02321
01/01/1999	17,5194532764816	4,7022584	17,23885654	503,53756
01/04/1999	17,4577326638870	4,4831491	17,23021616	506,90546
01/07/1999	17,4171396479263	4,3561773	17,22793002	510,1269
01/10/1999	17,3976742285995	4,321343	17,23199813	513,20189
01/01/2000	17,3993364059065	4,3786462	17,24242049	516,13042
01/04/2000	17,3944666961562	4,4034577	17,25032161	519,73048
01/07/2000	17,3830650993485	4,3957776	17,25570151	524,00206
01/10/2000	17,3651316154834	4,3556059	17,25856017	528,94518
01/01/2001	17,3406662445609	4,2829425	17,25889761	534,55982
01/04/2001	17,3223136410922	4,1032967	17,24287359	535,03974
01/07/2001	17,3100738050772	3,8166684	17,21048813	530,38495
01/10/2001	17,3039467365159	3,4230578	17,16174122	520,59543
01/01/2002	17,3039324354083	2,9224647	17,09663285	505,6712
01/04/2002	17,2813535271789	2,6386321	17,06183672	498,88068
01/07/2002	17,2362100118277	2,57156	17,05735284	500,22388
01/10/2002	17,1685018893547	2,7212484	17,08318119	509,7008
01/01/2003	17,0782291597599	3,0876973	17,13932178	527,31143
01/04/2003	17,0789283796040	3,4138942	17,19704967	541,4638
01/07/2003	17,1705995488869	3,6998389	17,25636486	552,15789
01/10/2003	17,3532426676087	3,9455317	17,31726735	559,3937

01/01/2004	17,6268577357693	4,1509724	17,37975715	563,17125
01/04/2004	17,7909607541751	4,3278867	17,40535036	568,74471
01/07/2004	17,8455517228259	4,4762748	17,39404699	576,11407
01/10/2004	17,7906306417219	4,5961365	17,34584703	585,27934
01/01/2005	17,6261975108630	4,6874718	17,26075049	596,24053
01/04/2005	17,5544452236567	4,7378436	17,21331134	602,97204
01/07/2005	17,5753737801029	4,7472519	17,20352957	605,47389
01/10/2005	17,6889831802016	4,7156967	17,23140518	603,74607
01/01/2006	17,8952734239529	4,643178	17,29693817	597,78858
01/04/2006	18,0003800725265	4,624948	17,33117588	593,6999
01/07/2006	18,0043031259226	4,6610068	17,33411829	591,48003
01/10/2006	17,9070425841410	4,7513544	17,30576541	591,12896
01/01/2007	17,7085984471818	4,8959906	17,24611723	592,64669
01/04/2007	17,5873814501465	5,0053602	17,18601124	601,76076
01/07/2007	17,5433915930351	5,0794631	17,12544741	618,47118
01/10/2007	17,5766288758475	5,1182993	17,06442576	642,77794
01/01/2008	17,6870932985837	5,1218687	17,00294629	674,68104
01/04/2008	17,7227419496608	5,0318266	16,97337578	694,85419
01/07/2008	17,6835748290786	4,8481729	16,97571424	703,29738
01/10/2008	17,5695919368371	4,5709077	17,00996167	700,01062
01/01/2009	17,3807932729365	4,2000309	17,07611806	684,9939
01/04/2009	17,2331566935141	3,976979	17,10393347	678,00198
01/07/2009	17,1266821985701	3,9017522	17,0934079	679,03485
01/10/2009	17,0613697881044	3,9743503	17,04454136	688,09251
01/01/2010	17,0372194621169	4,1947734	16,95733383	705,17496
01/04/2010	16,9958716201174	4,3755866	16,90401695	717,70322
01/07/2010	16,9373262621057	4,5167901	16,88459072	725,67729
01/10/2010	16,8615833880819	4,6183837	16,89905513	729,09718
01/01/2011	16,7686429980459	4,6803675	16,94741019	727,96287
01/04/2011	16,7233092643952	4,6728599	16,98338827	729,23151
01/07/2011	16,7255821871297	4,5958609	17,00698936	732,90307
01/10/2011	16,7754617662495	4,4493706	17,01821346	738,97758
01/01/2012	16,8729480017546	4,2333888	17,01706058	747,45502
01/04/2012	16,9277634478427	4,1038393	17,01397518	751,92434
01/07/2012	16,9399081045138	4,0607218	17,00895725	752,38554
01/10/2012	16,9093819717679	4,1040366	17,0020068	748,83863
01/01/2013	16,8361850496051	4,2337835	16,99312383	741,28359
01/04/2013	16,7803324989350	4,3227468	16,97042093	738,4858
01/07/2013	16,7418243197577	4,3709264	16,93389811	740,44524
01/10/2013	16,7206605120733	4,3783223	16,88355536	747,16192
01/01/2014	16,7168410758816	4,3449345	16,81939269	758,63584
01/04/2014	16,7139764987378	4,3198937	16,77127068	767,24128

01/07/2014	16,7120667806420	4,3031998	16,73918935	772,97824
01/10/2014	16,7111119215941	4,2948529	16,72314868	775,84672



**Anexos 9 Datos trimestralizados Bolivia**

<b>AÑOS</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
01/01/1995	2798495436,83	3,6883741	17,94625994	86,161945
01/04/1995	2830575192,02	3,7893323	17,96083258	87,332423
01/07/1995	2861874961,68	3,8614802	17,97353578	88,484778
01/10/1995	2892394745,83	3,9048179	17,98436956	89,619012
01/01/1996	2922134544,46	3,9193453	17,99333339	90,735123
01/04/1996	2953157332,11	3,9811402	18,00508611	91,870437
01/07/1996	2985463108,81	4,0902025	18,01962618	93,024954
01/10/1996	3019051874,53	4,2465321	18,03695411	94,198675
01/01/1997	3053923629,29	4,4501292	18,0570699	95,391599
01/04/1997	3093138608,48	4,7147133	18,07238851	96,540681
01/07/1997	3136696812,10	5,0402844	18,08290993	97,645921
01/10/1997	3184598240,15	5,4268424	18,08863417	98,707318
01/01/1998	3236842892,64	5,8743874	18,08956123	99,724874
01/04/1998	3272547087,45	6,0643017	18,0917075	100,75197
01/07/1998	3291710824,61	5,9965851	18,095073	101,78861
01/10/1998	3294334104,10	5,6712378	18,09965772	102,8348
01/01/1999	3280416925,92	5,0882596	18,10546166	103,89053
01/04/1999	3277817079,82	4,6969497	18,10749845	104,57534
01/07/1999	3286534565,81	4,4973081	18,10576807	104,88923
01/10/1999	3306569383,89	4,4893347	18,10027054	104,83219
01/01/2000	3337921534,04	4,6730296	18,09100585	104,40424
01/04/2000	3363408600,70	4,6916436	18,09339794	104,05951
01/07/2000	3383030583,84	4,5451767	18,10744681	103,798
01/10/2000	3396787483,48	4,2336291	18,13315245	103,61972
01/01/2001	3404679299,61	3,7570005	18,17051488	103,52466
01/04/2001	3416778696,43	3,4903924	18,20485384	103,74229
01/07/2001	3433085673,93	3,4338048	18,23616934	104,27263
01/10/2001	3453600232,11	3,5872376	18,26446139	105,11567
01/01/2002	3478322370,97	3,9506908	18,28972998	106,27141
01/04/2002	3501769148,94	4,145263	18,31524577	107,22045
01/07/2002	3523940566,01	4,1709543	18,34100878	107,9628
01/10/2002	3544836622,18	4,0277646	18,367019	108,49845
01/01/2003	3564457317,45	3,7156939	18,39327644	108,8274
01/04/2003	3589500809,00	3,4277954	18,42016878	109,15222
01/07/2003	3619967096,85	3,164069	18,44769605	109,47292

01/10/2003	3655856180,98	2,9245148	18,47585824	109,78948
01/01/2004	3697168061,40	2,7091327	18,50465534	110,10192
01/04/2004	3738023454,18	2,641497	18,5293122	110,89869
01/07/2004	3778422359,32	2,7216078	18,54982881	112,1798
01/10/2004	3818364776,83	2,9494649	18,56620517	113,94525
01/01/2005	3857850706,70	3,3250685	18,57844129	116,19503
01/04/2005	3900165574,16	3,5706447	18,60715942	118,27566
01/07/2005	3945309379,23	3,6861933	18,65235955	120,18715
01/10/2005	3993282121,90	3,6717146	18,7140417	121,92949
01/01/2006	4044083802,16	3,5272083	18,79220585	123,50268
01/04/2006	4091728503,09	3,4450556	18,80148892	125,42565
01/07/2006	4136216224,66	3,4252562	18,74189091	127,69842
01/10/2006	4177546966,89	3,4678104	18,61341181	130,32098
01/01/2007	4215720729,78	3,572718	18,41605164	133,29332
01/04/2007	4264741651,39	3,7042593	18,29508724	135,03356
01/07/2007	4324609731,71	3,8624344	18,25051863	135,54169
01/10/2007	4395324970,74	4,0472432	18,2823458	134,81772
01/01/2008	4476887368,50	4,2586858	18,39056875	132,86164
01/04/2008	4544553681,78	4,3950626	18,4695303	131,71473
01/07/2008	4598323910,60	4,4563735	18,51923046	131,37697
01/10/2008	4638198054,95	4,4426185	18,53966921	131,84837
01/01/2009	4664176114,84	4,3537977	18,53084657	133,12893
01/04/2009	4695985199,27	4,2738765	18,52157908	135,04937
01/07/2009	4733625308,25	4,2028547	18,51186672	137,60968
01/10/2009	4777096441,77	4,1407324	18,50170952	140,80987
01/01/2010	4826398599,85	4,0875097	18,49110745	144,64994
01/04/2010	4880523168,20	4,1319186	18,49932334	147,97615
01/07/2010	4939470146,85	4,2739592	18,52635716	150,78851
01/10/2010	5003239535,78	4,5136314	18,57220893	153,087
01/01/2011	5071831335,00	4,8509354	18,63687865	154,87164
01/04/2011	5137757233,14	5,0270381	18,61219506	156,53735
01/07/2011	5201017230,20	5,0419395	18,49815816	158,08412
01/10/2011	5261611326,17	4,8956396	18,29476795	159,51196
01/01/2012	5319539521,07	4,5881384	18,00202443	160,82087
01/04/2012	5388005477,01	4,3971818	17,79081739	162,46426
01/07/2012	5467009194,01	4,3227697	17,66114681	164,44215
01/10/2012	5556550672,06	4,3649021	17,61301271	166,75452
01/01/2013	5656629911,17	4,5235791	17,64641507	169,40138
01/04/2013	5754804971,79	4,6793909	17,71940991	172,29489
01/07/2013	5851075853,93	4,8323374	17,83199722	175,43505
01/10/2013	5945442557,59	4,9824188	17,98417701	178,82186
01/01/2014	6037905082,76	5,129635	18,17594927	182,45532

01/04/2014	6107251976,63	5,2400471	18,31977847	185,18042
01/07/2014	6153483239,22	5,3136552	18,4156646	186,99715
01/10/2014	6176598870,51	5,3504592	18,46360766	187,90551

**Anexos 10 Datos trimestralizados Colombia**

<b>AÑOS</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
01/01/1995	45346240805,14	6,56464711	17,69240115	230,015964
01/04/1995	45870380376,40	6,56536698	17,71009459	230,490827
01/07/1995	46243520238,33	6,45004577	17,72209592	230,356023
01/10/1995	46465660390,93	6,21868347	17,72840517	229,611551
01/01/1996	46536800834,18	5,87128009	17,72902231	228,25741
01/04/1996	46721241585,23	5,59890057	17,73395999	227,521991
01/07/1996	47018982644,08	5,4015449	17,7432182	227,405293
01/10/1996	47430024010,74	5,2792131	17,75679693	227,907317
01/01/1997	47954365685,19	5,23190516	17,7746962	229,028062
01/04/1997	48396951292,12	5,21259498	17,78977757	229,640089
01/07/1997	48757780831,54	5,22128257	17,80204103	229,743398
01/10/1997	49036854303,45	5,25796791	17,81148661	229,337988
01/01/1998	49234171707,85	5,32265102	17,81811428	228,42386
01/04/1998	49144646472,33	5,19227177	17,81481938	226,115532
01/07/1998	48768278596,88	4,86683017	17,80160191	222,413007
01/10/1998	48105068081,51	4,34632622	17,77846187	217,316282
01/01/1999	47155014926,21	3,63075992	17,74539926	210,825359
01/04/1999	46617361102,04	3,18024285	17,72611427	206,671764
01/07/1999	46492106608,97	2,99477501	17,72060691	204,855496
01/10/1999	46779251447,03	3,0743564	17,72887718	205,376557
01/01/2000	47478795616,20	3,41898702	17,75092508	208,234946
01/04/2000	48018545459,30	3,67880716	17,77087399	210,644068
01/07/2000	48398500976,33	3,85381683	17,78872392	212,603924
01/10/2000	48618662167,30	3,94401602	17,80447487	214,114514
01/01/2001	48679029032,20	3,94940473	17,81812683	215,175837
01/04/2001	48806034348,03	3,97502346	17,82423681	216,120921
01/07/2001	48999678114,79	4,0208722	17,82280482	216,949766
01/10/2001	49259960332,48	4,08695096	17,81383086	217,662373
01/01/2002	49586881001,09	4,17325974	17,79731492	218,25874
01/04/2002	49947507960,45	4,26363354	17,80898274	218,520239
01/07/2002	50341841210,56	4,35807236	17,84883432	218,44687
01/10/2002	50769880751,41	4,4565762	17,91686967	218,038632
01/01/2003	51231626583,01	4,55914506	18,01308877	217,295526
01/04/2003	51774471393,79	4,64469648	18,04864117	217,721369
01/07/2003	52398415183,77	4,71323047	18,02352685	219,316159
01/10/2003	53103457952,93	4,76474701	17,93774583	222,079896
01/01/2004	53889599701,29	4,79924613	17,79129809	226,012582
01/04/2004	54610991242,65	4,83744698	17,67810009	228,398993

01/07/2004	55267632577,03	4,87934958	17,59815182	229,239128
01/10/2004	55859523704,41	4,92495392	17,5514533	228,532989
01/01/2005	56386664624,80	4,97426001	17,53800451	226,280575
01/04/2005	57039320159,00	5,04857933	17,51252283	225,788997
01/07/2005	57817490307,03	5,14791188	17,47500826	227,058258
01/10/2005	58721175068,87	5,27225767	17,4254608	230,088355
01/01/2006	59750374444,52	5,42161669	17,36388044	234,87929
01/04/2006	60817393010,76	5,53369669	17,30039626	238,948434
01/07/2006	61922230767,57	5,60849767	17,23500824	242,295787
01/10/2006	63064887714,97	5,64601963	17,1677164	244,921348
01/01/2007	64245363852,94	5,64626256	17,09852073	246,825119
01/04/2007	65256618005,19	5,65006195	17,04823409	247,714503
01/07/2007	66098650171,71	5,65741779	17,0168565	247,5895
01/10/2007	66771460352,51	5,66833007	17,00438795	246,450111
01/01/2008	67275048547,58	5,68279881	17,01082844	244,296336
01/04/2008	67658232265,67	5,67087169	17,07587319	244,561675
01/07/2008	67921011506,77	5,63254873	17,19952219	247,24613
01/10/2008	68063386270,88	5,56782991	17,38177545	252,349699
01/01/2009	68085356558,00	5,47671525	17,62263297	259,872384
01/04/2009	68278340064,57	5,3983976	17,80692307	265,493269
01/07/2009	68642336790,59	5,33287696	17,93464573	269,212356
01/10/2009	69177346736,07	5,28015335	18,00580097	271,029644
01/01/2010	69883369900,99	5,24022676	18,02038879	270,945132
01/04/2010	70822796072,02	5,23943035	18,04226808	271,989367
01/07/2010	71995625249,15	5,27776413	18,07143883	274,162346
01/10/2010	73401857432,39	5,35522809	18,10790107	277,464072
01/01/2011	75041492621,74	5,47182225	18,15165477	281,894543
01/04/2011	76397561472,20	5,55252934	18,20899407	284,874022
01/07/2011	77470063983,77	5,59734938	18,27991896	286,402509
01/10/2011	78259000156,46	5,60628236	18,36442945	286,480005
01/01/2012	78764369990,26	5,57932828	18,46252553	285,106509
01/04/2012	79376475570,99	5,55887178	18,52215384	287,519038
01/07/2012	80095316898,66	5,54491287	18,54331437	293,717593
01/10/2012	80920893973,27	5,53745154	18,52600712	303,702172
01/01/2013	81853206794,81	5,5364878	18,4702321	317,472777
01/04/2013	82858103562,62	5,57026767	18,43522903	327,053375
01/07/2013	83935584276,70	5,63879117	18,42099792	332,443965
01/10/2013	85085648937,04	5,74205828	18,42753875	333,644547
01/01/2014	86308297543,64	5,88006902	18,45485154	330,655123
01/04/2014	87225283998,59	5,98357707	18,47533613	328,413054
01/07/2014	87836608301,89	6,05258244	18,48899252	326,918341
01/10/2014	88142270453,54	6,08708512	18,49582072	326,170985

**Anexos 11 Datos trimestralizados Perú**

<b>AÑOS</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
01/01/1995	18575644550,70	6,1548838	16,29515522	132,46952
01/04/1995	18831585986,42	6,2643528	16,38197956	133,71685
01/07/1995	19003037935,84	6,2395128	16,47516151	135,75179
01/10/1995	19090000398,98	6,080364	16,57470108	138,57435
01/01/1996	19092473375,82	5,7869064	16,68059827	142,18454
01/04/1996	19217823323,46	5,6134367	16,78951788	144,88319
01/07/1996	19466050241,90	5,5599548	16,90145993	146,67031
01/10/1996	19837154131,15	5,6264608	17,01642441	147,54589
01/01/1997	20331134991,19	5,8129548	17,13441132	147,50993
01/04/1997	20660312465,10	5,9413124	17,22974127	148,24338
01/07/1997	20824686552,86	6,0115336	17,30241428	149,74624
01/10/1997	20824257254,47	6,0236185	17,35243033	152,01849
01/01/1998	20659024569,95	5,9775671	17,37978942	155,06016
01/04/1998	20561003977,71	5,8886147	17,45081757	157,32065
01/07/1998	20530195477,77	5,7567613	17,56551476	158,79999
01/10/1998	20566599070,11	5,5820069	17,723881	159,49816
01/01/1999	20670214754,73	5,3643515	17,92591629	159,41517
01/04/1999	20798313731,20	5,1976741	17,9922637	159,83023
01/07/1999	20950895999,49	5,0819749	17,92292323	160,74334
01/10/1999	21127961559,62	5,0172538	17,71789488	162,1545
01/01/2000	21329510411,58	5,0035108	17,37717865	164,06371
01/04/2000	21458172079,58	4,9594077	17,20602107	165,81959
01/07/2000	21513946563,62	4,8849447	17,20442212	167,42213
01/10/2000	21496833863,69	4,7801216	17,37238182	168,87134
01/01/2001	21406833979,79	4,6449384	17,70990016	170,16722
01/04/2001	21440960937,95	4,5488403	18,00324709	171,8071
01/07/2001	21599214738,17	4,4918272	18,25242259	173,79097
01/10/2001	21881595380,44	4,4738992	18,45742668	176,11884
01/01/2002	22288102864,76	4,4950562	18,61825934	178,79071
01/04/2002	22639120761,98	4,5023111	18,72768903	181,06014
01/07/2002	22934649072,10	4,4956639	18,78571575	182,92711
01/10/2002	23174687795,10	4,4751147	18,79233949	184,39164
01/01/2003	23359236931,00	4,4406634	18,74756025	185,45371
01/04/2003	23572187243,09	4,4016464	18,78022468	186,9814
01/07/2003	23813538731,38	4,3580639	18,89033276	188,9747
01/10/2003	24083291395,87	4,3099157	19,0778845	191,4336

01/01/2004	24381445236,55	4,2572018	19,34287991	194,35812
01/04/2004	24701131862,84	4,2188038	19,45372592	197,04847
01/07/2004	25042351274,75	4,1947216	19,41042255	199,50467
01/10/2004	25405103472,27	4,1849552	19,21296979	201,7267
01/01/2005	25789388455,41	4,1895047	18,86136764	203,71458
01/04/2005	26205902505,45	4,2439043	18,67987998	205,98478
01/07/2005	26654645622,41	4,3481543	18,66850681	208,53731
01/10/2005	27135617806,28	4,5022544	18,82724812	211,37216
01/01/2006	27648819057,05	4,7062048	19,15610392	214,48934
01/04/2006	28169576132,82	4,8703633	19,44130498	218,22227
01/07/2006	28697889033,56	4,9947298	19,68285131	222,57096
01/10/2006	29233757759,30	5,0793044	19,8807429	227,5354
01/01/2007	29777182310,02	5,1240871	20,03497975	233,11559
01/04/2007	30427650370,93	5,2956041	20,13488291	238,77651
01/07/2007	31185161942,04	5,5938553	20,18045237	244,51815
01/10/2007	32049717023,34	6,0188408	20,17168814	250,34052
01/01/2008	33021315614,82	6,5705605	20,10859022	256,24361
01/04/2008	33671980929,58	6,7808588	20,07291515	260,34264
01/07/2008	34001712967,59	6,6497356	20,06466292	262,63762
01/10/2008	34010511728,87	6,177191	20,08383354	263,12855
01/01/2009	33698377213,42	5,3632248	20,13042701	261,81542
01/04/2009	33712338143,16	4,8902162	20,18109388	261,3824
01/07/2009	34052394518,10	4,7581652	20,23583415	261,82949
01/10/2009	34718546338,24	4,9670717	20,29464783	263,15669
01/01/2010	35710793603,59	5,5169357	20,35753491	265,364
01/04/2010	36576268771,17	5,906158	20,39357593	270,83703
01/07/2010	37314971840,98	6,1347384	20,40277087	279,57578
01/10/2010	37926902813,04	6,202677	20,38511975	291,58025
01/01/2011	38412061687,34	6,1099738	20,34062256	306,85045
01/04/2011	38927638234,39	6,0489905	20,30677501	316,48816
01/07/2011	39473632454,18	6,0197273	20,28357709	320,49339
01/10/2011	40050044346,73	6,022184	20,27102882	318,86614
01/01/2012	40656873912,03	6,0563607	20,26913018	311,60642
01/04/2012	41286291795,07	6,1080927	20,26331875	307,86876
01/07/2012	41938297995,85	6,1773801	20,25359453	307,65317
01/10/2012	42612892514,37	6,2642228	20,23995752	310,95965
01/01/2013	43310075350,64	6,3686208	20,22240773	317,7882
01/04/2013	43888765218,39	6,4203499	20,19092438	323,53471
01/07/2013	44348962117,62	6,41941	20,14550749	328,19919
01/10/2013	44690666048,34	6,3658011	20,08615704	331,78163
01/01/2014	44913877010,55	6,2595233	20,01287304	334,28204
01/04/2014	45081285232,20	6,1798149	19,95791004	336,15735

01/07/2014	45192890713,30	6,1266759	19,92126804	337,40755
01/10/2014	45248693453,86	6,1001065	19,90294704	338,03265



**Anexos 12 Datos trimestralizados Venezuela**

<b>AÑOS</b>	<b>PIB (US\$ a precios constantes de 2010)</b>	<b>Formación bruta de capital fijo (% del PIB)</b>	<b>Tasa de participación en la fuerza laboral, total (% del total de la población entre 15-64 años) (estimación modelado OIT)</b>	<b>Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)</b>
01/01/1995	68890650076,08	4,2166008	16,35095913	662,86575
01/04/1995	69705779233,81	4,5099036	16,37144716	662,42233
01/07/1995	69998162299,22	4,5288	16,38249362	662,67302
01/10/1995	69767799272,33	4,2732901	16,38409851	663,61782
01/01/1996	69014690153,12	3,7433737	16,37626183	665,25673
01/04/1996	68888739080,56	3,6360409	16,37932256	667,10584
01/07/1996	69389946054,65	3,9512915	16,3932807	669,16515
01/10/1996	70518311075,40	4,6891256	16,41813625	671,43465
01/01/1997	72273834142,79	5,8495432	16,45388921	673,91435
01/04/1997	73617597545,23	6,7411455	16,48233479	675,36717
01/07/1997	74549601282,71	7,3639324	16,50347297	675,79312
01/10/1997	75069845355,25	7,7179041	16,51730376	675,19219
01/01/1998	75178329762,84	7,8030604	16,52382717	673,56438
01/04/1998	74788375952,10	7,781939	16,52150542	670,50268
01/07/1998	73899983923,03	7,6545399	16,51033853	666,00709
01/10/1998	72513153675,63	7,4208632	16,4903265	660,0776
01/01/1999	70627885209,91	7,0809088	16,46146932	652,71422
01/04/1999	69491084621,07	6,7642413	16,44593869	648,90817
01/07/1999	69102751909,12	6,4708608	16,44373463	648,65946
01/10/1999	69462887074,06	6,2007674	16,45485712	651,96809
01/01/2000	70571490115,89	5,9539609	16,47930616	658,83405
01/04/2000	71682290760,54	5,8906931	16,50316318	664,80777
01/07/2000	72795289008,03	6,0109641	16,52642817	669,88925
01/10/2000	73910484858,36	6,3147738	16,54910114	674,07849
01/01/2001	75027878311,51	6,8021223	16,57118207	677,37549
01/04/2001	75340436796,85	7,0286295	16,57944155	680,98401
01/07/2001	74848160314,37	6,9942955	16,57387957	684,90406
01/10/2001	73551048864,08	6,6991203	16,55449614	689,13562
01/01/2002	71449102445,97	6,1431038	16,52129125	693,67871
01/04/2002	69259655493,44	5,5793445	16,4841928	693,88053
01/07/2002	66982708006,51	5,0078424	16,44320081	689,7411
01/10/2002	64618259985,16	4,4285974	16,39831526	681,2604
01/01/2003	62166311429,39	3,8416095	16,34953617	668,43844
01/04/2003	61438136397,42	3,5919148	16,33650981	662,40658
01/07/2003	62433734889,23	3,6795132	16,35923618	663,16482
01/10/2003	65153106904,84	4,1044047	16,41771528	670,71316

01/01/2004	69596252444,24	4,8665894	16,51194712	685,0516
01/04/2004	73247574961,43	5,4046739	16,58536088	696,43759
01/07/2004	76107074456,39	5,7186584	16,63795658	704,87112
01/10/2004	78174750929,13	5,8085427	16,6697342	710,35221
01/01/2005	79450604379,65	5,6743269	16,68069375	712,88083
01/04/2005	80958986161,67	5,6513132	16,71130013	717,38897
01/07/2005	82699896275,18	5,7395015	16,76155334	723,87663
01/10/2005	84673334720,19	5,9388919	16,83145339	732,3438
01/01/2006	86879301496,68	6,2494844	16,92100027	742,79048
01/04/2006	89024170651,70	6,5661189	16,97331882	749,78375
01/07/2006	91107942185,23	6,8887955	16,98840903	753,32362
01/10/2006	93130616097,27	7,2175141	16,96627091	753,41009
01/01/2007	95092192387,83	7,5522749	16,90690445	750,04314
01/04/2007	97006680637,41	7,6992731	16,86589627	750,5955
01/07/2007	98874080846,01	7,6585087	16,84324637	755,06715
01/10/2007	100694393013,61	7,4299817	16,83895474	763,45809
01/01/2008	102467617140,24	7,0136921	16,85302139	775,76833
01/04/2008	103423757745,27	6,724312	16,85773948	782,91052
01/07/2008	103562814828,70	6,5618414	16,85310902	784,88464
01/10/2008	102884788390,54	6,5262803	16,83913	781,69071
01/01/2009	101389678430,78	6,6176287	16,81580242	773,32871
01/04/2009	100149226679,67	6,5868112	16,79855023	769,7494
01/07/2009	99163433137,20	6,4338277	16,78737343	770,95277
01/10/2009	98432297803,37	6,1586784	16,78227202	776,93883
01/01/2010	97955820678,19	5,7613631	16,783246	787,70756
01/04/2010	97902137007,91	5,4950575	16,78343686	796,50021
01/07/2010	98271246792,52	5,3597617	16,78284461	803,31679
01/10/2010	99063150032,04	5,3554756	16,78146924	808,15728
01/01/2011	100277846726,46	5,4821993	16,77931076	811,0217
01/04/2011	101613960685,14	5,6472487	16,76652317	813,4158
01/07/2011	103071491908,10	5,850624	16,74310648	815,33959
01/10/2011	104650440395,33	6,0923251	16,70906068	816,79305
01/01/2012	106350806146,83	6,3723519	16,66438578	817,77621
01/04/2012	107756473236,24	6,5950964	16,63756159	821,48102
01/07/2012	108867441663,57	6,7605583	16,6285881	827,90748
01/10/2012	109683711428,80	6,8687378	16,63746533	837,0556
01/01/2013	110205282531,95	6,9196348	16,66419326	848,92537
01/04/2013	110178742168,29	6,8990351	16,68160703	843,97627
01/07/2013	109604090337,82	6,8069384	16,68970664	822,20829
01/10/2013	108481327040,53	6,643345	16,68849209	783,62144
01/01/2014	106810452276,44	6,4082547	16,67796338	728,21571
01/04/2014	105557296203,37	6,231937	16,67006685	686,66141

01/07/2014	104721858821,32	6,1143918	16,6648025	658,95854
01/10/2014	104304140130,30	6,0556193	16,66217032	645,10711

### Anexos 13 Modelo MCO Ecuador

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1995:1-2014:4 (T = 80)  
 Variable dependiente: YPIB  
 Omitidas debido a colinealidad exacta: X3CONSUMODENERGIA

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	-1,20091e+010	4,49486e+09	-2,672	0,0092	***
X1INVERSION	3,75004e+09	1,11964e+08	33,49	1,17e-047	***
X2FUERZALABORAL	4,09825e+08	2,48543e+08	1,649	0,1032	

Media de la vble. dep.	1,49e+10	D.T. de la vble. dep.	3,35e+09
Suma de cuad. residuos	5,32e+19	D.T. de la regresión	8,31e+08
R-cuadrado	0,939783	R-cuadrado corregido	0,938219
F(2, 77)	600,8536	Valor p (de F)	1,05e-47
Log-verosimilitud	-1755,084	Criterio de Akaike	3516,167
Criterio de Schwarz	3523,313	Crit. de Hannan-Quinn	3519,032
rho	0,931462	Durbin-Watson	0,170412

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez  
**Fuente:** Base de datos

### Anexos 14 Estadísticos principales Ecuador

	Media	Mediana	Mínimo	Máximo
YPIB	1,4911e+010	1,4395e+010	1,0943e+010	2,1727e+010
X1INVERSION	5,2976	5,1305	4,0797	6,8999
X2FUERZALABORAL	17,213	17,259	16,678	18,004
X3CONSUMODENERGIA	17,213	17,259	16,678	18,004

	Desv. Típica.	C.V.	Asimetría	Exc. de curtosis
YPIB	3,3452e+009	0,22434	0,57119	-0,92966
X1INVERSION	0,87689	0,16553	0,54252	-0,90098
X2FUERZALABORAL	0,39502	0,022949	0,16309	-1,2193
X3CONSUMODENERGIA	0,39502	0,022949	0,16309	-1,2193

	Perc. 5%	Perc. 95%	Rango IQ	Observaciones ausentes
YPIB	1,1062e+010	2,1371e+010	5,0824e+009	0
X1INVERSION	4,1467	6,8734	1,2219	0
X2FUERZALABORAL	16,707	17,893	0,78913	0
X3CONSUMODENERGIA	16,707	17,893	0,78913	0

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez  
**Fuente:** Base de datos

## Anexos 15 Contrastes de Ecuador

Contraste de especificación RESET -  
Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]  
Estadístico de contraste:  $F(2, 75) = 18,295$   
con valor p =  $P(F(2, 75) > 18,295) = 3,37959e-007$

Contraste de heterocedasticidad de White -  
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]  
Estadístico de contraste:  $LM = 9,82037$   
con valor p =  $P(\text{Chi-cuadrado}(5) > 9,82037) = 0,0804879$

Contraste de normalidad de los residuos -  
Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]  
Estadístico de contraste:  $\text{Chi-cuadrado}(2) = 7,36212$   
con valor p =  $0,0251962$

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 4 -  
Hipótesis nula: No hay autocorrelación  
Estadístico de contraste:  $LMF = 519,283$   
con valor p =  $P(F(4, 73) > 519,283) = 8,62478e-053$

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez

**Fuente:** Base de datos

## Anexos 16 Modelo MCO Argentina

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX				
Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1995:1-2014:4 (T = 80)				
Variable dependiente: YPIB				
	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
-----	-----	-----	-----	-----
const	-22,0589	3,54188	-6,228	2,40e-08 ***
X1INVERSION	0,0330025	0,0466193	0,7079	0,4812
X2FUERZALABORAL	2,24593	0,202083	11,11	1,36e-017 ***
X3CONSUMODENERGIA	0,00117766	0,000286285	4,114	9,78e-05 ***
Media de la vble. dep.	17,21301	D.T. de la vble. dep.	0,395024	
Suma de cuad. residuos	4,594924	D.T. de la regresión	0,245885	
R-cuadrado	0,627262	R-cuadrado corregido	0,612549	
F(3, 76)	42,63224	Valor p (de F)	2,90e-16	
Log-verosimilitud	0,767896	Criterio de Akaike	6,464207	
Criterio de Schwarz	15,99231	Crit. de Hannan-Quinn	10,28430	
rho	0,919154	Durbin-Watson	0,166096	
Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 2 (X1INVERSION)				

Elaborado por: Daniel Rodríguez

Fuente: Base de datos

## Anexos 17 Estadísticos principales de Argentina

	Media	Mediana	Mínimo	Máximo
YPIB	17,213	17,259	16,678	18,004
X1INVERSION	4,4246	4,4797	2,5716	5,3768
X2FUERZALABORAL	17,109	17,100	16,723	17,405
X3CONSUMODENERGIA	593,93	588,20	405,60	775,85
	Desv. Típica.	C.V.	Asimetría	Exc. de curtosis
YPIB	0,39502	0,022949	0,16309	-1,2193
X1INVERSION	0,59556	0,13460	-1,1681	1,7290
X2FUERZALABORAL	0,15804	0,0092370	-0,26381	-0,60543
X3CONSUMODENERGIA	111,52	0,18776	0,10945	-1,2775
	Perc. 5%	Perc. 95%	Rango IQ	Observaciones ausentes
YPIB	16,707	17,893	0,78913	0
X1INVERSION	2,9307	5,2391	0,54196	0
X2FUERZALABORAL	16,823	17,345	0,25332	0
X3CONSUMODENERGIA	419,04	758,32	198,73	0

Elaborado por: Daniel Rodríguez

Fuente: Base de datos

## Anexos 18 Contrastes de Argentina

Contraste de especificación RESET -  
Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]  
Estadístico de contraste:  $F(2, 74) = 1,23034$   
con valor  $p = P(F(2, 74) > 1,23034) = 0,298101$

Contraste de heterocedasticidad de White -  
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]  
Estadístico de contraste:  $LM = 50,3267$   
con valor  $p = P(\text{Chi-cuadrado}(9) > 50,3267) = 9,35073e-008$

Contraste de normalidad de los residuos -  
Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]  
Estadístico de contraste:  $\text{Chi-cuadrado}(2) = 2,63851$   
con valor  $p = 0,267335$

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 4 -  
Hipótesis nula: No hay autocorrelación  
Estadístico de contraste:  $LMF = 640,059$   
con valor  $p = P(F(4, 72) > 640,059) = 1,94427e-055$

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez

**Fuente:** Base de datos

## Anexos 19 Modelo MCO Bolivia

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX				
Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1995:1-2014:4 (T = 80)				
Variable dependiente: YPIB				
	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
-----	-----	-----	-----	-----
const	-9,98425e+08	7,58994e+08	-1,315	0,1923
X1INVERSION	-2,04486e+07	1,58020e+07	-1,294	0,1996
X2FUERZALABORAL	4,98311e+07	4,03833e+07	1,234	0,2210
X3CONSUMODENERGIA	3,43012e+07	391909	87,52	4,66e-078 ***
Media de la vble. dep.	4,11e+09	D.T. de la vble. dep.	9,58e+08	
Suma de cuad. residuos	6,35e+17	D.T. de la regresión	91432808	
R-cuadrado	0,991234	R-cuadrado corregido	0,990888	
F(3, 76)	2864,750	Valor p (de F)	4,68e-78	
Log-verosimilitud	-1577,953	Criterio de Akaike	3163,905	
Criterio de Schwarz	3173,433	Crit. de Hannan-Quinn	3167,725	
rho	0,925504	Durbin-Watson	0,156979	
Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 3 (X2FUERZALABORAL)				

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez

**Fuente:** Base de datos

## Anexos 20 Estadísticos principales Bolivia

	Media	Mediana	Mínimo	Máximo
YPIB	4,1111e+009	3,8381e+009	2,7985e+009	6,1766e+009
X1INVERSION	4,2354	4,2401	2,6415	6,0643
X2FUERZALABORAL	18,275	18,292	17,613	18,801
X3CONSUMODENERGIA	124,94	115,07	86,162	187,91
	Desv. Típica.	C.V.	Asimetría	Exc. de curtosis
YPIB	9,5787e+008	0,23299	0,61529	-0,76569
X1INVERSION	0,74388	0,17564	0,19117	-0,060783
X2FUERZALABORAL	0,27931	0,015284	-0,28262	-0,57670
X3CONSUMODENERGIA	27,897	0,22329	0,69426	-0,61831
	Perc. 5%	Perc. 95%	Rango IQ	Observaciones ausentes
YPIB	2,8939e+009	6,0333e+009	1,4997e+009	0
X1INVERSION	2,9258	5,6590	0,99623	0
X2FUERZALABORAL	17,723	18,711	0,42120	0
X3CONSUMODENERGIA	89,675	182,27	39,869	0

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez

**Fuente:** Base de datos



## Anexos 21 Contrastes Bolivia

Contraste de especificación RESET -  
Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]  
Estadístico de contraste:  $F(2, 74) = 1,23163$   
con valor  $p = P(F(2, 74) > 1,23163) = 0,297728$

Contraste de heterocedasticidad de White -  
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]  
Estadístico de contraste:  $LM = 23,5226$   
con valor  $p = P(\text{Chi-cuadrado}(9) > 23,5226) = 0,0051234$

Contraste de normalidad de los residuos -  
Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]  
Estadístico de contraste:  $\text{Chi-cuadrado}(2) = 11,0498$   
con valor  $p = 0,00398617$

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 4 -  
Hipótesis nula: No hay autocorrelación  
Estadístico de contraste:  $LMF = 992,07$   
con valor  $p = P(F(4, 72) > 992,07) = 3,92426e-062$

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez

**Fuente:** Base de datos

## Anexos 22 Modelo MCO Colombia

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX					
Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1995:1-2014:4 (T = 80)					
Variable dependiente: YPIB					
	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	1,17629e+011	2,30014e+010	5,114	2,29e-06	***
X1INVERSION	-3,08713e+09	6,77368e+08	-4,558	1,94e-05	***
X2FUERZALABORAL	-8,59108e+09	1,37749e+09	-6,237	2,31e-08	***
X3CONSUMODENERGIA	4,52124e+08	1,88841e+07	23,94	3,86e-037	***
Media de la vble. dep.	6,05e+10	D.T. de la vble. dep.	1,34e+10		
Suma de cuad. residuos	8,76e+20	D.T. de la regresión	3,40e+09		
R-cuadrado	0,937945	R-cuadrado corregido	0,935496		
F(3, 76)	382,9079	Valor p (de F)	9,09e-46		
Log-verosimilitud	-1867,121	Criterio de Akaike	3742,242		
Criterio de Schwarz	3751,770	Crit. de Hannan-Quinn	3746,062		
rho	0,915848	Durbin-Watson	0,150408		

Elaborado por: Daniel Rodríguez

Fuente: Base de datos

## Anexos 23 Estadísticos principales Colombia

	Media	Mediana	Mínimo	Máximo
YPIB	6,0547e+010	5,6123e+010	4,5346e+010	8,8142e+010
X1INVERSION	5,1144	5,3014	2,9948	6,5654
X2FUERZALABORAL	17,822	17,799	17,004	18,543
X3CONSUMODENERGIA	247,31	229,88	204,86	333,64
	Desv. Típica.	C.V.	Asimetría	Exc. de curtosis
YPIB	1,3369e+010	0,22081	0,60370	-0,99445
X1INVERSION	0,78998	0,15446	-0,83323	0,28171
X2FUERZALABORAL	0,39953	0,022418	-0,050676	-0,30596
X3CONSUMODENERGIA	35,975	0,14547	1,0903	0,093423
	Perc. 5%	Perc. 95%	Rango IQ	Observaciones ausentes
YPIB	4,6467e+010	8,6247e+010	2,1008e+010	0
X1INVERSION	3,4296	6,2121	0,88183	0
X2FUERZALABORAL	17,050	18,495	0,35591	0
X3CONSUMODENERGIA	208,36	328,35	51,001	0

Elaborado por: Daniel Rodríguez

Fuente: Base de datos

## Anexos 24 Contrastes Colombia

```
Contraste de especificación RESET -  
  Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]  
  Estadístico de contraste:  $F(2, 74) = 34,9228$   
  con valor p =  $P(F(2, 74) > 34,9228) = 2,0864e-011$   
  
Contraste de heterocedasticidad de White -  
  Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]  
  Estadístico de contraste:  $LM = 46,9636$   
  con valor p =  $P(\text{Chi-cuadrado}(9) > 46,9636) = 3,98646e-007$   
  
Contraste de normalidad de los residuos -  
  Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]  
  Estadístico de contraste:  $\text{Chi-cuadrado}(2) = 0,3267$   
  con valor p =  $0,849294$   
  
Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 4 -  
  Hipótesis nula: No hay autocorrelación  
  Estadístico de contraste:  $LMF = 286,098$   
  con valor p =  $P(F(4, 72) > 286,098) = 2,20676e-043$ 
```

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez

**Fuente:** Base de datos

## Anexos 25 Modelo MCO Perú

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX					
Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1995:1-2014:4 (T = 80)					
Variable dependiente: YPIB					
	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	4,29598e+09	3,05794e+09	1,405	0,1641	
X1INVERSION	5,94624e+08	1,52309e+08	3,904	0,0002	***
X2FUERZALABORAL	-4,88790e+08	1,75590e+08	-2,784	0,0068	***
X3CONSUMODENERGIA	1,38181e+08	3,87927e+06	35,62	3,58e-049	***
Media de la vble. dep.	2,88e+10	D.T. de la vble. dep.	8,63e+09		
Suma de cuad. residuos	4,51e+19	D.T. de la regresión	7,70e+08		
R-cuadrado	0,992335	R-cuadrado corregido	0,992032		
F(3, 76)	3279,535	Valor p (de F)	2,87e-80		
Log-verosimilitud	-1748,414	Criterio de Akaike	3504,827		
Criterio de Schwarz	3514,355	Crit. de Hannan-Quinn	3508,647		
rho	0,865900	Durbin-Watson	0,268383		

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez

**Fuente:** Base de datos

## Anexos 26 Estadísticos principales Perú

	Media	Mediana	Mínimo	Máximo
YPIB	2,8757e+010	2,5597e+010	1,8576e+010	4,5249e+010
X1INVERSION	5,4129	5,5710	4,1850	6,7809
X2FUERZALABORAL	18,904	19,117	16,295	20,403
X3CONSUMODENERGIA	220,60	202,72	132,47	338,03
	Desv. Típica.	C.V.	Asimetría	Exc. de curtosis
YPIB	8,6259e+009	0,29996	0,60160	-1,0493
X1INVERSION	0,76633	0,14157	-0,15789	-1,3929
X2FUERZALABORAL	1,3004	0,068787	-0,44941	-1,2183
X3CONSUMODENERGIA	64,663	0,29313	0,44681	-1,1693
	Perc. 5%	Perc. 95%	Rango IQ	Observaciones ausentes
YPIB	1,9090e+010	4,4903e+010	1,4284e+010	0
X1INVERSION	4,2201	6,4203	1,4458	0
X2FUERZALABORAL	16,580	20,357	2,4310	0
X3CONSUMODENERGIA	138,75	334,16	102,18	0

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez

**Fuente:** Base de datos

## Anexos 27 Contrastes Perú

Contraste de especificación RESET -  
Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]  
Estadístico de contraste:  $F(2, 74) = 0,0935102$   
con valor  $p = P(F(2, 74) > 0,0935102) = 0,910836$

Contraste de heterocedasticidad de White -  
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]  
Estadístico de contraste:  $LM = 37,1219$   
con valor  $p = P(\text{Chi-cuadrado}(9) > 37,1219) = 2,50316e-005$

Contraste de normalidad de los residuos -  
Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]  
Estadístico de contraste:  $\text{Chi-cuadrado}(2) = 17,1234$   
con valor  $p = 0,000191293$

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 4 -  
Hipótesis nula: No hay autocorrelación  
Estadístico de contraste:  $LMF = 483,978$   
con valor  $p = P(F(4, 72) > 483,978) = 3,29558e-051$

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez

**Fuente:** Base de datos

## Anexos 28 Modelo MCO Venezuela

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	-3,86109e+011	1,11579e+011	-3,460	0,0009	***
X1INVERSION	2,03211e+09	8,71886e+08	2,331	0,0224	**
X2FUERZALABORAL	2,02169e+010	7,40188e+09	2,731	0,0078	***
X3CONSUMODENERGIA	1,70183e+08	1,91604e+07	8,882	2,25e-013	***
Media de la vble. dep.	8,53e+10	D.T. de la vble. dep.	1,58e+10		
Suma de cuad. residuos	4,01e+21	D.T. de la regresión	7,26e+09		
R-cuadrado	0,797547	R-cuadrado corregido	0,789555		
F(3, 76)	99,79832	Valor p (de F)	2,75e-26		
Log-verosimilitud	-1927,918	Criterio de Akaike	3863,836		
Criterio de Schwarz	3873,364	Crit. de Hannan-Quinn	3867,656		
rho	0,975340	Durbin-Watson	0,062877		

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez

**Fuente:** Base de datos

## Anexos 29 Principales Estadísticos Venezuela

	Media	Mediana	Mínimo	Máximo
YPIB	8,5269e+010	7,8813e+010	6,1438e+010	1,1021e+011
X1INVERSION	6,0610	6,2164	3,5919	7,8031
X2FUERZALABORAL	16,624	16,638	16,337	16,988
X3CONSUMODENERGIA	722,66	695,16	645,11	848,93
	Desv. Típica.	C.V.	Asimetría	Exc. de curtosis
YPIB	1,5826e+010	0,18561	0,21286	-1,5784
X1INVERSION	1,1025	0,18191	-0,61586	-0,31492
X2FUERZALABORAL	0,17650	0,010617	0,16164	-1,0536
X3CONSUMODENERGIA	61,009	0,084423	0,51169	-1,1771
	Perc. 5%	Perc. 95%	Rango IQ	Observaciones ausentes
YPIB	6,4645e+010	1,0957e+011	3,0630e+010	0
X1INVERSION	3,7483	7,6972	1,2896	0
X2FUERZALABORAL	16,360	16,920	0,30201	0
X3CONSUMODENERGIA	652,01	827,62	107,30	0

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez

**Fuente:** Base de datos

### Anexos 30 Contrastes Venezuela

Contraste de especificación RESET -  
Hipótesis nula: [La especificación es adecuada]  
Estadístico de contraste:  $F(2, 74) = 1,53033$   
con valor  $p = P(F(2, 74) > 1,53033) = 0,223236$

Contraste de heterocedasticidad de White -  
Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]  
Estadístico de contraste:  $LM = 51,3316$   
con valor  $p = P(\text{Chi-cuadrado}(9) > 51,3316) = 6,04576e-008$

Contraste de normalidad de los residuos -  
Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]  
Estadístico de contraste:  $\text{Chi-cuadrado}(2) = 137,514$   
con valor  $p = 1,37807e-030$

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 4 -  
Hipótesis nula: No hay autocorrelación  
Estadístico de contraste:  $LMF = 1308,77$   
con valor  $p = P(F(4, 72) > 1308,77) = 2,14559e-066$

**Elaborado por:** Daniel Rodríguez

**Fuente:** Base de datos