



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**

**CARRERA DE ECONOMÍA**

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

**Tema:**

---

**“Acceso a la electricidad y consumo de energía renovable en la erradicación de la pobreza ecuatoriana”**

---

**Autora:** Palate Salinas, Mishell Stefany

**Tutor:** Eco. Villa Muñoz, Julio César

**Ambato – Ecuador**

**2022**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, Julio César Villa Muñoz, con cédula de ciudadanía N° 180161146-6, en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación referente al tema: **“ACCESO A LA ELECTRICIDAD Y CONSUMO DE ENERGÍA RENOVABLE EN LA ERRADICACIÓN DE LA POBREZA ECUATORIANA”**, desarrollado por Mishell Stefany Palate Salinas, de la carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y que corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para la presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

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

Ambato, marzo 2022

**TUTOR**



.....  
Eco. Julio César Villa Muñoz.

C.C. 180161146-6

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Mishell Stefany Palate Salinas, con cédula de ciudadanía N° 180492450-2, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación, bajo el tema: **“ACCESO A LA ELECTRICIDAD Y CONSUMO DE ENERGÍA RENOVABLE EN LA ERRADICACIÓN DE LA POBREZA ECUATORIANA”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos; conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este Proyecto de Investigación.

Ambato, marzo 2022

**AUTORA**



.....  
Mishell Stefany Palate Salinas

C.C. 180492450-2

## **CESIÓN DE DERECHOS**

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

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

Ambato, marzo 2022

**AUTORA**



.....  
Mishell Stefany Palate Salinas

C.C. 180492450-2

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto de Investigación con el tema: “**ACCESO A LA ELECTRICIDAD Y CONSUMO DE ENERGÍA RENOVABLE EN LA ERRADICACIÓN DE LA POBREZA ECUATORIANA**”, elaborado por Mishell Stefany Palate Salinas, estudiante de la Carrera de Economía, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, marzo 2022



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



.....  
Eco. Anderson Argothy  
**MIEMBRO CALIFICADOR**



.....  
Eco. David Ortiz  
**MIEMBRO CALIFICADOR**

## DEDICATORIA

*Después de un largo camino lleno de alegrías y tristezas en mi vida universitaria, el presente trabajo se lo dedico a Dios y a la Virgen de Agua Santa por brindarme un día más de vida y salud junto a las personas que han sido mi fuente de fortaleza.*

*A mis amados padres Vicente Germán y Rosa Estela, en muestra de gratitud por su lucha diaria e inalcanzable, por ser mi mayor inspiración para cumplir mis sueños, por haberme forjado como la persona que soy, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este.*

*A mi hermano Diego por su cariño y apoyo para que este sueño se haga realidad.*

*A una persona muy especial en mi vida, Bryan Gabriel por acompañarme y apoyarme en mi carrera universitaria, por ser una fuente de confianza y fortaleza que me motivó a concluir mis sueños.*

*A mi familia y amigos porque con sus consejos, oraciones y palabras de motivación hicieron de mí una mejor persona.*

*A todos quienes confiaron en mí y me acompañaron a lo largo de estos cinco años.*

***Mishell Stefany Palate Salinas.***

## AGRADECIMIENTO

*En primer lugar, quiero agradecer a mi padre Celestial y a la Virgencita del Rosario de Agua Santa por permitirme vivir, por darme la sabiduría para tomar las mejores decisiones y poder cumplir con este gran sueño, sin dejarme vencer pese a las adversidades, gracias por bendecirme con una gran familia.*

*A mis queridos padres, son ellos a quienes estaré eternamente agradecida por brindarme la oportunidad de convertirme en una profesional, por enseñarme a luchar por mis sueños desde pequeña y que todo se logra con esfuerzo y dedicación. Mil gracias por siempre creer en mí, por ser mi motor, mi mayor ejemplo, por su inmenso amor, paciencia y apoyo incondicional durante toda mi vida, gracias por haber formado una buena hija y una gran persona.*

*A quien estuvo presente desde el inicio de esta etapa, gracias por las palabras de aliento y el apoyo que me brindaron.*

*A la Universidad Técnica de Ambato por abrirme sus puertas y brindarme una formación profesional de excelencia.*

*Finalmente, expreso un sincero agradecimiento a los docentes y distinguidas autoridades de la Facultad de Contabilidad y Auditoría por compartir todos sus conocimientos e inculcar en mí, los mejores valores para ser una excelente profesional a futuro.*

***Mishell Stefany Palate Salinas.***

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

**TEMA:** “ACCESO A LA ELECTRICIDAD Y CONSUMO DE ENERGÍA RENOVABLE EN LA ERRADICACIÓN DE LA POBREZA ECUATORIANA”.

**AUTORA:** Mishell Stefany Palate Salinas.

**TUTOR:** Eco. Julio César Villa Muñoz.

**FECHA:** Marzo del 2022

**RESUMEN EJECUTIVO**

La pobreza es un fenómeno social presente en todo el mundo, por lo que es de gran interés investigar sus determinantes desde un enfoque económico - ambiental, teniendo en cuenta el bienestar de la sociedad y del medio ambiente. El presente estudio se centra en determinar la relación del acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable con respecto a la pobreza, contribuyendo a los postulados de la teoría económica direccionados a la economía verde. Se busca examinar el comportamiento de la pobreza, acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable a lo largo del período 2007-2018 para la comprensión de sus fluctuaciones y el estudio de las posibles relaciones entre las variables. Además, se desarrolla un análisis correlacional a través de un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR). Los resultados demuestran que la pobreza denota cierta explicación de sus variaciones por parte del consumo de energía renovable en el país. Se muestra que, un aumento del consumo de estas características refleja una inversión gubernamental intrínseca, por lo que un mayor consumo estaría fuertemente relacionado con una mayor inversión en la rama. En este sentido, el mayor gasto público de estas características implicaría un consecuente aumento del consumo de este tipo de energías, lo que a su vez incrementa la restricción presupuestaria del gobierno en programa social.

**PALABRAS DESCRIPTORAS:** ACCESO A LA ELECTRICIDAD, ENERGÍA RENOVABLE, POBREZA, BIENESTAR, ECONOMÍA VERDE.

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

**TOPIC:** “ACCESS TO ELECTRICITY AND RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION IN THE ERADICATION OF ECUADORIAN POVERTY”

**AUTHOR:** Mishell Stefany Palate Salinas.

**TUTOR:** Eco. Julio César Villa Muñoz.

**DATE:** March 2022.

**ABSTRACT**

Poverty is a social phenomenon present throughout the world, so it is of great interest to investigate its determinants from an economic - environmental approach, taking into account the well-being of society and the environment. This study focuses on determining the relationship of access to electricity and renewable energy consumption with respect to poverty, contributing to the postulates of economic theory aimed at the green economy. It seeks to examine the behavior of poverty, access to electricity and renewable energy consumption throughout the 2007-2018 period to understand its fluctuations and the study of the possible relationships between the variables. In addition, a correlational analysis is developed through a Vector Autoregressive (VAR) model. The results show that poverty denotes some explanation of its variations by renewable energy consumption in the country. It is shown that an increase in consumption of these characteristics reflects an intrinsic government investment, so that a higher consumption would be related to a higher investment in the branch. In this sense, the greater public spending of these characteristics would imply a consequent increase in the consumption of this type of energy, which in turn increases the government's budgetary restriction in the social program.

**KEYWORDS:** ACCESS TO ELECTRICITY, RENEWABLE ENERGY, POVERTY, WELL-BEING, GREEN ECONOMY.

## 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.....                                  | ix       |
| ÍNDICE DE TABLAS.....                                | xiii     |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS.....                              | xv       |
| <b>CAPÍTULO I.....</b>                               | <b>1</b> |
| <b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>                           | <b>1</b> |
| 1.1 Justificación.....                               | 1        |
| 1.1.1 Justificación teórica.....                     | 1        |
| 1.1.2 Justificación metodológica (viabilidad).....   | 2        |
| 1.1.3 Justificación práctica.....                    | 2        |
| 1.1.4 Formulación del problema de investigación..... | 3        |
| 1.2 Objetivos.....                                   | 3        |
| 1.2.1 Objetivo general.....                          | 3        |
| 1.2.2 Objetivos específicos.....                     | 4        |
| <b>CAPÍTULO II.....</b>                              | <b>5</b> |
| <b>2 MARCO TEÓRICO.....</b>                          | <b>5</b> |
| 2.1 Revisión de la literatura.....                   | 5        |
| 2.1.1 Antecedentes investigativos.....               | 5        |

|                            |  |           |
|----------------------------|--|-----------|
| 2.1.2                      | Fundamentos teóricos.....  | 8         |
| 2.2                        | Hipótesis.....   | 17        |
| <br>                       |  |           |
| <b>CAPÍTULO III</b> .....  |  | <b>18</b> |
| <b>3 METODOLOGÍA</b> ..... |  | <b>18</b> |
| 3.1                        | Recolección de la información.....   | 18        |
| 3.1.1                      | Fuentes primarias y secundarias.....   | 19        |
| 3.1.2                      | Instrumentos y métodos para recolectar información.....                          | 19        |
| 3.2                        | Tratamiento de la información.....   | 21        |
| 3.2.1                      | Estudio descriptivo.....   | 21        |
| 3.2.2                      | Estudio correlacional.....   | 23        |
| 3.3                        | Operacionalización de las variables.....   | 26        |
| 3.3.1                      | Variable dependiente.....  | 26        |
| 3.3.2                      | Variables independientes.....  | 28        |
| <br>                       |  |           |
| <b>CAPÍTULO IV</b> .....   |  | <b>30</b> |
| <b>4 RESULTADOS</b> .....  |  | <b>30</b> |
| 4.1                        | Resultados y discusión.....  | 30        |
| 4.1.1                      | Comportamiento de la pobreza a lo largo del período 2007 – 2018....              | 30        |
| 4.1.2                      | Acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable.....                  | 39        |
| 4.2                        | Verificación de hipótesis.....   | 51        |
| 4.2.1                      | Posibles modelos VAR a estimar.....  | 51        |
| 4.2.2                      | Análisis de las series de tiempo y aplicación del contraste ADF de raíz unitaria | 52        |
| 4.2.3                      | Contraste de cointegración de Johansen.....                                      | 56        |
| 4.2.4                      | Especificación del modelo VAR.....   | 58        |
| 4.2.5                      | Contrastes de verificación del modelo.....                                       | 65        |
| 4.2.6                      | Causalidad de Granger.....   | 68        |
| 4.2.7                      | Análisis impulso respuesta.....  | 68        |
| 4.2.8                      | Raíces inversas del VAR.....   | 72        |
| 4.3                        | Limitaciones del estudio.....  | 73        |
| <br>                       |  |           |
| <b>CAPÍTULO V</b> .....    |  | <b>75</b> |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| <b>5</b> | <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> ..... | 75 |
| 5.1      | Conclusiones.....                           | 75 |
| 5.2      | Recomendaciones.....                        | 76 |
|          | <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....     | 78 |
|          | <b>ANEXOS</b> .....                         | 83 |

## ÍNDICE DE TABLAS

| CONTENIDO   | PÁGINA |
|---|--------|
| <b>Tabla 1.</b> Ficha de análisis estructurada.....   | 20     |
| <b>Tabla 2.</b> Operacionalización de la pobreza .....  | 26     |
| <b>Tabla 3.</b> Operacionalización del acceso a la electricidad y consumo de energía renovable.....   | 28     |
| <b>Tabla 4.</b> Proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en América Latina durante el período 2007 - 2018 .....                           | 31     |
| <b>Tabla 5.</b> Proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018.....                                   | 32     |
| <b>Tabla 6.</b> Proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en Ecuador sector urbano y rural durante el período 2007 - 2018.....             | 33     |
| <b>Tabla 7.</b> Proporción de hombres y mujeres que se encontraron en condiciones de pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018.....                           | 34     |
| <b>Tabla 8.</b> Proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en América Latina durante el período 2007 - 2018.....                    | 35     |
| <b>Tabla 9.</b> Proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018.....                           | 36     |
| <b>Tabla 10.</b> Proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en Ecuador en sector urbano y rural durante el período 2007 - 2018..... | 38     |
| <b>Tabla 11.</b> Porcentaje de la población con acceso a la electricidad en América Latina durante el período 2007 - 2018 .....                                       | 40     |
| <b>Tabla 12.</b> Porcentaje de la población con acceso a la electricidad en Ecuador durante el período 2007 - 2018 .....  | 41     |
| <b>Tabla 13.</b> Porcentaje de la población con acceso a la electricidad en Ecuador sector urbano y rural durante el período 2007 - 2018.....                         | 42     |
| <b>Tabla 14.</b> Capacidad instalada para producir energía eléctrica en América Latina durante el período 2007 - 2018 .....   | 43     |
| <b>Tabla 15.</b> Capacidad instalada para producir energía eléctrica en Ecuador durante el período 2007 - 2018 .....  | 44     |

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 16.</b> Capacidad instalada de generación de electricidad renovable en América Latina durante el período 2007 - 2018 .....              | 46 |
| <b>Tabla 17.</b> Capacidad instalada de generación de electricidad renovable en Ecuador durante el período 2007 - 2018 .....                     | 47 |
| <b>Tabla 18.</b> Capacidad instalada de generación de energía renovable en Ecuador por centrales hidroeléctricas en el año 2018.....             | 48 |
| <b>Tabla 19.</b> Consumo de energía renovable como porcentaje del consumo total de energía en América Latina durante el período 2007 - 2018..... | 49 |
| <b>Tabla 20.</b> Consumo de energía renovable como porcentaje del consumo total de energía en Ecuador durante el período 2007 - 2018 .....       | 50 |
| <b>Tabla 21.</b> Orden óptimo del VAR N.1 .....  | 53 |
| <b>Tabla 22.</b> Orden óptimo del VAR N.2 .....  | 53 |
| <b>Tabla 23.</b> Resultados del orden óptimo.....  | 54 |
| <b>Tabla 24.</b> Contraste ADF .....   | 54 |
| <b>Tabla 25.</b> Resultado del test ADF .....  | 55 |
| <b>Tabla 26.</b> Resultado del test ADF en primeras diferencias.....   | 55 |
| <b>Tabla 27.</b> Resultado del test ADF en segundas diferencias .....  | 55 |
| <b>Tabla 28.</b> Resumen del orden de integración .....  | 56 |
| <b>Tabla 29.</b> Contraste de Johansen del VAR N.1 .....   | 57 |
| <b>Tabla 30.</b> Contraste de Johansen del VAR N.2.....  | 58 |
| <b>Tabla 31.</b> Resumen del contraste de Johansen .....   | 58 |
| <b>Tabla 32.</b> Regresión VAR N.1 de la pobreza nacional .....  | 60 |
| <b>Tabla 33.</b> Regresión VAR N.1 del acceso a la electricidad .....  | 61 |
| <b>Tabla 34.</b> Regresión VAR N. 2 de la pobreza nacional .....   | 62 |
| <b>Tabla 35.</b> Regresión VAR N. 2 del consumo de energía renovable.....  | 64 |
| <b>Tabla 36.</b> Contraste de autocorrelación del VAR 1 .....  | 65 |
| <b>Tabla 37.</b> Contraste de autocorrelación del VAR 2 .....  | 65 |
| <b>Tabla 38.</b> Contraste de ARCH del VAR 1 .....   | 66 |
| <b>Tabla 39.</b> Contraste ARCH del VAR 2 .....  | 66 |
| <b>Tabla 40.</b> Contraste de normalidad de Doornik – Hansen del VAR 1 .....   | 67 |
| <b>Tabla 41.</b> Contraste de normalidad de Doornik – Hansen del VAR 2.....  | 67 |
| <b>Tabla 42.</b> Contraste de Causalidad de Granger.....   | 68 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

| CONTENIDO   | PÁGINA |
|---|--------|
| <b>Gráfico 1.</b> Características de la exclusión social.....   | 10     |
| <b>Gráfico 2.</b> Fases de transición energética con respecto al ingreso de las familias....  | 11     |
| <b>Gráfico 3.</b> Elementos que conforman el sistema energético .....   | 13     |
| <b>Gráfico 4.</b> Funciones del mercado energético.....   | 15     |
| <b>Gráfico 5.</b> Retos de la economía política de la energía.....  | 16     |
| <b>Gráfico 6.</b> Sectores de la matriz energética.....   | 17     |
| <b>Gráfico 7.</b> Proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en América Latina durante el período 2007 – 2018.....                            | 31     |
| <b>Gráfico 8.</b> Proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018.....                                   | 32     |
| <b>Gráfico 9.</b> Proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en Ecuador sector urbano y rural durante el período 2007 – 2018.....             | 34     |
| <b>Gráfico 10.</b> Proporción de hombres y mujeres que se encontraron en condiciones de pobreza en Ecuador durante el período 2007 – 2018.....                          | 35     |
| <b>Gráfico 11.</b> Proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en América Latina durante el período 2007 – 2018 .....                  | 36     |
| <b>Gráfico 12.</b> Proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018.....                          | 37     |
| <b>Gráfico 13.</b> Proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en Ecuador en sector urbano y rural durante el período 2007 – 2018..... | 38     |
| <b>Gráfico 14.</b> Porcentaje de la población con acceso a la electricidad en América Latina durante el período 2007 – 2018.....  | 40     |
| <b>Gráfico 15.</b> Porcentaje de la población con acceso a la electricidad en Ecuador durante el período 2007 - 2018 .....  | 41     |
| <b>Gráfico 16.</b> Porcentaje de la población con acceso a la electricidad en Ecuador sector urbano y rural durante el período 2007 – 2018.....                         | 43     |
| <b>Gráfico 17.</b> Capacidad instalada para producir energía eléctrica en América Latina durante el período 2007 - 2018 .....   | 44     |

|   |    |
|---|----|
| <b>Gráfico 18.</b> Capacidad instalada para producir energía eléctrica en Ecuador durante el período 2007 – 2018.....                               | 45 |
| <b>Gráfico 19.</b> Capacidad instalada de generación de electricidad renovable en América Latina durante el período 2007 – 2018 .....               | 46 |
| <b>Gráfico 20.</b> Capacidad instalada de generación de electricidad renovable en Ecuador durante el período 2007 - 2018 .....                      | 47 |
| <b>Gráfico 21.</b> Consumo de energía renovable como porcentaje del consumo total de energía en América Latina durante el período 2007 – 2018 ..... | 49 |
| <b>Gráfico 22.</b> Consumo de energía renovable como porcentaje del consumo total de energía en Ecuador durante el período 2007 - 2018 .....        | 50 |
| <b>Gráfico 23.</b> Series temporales de las variables.....  | 52 |
| <b>Gráfico 24.</b> Respuesta de la pobreza frente un impulso de la pobreza VAR 1 .....  | 69 |
| <b>Gráfico 25.</b> Respuesta del acceso a la electricidad frente a un impulso del acceso a la electricidad VAR 1.....                               | 69 |
| <b>Gráfico 26.</b> Respuesta de la pobreza frente un impulso de la pobreza VAR 2 .....  | 70 |
| <b>Gráfico 27.</b> Respuesta de la pobreza frente un impulso del consumo de energía renovable VAR 2.....  | 71 |
| <b>Gráfico 28.</b> Respuesta del consumo de energía renovable frente un impulso del consumo de energía renovable VAR 2.....                         | 71 |
| <b>Gráfico 29.</b> Raíces inversas del VAR N.1 .....  | 72 |
| <b>Gráfico 30.</b> Raíces inversas del VAR N.2.....   | 73 |

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Justificación

#### *1.1.1 Justificación teórica*

La economía verde fue en 1984 plateada por Pearce, Barbier y Markandya y fue reconocido oficialmente en Río+20 (Zúniga et al., 2015). Con esta teoría se busca alcanzar la sostenibilidad y bienestar humano aplicando el modelo que se enfoca hacia el capital natural direccionado a disminuir la pobreza, además de obtener una eficiencia energética e incentivar a la utilización de energías no agotables.

Se pretende suplantar el modelo de la Economía Marrón, que tiene como finalidad un crecimiento centrado en el capital físico y financiero o capital en base al desgaste de recursos naturales sin considerar los problemas sociales (Vargas et al., 2017). En un corto plazo, se puede alcanzar los mismos niveles de crecimiento, pero a mediano y largo plazo, enverdecer la economía podrá superar a la tradicional economía marrón, evitando exponer a las futuras generaciones a escaseces ecológicas significativas y riesgos ambientales (Zúniga et al., 2015). Para conseguir potencializar una economía verde no es necesario perder el ritmo de crecimiento económico ya que, tan solo se requiere invertir el 2% del PIB global anual y con esto se logrará cambios orientados a procesos sostenibles (Ortega et al., 2015).

La humanidad se ha visto afectada por los constantes desafíos sociales y medioambientales, que incluyen, una acelerada disminución de recursos naturales no renovables; la evidente desigualdad que ha dividido a la sociedad en grupos con fácil acceso a las condiciones óptimas de vida y los sectores desatendidos que no cuentan con una calidad de vida digna; y finalmente, el drástico cambio climático que se vive en todo el planeta.

En el año 2015 la ONU decide crear los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que abarca temas relacionados con el bienestar de la población, mediante la

erradicación de la pobreza, la igualdad de oportunidades y la preocupación por cuidar los ecosistemas y el medio ambiente, todo esto, a partir del compromiso por parte de los gobiernos, el sector privado y la sociedad en general tanto de los países desarrollados, en vías de desarrollo y poco desarrollados (ODS Territorio Ecuador, 2018).

El fenómeno que genera una de las principales preocupaciones de la sociedad es la pobreza, que ha trascendido a lo largo de los años como una forma de vida que responde a las limitaciones del acceso a los recursos que perjudican la calidad de vida de las familias. Puede ser analizada desde dos enfoques, la pobreza absoluta cuando los ingresos percibidos no cubren las necesidades básicas de las personas y la pobreza relativa que está estrictamente relacionado con el desarrollo social (Figueroa, 2005).

### ***1.1.2 Justificación metodológica (viabilidad)***

Para lograr los objetivos propuestos en esta investigación se recurre a fuentes de información secundarias provenientes de recursos bibliográficos disponibles en las bibliotecas virtuales de E-book Central, Digitalia Hispánica, Redalyc, Dialnet. Además, se obtiene la base de datos estadísticos del acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable en la página oficial del Banco Mundial y los datos de la variable pobreza en la página de la CEPAL. Finalmente, se utiliza el software estadístico Gretl para establecer la correlación entre las variables a estudiar.

Las variables se examinan mediante un análisis descriptivo con la finalidad de conocer las fluctuaciones que han tenido durante el período 2007-2018. Y, se realiza un análisis para observar el comportamiento.

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

La presente investigación aborda los temas de pobreza, consumo de energía renovable y acceso a la electricidad de los ecuatorianos, varios autores que han investigado sobre esta problemática, exponen que la economía verde, en un contexto de desarrollo sustentable, busca la erradicación de la pobreza de manera que se garantice una mejor calidad de vida de las personas, sin afectar los recursos naturales (Azqueta, 2007) . La

erradicación de la pobreza es uno de los factores más importantes en el desarrollo socio económico de un país, en base a diferentes estudios y revisión de la literatura se plantea realizar esta investigación en Ecuador.

La motivación para realizar el trabajo es el conocimiento adquirido en las cátedras de impacto ambiental en la economía y diagnóstico de desarrollo sectorial sustentable donde se detecta esta problemática. Las asignaturas contienen hechos, teorías y modelos de la erradicación de la pobreza y el estudio de la economía verde. La realización de este trabajo aportará económicamente, a destinar mayores recursos a la utilización de energías renovables para erradicar la pobreza y contribuir con el desarrollo del país (Herrán, 2012).

Finalmente, esta investigación contribuirá a la toma de decisiones de las autoridades que estén al frente de un cargo político, estudiantes y a la sociedad en general para que tengan conocimiento acerca de la importancia de lograr un equilibrio entre la naturaleza y la satisfacción de las necesidades de los seres humanos, integrados en poblaciones y sociedades (Lucas, 2017).

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

¿De qué forma el acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable influyen en la Pobreza ecuatoriana?

### **1.2 Objetivos**

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

Determinar la relación del acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable con respecto a la pobreza, contribuyendo a los postulados de la teoría económica direccionados a la economía verde en el Ecuador, durante el período 1999-2018.

### ***1.2.2 Objetivos específicos***

- Analizar el comportamiento de la pobreza a lo largo del período 2007-2018 en Ecuador para la comprensión de sus fluctuaciones.
- Examinar la evolución del acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable, identificando su comportamiento para el estudio de las posibles relaciones entre las variables.
- Desarrollar un modelo econométrico relacionando el acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable con la pobreza para la determinación del alcance correlacional.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Revisión de la literatura

##### 2.1.1 *Antecedentes investigativos*

El trabajo investigativo se sustenta en estudios preliminares que relacionan las variables de interés en escenarios similares o desde diferentes consideraciones. El análisis y revisión de varios estudios permite ampliar el conocimiento respecto al tema que se va a desarrollar.

La demanda energética, así como su oferta son variables que tienen una estrecha relación con el ciclo económico y, consecuentemente, con la sociedad, puesto que su condición de posibilitar diferentes actividades en términos mecánicos brinda mayores capacidades de producción. Por ejemplo, Cortés & Arango (2017) encontraron que el crecimiento económico en Colombia es explicado por variables relacionadas al sector energético como es el caso del precio de la energía, el consumo energético y por el acceso a la energía eléctrica. En este sentido, dicha correspondencia pone en discusión cómo las interacciones entre variables aparentemente con connotaciones solo económicas podrían influir en condiciones sociales como el empleo o la pobreza de forma indirecta.

Es indiscutible, desde una perspectiva no necesariamente técnica, que el crecimiento de la economía influye en distintos aspectos de la cotidianidad del ser humano, y, por esta razón, la pobreza no se encuentra exenta de responder a esta variable de interés general. Al respecto, Campos & Monroy (2016) identificaron que en la mayor parte de Estados mexicanos existe una evidente relación inversamente proporcional entre la pobreza y el ciclo económico. La asociación entre las distintas variables energéticas y la pobreza podría resultar de la intervención indirecta de la dinámica económica en general, y esto no es un tema de menor interés puesto que, dichas interacciones muestran el carácter integral de la economía del Ecuador.

El crecimiento económico no solo depende de variables macroeconómicas, sino también de factores sociales, entre ellos los relacionados con el sector energético, como es el caso de la dependencia energética de los individuos que genera preocupación para el desarrollo de los países. Es así que, Duarte et al. (2017) en su estudio realizado en España mencionan que la variación del precio de la energía eléctrica influye de manera directa en su consumo y, por consiguiente, en su producción. Entonces, tomando en cuenta las leyes de la oferta y demanda, si la electricidad incrementa de precio por diversas causas, se genera una caída en el consumo por parte de los hogares y de las empresas que utilizan esta energía, presentando una relación negativa y de este modo no existiría un equilibrio en el mercado energético.

Al ser considerada como insumo para el proceso productivo, si se eleva el precio de la electricidad, va a tener un impacto en los costos de producción y como consecuencia se obtiene un aumento en los precios generales del mercado; al mismo tiempo, se crea el efecto precio ocasionado por la subida de costo de la canasta básica de consumo y el efecto ingreso a causa de la disminución en las actividades económicas. Con relación a esto, en un estudio llevado a cabo por Arellano & Chapa (2017) en México, encontraron que, el efecto precio afecta fuertemente a los hogares pobres, que, por lo general, se sitúan en el sector rural, especialmente a cargo de las mujeres, debido a que una mayor cantidad de ingreso va destinado al pago por el uso de energía eléctrica y de los bienes que han sido afectados por la subida de precio, mientras que, el efecto ingreso perjudica de manera directa los hogares que no son pobres, porque ellos dependen del ingreso laboral que se ve afectado por la caída en la demanda de trabajo a causa de su alta utilización de electricidad.

Las naciones persiguen un objetivo en común que es la erradicación de la pobreza, bajo la perspectiva del bienestar de la sociedad y del ambiente para garantizar a las futuras generaciones un mundo en buenas condiciones. Para lograrlo, se busca promover un cambio en la matriz energética mediante la utilización de fuentes de energía renovable. Sin embargo, Larios (2014) afirma que México es uno de los países que depende mayormente de la energía que proviene de los fósiles, demostrando que existe un alto grado de producción de gas natural y petróleo intrínseco a la generación

de energía eléctrica, siendo un productor mundialmente reconocido. Además, demuestra que, del total de consumido a partir de energía de fuentes renovables, el 84% es proveniente de la leña, el 14% del bagazo de caña y tan solo el 2% pertenece a la utilización de energía solar.

Cabe recalcar que, la energía eólica, solar, de biomasa, hidráulica y geotérmica son procedentes de fuentes no agotables, las cuales aportan a la conservación del medio ambiente, del entorno y por ende al desarrollo sostenible de los países, logrando alcanzar la conservación del combustible como una de las principales ventajas de trabajar con este tipo de energía. En su estudio, Bueno et al. (2016) demostraron que en Colombia los costos de implementar energía a base de biomasa es costosa en comparación al uso de otro tipo de energías alternativas, sin embargo la iniciativa de optar por la energía creada por el viento es viable debido a su bajo costo y su capacidad de competir con otro tipo de energías no renovables, aclarando, desde una perspectiva económica que, Colombia se podría sumar a los países que decidan emplear energías no agotables o alternativas.

A pesar de lo mencionado, para implementar este tipo de medidas se debe contar con un escenario real, con el propósito de favorecer la implementación de políticas que abarquen temas más allá del aspecto macroeconómico, político y social. Según Recalde et al. (2015), las condiciones del entorno energético explicadas a partir del funcionamiento del mercado, el subsidio a los precios, la falta de planificación ya sea a corto y largo plazo limitan la programación de políticas direccionadas al desarrollo de las energías renovables en Argentina. Lo que conduce a enfocarse en fuentes externas como el costo a cambio de usar combustibles fósiles y los precios tanto de la electricidad como de los derechos por emitir dióxido de carbono y fuentes internas propias de cada proyecto relacionadas a la cantidad de rayos solares, los caudales y la dirección del viento, los cuales aportan a una mejor toma de decisiones frente a los métodos comunes poco eficientes (Isaza & Botero, 2014).

En base a los antecedentes mencionados y citados acerca del tema que aborda el estudio, se valida la factibilidad para llevar a cabo la investigación propuesta y se confirma que en la actualidad su estudio es de suma importancia, debido a que es vista

como una problemática no solo económica, sino también social que enfrentan las economías del mundo.

## **2.1.2 Fundamentos teóricos**

### **2.1.2.1 Economía verde**

La economía verde es una teoría que aparece en el año 1989 planteada por Pearce, Edward Barbier y Markandya en su libro que lleva el nombre de *Blueprint for a Green Economy*, y fue reconocido oficialmente en Río+20 (Zúniga et al., 2015). El objetivo principal que persigue esta teoría bajo sus dimensiones social, ambiental y económica es alcanzar la sostenibilidad y bienestar humano a largo plazo aplicando el modelo que se enfoca hacia el capital natural destinado a disminuir la pobreza, incluyendo de manera especial los grupos vulnerables, además, obtener una eficiencia energética e incentivar a la utilización de energías renovables (Vargas et al., 2017). Es por ello que, se sugiere el trabajo en conjunto del sector público y privado mediante inversiones que promuevan un desarrollo sostenible de la población, asimismo, la implementación de reformas políticas que sean destinadas a alcanzar las estrategias que definen la economía verde.

Por otro lado, se plantea la alternativa del cambio de la matriz productiva donde se busca disminuir las emisiones perjudiciales para la atmósfera mediante la producción y consumo de productos que son amigables con el medio ambiente, asegurando la reducción del cambio climático y su impacto en la humanidad (Serrano & Carrillo, 2011).

Considerando la relación entre la economía verde y la reducción de la pobreza, se presenta un gran problema debido a que las economías continúan defendiendo el pensamiento de incrementar el comercio internacional y el intento de eliminar el proteccionismo como una forma de comercialización que garantice el crecimiento económico (Serrano & Carrillo, 2011). Por esta razón se fortalece la desigualdad planteada por la teoría de la Dependencia, donde se considera mayormente la participación de los países desarrollados y de pocos países en desarrollo, mientras que el resto de naciones se mantienen al margen de la sociedad, contribuyendo a

incrementar la brecha de la desigualdad social (Prebisch, 2012). En efecto, para lograr erradicar la pobreza de la sociedad es necesario abandonar las ideas de liberación del mercado y comercialización entre los países debido a que han resultado poco favorables para lograr una relación productiva entre las zonas céntricas y las zonas apartadas.

### **2.1.2.2 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**

En el 2015 se plantearon 17 objetivos diseñados para garantizar un desarrollo sostenible destinado al bienestar de las personas, del medio ambiente y del ecosistema en general, siendo un compromiso para todos los países, gobiernos, empresa privada, instituciones educativas y la comunidad. Es así que, el primer ODS se refiere a ponerle fin a la pobreza, mediante estrategias que busquen solucionar esta problemática, el séptimo objetivo se direcciona a la energía asequible, saludable y no contaminante para toda la población, incluyendo las zonas rurales, y finalmente el décimo tercer objetivo es propuesto para tomar conciencia por el clima y actuar para reducir la contaminación del aire (ODS Territorio Ecuador, 2018). A pesar de que los ODS son establecidos para ser alcanzados dentro de unos años, es importante señalar que se debe empezar a poner en práctica en la actualidad.

### **2.1.2.3 Implementación de la economía verde**

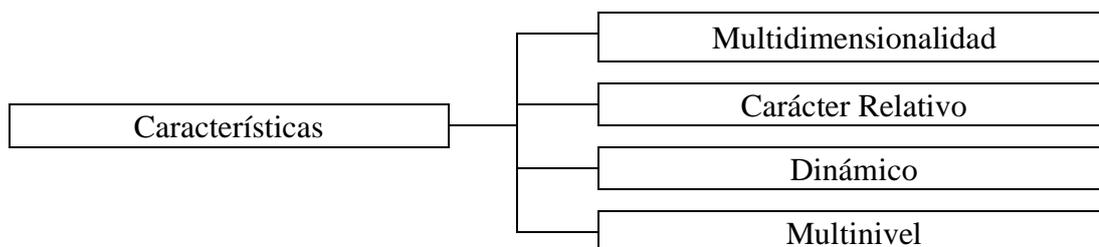
Con la aplicación del modelo que estudia la economía verde, se pretende sustituir el modelo de la Economía Marrón, que tiene como finalidad un crecimiento centrado en el capital físico y tecnológico o capital en base al desgaste de recursos naturales sin considerar los problemas sociales (Vargas et al., 2017). En un corto plazo, se puede alcanzar los mismos niveles de crecimiento, pero a mediano y largo plazo, enverdecer la economía podrá superar a la tradicional economía marrón, evitando exponer a las futuras generaciones a escaseces ecológicas significativas y riesgos ambientales (Zúniga et al., 2015). Para conseguir potencializar una economía verde no es necesario perder el ritmo de crecimiento económico ya que, tan solo se requiere invertir el 2% del PIB global anual y con esto se logrará cambios orientados a procesos sostenibles (Ortega et al., 2015).

Tener conocimiento de la realidad social es un aspecto clave para poder entender los principios de la economía verde. Por eso, se establecen posibles alternativas como exonerar ciertos pagos al sector verde, eliminar subsidios a los combustibles fósiles para reducir su consumo y establecer normas que controlen el impacto al ambiente (Serrano & Carrillo, 2011).

#### 2.1.2.4 Exclusión social

La exclusión puede ser analizada desde diferentes puntos de vista, tomando en cuenta lo social, es considerada como una serie de privaciones que impiden el desarrollo igualitario de la comunidad en un momento y lugar específicos. Además, no es causada por la misma persona, sino por agentes externos que intervienen en las relaciones sociales. Para Ibañez et al. (2020) la exclusión social posee las siguientes características:

**Gráfico 1. Características de la exclusión social**



**Fuente:** Ibañez et al. (2020)

**Elaborado por:** Mishell Palate

La multidimensionalidad se refiere a que la exclusión social puede ser considerada desde varias dimensiones que limitan los privilegios; el carácter relativo puesto que, depende de las consideraciones establecidas en un lapso de tiempo y un espacio específico; dinámica porque depende del tiempo y multinivel porque puede ser aplicado a una sola persona o un grupo en general (Ibañez et al., 2020).

#### 2.1.2.5 Pobreza

La pobreza, en términos generales, se puede entender como una forma de vida que responde a las limitaciones del acceso a los recursos que perjudican la calidad de vida de las familias (Figuroa, 2005).

En palabras de Hernández (2010) la pobreza puede ser analizada desde una perspectiva absoluta y relativa. La primera se estudia a partir de las necesidades que no se pueden satisfacer, es decir, la presencia de carencias sociales inaccesibles, identificado los requerimientos mínimos para subsistir, y la segunda, se desarrolla comparando con índices establecidos en función de cómo se reparte los ingresos y de otros indicadores que determinan la forma de vida de las personas.

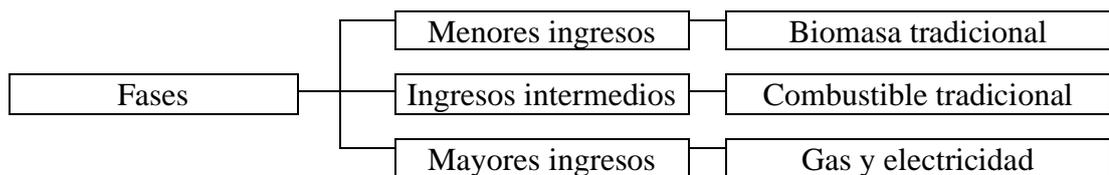
### 2.1.2.5.1 Pobreza energética

En palabras de Ibañez et al. (2020), la pobreza, desde una dimensión ambiental, es definida como como la dificultad para desarrollar necesidades básicas, debido a la poca disposición de fuentes de energía sana y sobre todo que sean sostenibles. Los autores afirman que, quienes sufren pobreza energética son aquellos individuos considerados vulnerables en un espacio – tiempo establecido.

Es importante diferenciar entre las necesidades básicas y los agentes que las satisfacen, puesto que, las necesidades energéticas no son cambiantes y no dependen del contexto ni de la cultura, mientras que, los agentes que buscan satisfacer dichas necesidades son los que atraviesan un cambio establecido por las tradiciones propias de cada cultura (García & Graizbord, 2016).

La pobreza energética atraviesa tres fases de transición tomando en cuenta el ingreso de las familias.

**Gráfico 2. Fases de transición energética con respecto al ingreso de las familias**



**Fuente:** Ibañez et al. (2020)  
**Elaborado por:** Mishell Palate

### **2.1.2.6 Energía**

La energía es una propiedad innata que poseen los cuerpos para realizar movimiento. Es abordada desde diferentes dimensiones, pues, depende de la manera en cómo se transforma. Es así como, aparece la corriente eléctrica, considerada en su estado más habitual que es la electricidad (J. González, 2015). La energía eléctrica es un factor que genera caos en el desarrollo de la sociedad y ha tomado fuerza en la sustentabilidad a nivel global, debido a su relación con aspectos ambientales, sociales y económicos que son importantes para garantizar la calidad de vida de las personas (Recalde, 2017).

Desde este punto de vista, se analiza el acceso a la electricidad como la posibilidad de las personas para usar los suministros de energía que les permita satisfacer sus necesidades básicas, las cuales varían de acuerdo al entorno en el que se desarrolle (Benavides, 2007). Por esta razón, asegurar este bien social, es un factor clave para lograr la creación de fuentes de trabajo, mejorar la calidad de la educación, contribuir al desarrollo del sistema de salud y favorecer el alcance de las metas que persigue el desarrollo sustentable (Wei & Liao, 2018).

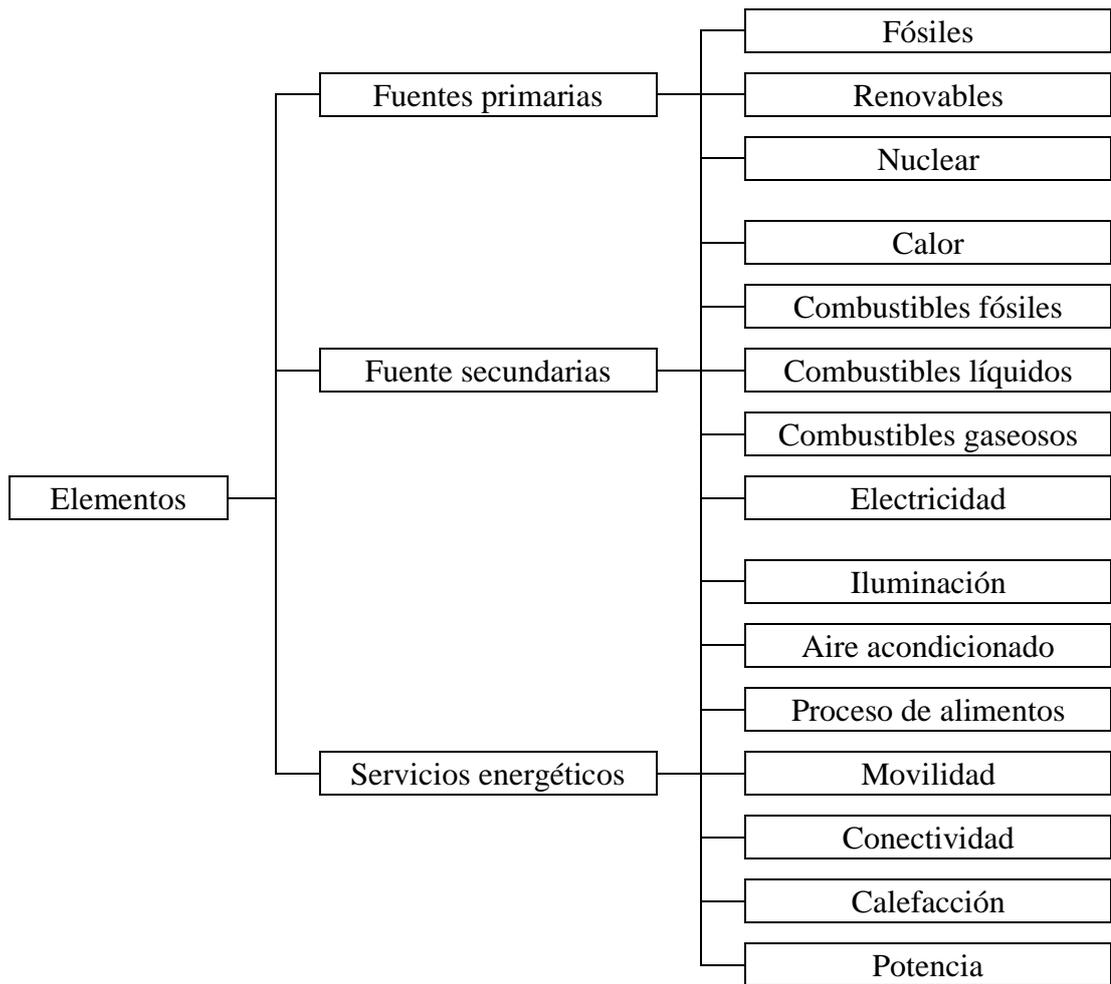
#### **2.1.2.6.1 Sistema energético**

Del Río (2016) menciona que, el sistema energético es un conjunto que está integrado principalmente por tres componentes: las fuentes primarias, secundarias y los servicios que proviene de la energía.

Las fuentes primarias son extraídas directamente de la naturaleza y no tienen la necesidad de atravesar un proceso de transformación. De ese modo, se encuentran los recursos que se extinguen provenientes de fósiles, recursos alternativos renovables y la energía nuclear. Por otro lado, las fuentes secundarias son producto de la modificación de las fuentes primarias, y, finalmente los servicios que provienen de la energía destinados al consumo final que facilita la subsistencia de los individuos (Del Río, 2016).

En el gráfico 3, se especifica los elementos que integran el sistema energético.

**Gráfico 3. Elementos que conforman el sistema energético**



**Fuente:** Del Río (2016)

**Elaborado por:** Mishell Palate

La implementación de nuevas formas de adquirir energía trae consigo, tanto consecuencias económicas como sociales, destacando que, las sociedades actuales se caracterizan por ser masivas consumidoras energéticas.

#### **2.1.2.6.2 Consumo de energía**

Según J. González (2015), las economías de hoy en día, caracterizadas por la industrialización, fundamentan su desempeño en el desmedido consumo de energía. Esta energía proviene en su mayoría de los combustibles fósiles que poseen reservas finitas y pueden agotarse en un período de tiempo no muy lejano.

Las grandes potencias mundiales intentan erradicar la problemática que abarca la escasez de energía, optando por la ejecución de procesos que contribuyan de manera eficiente a su transformación. No obstante, los países en vías de desarrollo anhelan lograr un compromiso bilateral con los países desarrollados respecto al consumo de energía, pero, esto genera un acrecentamiento de los problemas anteriormente aludidos. Por esto, J. González (2015) afirma que cada país tiene la capacidad de aplicar diversas estrategias que le permita encontrar una solución al problema de la dotación de energía.

El consumo de energía relacionado con las alteraciones de los precios es un tema abordado por Kehoe y Atkeson desde un enfoque neoclásico. Se afirma que, en el corto plazo no se puede hallar sustitutos relacionados con el capital y la energía, mientras que, en el largo plazo, el consumo de energía adquiere elasticidad respecto al precio de este servicio. Por esto, se determina que dicha relación está determinada por el tiempo (Gómez & Puch, 2012).

#### **2.1.2.6.3 Recursos renovables**

Los recursos renovables no se agotan y aseguran su existencia debido a las reservas ilimitadas que poseen. Su utilización se da de modo local y, a su vez, de forma disipada, ya que la producción de grandes masas energéticas no se concentra en un solo sector, de esta manera se logra reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera que causa efectos negativos en la sociedad (J. González, 2015).

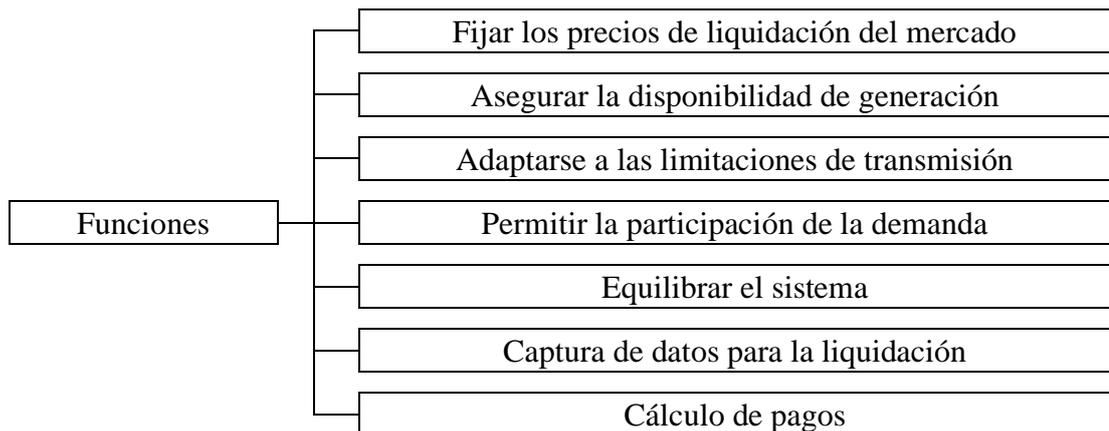
A partir de los recursos renovables, se origina la energía alternativa o renovable, direccionada a contrarrestar los problemas ocasionados por la falta de provisionamiento energético, que ha adquirido mayor interés debido a que se presenta como una inevitable dificultad cercana. De ese modo, J. González (2015) cita a algunos autores para explicar el concepto de energía renovable, es así que, Sorensen la define como un tipo de energía, que se consume a medida que se restablece sus fuentes de extracción. Además, esta definición se respalda con la mencionada por Twidell y Weir, quienes afirman que este tipo de energía se consigue mediante corrientes energéticas inacabables, propias de la naturaleza.

Desde un enfoque económico, este tipo de energías son esenciales para contribuir al bienestar de la población, debido a que se busca llegar a abastecer todos los sectores, incluyendo las zonas alejadas que no gozan de este servicio. En este caso, se puede considerar la energía proveniente del sol, como opción viable para instaurar y satisfacer el consumo de las zonas rurales. Es así que, se recomienda optar por las energías alternativas para asegurar el progreso energético, empezando por realizar modificaciones en la matriz energética de cada país (Cortés & Arango, 2017).

#### 2.1.2.6.4 Mercado energético

Sin considerar la estructura organizacional que se aplique en el mercado energético, es importante establecer las estrategias de negocio destinadas a la comercialización de energía que garanticen el funcionamiento del mercado y su equipamiento (Murray, 2009). Además, se establece algunas funciones básicas que ejerce el mercado de la energía.

**Gráfico 4. Funciones del mercado energético**



**Fuente:** Murray (2009)

**Elaborado por:** Mishell Palate

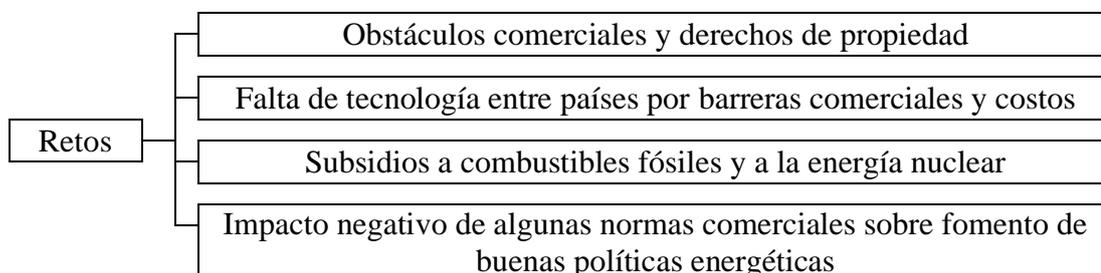
#### 2.1.2.7 Economía de la energía

La tradicional economía que se fundamenta en el sector primario, específicamente en la actividad agrícola, con el paso del tiempo, ha tenido un cambio significativo basado en la industrialización y, por supuesto, en la necesidad de contar con servicios energéticos seguros, sostenibles y que se encuentren al fácil alcance de todos (Del Río, 2016).

### 2.1.2.7.1 Economía política de la energía

Según menciona Del Río (2016), la economía política destinada al servicio energético debe asumir una serie de retos planteados a continuación:

**Gráfico 5. Retos de la economía política de la energía**



**Fuente:** Del Río (2016)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Para lograr contrarrestar estos desafíos se necesita la responsabilidad de todos los organismos que participen en la planificación y desarrollo de las políticas de la energía a nivel mundial (Benavides, 2007).

### 2.1.2.7.2 La electricidad como bien económico

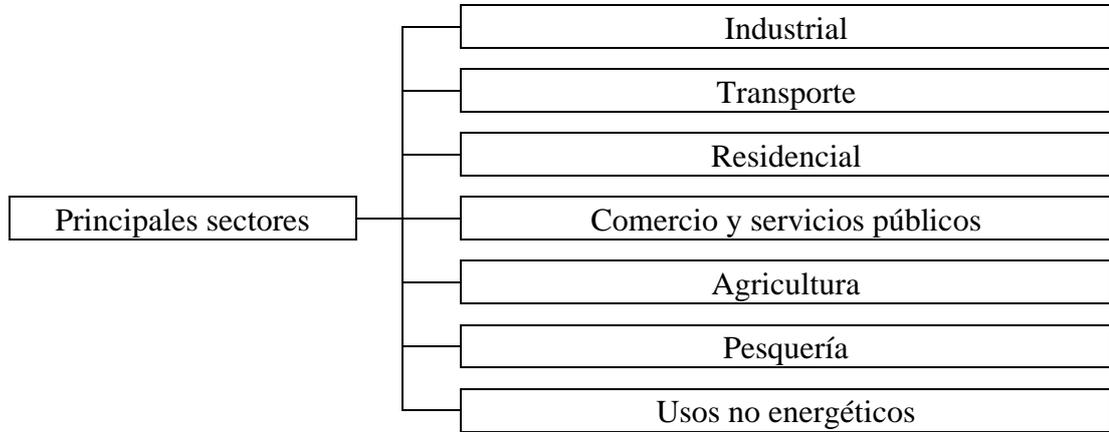
El economista Robert Wilson analiza la energía eléctrica como un bien económico, donde su mercado es incompleto y con una competencia imperfecta. Es así que, la primera característica se refiere a que la corriente eléctrica no se puede medir con exactitud, debido a que resulta complicado almacenarla por su alto costo. Por otro lado, la segunda característica se relaciona a los monopolios del sistema, donde se realiza el pago al momento de recibir el beneficio del servicio eléctrico (Benavides, 2007).

### 2.1.2.7.3 Matriz energética

La matriz energética presenta la relación entre el consumo de energía por parte de los sectores que dinamizan la economía y las fuentes que se encuentran disponibles en el entorno. Además, puede ser considerada, como una herramienta que permita la toma de decisiones en la visión de la política de la energía (Dammert & García, 2020).

A continuación, se menciona cada uno de los sectores que conforman la matriz energética.

**Gráfico 6. Sectores de la matriz energética**



**Fuente:** Dammert & García (2020)

**Elaborado por:** Mishell Palate

## 2.2 Hipótesis

**H1:** El acceso a la electricidad se relaciona con la erradicación de la pobreza ecuatoriana.

**H2:** El consumo de energía renovable se relaciona con la erradicación de la pobreza ecuatoriana.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Recolección de la información**

La presente investigación se fundamenta en el análisis descriptivo y econométrico de información ya recopilada por órganos nacionales e internacionales como el Banco Mundial y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Por este motivo, no se apremia la necesidad de identificar una población a la cual se efectúe un proceso investigativo de campo, por lo que tampoco se incurrió en un proceso de muestreo para obtener la información requerida en el desarrollo del estudio.

A pesar de ello, con objetivos netamente conceptuales se reconoce como población objeto de análisis al conjunto de personas que tienen acceso a la energía y que conformaron en 2018 una población de 17.023.408 personas. Esta aproximación se la obtuvo a partir de una extrapolación del porcentaje de la población que tiene acceso a energía eléctrica proporcionada por el Banco Mundial (2021) a la proyección poblacional proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2021) correspondiente. Debido a que la investigación no empleó información obtenida de donde se generó, no se identificó muestra alguna para el desarrollo del presente estudio.

La información presentada es de origen secundario que fue recopilada previamente por organismos gubernamentales, como ya se mencionó. Además, la apreciación cuantitativa de los indicadores de orden macroeconómico respecto a la dinámica de consumo energético y de la pobreza responden a procedimientos de muestreo establecidos por las instituciones que calculan tales índices, a lo que se añade la cuantificación de ciertas variables sobre criterios poblacionales como es el caso del consumo y el acceso a la energía eléctrica. En este sentido, se considerarían como unidades de análisis a cada una de las personas que tienen acceso a energía eléctrica en el Ecuador.

### ***3.1.1 Fuentes primarias y secundarias***

Para la realización del estudio se utilizaron principalmente dos fuentes de información secundaria: datos de información socioeconómica del Banco Mundial (2021b) y datos referentes a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2021). A continuación, se realiza una descripción detallada del contenido de cada una de las fuentes de información anteriormente mencionadas y que se consideraron para el desarrollo de un análisis descriptivo y econométrico posterior.

**Información socioeconómica del Banco Mundial:** La base se compone por una serie de indicadores de orden socioeconómico referentes a diversos temas como el desarrollo social, el comercio, la ciencia y tecnología, el cambio climático, educación, sector financiero, pobreza y energía. De esta fuente de información se obtuvo particularmente datos acerca del nivel de acceso que tiene la población a la energía eléctrica en América Latina y en Ecuador.

**Bases de datos y publicaciones estadísticas de la CEPAL:** Esta fuente de información estadística contiene diversas estadísticas relacionadas al ámbito social y económico como la población, condiciones de pobreza, crecimiento del PIB, energía, inversión y empleo. De esta fuente de información estadística se obtuvieron datos referentes a la capacidad instalada de energía eléctrica y renovable y la pobreza prevalente en la población de América Latina y Ecuador durante el período analizado.

### ***3.1.2 Instrumentos y métodos para recolectar información***

La recopilación de la información requerida para el desarrollo del presente proyecto de investigación consistió básicamente en descargar la información requerida de América Latina y Ecuador dispuesta por el Banco Mundial y la CEPAL en sus páginas web oficiales. Una vez descargada la información, se procedió a unificar las estadísticas en una sola base de datos a través de una hoja de cálculo en Excel para posteriormente depurar la información que no sea consistente o que evidencie errores en la identificación de los datos a utilizarse. Al terminarse este proceso de recopilación de la información, se procedió a efectuar un tratamiento a las series temporales para que compaginen con la periodicidad requerida para la realización del estudio

propuesto, lo cual se detalla en el apartado de tratamiento de la información concerniente al capítulo metodológico del presente análisis.

### **Ficha de Análisis Estructurada**

Es una herramienta que permite organizar las variables de estudio con los datos pertinentes que corresponden al período de interés. A continuación, se presenta la ficha que es utilizada como instrumento para la recolección de los datos.

**Tabla 1. Ficha de análisis estructurada**

| <b>Año</b> | <b>Pobreza Nacional (%)</b> | <b>Acceso a la Electricidad (%)</b> | <b>Consumo de Energía Renovable (%)</b> |
|------------|-----------------------------|-------------------------------------|---|
| 1999       | 52,20                       | 93,07                               | 21,06                                   |
| 2000       | 53,80                       | 93,54                               | 19,43                                   |
| 2001       | 53,50                       | 93,89                               | 17,05                                   |
| 2002       | 50,90                       | 94,24                               | 17,10                                   |
| 2003       | 48,70                       | 94,97                               | 16,55                                   |
| 2004       | 43,20                       | 94,91                               | 16,73                                   |
| 2005       | 40,40                       | 95,83                               | 16,16                                   |
| 2006       | 36,90                       | 96,32                               | 14,19                                   |
| 2007       | 36,74                       | 96,81                               | 15,88                                   |
| 2008       | 35,09                       | 97,21                               | 15,32                                   |
| 2009       | 36,03                       | 96,47                               | 12,87                                   |
| 2010       | 32,76                       | 97,46                               | 11,79                                   |
| 2011       | 28,64                       | 96,87                               | 13,15                                   |
| 2012       | 27,31                       | 97,19                               | 13,20                                   |
| 2013       | 25,55                       | 98,03                               | 11,85                                   |
| 2014       | 22,49                       | 98,98                               | 12,18                                   |
| 2015       | 23,28                       | 98,83                               | 13,07                                   |
| 2016       | 22,92                       | 98,70                               | 14,75                                   |
| 2017       | 21,46                       | 99,20                               | 17,05                                   |
| 2018       | 23,22                       | 98,70                               | 16,33                                   |

**Fuente:** Banco Mundial (2021a) y CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

### **Confiabilidad y validez de los instrumentos de investigación utilizados**

La ficha de análisis estructura permite validar los datos obtenidos de las fuentes secundarias provenientes de las páginas oficiales mencionadas con anterioridad, para su análisis respectivo. Además, se utiliza programas para su desarrollo como son:

- Microsoft Excel

Programa informático que permite llevar a cabo el análisis descriptivo destinado al cumplimiento del objetivo uno y dos correspondientes al análisis de las medidas de tendencia central, de dispersión y las medidas de asimetría tanto de la variable dependiente como las independientes.

- GRETL

Software econométrico de acceso libre que permite desarrollar el objetivo tres del estudio y para establecer el comportamiento de las variables durante el período estudiado.

## **3.2 Tratamiento de la información**

Las series temporales de aquellas variables se ajustaron con periodicidad anual para que figuren con una periodicidad compatible con el requerimiento mínimo de observaciones para el desarrollo del análisis econométrico considerado en el presente estudio. Al respecto, se trimestralizaron todas las variables objeto de análisis dado que éstas sólo se disponen con una periodicidad anual, esto se lo realizó a través de la herramienta Ecotrim. Mediante esto se conformó una base de información estadística compuesta por un total de 80 observaciones temporales que son suficientes para abordar el análisis de relación entre el consumo de energías renovables y el acceso a la electricidad con la pobreza en el Ecuador.

Con esta base de datos se procedió a realizar el análisis descriptivo y econométrico con el propósito de responder a los objetivos específicos planteados en la presente investigación.

### ***3.2.1 Estudio descriptivo***

Para analizar el comportamiento de la pobreza a lo largo del período 2007 – 2018, se realizó una descripción de la proporción de personas pobres y en extremo pobres con respecto a la población en América Latina, nacional, el sector urbano y rural y la población por sexo durante los años mencionados, esto a través de tablas de series temporales y gráficos de este tipo. Con esto se calculó el valor promedio del indicador

durante el período de análisis, así como su crecimiento medio, considerando la tendencia de su dinámica a lo largo del tiempo. Para ello se estimó la tasa de creación promedio de cada una de las variables descritas en función de una tendencia temporal. Con esto se reconoció la variación experimentada por la pobreza a lo largo de los años de estudio, lo cual dio una perspectiva más integral del comportamiento de todas las observaciones a lo largo del tiempo. Asimismo, se describieron las tasas de variación de cada trimestre analizado durante el período de estudio con el propósito de identificar cambios de interés en los trimestres evaluados con respecto a la pobreza prevalente en el país.

Ahora bien, para establecer la tendencia del acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable a lo largo del tiempo, se describieron, durante el período de análisis, los valores registrados por las variables: porcentaje de la población con acceso a la electricidad y consumo de energía renovable como porcentaje del consumo total de energía, a lo que se añadió la estimación de la media de cada variable mencionada y su tasa de variación promedio.

Se consideró también la descripción de un conjunto de variables relacionadas al consumo de energía renovable que brindaron un mayor desarrollo al componente descriptivo concerniente al acceso y consumo de energía abordado en el presente estudio. Estas variables fueron: la capacidad instalada para producir energía eléctrica, capacidad instalada de generación de electricidad renovable (vatios per cápita), proporción de energías renovables con respecto a la oferta total de energía e inversión financiera internacional dirigida al desarrollo de energías renovables. Se calcularon la media y la variación promedio de las variables antes mencionadas con el ánimo de desarrollar una descripción acertada de su dinámica a lo largo del período de estudio.

Con los resultados obtenidos del análisis descriptivo se desarrolló una comparación de estos con hallazgos obtenidos por investigaciones realizadas anteriormente con el ánimo de formular una discusión de resultados.

### 3.2.2 *Estudio correlacional*

Para desarrollar un modelo econométrico relacionando el acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable con la pobreza, se propuso la estructuración de un modelo de regresión de Vectores Autorregresivos (VAR) bivalente. Se consideró la realización del análisis de regresión con este enfoque debido a que esta aplicación solucionaría problemas de endogeneidad en las series, puesto que se presume la prevalencia una de una relación bidireccional entre las variables analizadas en la presente investigación. Para lograr mayor eficiencia en el análisis, se considera incrementar el período de estudio, considerando los datos comprendidos entre el período 1999 – 2018.

Las principales variables de análisis del modelo fueron: pobreza, acceso a la electricidad y consumo de energía renovable.

**Pobreza:** Proporción de la población que vive por debajo del umbral nacional de pobreza, expresado en porcentajes (%).

**Acceso a la electricidad:** Proporción de la población con acceso a la electricidad con respecto al total de la población, expresado en porcentajes (%).

**Consumo de energía renovable:** Proporción del consumo de energía renovable como porcentaje del consumo total de energía final (%).

En este sentido, se evaluó las series temporales y estacionariedad de las variables descritas mediante la aplicación del contraste de Dickey – Fuller Aumentado, y así se pudo identificar el orden de integración requerido para la aplicación de los modelos VAR, siendo que éste requiere que las series sean estacionarias. Dado el caso de comprobarse la presencia de no estacionariedad en las variables, se realizó su diferenciación correspondiente hasta obtener variables que sean estacionarias y puedan tratarse mediante un modelo de regresión VAR. En palabras de Larios et al. (2016) , si existe no estacionariedad en primeras diferencias, se procede a extraer las segundas diferencias de la serie original, y se aplica el contraste ADF. En consecuencia, de existir un orden de integración de al menos uno, se procedería aplicar el contraste de

cointegración de Johansen bajo la hipótesis nula de la existencia de un rango determinado de cointegración.

Para la especificación del sistema de ecuaciones características de los modelos VAR bivariantes, se consideró los siguientes sistemas estructurales:

**Modelo VAR N. 1:** Pobreza – Acceso a la electricidad.

$$POB_t = \beta_0 + \beta_1 POB_{t-1} + \beta_2 AE_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

Donde:

$POB_t$  = proporción de personas pobres con respecto a la población total.

$AE_t$  = porcentaje de la población con acceso a electricidad.

**Modelo VAR N. 2:** Pobreza – Consumo de energía renovable.

$$POB_t = \beta_0 + \beta_1 POB_{t-1} + \beta_2 CER_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

Donde:

$POB_t$  = proporción de personas pobres con respecto a la población total.

$CER_t$  = consumo de energía renovable.

Y en base a la presencia de no estacionariedad se procede a extraer las segundas diferencias establecidas en el sistema de ecuaciones que se presenta a continuación:

**Modelo VAR N. 1 en segundas diferencias:** Pobreza – Acceso a la electricidad.

$$\begin{aligned} \Delta_2 POB_t = & \beta_0 + \beta_1 \Delta_2 POB_{t-1} + \beta_2 \Delta_2 POB_{t-2} + \beta_3 \Delta_2 POB_{t-3} + \beta_4 \Delta_2 POB_{t-4} \\ & + \beta_5 \Delta_2 POB_{t-5} + \beta_6 \Delta_2 AE_{t-1} + \beta_7 \Delta_2 AE_{t-2} + \beta_8 \Delta_2 AE_{t-3} \\ & + \beta_9 \Delta_2 AE_{t-4} + \beta_{10} \Delta_2 AE_{t-5} + \varepsilon_{1t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta_2 AE = & \beta_{11} + \beta_{12}\Delta_2 POB_{t-1} + \beta_{13}\Delta_2 POB_{t-2} + \beta_{14}\Delta_2 POB_{t-3} + \beta_{15}\Delta_2 POB_{t-4} \\ & + \beta_{16}\Delta_2 POB_{t-5} + \beta_{17}\Delta_2 AE_{t-1} + \beta_{18}\Delta_2 AE_{t-2} + \beta_{19}\Delta_2 AE_{t-3} \\ & + \beta_{20}\Delta_2 AE_{t-4} + \beta_{21}\Delta_2 AE_{t-5} + \varepsilon_{2t}\end{aligned}$$

Donde:

$POB_t$  = proporción de personas pobres con respecto a la población total.

$AE_t$  = porcentaje de la población con acceso a electricidad.

**Modelo VAR N. 2 en segundas diferencias:** Pobreza – Consumo de energía renovable.

$$\begin{aligned}\Delta_2 POB_t = & \beta_0 + \beta_1\Delta_2 POB_{t-1} + \beta_2\Delta_2 POB_{t-2} + \beta_3\Delta_2 POB_{t-3} + \beta_4\Delta_2 POB_{t-4} \\ & + \beta_5\Delta_2 POB_{t-5} + \beta_6\Delta_2 CER_{t-1} + \beta_7\Delta_2 CER_{t-2} + \beta_8\Delta_2 CER_{t-3} \\ & + \beta_9\Delta_2 CER_{t-4} + \beta_{10}\Delta_2 CER_{t-5} + \varepsilon_{1t}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta_2 CER = & \beta_{11} + \beta_{12}\Delta_2 POB_{t-1} + \beta_{13}\Delta_2 POB_{t-2} + \beta_{14}\Delta_2 POB_{t-3} + \beta_{15}\Delta_2 POB_{t-4} \\ & + \beta_{16}\Delta_2 POB_{t-5} + \beta_{17}\Delta_2 CER_{t-1} + \beta_{18}\Delta_2 CER_{t-2} + \beta_{19}\Delta_2 CER_{t-3} \\ & + \beta_{20}\Delta_2 CER_{t-4} + \beta_{21}\Delta_2 CER_{t-5} + \varepsilon_{2t}\end{aligned}$$

Donde:

$POB_t$  = proporción de personas pobres con respecto a la población total.

$CER_t$  = consumo de energía renovable.

A partir del análisis del sistema de ecuaciones anteriormente descrito se logró identificar la relación existente entre las variables de estudio, esto se lo efectuó mediante el análisis de la significancia estadística de los coeficientes de las regresiones.

El análisis de significancia estadística de los estimadores consistió en evaluar el valor p correspondiente al estadístico de Fisher para el conjunto de retardos explicativos de

las variables endógenas sujetas a análisis. De esta manera se identificó una correspondencia de las variables conforme a las ecuaciones, por lo que, con ello, se pudo identificar las verdaderas interacciones que condicionan la dinámica de las variables endógenas consideradas en el estudio. Para su respectiva validación, se aplica los contrastes de Autocorrelación de Ljung – Box, ARCH y normalidad de Doornik – Hansen. Y se analiza el contraste de Causalidad de Granger a partir del estadístico de Fisher, presentado en el análisis de cada modelo.

Posteriormente, se desarrolló un análisis de las gráficas impulso respuesta para cada formulación causal derivadas del sistema de ecuaciones antes mencionados, esto con el propósito de identificar la permanencia de los efectos causales ocasionados por shocks de las regresoras sobre las regresadas de acuerdo a las funciones estructurales. Finalmente, se consideró el desarrollo de un análisis de las raíces inversas del VAR, en el caso de haberse estimado, para reconocer la existencia de cambios estructurales en los modelos de regresión abordados.

### 3.3 Operacionalización de las variables

#### 3.3.1 Variable dependiente

**Tabla 2. Operacionalización de la pobreza**

| Concepto   | Dimensiones | Indicadores   | Ítems  | Técnicas de recolección |
|--|-------------|---|--|-------------------------|
| Es una forma de vida que responde a las limitaciones del acceso a los recursos que perjudican la calidad de vida de las familias (Figueroa, 2005). | Pobreza     | Proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en América Latina durante el período 2007 - 2018 | ¿Cómo ha variado la proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en América Latina durante el período 2007 - 2018? | Observación             |
|  |             | Proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018        | ¿Cómo ha variado la proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018?        | Observación             |
|  |             | Proporción de la población que se encontró en condiciones de  | ¿Cómo ha variado la proporción de la población que se encontró en  | Observación             |

|  |  |             |
|--|--|-------------|
| pobreza en Ecuador sector urbano y rural durante el período 2007 - 2018  | condiciones de pobreza en Ecuador sector urbano y rural durante el período 2007 - 2018?  |             |
| Proporción hombres y mujeres que se encontraron en condiciones de pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018                          | ¿Cómo ha variado la proporción hombres y mujeres que se encontraron en condiciones de pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018?                                       | Observación |
| Proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en América Latina durante el período 2007 - 2018                | ¿Cómo ha variado la proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en América Latina durante el período 2007 - 2018?                             | Observación |
| Proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018                       | ¿Cómo ha variado la proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018?                                    | Observación |
| Proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en Ecuador sector urbano y rural durante el período 2007 - 2018 | ¿Cuál ha sido la evolución de la proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en Ecuador sector urbano y rural durante el período 2007 - 2018? | Observación |

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.3.2 Variables independientes

**Tabla 3. Operacionalización del acceso a la electricidad y consumo de energía renovable**

| Conceptos  | Dimensiones       | Indicadores   | Ítems   | Técnicas de recolección |
|--|-------------------|---|---|-------------------------|
| <b>Acceso a la electricidad:</b><br>Es la posibilidad de las personas para usar los suministros de energía que les permita satisfacer sus necesidades básicas, las cuales varían de acuerdo al entorno en que se desarrolle (Benavides, 2007). | Energía           | Porcentaje de la población con acceso a la electricidad en América Latina durante el período 2007 - 2018                | ¿Cómo ha cambiado el porcentaje de la población con acceso a la electricidad en América Latina durante el período 2007 - 2018?                | Observación             |
|  |                   | Porcentaje de la población con acceso a la electricidad en Ecuador durante el período 2007 - 2018                       | ¿Cómo ha cambiado el porcentaje de la población con acceso a la electricidad en Ecuador durante el período 2007 - 2018?                       | Observación             |
|  |                   | Porcentaje de la población con acceso a la electricidad en Ecuador sector urbano y rural durante el período 2007 - 2018 | ¿Cómo ha cambiado el porcentaje de la población con acceso a la electricidad en Ecuador sector urbano y rural durante el período 2007 - 2018? | Observación             |
|  |                   | Capacidad instalada para producir energía eléctrica en América Latina durante el período 2007 - 2018                    | ¿Cuál ha sido la variación de la capacidad instalada para producir energía eléctrica en América Latina durante el período 2007 - 2018?        | Observación             |
| <b>Consumo de energía renovable:</b><br>Satisfacción de las necesidades energéticas mediante la utilización de fuentes provenientes de recursos que no se agotan (A. González, 2015).  | Energía renovable | Capacidad instalada para producir energía eléctrica en Ecuador durante el período 2007 - 2018                           | ¿Cuál ha sido la variación de la capacidad instalada para producir energía eléctrica en Ecuador durante el período 2007 - 2018?               | Observación             |
|  |                   | Capacidad instalada de generación de electricidad renovable en América Latina durante el período 2007 - 2018            | ¿Cómo ha evolucionado la capacidad instalada de generación de electricidad renovable en América Latina durante el período 2007 - 2018?        | Observación             |
|  |                   | Capacidad instalada de generación de electricidad renovable en Ecuador durante el período 2007 - 2018                   | ¿Cómo ha evolucionado la capacidad instalada de generación de electricidad renovable en Ecuador durante el período 2007 - 2018?               | Observación             |
|  |                   | Capacidad instalada de generación de energía renovable en Ecuador por centrales   | ¿Cómo ha evolucionado la capacidad instalada de generación de energía renovable en  | Observación             |

| Conceptos | Dimensiones            | Indicadores  | Ítems   | Técnicas de recolección |
|-----------|------------------------|--|---|-------------------------|
|           |                        | hidroeléctricas en el año 2018   | Ecuador por centrales hidroeléctricas en el año 2018?   |                         |
|           | Economía de la energía | Consumo de energía renovable como porcentaje del consumo total de energía en América Latina durante el período 2007 - 2018 | ¿Cuál ha sido la evolución de la energía renovable como porcentaje del consumo total de energía en América Latina durante el período 2007 - 2018? | Observación             |
|           |                        | Consumo de energía renovable como porcentaje del consumo total de energía en Ecuador el período 2007 - 2018                | ¿Cuál ha sido la evolución de la energía renovable como porcentaje del consumo total de energía en Ecuador durante el período 2007 - 2018?        | Observación             |

**Fuente:** Elaboración propia

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1 Resultados y discusión**

En el presente apartado se realiza una descripción a lo largo del tiempo de los diversos indicadores correspondientes a las variables de estudio para el caso supone el acceso a la electricidad, el consumo de energía renovable y la incidencia de la pobreza. Con ello se busca dar cumplimiento a los objetivos específicos de analizar el comportamiento de la pobreza a lo largo del período 2007 – 2018 en Ecuador y de examinar la evolución del acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable. En consecuencia, el apartado se encuentra conformado por dos subtemas que son: comportamiento de la pobreza a lo largo del período 2007 – 2018 y acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable, en los cuales se efectúa un análisis descriptivo a lo largo del tiempo de las variables de interés. Con los resultados derivados del análisis descriptivo se efectúa un contraste con las distintas apreciaciones investigativas alcanzadas por estudios referentes al tema desarrollados anteriormente a mérito de discusión de los resultados.

##### ***4.1.1 Comportamiento de la pobreza a lo largo del período 2007 – 2018***

En el presente apartado se efectúa una descripción de los indicadores de la dimensión correspondiente a la variable pobreza que para el caso supuso el análisis de la evolución a lo largo del período mencionado de la incidencia de pobreza y de pobreza extrema en América Latina, en Ecuador a nivel general, en el sector urbano y rural del país y en la población por sexo. Al respecto, se abordó únicamente una dimensión que aborda la pobreza y que se describe a partir de los dos indicadores antes mencionados. El desarrollo de la descripción supuso el análisis de la evolución de los indicadores a lo largo del período de análisis en concomitancia con una comparación de los resultados obtenidos con hallazgos de interés establecidos en investigaciones anteriores. Con esto se busca dar cumplimiento al objetivo específico de analizar el comportamiento de la pobreza para la comprensión de sus fluctuaciones.

**Tabla 4. Proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en América Latina durante el período 2007 - 2018**

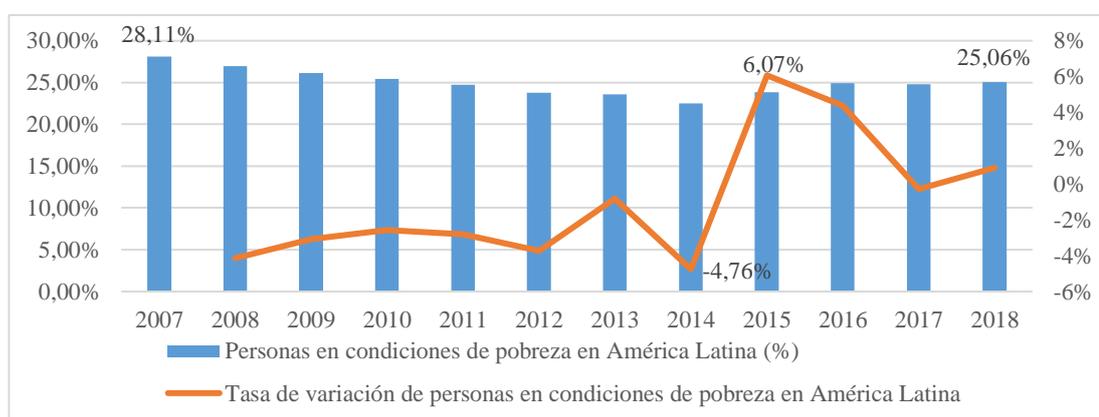
| Años             | Personas en condiciones de pobreza en América Latina (%) | Tasa de variación de personas en condiciones de pobreza en América Latina |
|------------------|--|---|
| 2007             | 28,11%   |   |
| 2008             | 26,95%   | -4,15%  |
| 2009             | 26,12%   | -3,08%  |
| 2010             | 25,45%   | -2,56%  |
| 2011             | 24,73%   | -2,81%  |
| 2012             | 23,81%   | -3,73%  |
| 2013             | 23,62%   | -0,81%  |
| 2014             | 22,49%   | -4,76%  |
| 2015             | 23,86%   | 6,07%   |
| 2016             | 24,90%   | 4,37%   |
| 2017             | 24,83%   | -0,29%  |
| 2018             | 25,06%   | 0,92%   |
| <b>Promedio:</b> | <b>24,99%</b>  | <b>-1,04%</b>   |

**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

En América Latina, la representatividad de personas en condiciones de pobreza ha sido de un 24,99% durante el período 2007 – 2018, esto se debe a que, muchos de los países que conforman la CELAC mantienen elevados índices de pobreza y no han logrado contrarrestarlos hasta la actualidad.

**Gráfico 7. Proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en América Latina durante el período 2007 – 2018**



**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se presenta una reducción de la pobreza en América Latina durante el período de estudio. Esto se demuestra al registrarse una disminución de un 1,04% promedio anual de la incidencia de pobreza en la CELAC. La incidencia de la pobreza en América Latina en el año 2007 alcanzó una representatividad del 28,11% y en el año 2018 esta

fue de un 25,06%. Además, la mayor disminución del indicador se apreció entre los años 2007 y 2014.

**Tabla 5. Proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018**

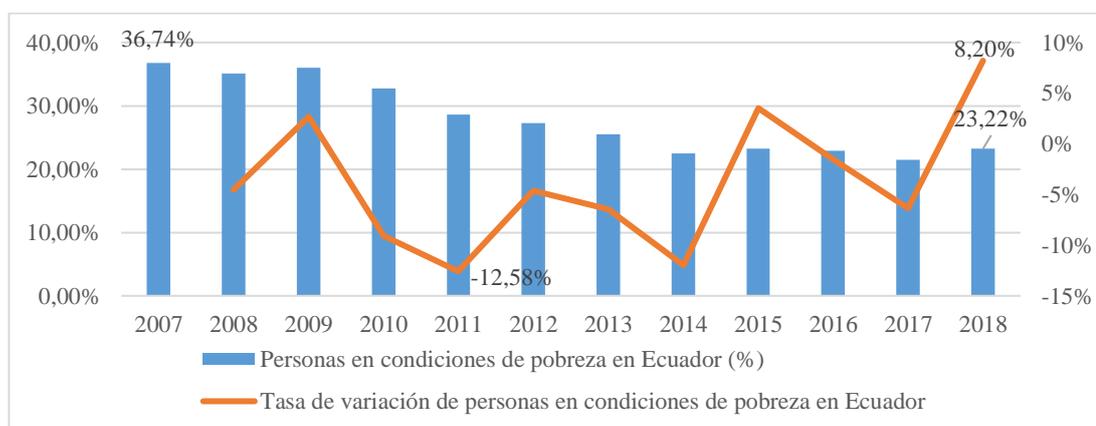
| Años             | Personas en condiciones de pobreza en Ecuador (%) | Tasa de variación de personas en condiciones de pobreza en Ecuador |
|------------------|---|--|
| 2007             | 36,74%  |  |
| 2008             | 35,09%  | -4,49%   |
| 2009             | 36,03%  | 2,68%  |
| 2010             | 32,76%  | -9,08%   |
| 2011             | 28,64%  | -12,58%  |
| 2012             | 27,31%  | -4,64%   |
| 2013             | 25,55%  | -6,44%   |
| 2014             | 22,49%  | -11,98%  |
| 2015             | 23,28%  | 3,51%  |
| 2016             | 22,92%  | -1,55%   |
| 2017             | 21,46%  | -6,37%   |
| 2018             | 23,22%  | 8,20%  |
| <b>Promedio:</b> | <b>27,96%</b>                                     | <b>-4,09%</b>  |

**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se identifica una disminución de la incidencia de pobreza en el Ecuador durante el período 2007 – 2018, mismo que respondería a un ciclo expansivo de la economía experimentado en gran parte de los años anteriormente descritos. Esto se refleja al registrarse una disminución de un 4,09% promedio anual de la incidencia de pobreza en el país.

**Gráfico 8. Proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018**



**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se puede evidenciar que, en el Ecuador, el año que presentó una menor tasa de variación fue en el 2011 con una disminución de 12,58% y el año donde existió una mayor tasa de variación fue el 2018 reflejando un crecimiento de 8,20%. Además, se registra que la incidencia de la pobreza ecuatoriana en el año 2007 alcanzó una representatividad del 36,74% y en el año 2018 esta fue de un 23,22%. Cabe resaltar que la mayor disminución de personas en condiciones de pobreza se apreció entre los años 2009 y 2014, a partir del cual, en años posteriores, el indicador se mantuvo debido al cambio de ciclo económico experimentado desde el año 2014. Esto es congruente con lo encontrado por Campos & Monroy (2016) de que en la mayor parte de Estados mexicanos existe una evidente relación inversamente proporcional entre la pobreza y el ciclo económico.

**Tabla 6. Proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en Ecuador sector urbano y rural durante el período 2007 - 2018**

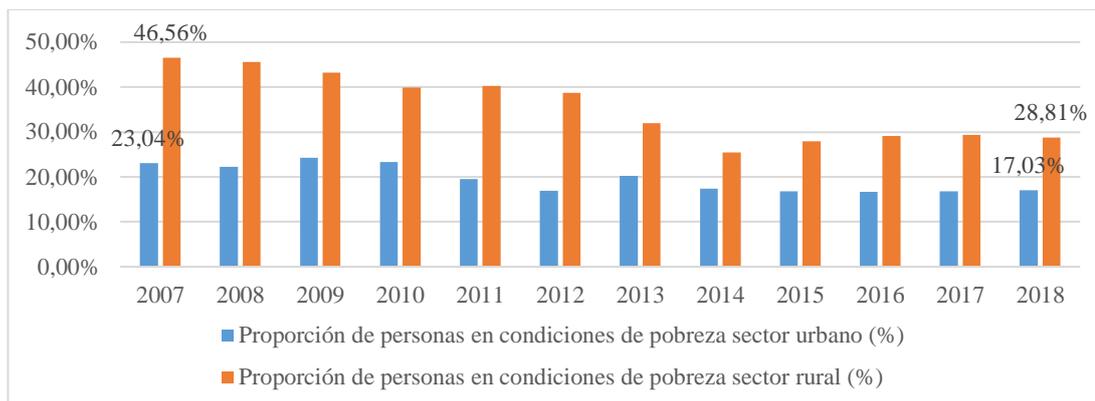
| <b>Años</b>      | <b>Proporción de personas en condiciones de pobreza sector urbano (%)</b> | <b>Proporción de personas en condiciones de pobreza sector rural (%)</b> |
|------------------|---|--|
| <b>2007</b>      | 23,04%  | 46,56%   |
| <b>2008</b>      | 22,21%  | 45,60%   |
| <b>2009</b>      | 24,27%  | 43,27%   |
| <b>2010</b>      | 23,30%  | 39,89%   |
| <b>2011</b>      | 19,49%  | 40,24%   |
| <b>2012</b>      | 16,93%  | 38,66%   |
| <b>2013</b>      | 20,24%  | 32,00%   |
| <b>2014</b>      | 17,33%  | 25,41%   |
| <b>2015</b>      | 16,81%  | 27,96%   |
| <b>2016</b>      | 16,69%  | 29,13%   |
| <b>2017</b>      | 16,77%  | 29,34%   |
| <b>2018</b>      | 17,03%  | 28,81%   |
| <b>Promedio:</b> | <b>19,51%</b>   | <b>35,57%</b>  |

**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se observa que existe una considerable diferencia en los niveles de pobreza ecuatoriana en el sector urbano y rural, siendo el área rural la que presenta mayores índices de insatisfacción de las necesidades básicas. Esto se afirma al evidenciarse que existe una representatividad de pobreza en la parte urbana de un 19,51%, mientras que en el área rural esta es de un 35,57%.

**Gráfico 9. Proporción de la población que se encontró en condiciones de pobreza en Ecuador sector urbano y rural durante el período 2007 – 2018**



**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Analizando el período 2007 – 2018, se identifica un evidenciado decrecimiento de personas en condiciones de pobreza en el sector rural antes que, en el sector urbano, que se ha mantenido con períodos de leves incrementos y disminuciones. Esto se lo considera al registrar que el nivel de pobreza en el área rural en el año 2007 fue de un 46,56%, mientras que en el año 2018 fue de un 28,81%. Por otro lado, en el sector urbano, se evidencia que disminuyó de un 23,04% en 2007 a un 17,03% en 2018.

**Tabla 7. Proporción de hombres y mujeres que se encontraron en condiciones de pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018**

| Años             | Proporción de hombres en condiciones de pobreza (%) | Proporción de mujeres en condiciones de pobreza (%) |
|------------------|---|---|
| 2007             | 29,53%  | 32,26%  |
| 2008             | 29,13%  | 31,14%  |
| 2009             | 29,39%  | 31,80%  |
| 2010             | 27,80%  | 29,56%  |
| 2011             | 24,84%  | 28,31%  |
| 2012             | 22,71%  | 25,66%  |
| 2013             | 22,70%  | 24,94%  |
| 2014             | 18,99%  | 20,51%  |
| 2015             | 19,31%  | 21,16%  |
| 2016             | 19,79%  | 20,91%  |
| 2017             | 19,87%  | 21,60%  |
| 2018             | 20,29%  | 20,99%  |
| <b>Promedio:</b> | <b>23,70%</b>                                       | <b>25,74%</b>                                       |

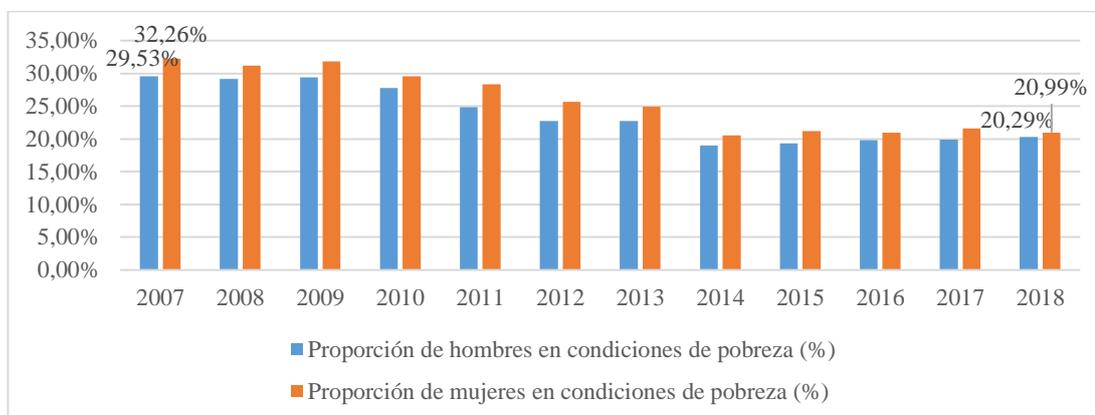
**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se evidencia que, tanto en hombres como en mujeres ecuatorianas, existe similares niveles de pobreza, siendo la población femenina donde existe un mayor índice de este

indicador social. Esto se demuestra al reflejar que existe una representatividad de la pobreza en hombres de un 23,70%, mientras que en mujeres corresponde a un 25,74%.

**Gráfico 10. Proporción de hombres y mujeres que se encontraron en condiciones de pobreza en Ecuador durante el período 2007 – 2018**



**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

En el período estudiado, específicamente entre el año 2007 y 2014, se logra evidenciar una disminución equiparable de los niveles de pobreza en hombres y mujeres, y a partir de ese año, se mantiene constante hasta el año 2018. Esto se afirma al evidenciarse que el nivel de pobreza en la población masculina en el año 2007 fue de un 29,53%, mientras que en el año 2018 fue de 20,29%. Finalmente, en la población femenina, se evidencia una reducción de un 32,26% en el año 2007 a un 20,99% en el año 2018.

**Tabla 8. Proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en América Latina durante el período 2007 - 2018**

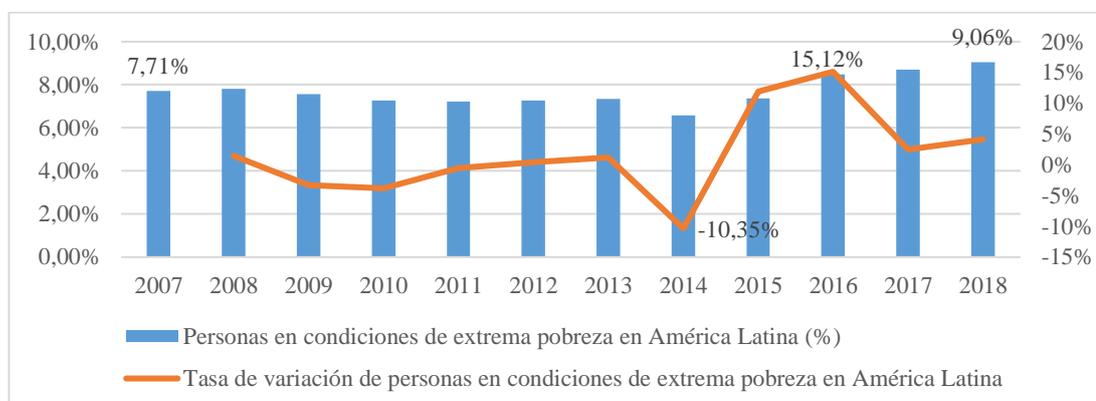
| Años             | Personas en condiciones de extrema pobreza en América Latina (%) | Tasa de variación de personas en condiciones de extrema pobreza en América Latina |
|------------------|--|---|
| 2007             | 7,71%  |   |
| 2008             | 7,82%  | 1,41%   |
| 2009             | 7,56%  | -3,34%  |
| 2010             | 7,27%  | -3,87%  |
| 2011             | 7,23%  | -0,53%  |
| 2012             | 7,26%  | 0,43%   |
| 2013             | 7,35%  | 1,17%   |
| 2014             | 6,59%  | -10,35%   |
| 2015             | 7,37%  | 11,93%  |
| 2016             | 8,49%  | 15,12%  |
| 2017             | 8,70%  | 2,53%   |
| 2018             | 9,06%  | 4,11%   |
| <b>Promedio:</b> | <b>7,70%</b>   | <b>1,47%</b>  |

**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

La representatividad de personas en condiciones de extrema pobreza en Latinoamérica ha sido de un 7,70% durante el período 2007 – 2018. Según la BBC News (2021), los países con un mayor nivel de extrema pobreza son México y Honduras.

**Gráfico 11. Proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en América Latina durante el período 2007 – 2018**



**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se evidencian constantes fluctuaciones de extrema pobreza en América Latina durante el período estudiado. Sin embargo, a partir del año 2014 se observa un período de crecimiento de este indicador. Esto se demuestra al registrarse un aumento de un 1,47% promedio anual correspondiente a extrema pobreza en países de Latinoamérica.

**Tabla 9. Proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018**

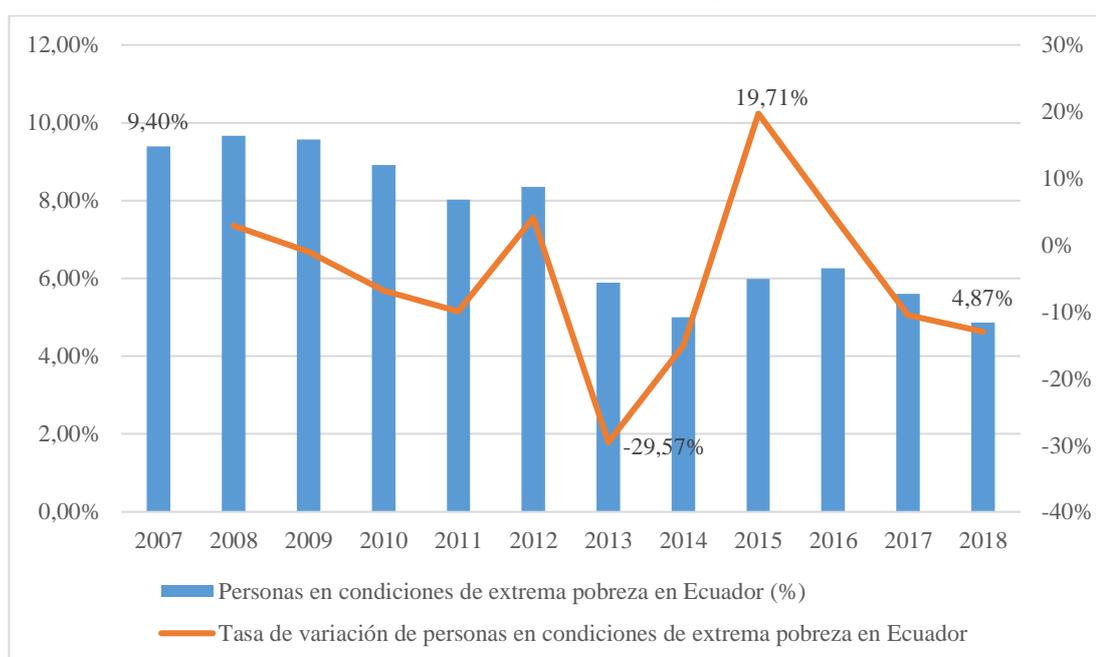
| Años             | Personas en condiciones de extrema pobreza en Ecuador (%) | Tasa de variación de personas en condiciones de extrema pobreza en Ecuador |
|------------------|---|--|
| 2007             | 9,40%   |  |
| 2008             | 9,67%   | 2,89%  |
| 2009             | 9,57%   | -1,03%   |
| 2010             | 8,91%   | -6,87%   |
| 2011             | 8,03%   | -9,94%   |
| 2012             | 8,36%   | 4,09%  |
| 2013             | 5,89%   | -29,57%  |
| 2014             | 5,00%   | -15,05%  |
| 2015             | 5,99%   | 19,71%   |
| 2016             | 6,26%   | 4,53%  |
| 2017             | 5,60%   | -10,50%  |
| 2018             | 4,87%   | -13,01%  |
| <b>Promedio:</b> | <b>7,30%</b>  | <b>-5,80%</b>  |

**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

En el período 2007 – 2018, se evidencia una disminución de un 5,80% promedio anual de la incidencia de extrema pobreza en el Ecuador, debido a que el país tuvo una fase de crecimiento y mayores fuentes de empleo, además, se contó con la colaboración de programas gubernamentales que respaldaron la reducción de extrema pobreza durante los años estudiados. Además, el promedio de personas en condiciones de extrema pobreza en el país ha sido de un 7,30% a lo largo del período de estudio, demostrando una situación positiva para el Ecuador.

**Gráfico 12. Proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en Ecuador durante el período 2007 - 2018**



**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se observa una tendencia decreciente que corresponde a la extrema pobreza en el Ecuador durante el período 2007 – 2018, siendo que en el año 2007 se obtuvo una representatividad del 9,40% y en el año 2018 fue de un 4,87%. Pese a la disminución del indicador a lo largo de estos años, en el año 2012, así como también durante el período comprendido entre el año 2014 al año 2016 se apreció un leve incremento de este indicador que podría ser explicado por el ciclo económico experimentado en esos años.

**Tabla 10. Proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en Ecuador en sector urbano y rural durante el período 2007 - 2018**

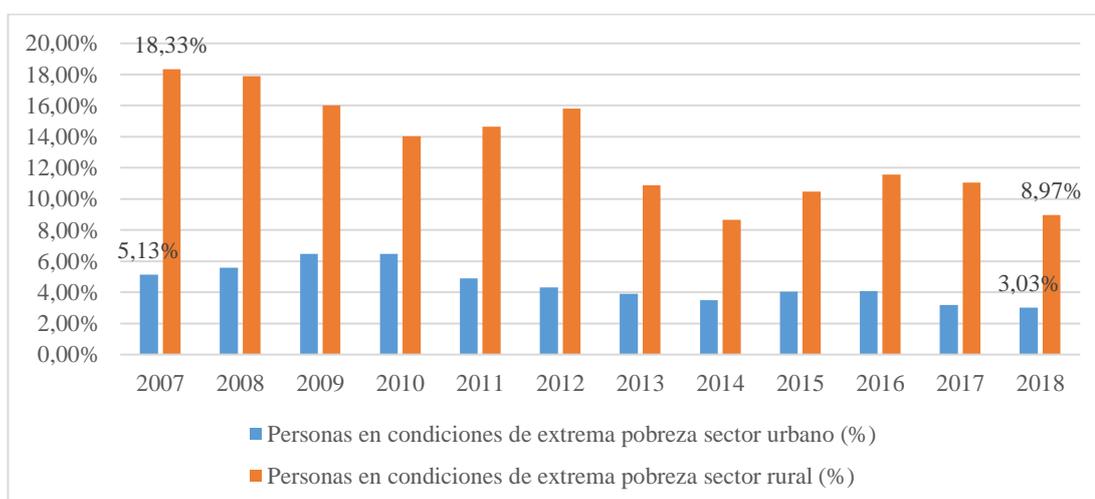
| Años             | Personas en condiciones de extrema pobreza sector urbano (%) | Personas en condiciones de extrema pobreza sector rural (%) |
|------------------|--|---|
| 2007             | 5,13%  | 18,33%  |
| 2008             | 5,59%  | 17,90%  |
| 2009             | 6,47%  | 16,00%  |
| 2010             | 6,46%  | 14,03%  |
| 2011             | 4,91%  | 14,66%  |
| 2012             | 4,33%  | 15,80%  |
| 2013             | 3,90%  | 10,89%  |
| 2014             | 3,49%  | 8,66%   |
| 2015             | 4,03%  | 10,46%  |
| 2016             | 4,09%  | 11,56%  |
| 2017             | 3,19%  | 11,04%  |
| 2018             | 3,03%  | 8,97%   |
| <b>Promedio:</b> | <b>4,55%</b>   | <b>13,19%</b>   |

**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se observa una gran diferencia en la población ecuatoriana correspondiente al sector urbano y rural en condiciones de extrema pobreza, siendo el área rural la que refleja un mayor índice de personas en condiciones de extrema pobreza. Esto se lo considera al evidenciarse que existe una representatividad de este indicador en el área urbana de un 4,55%, mientras que en el área rural es de un 13,19%.

**Gráfico 13. Proporción de la población que se encontró en condiciones de extrema pobreza en Ecuador en sector urbano y rural durante el período 2007 - 2018**



**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Durante el período 2007 – 2018, se ha alcanzado una notable reducción de extrema pobreza en el caso del área rural antes que, en el área urbana, que ha demostrado leves variaciones durante los años de análisis. Esto se lo afirma al evidenciarse que el nivel de extrema pobreza en el sector rural en el año 2007 fue de un 18,33%, mientras que en el año 2018 fue de un 8,97%. Por otro lado, en el sector urbano, se registra un 5,13% en el año 2007 respecto a las personas en condiciones de extrema pobreza y un 3,03% en el año 2018.

#### ***4.1.2 Acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable***

En el presente apartado se realiza una descripción de los diversos indicadores relacionados a las dimensiones que describen el acceso a la electricidad y al consumo de energía renovable con lo cual se efectúa un análisis descriptivo de su evolución a lo largo del período 2007 – 2018. El análisis de las variables de la forma antes mencionada se lo abordó a partir de la consideración de tres dimensiones que son: energía, energía renovable y economía de la energía, cada una con sus respectivos indicadores recolectados mediante la técnica de la observación. El análisis descriptivo se centró en la examinación de la evolución de los indicadores referentes a cada una de las dimensiones mencionadas a lo largo el período de análisis a lo cual se añadió la comparación de los resultados obtenidos a partir de este análisis con los resultados establecidos en investigaciones anteriores. Con esto se busca dar cumplimiento al objetivo específico del estudio, mediante el cual se pretende examinar la evolución del acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable, identificando su comportamiento para el análisis de las posibles relaciones entre las variables de interés.

Considerando esto, se parte del análisis en América Latina y Ecuador de los siguientes indicadores: porcentaje de la población con acceso a la electricidad durante el período de estudio, incluyendo el análisis de los sectores urbano y rural, para posteriormente abordar la capacidad instalada para producir energía eléctrica, energía renovable, especificando las centrales más importantes donde se encuentra dicha capacidad y finalmente, la relación entre el consumo de energía renovable y el consumo total de energía a lo largo del tiempo.

**Tabla 11. Porcentaje de la población con acceso a la electricidad en América Latina durante el período 2007 - 2018**

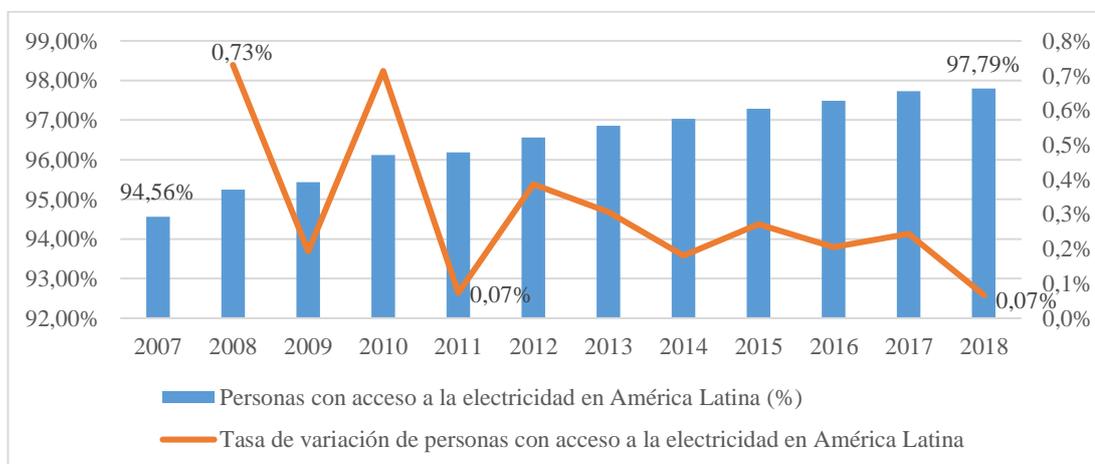
| Años             | Personas con acceso a la electricidad en América Latina (%) | Tasa de variación de personas con acceso a la electricidad en América Latina |
|------------------|---|--|
| 2007             | 94,56%  |  |
| 2008             | 95,25%  | 0,73%  |
| 2009             | 95,44%  | 0,19%  |
| 2010             | 96,12%  | 0,71%  |
| 2011             | 96,19%  | 0,07%  |
| 2012             | 96,56%  | 0,39%  |
| 2013             | 96,86%  | 0,31%  |
| 2014             | 97,03%  | 0,18%  |
| 2015             | 97,29%  | 0,27%  |
| 2016             | 97,49%  | 0,20%  |
| 2017             | 97,73%  | 0,24%  |
| 2018             | 97,79%  | 0,07%  |
| <b>Promedio:</b> | <b>96,53%</b>   | <b>0,31%</b>   |

**Fuente:** Banco Mundial (2021a)

**Elaborado por:** Mishell Palate

En América Latina, se observa que el promedio de personas con acceso a la electricidad durante el período 2007 – 2018 fue de un 96,53%, demostrando un aspecto positivo para los países que conforman la CELAC. Además, se evidencia un incremento de un 0,31% promedio anual de la población con acceso a este servicio.

**Gráfico 14. Porcentaje de la población con acceso a la electricidad en América Latina durante el período 2007 – 2018**



**Fuente:** Banco Mundial (2021a)

**Elaborado por:** Mishell Palate

En el período de análisis, se evidencia un crecimiento constante respecto a la población que tiene acceso a la energía eléctrica en América Latina. Esto se afirma al observar

que en el año 2007 el nivel de personas con acceso a la electricidad fue de 94,56%, mientras que en el año 2018 este fue de 97,79%.

**Tabla 12. Porcentaje de la población con acceso a la electricidad en Ecuador durante el período 2007 - 2018**

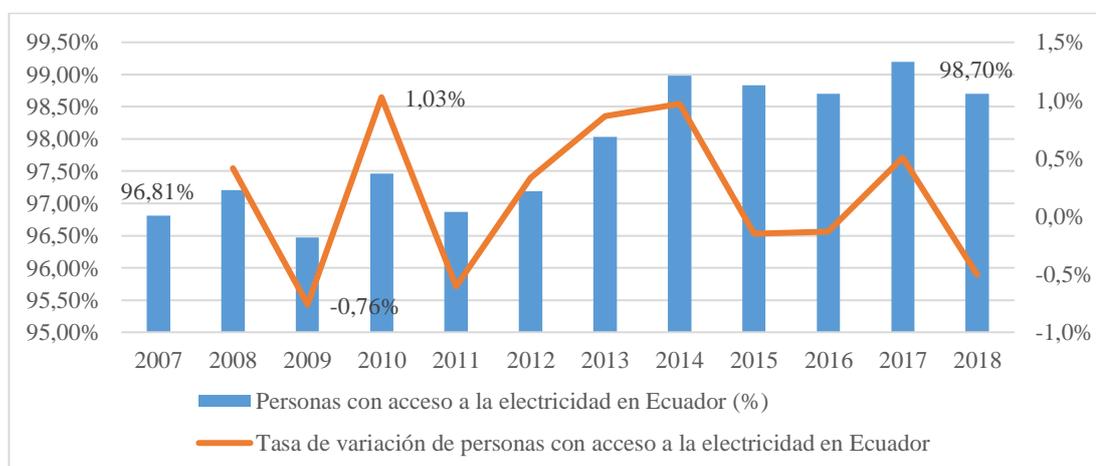
| Años             | Personas con acceso a la electricidad en Ecuador (%) | Tasa de variación de personas con acceso a la electricidad en Ecuador |
|------------------|--|---|
| 2007             | 96,81%   |   |
| 2008             | 97,21%   | 0,41%   |
| 2009             | 96,47%   | -0,76%  |
| 2010             | 97,46%   | 1,03%   |
| 2011             | 96,87%   | -0,61%  |
| 2012             | 97,19%   | 0,33%   |
| 2013             | 98,03%   | 0,86%   |
| 2014             | 98,98%   | 0,97%   |
| 2015             | 98,83%   | -0,15%  |
| 2016             | 98,70%   | -0,13%  |
| 2017             | 99,20%   | 0,51%   |
| 2018             | 98,70%   | -0,50%  |
| <b>Promedio:</b> | <b>97,87%</b>  | <b>0,18%</b>  |

**Fuente:** Banco Mundial (2021a)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Durante el período 2007 – 2018, en Ecuador, se refleja un incremento de personas con acceso al servicio de electricidad, debido a la preocupación de las autoridades en garantizar que toda la población cuente con energía eléctrica. Por esta razón, el promedio de la población con acceso a la energía eléctrica en el país fue de un 97,87%.

**Gráfico 15. Porcentaje de la población con acceso a la electricidad en Ecuador durante el período 2007 - 2018**



**Fuente:** Banco Mundial (2021a)

**Elaborado por:** Mishell Palate

En Ecuador, se registra un aumento de un 0,18% promedio anual de población con acceso a electricidad, siendo que en el año 2007 se evidenció un 96,81% de personas que tienen acceso al servicio eléctrico y para el año 2018 este fue de un 98,70%. Para el año 2011 se hacía costoso correr con el gasto que significaba cubrir este reto, razón por la cual se solicitó ayuda al sistema financiero para continuar con la tendencia creciente de personas que cuenten con electricidad y de esta manera fortalecer el crecimiento económico del país, es por eso que el mayor incremento se reflejó entre los años 2011 y 2014. Esto es respaldado por lo encontrado en el estudio de Cortés & Arango (2017) que demuestran que el crecimiento económico en Colombia es explicado por variables relacionadas al sector energético como el precio de la energía eléctrica, el consumo energético y por el acceso a la electricidad.

**Tabla 13. Porcentaje de la población con acceso a la electricidad en Ecuador sector urbano y rural durante el período 2007 - 2018**

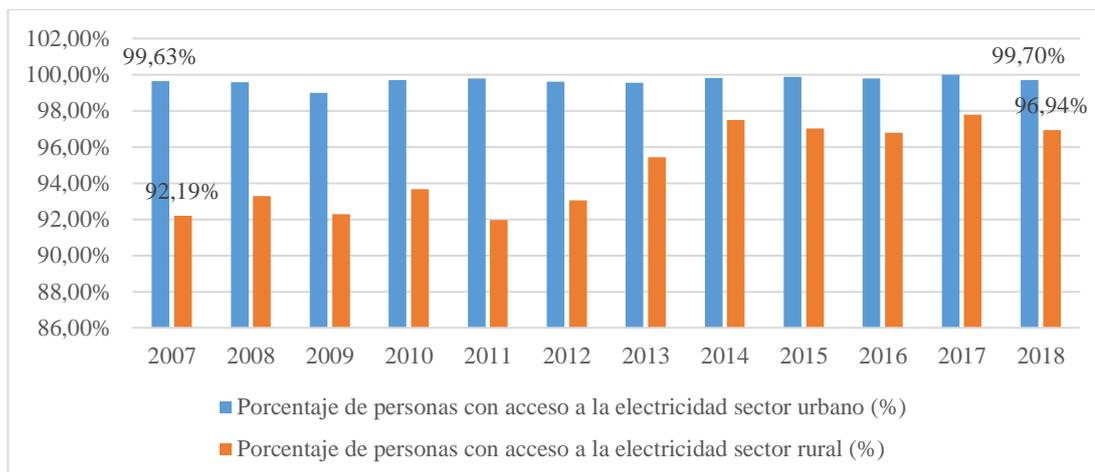
| <b>Años</b>      | <b>Porcentaje de personas con acceso a la electricidad sector urbano (%)</b> | <b>Porcentaje de personas con acceso a la electricidad sector rural (%)</b> |
|------------------|--|---|
| <b>2007</b>      | 99,63%   | 92,19%  |
| <b>2008</b>      | 99,59%   | 93,27%  |
| <b>2009</b>      | 98,98%   | 92,28%  |
| <b>2010</b>      | 99,72%   | 93,68%  |
| <b>2011</b>      | 99,78%   | 91,95%  |
| <b>2012</b>      | 99,63%   | 93,05%  |
| <b>2013</b>      | 99,55%   | 95,45%  |
| <b>2014</b>      | 99,83%   | 97,50%  |
| <b>2015</b>      | 99,87%   | 97,02%  |
| <b>2016</b>      | 99,80%   | 96,78%  |
| <b>2017</b>      | 100,00%  | 97,80%  |
| <b>2018</b>      | 99,70%   | 96,94%  |
| <b>Promedio:</b> | <b>99,67%</b>  | <b>94,83%</b>   |

**Fuente:** Banco Mundial (2021a)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se evidencia que existen niveles equiparables de acceso a la electricidad en el sector urbano y rural, aunque en esta última área existe un menor nivel de accesibilidad al servicio. Esto se lo considera al evidenciarse que existe una representatividad de acceso a la energía eléctrica en el área urbana de un 99,67%, mientras que en el área rural esta asciende al 94,83%.

**Gráfico 16. Porcentaje de la población con acceso a la electricidad en Ecuador sector urbano y rural durante el período 2007 – 2018**



**Fuente:** Banco Mundial (2021a)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Durante el período 2007 – 2018, se ha logrado un marcado incremento de la accesibilidad a la energía eléctrica en el caso del área rural antes que, en el área urbana, condición que ha permanecido estable durante los años de análisis. Esto se lo considera al evidenciarse que el nivel de acceso a la energía eléctrica en el sector rural en el año 2007 fue de un 92,19%, mientras que en el año 2018 fue de un 96,94%. Por otro lado, en el sector urbano, el crecimiento de la accesibilidad a la energía eléctrica se incrementó de un 99,63% en el año 2007 a un 99,70% en el año 2018.

**Tabla 14. Capacidad instalada para producir energía eléctrica en América Latina durante el período 2007 - 2018**

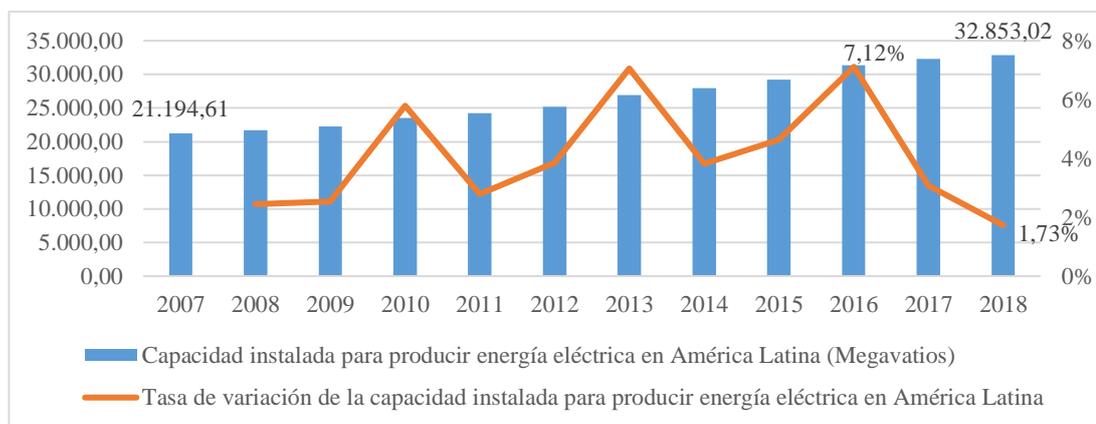
| Años             | Capacidad instalada para producir energía eléctrica en América Latina (Megavatios) | Tasa de variación de la capacidad instalada para producir energía eléctrica en América Latina |
|------------------|--|---|
| 2007             | 21.194,61  |   |
| 2008             | 21.714,96  | 2,46%   |
| 2009             | 22.267,29  | 2,54%   |
| 2010             | 23.556,39  | 5,79%   |
| 2011             | 24.214,19  | 2,79%   |
| 2012             | 25.150,10  | 3,87%   |
| 2013             | 26.925,46  | 7,06%   |
| 2014             | 27.955,23  | 3,82%   |
| 2015             | 29.249,42  | 4,63%   |
| 2016             | 31.330,66  | 7,12%   |
| 2017             | 32.294,43  | 3,08%   |
| 2018             | 32.853,02  | 1,73%   |
| <b>Promedio:</b> | <b>26.558,81</b>   | <b>4,06%</b>  |

**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Con respecto al análisis de la capacidad instalada para producir energía eléctrica en América Latina, se observa que el promedio durante el período 2007 – 2018 fue de 26.558,81 megavatios. Además, se evidencia un aumento de un 4,06% promedio anual de la capacidad para producir energía eléctrica en la CELAC.

**Gráfico 17. Capacidad instalada para producir energía eléctrica en América Latina durante el período 2007 - 2018**



**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Al indagar en la información correspondiente a la capacidad instalada para producir energía eléctrica, se evidencia un incremento constante en América Latina durante el período 2007 – 2018, siendo que en el año 2007 se registró un valor de 21.194,61 megavatios de energía instalada y en el año 2018 esta fue de 32.853,02 megavatios.

**Tabla 15. Capacidad instalada para producir energía eléctrica en Ecuador durante el período 2007 - 2018**

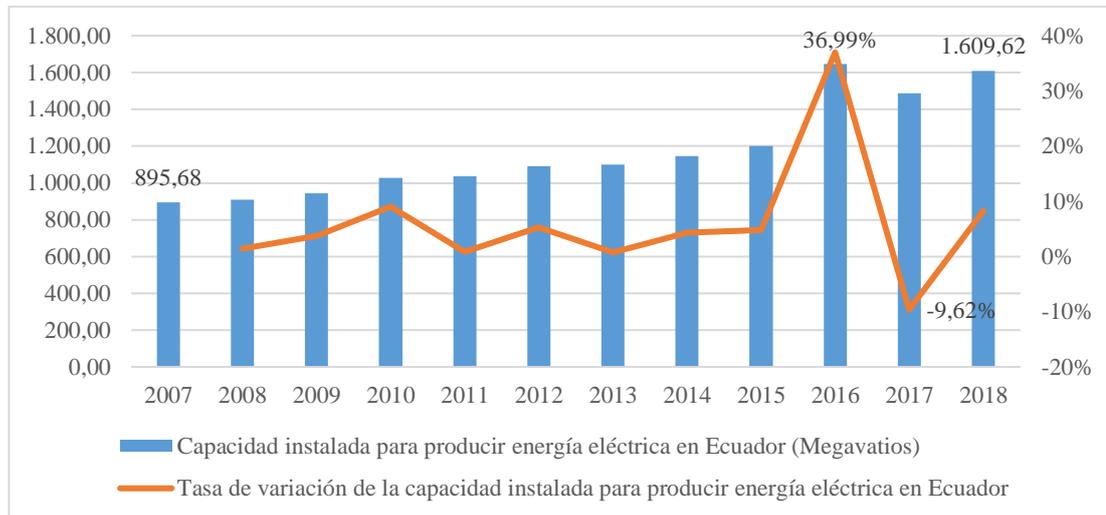
| Años             | Capacidad instalada para producir energía eléctrica en Ecuador (Megavatios) | Tasa de variación de la capacidad instalada para producir energía eléctrica en Ecuador |
|------------------|---|--|
| 2007             | 895,68  |  |
| 2008             | 908,76  | 1,46%  |
| 2009             | 942,63  | 3,73%  |
| 2010             | 1.027,54  | 9,01%  |
| 2011             | 1.036,25  | 0,85%  |
| 2012             | 1.090,88  | 5,27%  |
| 2013             | 1.099,25  | 0,77%  |
| 2014             | 1.146,31  | 4,28%  |
| 2015             | 1.201,00  | 4,77%  |
| 2016             | 1.645,28  | 36,99%   |
| 2017             | 1.486,96  | -9,62%   |
| 2018             | 1.609,62  | 8,25%  |
| <b>Promedio:</b> | <b>1.174,18</b>   | <b>5,47%</b>   |

**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

En Ecuador, durante los años 2007 – 2018, se evidencia un promedio de 1.174,18 megavatios que corresponde a la capacidad instalada para producir energía eléctrica. Además, se registra un aumento de un 5,47% promedio anual de la capacidad para producir energía eléctrica en el país.

**Gráfico 18. Capacidad instalada para producir energía eléctrica en Ecuador durante el período 2007 – 2018**



**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se puede observar una tendencia creciente respecto a la capacidad instalada para producir energía eléctrica en Ecuador durante el período de estudio, siendo que en el año 2007 se registró un valor de 895,68 megavatios y en el año 2018 este fue de 1.609,62 megavatios. Cabe resaltar que, a partir del año 2016 se registra un incremento evidente de este indicador, puesto que varias centrales energéticas entraron en funcionamiento. De este modo, resulta similar a lo que Duarte et al. (2017) hallaron en su estudio realizado en España, donde mencionan que la variación del precio de la energía eléctrica influye de manera directa en su consumo y, por consiguiente, en su producción. Además, esto se respalda con lo encontrado por Arellano & Chapa (2017) en México, donde se menciona que el efecto precio afecta fuertemente a los hogares pobres, que, por lo general, se sitúan en el sector rural, debido a que una mayor cantidad de ingreso va destinado al pago por el uso de energía eléctrica y de los bienes que han sido afectados por la subida de precio. Esto da indicios de que la política pública se encaminó a asegurar la existencia de una mayor oferta de energía y con ello se reduzca los precios de este servicio para que la mayor parte de la población goce de

energía eléctrica y se eliminen las brechas existentes entre las zonas urbanas y rurales del país.

**Tabla 16. Capacidad instalada de generación de electricidad renovable en América Latina durante el período 2007 - 2018**

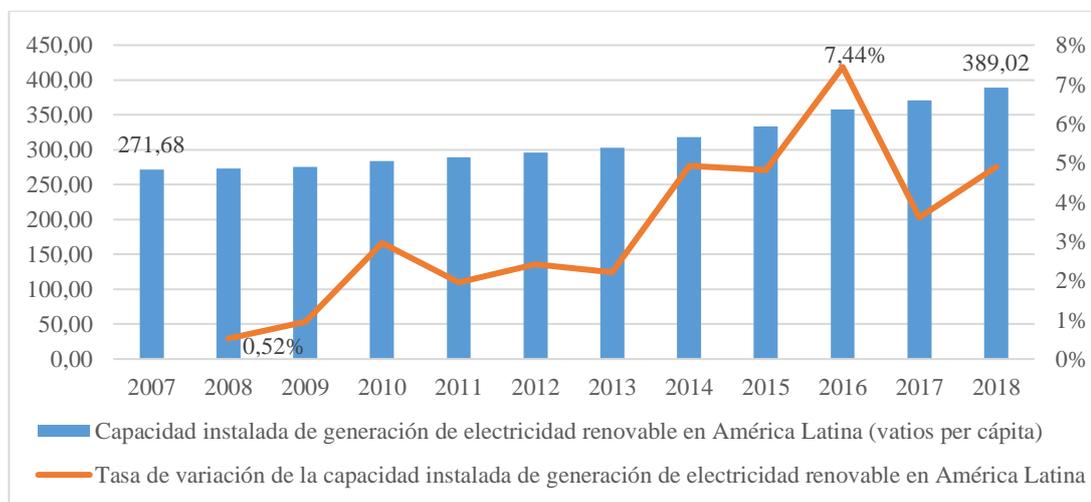
| Años             | Capacidad instalada de generación de electricidad renovable en América Latina (vatios per cápita) | Tasa de variación de la capacidad instalada de generación de electricidad renovable en América Latina |
|------------------|---|---|
| 2007             | 271,68  |   |
| 2008             | 273,09  | 0,52%   |
| 2009             | 275,70  | 0,95%   |
| 2010             | 283,84  | 2,95%   |
| 2011             | 289,39  | 1,95%   |
| 2012             | 296,37  | 2,41%   |
| 2013             | 302,94  | 2,22%   |
| 2014             | 317,86  | 4,92%   |
| 2015             | 333,17  | 4,82%   |
| 2016             | 357,96  | 7,44%   |
| 2017             | 370,85  | 3,60%   |
| 2018             | 389,02  | 4,90%   |
| <b>Promedio:</b> | <b>313,49</b>   | <b>3,32%</b>  |

**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

El análisis de la capacidad instalada de generación de electricidad renovable en América Latina, refleja un promedio de 313,49 vatios per cápita durante el período 2007 – 2018. Y, se registra un aumento de un 3,32% promedio anual de la capacidad para generar energía renovable en los países latinoamericanos.

**Gráfico 19. Capacidad instalada de generación de electricidad renovable en América Latina durante el período 2007 – 2018**



**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se puede observar que, en América Latina, la capacidad instalada para producir energía renovable presenta un constante aumento durante el período 2007 – 2018, siendo que en el año 2007 se registró un valor de 271,68 vatios per cápita de energía renovable instalada y en el año 2018 esta fue de 389,02 vatios per cápita.

**Tabla 17. Capacidad instalada de generación de electricidad renovable en Ecuador durante el período 2007 - 2018**

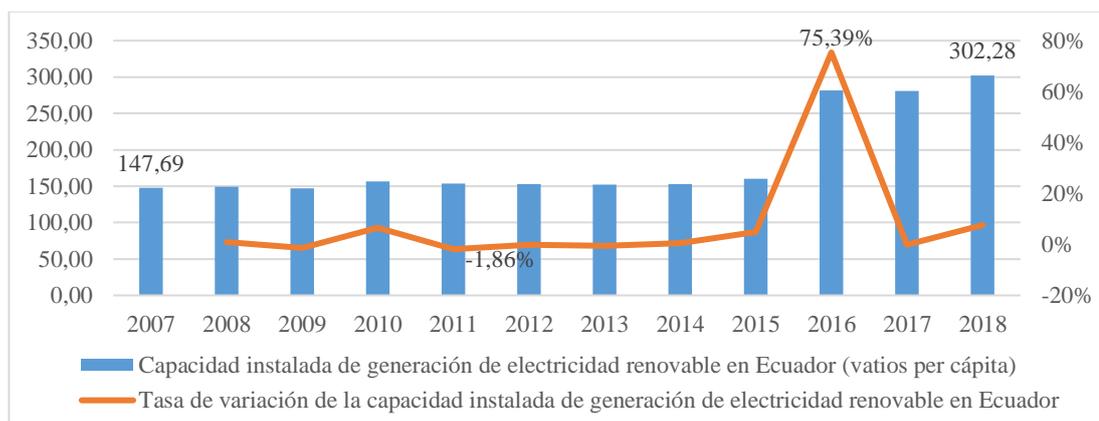
| Años             | Capacidad instalada de generación de electricidad renovable en Ecuador (vatios per cápita) | Tasa de variación de la capacidad instalada de generación de electricidad renovable en Ecuador |
|------------------|--|--|
| 2007             | 147,69   |  |
| 2008             | 148,93   | 0,84%  |
| 2009             | 146,73   | -1,48%   |
| 2010             | 156,25   | 6,49%  |
| 2011             | 153,34   | -1,86%   |
| 2012             | 152,98   | -0,23%   |
| 2013             | 152,02   | -0,63%   |
| 2014             | 152,93   | 0,60%  |
| 2015             | 160,41   | 4,89%  |
| 2016             | 281,35   | 75,39%   |
| 2017             | 280,86   | -0,17%   |
| 2018             | 302,28   | 7,63%  |
| <b>Promedio:</b> | <b>186,31</b>  | <b>6,73%</b>   |

**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se logra evidenciar que, en Ecuador, la capacidad instalada para la generación de electricidad renovable se ha mantenido constante la mayoría de los años durante el período 2007 – 2018, pues, se observa un incremento de un 6,73% promedio anual de la capacidad de energía renovable instalada en el país.

**Gráfico 20. Capacidad instalada de generación de electricidad renovable en Ecuador durante el período 2007 - 2018**



**Fuente:** CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se observa que, en el año 2007, la capacidad instalada de generación de electricidad renovable en Ecuador registró 147,69 vatios per cápita y en el año 2018 esta fue de 302,28 vatios per cápita, además, en el año 2016, se evidenció un incremento considerable de vatios per cápita debido a que algunas centrales hidroeléctricas y parques solares, financiados en años anteriores, entraron en funcionamiento en ese año, y desde ahí, se han mantenido índices altos. Con este resultado, en el caso de Ecuador, existe un importante componente renovable de la capacidad energética instalada, a diferencia de otros países como es el caso abordado por Larios (2014), quien afirma que México es uno de los países que depende mayormente de la energía que proviene de los fósiles, demostrando que existe un alto grado de producción de gas natural y petróleo intrínseco a la generación de energía eléctrica, siendo un productor mundialmente reconocido.

**Tabla 18. Capacidad instalada de generación de energía renovable en Ecuador por centrales hidroeléctricas en el año 2018**

| Central             | Provincia               | Capacidad (MW)  | Representatividad en la generación total de energía hidroeléctrica |
|---------------------|-------------------------|-----------------|--|
| Coca Codo Sinclair  | Napo                    | 1.500,00        | 33,89%   |
| Paute               | Azuay                   | 1.075,00        | 24,29%   |
| Sopladora           | Azuay y Morona Santiago | 487,00          | 11,00%   |
| Minas San Francisco | Azuay y El Oro          | 275,00          | 6,21%  |
| San Francisco       | Tungurahua              | 230,00          | 5,20%  |
| Marcel Laniado      | Guayas                  | 213,00          | 4,81%  |
| Delsitanisagua      | Zamora Chinchipe        | 180,00          | 4,07%  |
| Mazar               | Cañar                   | 170,00          | 3,84%  |
| Agoyán              | Tungurahua              | 160,00          | 3,61%  |
| Pucará              | Tungurahua              | 73,00           | 1,65%  |
| Manduriacu          | Pichincha e Imbabura    | 63,36           | 1,43%  |
| <b>Total:</b>       |                         | <b>4.426,36</b> | <b>100,00%</b>   |

**Fuente:** Agencia de Regulación y Control de Electricidad (2018)

**Elaborado por:** Mishell Palate

En el análisis con respecto a la capacidad instalada de generación de electricidad renovable, reflejado en las centrales más grandes del Ecuador, se observa que la central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair, para el año 2018, es considerada la más grande del país, con una capacidad de generación de 1.500 megavatios, correspondiente a un 33,89% del total de energía hidroeléctrica generada. Por otro lado, la central hidroeléctrica Manduriacu genera 63,36 megavatios reflejando tan solo una representatividad de un 1,43% del total de energía hidroeléctrica.

**Tabla 19. Consumo de energía renovable como porcentaje del consumo total de energía en América Latina durante el período 2007 - 2018**

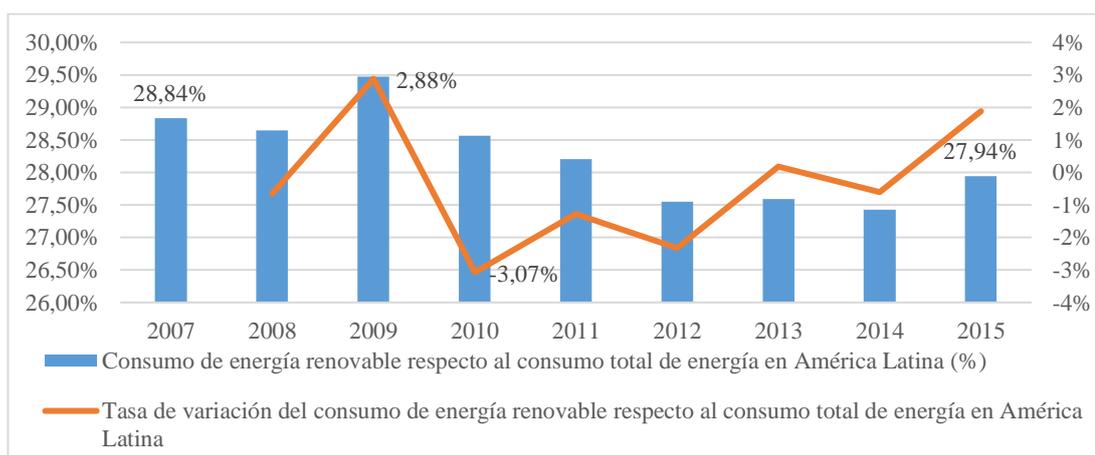
| Años             | Consumo de energía renovable respecto al consumo total de energía en América Latina (%) | Tasa de variación del consumo de energía renovable respecto al consumo total de energía en América Latina |
|------------------|---|---|
| 2007             | 28,84%  |   |
| 2008             | 28,65%  | -0,66%  |
| 2009             | 29,47%  | 2,88%   |
| 2010             | 28,57%  | -3,07%  |
| 2011             | 28,20%  | -1,28%  |
| 2012             | 27,55%  | -2,32%  |
| 2013             | 27,59%  | 0,17%   |
| 2014             | 27,43%  | -0,61%  |
| 2015             | 27,94%  | 1,89%   |
| <b>Promedio:</b> | <b>28,25%</b>   | <b>-0,29%</b>   |

**Fuente:** Banco Mundial (2021a)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se puede observar que, el consumo de energía renovable respecto al consumo total de energía en América Latina presenta un valor promedio de 28,25% durante el período 2007 – 2018. Además, se registra una disminución de un 0,29% promedio anual de este indicador para Latinoamérica.

**Gráfico 21. Consumo de energía renovable como porcentaje del consumo total de energía en América Latina durante el período 2007 – 2018**



**Fuente:** Banco Mundial (2021a)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se evidencia que el consumo de energía renovable en América Latina ha presentado variaciones a lo largo del período de análisis, sin embargo, entre los años 2009 – 2012 es en donde se refleja una considerable disminución de este indicador. Es así que, en el año 2007 se registró un 28,84% correspondiente al consumo de energía renovable y en el año 2018 este fue de 27,94%.

**Tabla 20. Consumo de energía renovable como porcentaje del consumo total de energía en Ecuador durante el período 2007 - 2018**

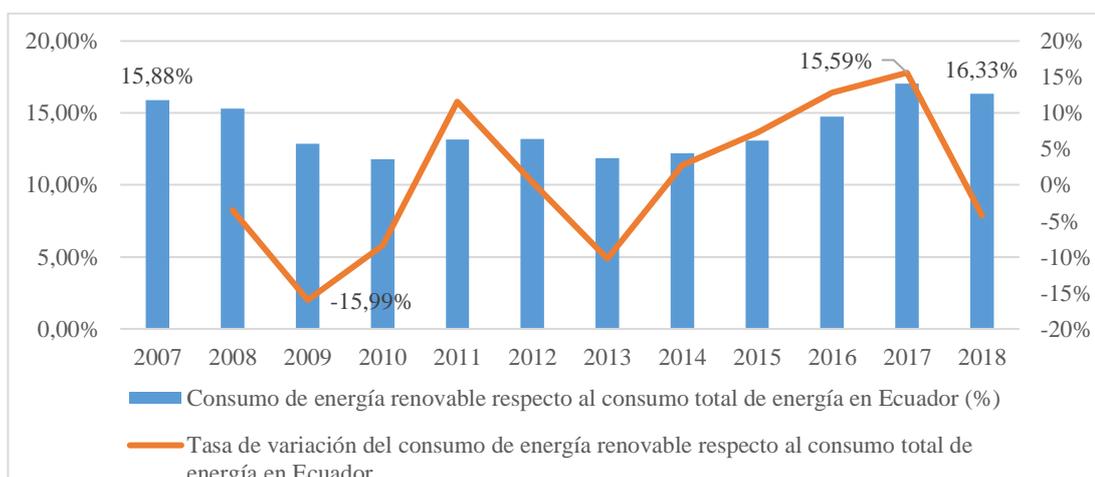
| Años             | Consumo de energía renovable respecto al consumo total de energía en Ecuador (%) | Tasa de variación del consumo de energía renovable respecto al consumo total de energía en Ecuador |
|------------------|--|--|
| 2007             | 15,88%   |  |
| 2008             | 15,32%   | -3,53%   |
| 2009             | 12,87%   | -15,99%  |
| 2010             | 11,79%   | -8,39%   |
| 2011             | 13,15%   | 11,54%   |
| 2012             | 13,20%   | 0,38%  |
| 2013             | 11,85%   | -10,23%  |
| 2014             | 12,18%   | 2,78%  |
| 2015             | 13,07%   | 7,31%  |
| 2016             | 14,75%   | 12,85%   |
| 2017             | 17,05%   | 15,59%   |
| 2018             | 16,33%   | -4,22%   |
| <b>Promedio:</b> | <b>13,95%</b>  | <b>0,25%</b>   |

**Fuente:** Banco Mundial (2021a)

**Elaborado por:** Mishell Palate

En el análisis, durante el período 2007 – 2018, se refleja que, en los primeros años, existe una disminución del consumo de energía renovable respecto al consumo total de energía en el Ecuador, mientras que en los años posteriores se evidencia un crecimiento de este indicador, mismo que sería por causa de los acuerdos con organismos que buscan la conservación del ambiente y el bienestar de la población. Esto se confirma al registrarse un incremento de un 0,25% promedio anual del consumo de energía renovable respecto al consumo total de energía en el país.

**Gráfico 22. Consumo de energía renovable como porcentaje del consumo total de energía en Ecuador durante el período 2007 - 2018**



**Fuente:** Banco Mundial (2021a)

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se evidencia que, en el año 2007 se registró un 15,88% correspondiente al consumo de energía renovable respecto al consumo total de energía en el país, y en el año 2018 fue de un 16,33%. Se encontró que, en el Ecuador, el gobierno se decantó por producir energía renovable, así mismo, se destaca una iniciativa similar adoptada por el gobierno colombiano y esto se afirma por los resultado de Bueno et al. (2016), quienes demostraron la viabilidad de implementar energía renovable debido a su bajo costo y su capacidad de competir con otro tipo de energías no renovables, aclarando, desde una perspectiva económica, que Colombia se podría sumar a los países que decidan emplear energías no agotables o alternativas.

## 4.2 Verificación de hipótesis

En el presente apartado se desarrolla el análisis econométrico relacionando el acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable con la pobreza durante el período 1999 – 2018, mediante un modelo de regresión de Vectores Autorregresivos (VAR) Bivariante. Se considera la realización del análisis de regresión con este enfoque debido a que esta aplicación solucionaría problemas de endogeneidad en las series, puesto que se presume la prevalencia una de una relación bidireccional entre las variables analizadas en la presente investigación.

### 4.2.1 Posibles modelos VAR a estimar

**Modelo VAR N. 1:** Pobreza – Acceso a la electricidad.

$$POB_t = \beta_0 + \beta_1 POB_{t-1} + \beta_2 AE_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

Donde:

$POB_t$  = proporción de personas pobres con respecto a la población total.

$AE_t$  = porcentaje de la población con acceso a electricidad.

**Modelo VAR N. 2:** Pobreza – Consumo de energía renovable.

$$POB_t = \beta_0 + \beta_1 POB_{t-1} + \beta_2 CER_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

Donde:

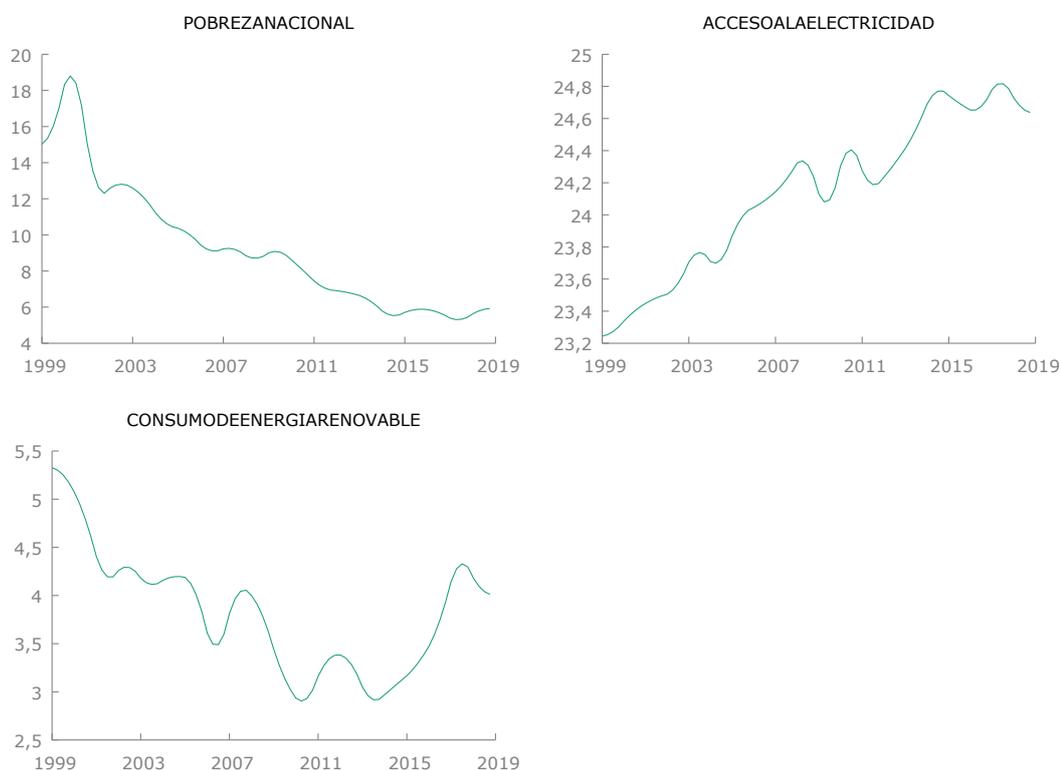
$POB_t$  = proporción de personas pobres con respecto a la población total.

$CER_t$  = consumo de energía renovable.

#### 4.2.2 *Análisis de las series de tiempo y aplicación del contraste ADF de raíz unitaria*

A partir de este análisis, se comprobará la hipótesis de investigación, partiendo, en una primera instancia, del análisis de series de tiempo de cada una de las variables.

**Gráfico 23. Series temporales de las variables**



**Fuente:** Anexo 1

**Elaborado por:** Mishell Palate

En base a las series de tiempo correspondiente a la pobreza, acceso a la electricidad y consumo de energía renovable durante el período 1999 – 2018, se puede evidenciar que ninguna de las series es estacionaria debido a que presentan tendencia a lo largo del período analizado.

Con estos resultados se procede a aplicar el orden óptimo de rezagos con los que se va a trabajar.

**Tabla 21. Orden óptimo del VAR N.1**

| Retardos | Log.veros | p(RV)   | AIC        | BIC        | HQC        |
|----------|-----------|---------|------------|------------|------------|
| 1        | 196,11009 |         | -5,28084   | -5,09111   | -5,20531   |
| 2        | 202,01077 | 0,01889 | -5,33363   | -5,01743   | -5,20775   |
| 3        | 212,66317 | 0,00028 | -5,51842   | -5,07574   | -5,34219   |
| 4        | 270,73666 | 0,00000 | -7,02046   | -6,45130   | -6,79388   |
| 5        | 289,15071 | 0,00000 | -7,42085   | -6,725205* | -7,143913* |
| 6        | 293,57621 | 0,06493 | -7,432673* | -6,61054   | -7,10538   |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Los resultados evidenciados en la tabla del orden óptimo del VAR N.1 muestran que el retardo adecuado para efectuar la regresión descrita es 5. Esto se lo evidencia al encontrarse que los criterios de Schwarz (BIC) y de Hannan – Quinn (HQC) concuerdan en que el orden óptimo a estimarse es 5, dado que registraron, los criterios de información anteriormente mencionados, sus valores menores justamente en este punto.

**Tabla 22. Orden óptimo del VAR N.2**

| Retardos | Log.veros | p(RV)   | AIC        | BIC        | HQC        |
|----------|-----------|---------|------------|------------|------------|
| 1        | 197,15008 |         | -5,46143   | -5,26870   | -5,38488   |
| 2        | 202,10769 | 0,04188 | -5,48879   | -5,16758   | -5,36120   |
| 3        | 211,87273 | 0,00062 | -5,65351   | -5,20381   | -5,47488   |
| 4        | 243,74835 | 0,00000 | -6,44995   | -5,87177   | -6,22029   |
| 5        | 256,66849 | 0,00003 | -6,70481   | -5,99814   | -6,42412   |
| 6        | 261,56988 | 0,04388 | -6,73057   | -5,89541   | -6,39883   |
| 7        | 271,40222 | 0,00058 | -6,89721   | -5,93357   | -6,51444   |
| 8        | 302,73420 | 0,00000 | -7,678120* | -6,585994* | -7,244314* |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Para el caso del orden óptimo del VAR N. 2, los resultados evidenciados en la tabla muestran que el retardo adecuado para efectuar la regresión descrita es 8. Esto se lo evidencia al encontrarse que los criterios de Akaike (AIC), Schwarz (BIC) y de Hannan – Quinn (HQC) concuerdan en que el orden óptimo a estimarse es 8, dado que registraron, todos los criterios de información anteriormente mencionados, sus valores menores justamente en este punto.

**Tabla 23. Resultados del orden óptimo**

|                | <b>Criterios Utilizados</b> | <b>N. Retardos Óptimo</b> |
|----------------|-----------------------------|---------------------------|
| <b>VAR N.1</b> | BIC, HQC                    | 5                         |
| <b>VAR N.2</b> | AIC, BIC, HQC               | 8                         |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

En la tabla 23, se presenta el resumen del número óptimo de retardos que se aplica para cada modelo de estimación. Es así que, para el VAR N. 1 se determina 5 retardos óptimos, mientras que para el VAR N. 2 el valor de 8 retardos.

A continuación, se procede a realizar la evaluación de la raíz unitaria de las variables objeto de estudio. Para ello se aplicó el contraste de raíz unitaria de Dickey – Fuller, cuyos resultados se presentan en la tabla 24.

**Tabla 24. Contraste ADF**

| <b>Contraste</b>            | <b>Pobreza</b>         |                | <b>Acceso a la electricidad</b> |                | <b>Consumo de energía renovable</b> |                |
|-----------------------------|------------------------|----------------|---------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------|
|                             | <b>Estadístico Tau</b> | <b>Valor p</b> | <b>Estadístico Tau</b>          | <b>Valor p</b> | <b>Estadístico Tau</b>              | <b>Valor p</b> |
| Con constante               | -2,60553               | 9,18E-02       | -2,0022                         | 0,2861         | -1,80156                            | 0,3802         |
| <b>Primeras diferencias</b> |                        |                |                                 |                |                                     |                |
| Con constante               | -2,25915               | 0,1856         | -2,6712                         | 0,07907        | -2,68527                            | 0,07655        |
| <b>Segundas diferencias</b> |                        |                |                                 |                |                                     |                |
| Con constante               | -3,41049               | 0,01064        | -3,09469                        | 0,02697        | -3,14635                            | 0,02334        |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Los resultados descritos en la tabla de los contrastes de Dickey – Fuller Aumentado revelan que la pobreza, el acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable no son estacionarias. Por esta razón, fue necesario estimar las segundas diferencias para que todas las variables sean estacionarias. Para estos resultados se evidenciaron valores de probabilidad significativos al 5%, siendo de 0,01064; 0,02697 y 0,02334 respectivamente. En palabras de Larios et al. (2016) , si existe no estacionariedad en primeras diferencias, se procede a extraer las segundas diferencias de la serie original, y se aplica el contraste ADF.

En la tabla 25 se observa los resultados del contraste de Dickey – Fuller Aumentado para las series originales.

**Tabla 25. Resultado del test ADF**

|                                     | <b>P - valor</b> | <b>Resultado 95% n. c</b> | <b>Conclusiones</b> |
|-------------------------------------|------------------|---------------------------|---------------------|
| <b>Pobreza</b>                      | 0,0918           | Aceptación H0             | Al menos I (1)      |
| <b>Acceso a la electricidad</b>     | 0,2861           | Aceptación H0             | Al menos I (1)      |
| <b>Consumo de energía renovable</b> | 0,3802           | Aceptación H0             | Al menos I (1)      |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se procede con la aplicación del test ADF en primeras diferencias para identificar el orden de integración. Los resultados se presentan en la tabla 26.

**Tabla 26. Resultado del test ADF en primeras diferencias**

|                                     | <b>P - valor</b> | <b>Resultado 95% n. c</b> | <b>Conclusiones</b> |
|-------------------------------------|------------------|---------------------------|---------------------|
| <b>Pobreza</b>                      | 0,1856           | Aceptación H0             | Al menos I (2)      |
| <b>Acceso a la electricidad</b>     | 0,0791           | Aceptación H0             | Al menos I (2)      |
| <b>Consumo de energía renovable</b> | 0,07655          | Aceptación H0             | Al menos I (2)      |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

De la misma manera, en la tabla 27 se aplica ADF en segundas diferencias para para determinar si existe estacionariedad en las series.

**Tabla 27. Resultado del test ADF en segundas diferencias**

|                                     | <b>P - valor</b> | <b>Resultado 95% n. c</b> | <b>Conclusiones</b> |
|-------------------------------------|------------------|---------------------------|---------------------|
| <b>Pobreza</b>                      | 0,0106           | Rechazo H0                | La serie es I (2)   |
| <b>Acceso a la electricidad</b>     | 0,0270           | Rechazo H0                | La serie es I (2)   |
| <b>Consumo de energía renovable</b> | 0,02334          | Rechazo H0                | La serie es I (2)   |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Por esta razón se acepta la hipótesis alternativa de estacionariedad para la pobreza, el acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable en sus segundas diferencias. Lo que significa que las series son integradas de orden 2.

A continuación, se presenta el orden de integración para cada posible relación, determinando la posibilidad de que las series presenten cointegración. Para la utilización del contraste de Dickey – Fuller Aumentado se trabajó con 8 retardos óptimos.

**Tabla 28. Resumen del orden de integración**

|                                     | <b>Orden de Integración</b> | <b>Posibilidad de cointegración</b> |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| <b>Pobreza</b>                      | I (2)                       | Sí                                  |
| <b>Acceso a la electricidad</b>     | I (2)                       | Sí                                  |
| <b>Pobreza</b>                      | I (2)                       | Sí                                  |
| <b>Consumo de energía renovable</b> | I (2)                       | Sí                                  |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Debido a que las son integradas de orden 2, se afirma fácilmente que las series presentan una tendencia a lo largo del tiempo.

#### 4.2.3 *Contraste de cointegración de Johansen*

Para establecer la cointegración en las variables, es preciso aplicar el test de Johansen, puesto que brinda mayor exactitud frente al contraste de Engle y Granger.

De ese modo, se procede a agregar el término de corrección de error ( $\Pi$ ) a los modelos VAR planteados para desarrollar el contraste de Johansen. Es importante mencionar que, el orden óptimo de retardos es el mismo que se aplicó anteriormente.

**Modelo VAR N. 1 en segundas diferencias:** Pobreza – Acceso a la electricidad con el término de corrección de error.

$$\begin{aligned} \Delta_2 POB_t = & \beta_0 + \Pi \Delta_2 POB_{t-1} + \beta_1 \Delta_2 POB_{t-1} + \beta_2 \Delta_2 POB_{t-2} + \beta_3 \Delta_2 POB_{t-3} \\ & + \beta_4 \Delta_2 POB_{t-4} + \beta_5 \Delta_2 POB_{t-5} + \beta_6 \Delta_2 AE_{t-1} + \beta_7 \Delta_2 AE_{t-2} \\ & + \beta_8 \Delta_2 AE_{t-3} + \beta_9 \Delta_2 AE_{t-4} + \beta_{10} \Delta_2 AE_{t-5} + \varepsilon_{1t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta_2 AE = & \beta_{11} + \Pi \Delta_2 AE_{t-1} + \beta_{12} \Delta_2 POB_{t-1} + \beta_{13} \Delta_2 POB_{t-2} + \beta_{14} \Delta_2 POB_{t-3} \\ & + \beta_{15} \Delta_2 POB_{t-4} + \beta_{16} \Delta_2 POB_{t-5} + \beta_{17} \Delta_2 AE_{t-1} + \beta_{18} \Delta_2 AE_{t-2} \\ & + \beta_{19} \Delta_2 AE_{t-3} + \beta_{20} \Delta_2 AE_{t-4} + \beta_{21} \Delta_2 AE_{t-5} + \varepsilon_{2t} \end{aligned}$$

Donde:

$POB_t$  = proporción de personas pobres con respecto a la población total.

$AE_t$  = porcentaje de la población con acceso a electricidad.

**Modelo VAR N. 2 en segundas diferencias:** Pobreza – Consumo de energía renovable con el término de corrección de error.

$$\begin{aligned}\Delta_2 POB_t = & \beta_0 + \Pi \Delta_2 POB_{t-1} + \beta_1 \Delta_2 POB_{t-1} + \beta_2 \Delta_2 POB_{t-2} + \beta_3 \Delta_2 POB_{t-3} \\ & + \beta_4 \Delta_2 POB_{t-4} + \beta_5 \Delta_2 POB_{t-5} + \beta_6 \Delta_2 CER_{t-1} + \beta_7 \Delta_2 CER_{t-2} \\ & + \beta_8 \Delta_2 CER_{t-3} + \beta_9 \Delta_2 CER_{t-4} + \beta_{10} \Delta_2 CER_{t-5} + \varepsilon_{1t}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta_2 CER = & \beta_{11} + \Pi \Delta_2 CER_{t-1} + \beta_{12} \Delta_2 POB_{t-1} + \beta_{13} \Delta_2 POB_{t-2} + \beta_{14} \Delta_2 POB_{t-3} \\ & + \beta_{15} \Delta_2 POB_{t-4} + \beta_{16} \Delta_2 POB_{t-5} + \beta_{17} \Delta_2 CER_{t-1} + \beta_{18} \Delta_2 CER_{t-2} \\ & + \beta_{19} \Delta_2 CER_{t-3} + \beta_{20} \Delta_2 CER_{t-4} + \beta_{21} \Delta_2 CER_{t-5} + \varepsilon_{2t}\end{aligned}$$

Donde:

$POB_t$  = proporción de personas pobres con respecto a la población total.

$CER_t$  = consumo de energía renovable.

A continuación, en la tabla 29, se presenta los resultados proporcionados por el contraste de Johansen. Para determinar la existencia de cointegración se analizó el p-valor en los estadísticos de traza y máximo valor propio a rango 0 en caso de no existir cointegración y a rango 1 cuando exista dicha relación en las series.

**Tabla 29. Contraste de Johansen del VAR N.1**

| Rango | Valor propio | Estad. Traza | valor p  | Estad. Lmáx | valor p  |
|-------|--------------|--------------|----------|-------------|----------|
| 0     | 0,11309      | 10,379       | [0,2572] | 7,3208      | [0,4607] |
| 1     | 0,048893     | 3,0579       | [0,0803] | 3,0579      | [0,0803] |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se observa que no existe cointegración en el conjunto de variables de pobreza y acceso a la electricidad. Esto se lo evidencia al registrarse un valor p no significativo al 5% en los estadísticos de traza a 0 rangos cointegrantes, siendo que este alcanzó valores de 0,2572. De igual manera, se apreció un valor p significativos 5% en los estadísticos del máximo valor propio a 0 rangos cointegrantes, siendo este de 0,4607.

**Tabla 30. Contraste de Johansen del VAR N.2**

| Rango | Valor propio | Estad. Traza | valor p  | Estad. Lmáx | valor p  |
|-------|--------------|--------------|----------|-------------|----------|
| 0     | 0,13783      | 12,476       | [0,1363] | 9,0464      | [0,2889] |
| 1     | 0,05467      | 3,4295       | [0,0640] | 3,4295      | [0,0640] |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Además, se observa que no existe cointegración en el conjunto de variables de pobreza y consumo de energía renovable. Esto se lo evidencia al registrarse un valor p no significativo al 5% en los estadísticos de Traza a 0 rangos cointegrantes, siendo que este alcanzó valores de 0,1363. De igual manera, se apreció un valor p significativos 5% en los estadísticos del Máximo valor propio a 0 rangos cointegrantes, siendo este de 0,2889.

**Tabla 31. Resumen del contraste de Johansen**

|                                     | Estadístico de Traza |           | Estadístico Lmáx |           | Resultado               | Conclusiones            |
|-------------------------------------|----------------------|-----------|------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
|                                     | Rango 0              | Rango 1   | Rango 0          | Rango 1   |                         |                         |
|                                     | P - valor            | P - valor | P - valor        | P - valor |                         |                         |
| <b>Pobreza</b>                      |                      |           |                  |           |                         |                         |
| <b>Acceso a la electricidad</b>     | 0,2572               | -         | 0,4607           | -         | Aceptación<br>Rango = 0 | Series no<br>cointegran |
| <b>Pobreza</b>                      |                      |           |                  |           |                         |                         |
| <b>Consumo de energía renovable</b> | 0,1363               | -         | 0,2889           | -         | Aceptación<br>Rango = 0 | Series no<br>cointegran |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

El resumen muestra que se acepta la hipótesis nula de 0 rangos cointegrantes, por lo no existe cointegración tanto en el contraste de Traza y del Máximo valor propio. Esto se lo reconoce al registrarse que ninguno de los valores p correspondientes a cada relación entre las variables fue no significativo al 5%.

#### **4.2.4 Especificación del modelo VAR**

En base a los resultados obtenidos en el test de Johansen, se procede a establecer las ecuaciones óptimas de los dos modelos VAR sin el término de corrección de error, puesto que las relaciones planteadas no presentan cointegración.

**Modelo VAR N. 1 en segundas diferencias:** Pobreza – Acceso a la electricidad.

$$\begin{aligned}\Delta_2 POB_t &= \beta_0 + \beta_1 \Delta_2 POB_{t-1} + \beta_2 \Delta_2 POB_{t-2} + \beta_3 \Delta_2 POB_{t-3} + \beta_4 \Delta_2 POB_{t-4} \\ &+ \beta_5 \Delta_2 POB_{t-5} + \beta_6 \Delta_2 AE_{t-1} + \beta_7 \Delta_2 AE_{t-2} + \beta_8 \Delta_2 AE_{t-3} \\ &+ \beta_9 \Delta_2 AE_{t-4} + \beta_{10} \Delta_2 AE_{t-5} + \varepsilon_{1t}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta_2 AE &= \beta_{11} + \beta_{12} \Delta_2 POB_{t-1} + \beta_{13} \Delta_2 POB_{t-2} + \beta_{14} \Delta_2 POB_{t-3} + \beta_{15} \Delta_2 POB_{t-4} \\ &+ \beta_{16} \Delta_2 POB_{t-5} + \beta_{17} \Delta_2 AE_{t-1} + \beta_{18} \Delta_2 AE_{t-2} + \beta_{19} \Delta_2 AE_{t-3} \\ &+ \beta_{20} \Delta_2 AE_{t-4} + \beta_{21} \Delta_2 AE_{t-5} + \varepsilon_{2t}\end{aligned}$$

Donde:

$POB_t$  = proporción de personas pobres con respecto a la población total.

$AE_t$  = porcentaje de la población con acceso a electricidad.

**Modelo VAR N. 2 en segundas diferencias:** Pobreza – Consumo de energía renovable.

$$\begin{aligned}\Delta_2 POB_t &= \beta_0 + \beta_1 \Delta_2 POB_{t-1} + \beta_2 \Delta_2 POB_{t-2} + \beta_3 \Delta_2 POB_{t-3} + \beta_4 \Delta_2 POB_{t-4} \\ &+ \beta_5 \Delta_2 POB_{t-5} + \beta_6 \Delta_2 CER_{t-1} + \beta_7 \Delta_2 CER_{t-2} + \beta_8 \Delta_2 CER_{t-3} \\ &+ \beta_9 \Delta_2 CER_{t-4} + \beta_{10} \Delta_2 CER_{t-5} + \varepsilon_{1t}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta_2 CER &= \beta_{11} + \beta_{12} \Delta_2 POB_{t-1} + \beta_{13} \Delta_2 POB_{t-2} + \beta_{14} \Delta_2 POB_{t-3} + \beta_{15} \Delta_2 POB_{t-4} \\ &+ \beta_{16} \Delta_2 POB_{t-5} + \beta_{17} \Delta_2 CER_{t-1} + \beta_{18} \Delta_2 CER_{t-2} + \beta_{19} \Delta_2 CER_{t-3} \\ &+ \beta_{20} \Delta_2 CER_{t-4} + \beta_{21} \Delta_2 CER_{t-5} + \varepsilon_{2t}\end{aligned}$$

Donde:

$POB_t$  = proporción de personas pobres con respecto a la población total.

$CER_t$  = consumo de energía renovable.

*Modelo VAR N.1*

Se procede a realizar la descripción de los resultados del modelo de regresión VAR N.1, en sus segundas diferencias. Los resultados se presentan en la tabla 32 para su posterior análisis inferencial referente a la correspondencia entre las variables expuestas anteriormente. Para este análisis, se considera a la pobreza como variable dependiente.

**Tabla 32. Regresión VAR N.1 de la pobreza nacional**

|  | <b>Coficiente</b> | <b>Desv. Típica</b>   | <b>Estadístico t</b> | <b>valor p</b> |     |
|--|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------|-----|
| const  | 0,00634880        | 0,0112145             | 0,5661               | 0,5734         |     |
| d_d_POB_1  | 0,592709          | 0,0998153             | 5,938                | <0,0001        | *** |
| d_d_POB_2  | 0,0757747         | 0,0741038             | 1,023                | 0,3105         |     |
| d_d_POB_3  | -6,60642e-05      | 0,0648828             | -0,001018            | 0,9992         |     |
| d_d_POB_4  | -0,702150         | 0,0649305             | -10,81               | <0,0001        | *** |
| d_d_POB_5  | 0,380266          | 0,0792484             | 4,798                | <0,0001        | *** |
| d_d_AE_1   | 0,190991          | 0,758239              | 0,2519               | 0,8020         |     |
| d_d_AE_2   | 0,119183          | 0,589923              | 0,2020               | 0,8406         |     |
| d_d_AE_3   | 0,00216259        | 0,593136              | 0,003646             | 0,9971         |     |
| d_d_AE_4   | -0,907490         | 0,598702              | -1,516               | 0,1347         |     |
| d_d_AE_5   | 0,749157          | 0,765044              | 0,9792               | 0,3313         |     |
| Media de la vble. dep.                                     | 0,006060          | D.T. de la vble. dep. |                      | 0,214843       |     |
| Suma de cuad. residuos                                     | 0,563884          | D.T. de la regresión  |                      | 0,095367       |     |
| R-cuadrado   | 0,830326          | R-cuadrado corregido  |                      | 0,802960       |     |
| F (10, 62)   | 30,34072          | Valor p (de F)        |                      | 3,35e-20       |     |
| rho  | 0,000560          | Durbin-Watson         |                      | 1,940301       |     |
| Contrastes F de restricciones cero:                        |                   |                       |                      |                |     |
| Todos los retardos de d_d_POB F (5, 62) = 58,186 [0,0000]  |                   |                       |                      |                |     |
| Todos los retardos de d_d_AE F 5, 62) = 0,64537 [0,6660]   |                   |                       |                      |                |     |
| Todas las variables, retardo 5 F (2, 62) = 11,889 [0,0000] |                   |                       |                      |                |     |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se puede observar que la pobreza tiene un componente autorregresivo, es decir, dicha variable se explica a sí misma a lo largo del tiempo. Esto se lo puede evidenciar al registrarse un valor p correspondiente al estadístico de Fisher del conjunto de retardos descriptores de la pobreza significativo al 5%, siendo este de 0,0000. Por otro lado, el conjunto de retardos de la variable acceso a la electricidad no registra significancia estadística al 5%, siendo que el valor p del estadístico de Fisher fue de 0,6660.

Con estos resultados, se reconoce que no existe evidencia estadística que de que el acceso a la electricidad sea un predictor de la pobreza nacional, por lo que, no se acepta

la hipótesis de investigación número 1 que sostiene que “el acceso a la electricidad se relaciona con la erradicación de la pobreza ecuatoriana”. Esto brinda una oportunidad de que la relación causal entre las variables sea contraria, es decir que, el acceso a la energía eléctrica ocurre como un efecto de la incidencia de la pobreza. En este análisis, se considera la regresión del acceso a la electricidad como variable dependiente en función de la pobreza.

**Tabla 33. Regresión VAR N.1 del acceso a la electricidad**

|  | <b>Coefficiente</b> | <b>Desv. Típica</b>   | <b>Estadístico t</b> | <b>valor p</b> |     |
|--|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------|-----|
| const  | -0,000471824        | 0,00161702            | -0,2918              | 0,7714         |     |
| d_d_POB_1  | -0,00939153         | 0,0143924             | -0,6525              | 0,5165         |     |
| d_d_POB_2  | 0,00174465          | 0,0106850             | 0,1633               | 0,8708         |     |
| d_d_POB_3  | -0,000145232        | 0,00935545            | -0,01552             | 0,9877         |     |
| d_d_POB_4  | 0,0222588           | 0,00936233            | 2,377                | 0,0205         | **  |
| d_d_POB_5  | -0,0222551          | 0,0114268             | -1,948               | 0,0560         | *   |
| d_d_AE_1   | 0,657053            | 0,109330              | 6,010                | <0,0001        | *** |
| d_d_AE_2   | 0,00274408          | 0,0850610             | 0,03226              | 0,9744         |     |
| d_d_AE_3   | 0,00475412          | 0,0855242             | 0,05559              | 0,9558         |     |
| d_d_AE_4   | -0,831474           | 0,0863268             | -9,632               | <0,0001        | *** |
| d_d_AE_5   | 0,484013            | 0,110312              | 4,388                | <0,0001        | *** |
| Media de la vble. dep.                                     | -0,000610           | D.T. de la vble. dep. |                      | 0,028747       |     |
| Suma de cuad. residuos                                     | 0,011724            | D.T. de la regresión  |                      | 0,013751       |     |
| R-cuadrado   | 0,802961            | R-cuadrado corregido  |                      | 0,771180       |     |
| F (10, 62)   | 25,26579            | Valor p (de F)        |                      | 3,04e-18       |     |
| rho  | 0,104325            | Durbin-Watson         |                      | 1,787906       |     |
| Contrastes F de restricciones cero:                        |                     |                       |                      |                |     |
| Todos los retardos de d_d_POB F (5, 62) = 1,7717 [0,1319]  |                     |                       |                      |                |     |
| Todos los retardos de d_d_AE F (5, 62) = 47,1 [0,0000]     |                     |                       |                      |                |     |
| Todas las variables, retardo 5 F (2, 62) = 11,727 [0,0000] |                     |                       |                      |                |     |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Ahora bien, se puede analizar que el acceso a la electricidad tiene un componente autorregresivo, es decir, la variable se explica a sí misma a lo largo del tiempo. Esto se lo puede observar al registrarse un valor p correspondiente al estadístico de Fisher del conjunto de retardos del acceso a la electricidad significativo al 5%, siendo este de 0,0000. Por otro lado, el conjunto de retardos de la pobreza no registra significancia estadística al 5%, siendo que el valor p del estadístico de Fisher fue de 0,1319, a pesar de que se demuestra que existe un grado de significancia en los retardos 4 y 5.

Estos resultados demuestran que no existe relación entre la pobreza como detonante del acceso a la electricidad, es decir, que no existe evidencia estadística para afirmar

que estas variables presenten una relación a excepción del componente autorregresivo. En este sentido, se infiere que los individuos que se encuentran en condiciones de pobreza no tienen posibilidades de acceder a energía eléctrica, aunque sería necesario tener mayor potencia en la estimación para poder identificar un efecto que parece ser muy reducido.

#### Modelo VAR N.2

A continuación, se realiza la descripción de los resultados del modelo de regresión VAR N.2 en segundas diferencias. Los resultados se presentan en la tabla 34 para su análisis inferencial referente a la correspondencia entre las variables expuestas anteriormente. Para este análisis, se considera a la pobreza como variable dependiente.

**Tabla 34. Regresión VAR N. 2 de la pobreza nacional**

|  | <b>Coefficiente</b> | <b>Desv. Típica</b>   | <b>Estadístico t</b> | <b>valor p</b> |     |
|--|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------|-----|
| const  | 0,00756432          | 0,00470296            | 1,608                | 0,1137         |     |
| d_d_POB_1  | 0,280612            | 0,0787461             | 3,564                | 0,0008         | *** |
| d_d_POB_2  | 0,000000            | 0,0603112             | -5,604e-013          | 1,0000         |     |
| d_d_POB_3  | 0,000575577         | 0,0603425             | 0,009539             | 0,9924         |     |
| d_d_POB_4  | -0,784336           | 0,0570994             | -13,74               | <0,0001        | *** |
| d_d_POB_5  | 0,140395            | 0,0537403             | 2,612                | 0,0117         | **  |
| d_d_POB_6  | 0,000000            | 0,0531305             | -3,845e-013          | 1,0000         |     |
| d_d_POB_7  | 0,00215571          | 0,0536277             | 0,04020              | 0,9681         |     |
| d_d_POB_8  | -0,348447           | 0,0496228             | -7,022               | <0,0001        | *** |
| d_d_CER_1  | 0,154217            | 0,166073              | 0,9286               | 0,3573         |     |
| d_d_CER_2  | 0,000000            | 0,196718              | 2,524e-013           | 1,0000         |     |
| d_d_CER_3  | 0,0101870           | 0,199709              | 0,05101              | 0,9595         |     |
| d_d_CER_4  | 0,0811785           | 0,191788              | 0,4233               | 0,6738         |     |
| d_d_CER_5  | 0,00762489          | 0,188857              | 0,04037              | 0,9679         |     |
| d_d_CER_6  | 0,000000            | 0,196537              | 4,145e-013           | 1,0000         |     |
| d_d_CER_7  | -0,00871755         | 0,198733              | -0,04387             | 0,9652         |     |
| d_d_CER_8  | 0,590220            | 0,173813              | 3,396                | 0,0013         | *** |
| Media de la vble. dep.                                     | 0,022321            | D.T. de la vble. dep. |                      | 0,145403       |     |
| Suma de cuad. residuos                                     | 0,074026            | D.T. de la regresión  |                      | 0,037373       |     |
| R-cuadrado   | 0,949256            | R-cuadrado corregido  |                      | 0,933936       |     |
| F (16, 53)   | 61,96560            | Valor p (de F)        |                      | 1,67e-28       |     |
| rho  | 0,451922            | Durbin-Watson         |                      | 1,094971       |     |
| Contrastes F de restricciones cero:                        |                     |                       |                      |                |     |
| Todos los retardos de d_d_POB F (8, 53) = 113,53 [0,0000]  |                     |                       |                      |                |     |
| Todos los retardos de d_d_CER F (8, 53) = 2,7137 [0,0139]  |                     |                       |                      |                |     |
| Todas las variables, retardo 8 F (2, 53) = 25,155 [0,0000] |                     |                       |                      |                |     |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Con respecto a esta relación, se observa que la pobreza tiene un componente autorregresivo, así como también denota cierta explicación de sus variaciones por parte del consumo de energía renovable en el país. Esto se lo puede evidenciar al registrarse un valor p correspondiente al estadístico de Fisher del conjunto de retardos descriptores de la variable pobreza significativo al 5%, siendo este de 0,0000.

Asimismo, se aprecia un valor p del estadístico de contraste significativo al 5% que corresponde al conjunto de retardos de la variable consumo de energía renovable, siendo este de 0,0139.

Considerando los resultados se comprueba la hipótesis de investigación número 2 que sostiene que “el consumo de energía renovable se relaciona con la erradicación de la pobreza ecuatoriana”.

El resultado muestra que el consumo de energía renovable tiene un efecto directamente proporcional sobre la pobreza, lo cual se aprecia a través del valor positivo del coeficiente del octavo retardo del consumo de energía renovable. Es decir que, un aumento del consumo de estas características refleja una inversión gubernamental intrínseca, esto considerando los antecedentes de gasto público evidenciados durante el período 2007 – 2017, por lo que un mayor consumo estaría fuertemente relacionado con una mayor inversión en la rama.

En este sentido, el mayor gasto público de estas características implicaría un consecuente aumento del consumo de este tipo de energías, lo que a su vez incrementa la restricción presupuestaria del gobierno en programa social; de ahí su relación positiva entre las variables expuestas.

En este análisis, se considera la regresión del consumo de energía renovable como variable dependiente en función de la pobreza.

**Tabla 35. Regresión VAR N. 2 del consumo de energía renovable**

|  | <b>Coefficiente</b> | <b>Desv. Típica</b>   | <b>Estadístico t</b> | <b>valor p</b> |     |
|--|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------|-----|
| const  | 0,00148099          | 0,00347318            | 0,4264               | 0,6715         |     |
| d_d_POB_1  | 0,0608649           | 0,0581547             | 1,047                | 0,3000         |     |
| d_d_POB_2  | 0,000000            | 0,0445404             | 6,317e-013           | 1,0000         |     |
| d_d_POB_3  | 0,000636244         | 0,0445635             | 0,01428              | 0,9887         |     |
| d_d_POB_4  | -0,00365693         | 0,0421684             | -0,08672             | 0,9312         |     |
| d_d_POB_5  | 0,0553191           | 0,0396877             | 1,394                | 0,1692         |     |
| d_d_POB_6  | 0,000000            | 0,0392373             | 3,561e-013           | 1,0000         |     |
| d_d_POB_7  | 0,00238293          | 0,0396045             | 0,06017              | 0,9522         |     |
| d_d_POB_8  | 0,0402348           | 0,0366469             | 1,098                | 0,2772         |     |
| d_d_CER_1  | 0,580026            | 0,122647              | 4,729                | <0,0001        | *** |
| d_d_CER_2  | 0,000000            | 0,145278              | 5,209e-013           | 1,0000         |     |
| d_d_CER_3  | 0,0112607           | 0,147487              | 0,07635              | 0,9394         |     |
| d_d_CER_4  | -0,743943           | 0,141637              | -5,252               | <0,0001        | *** |
| d_d_CER_5  | 0,299678            | 0,139472              | 2,149                | 0,0362         | **  |
| d_d_CER_6  | 0,000000            | 0,145144              | 2,358e-013           | 1,0000         |     |
| d_d_CER_7  | -0,00963639         | 0,146766              | -0,06566             | 0,9479         |     |
| d_d_CER_8  | -0,457736           | 0,128362              | -3,566               | 0,0008         | *** |
| Media de la vble. dep.                                     | 0,001583            | D.T. de la vble. dep. |                      | 0,050261       |     |
| Suma de cuad. residuos                                     | 0,040373            | D.T. de la regresión  |                      | 0,027600       |     |
| R-cuadrado   | 0,768377            | R-cuadrado corregido  |                      | 0,698453       |     |
| F (16, 53)   | 10,98877            | Valor p (de F)        |                      | 1,21e-11       |     |
| rho  | 0,169615            | Durbin-Watson         |                      | 1,658674       |     |
| Contrastes F de restricciones cero:                        |                     |                       |                      |                |     |
| Todos los retardos de d_d_POB F (8, 53) = 0,86453 [0,5519] |                     |                       |                      |                |     |
| Todos los retardos de d_d_CER F (8, 53) = 16,469 [0,0000]  |                     |                       |                      |                |     |
| Todas las variables, retardo 8 F (2, 53) = 6,3709 [0,0033] |                     |                       |                      |                |     |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se puede evidenciar que el consumo de energía renovable presenta un carácter autorregresivo. Esto se lo aprecia al registrarse un valor p del estadístico de Fisher significativo al 5% que corresponde al conjunto de retardos de la variable consumo de energía renovable, siendo este de 0,0000. Por otro lado, el conjunto de retardos de la pobreza no registra significancia estadística al 5%, siendo que el valor p del contraste fue de 0,5519.

Los resultados igualmente permiten descartar la existencia de cualquier otro tipo de asociación entre las variables de estudio que no sea la correspondiente a la especificación 2. Esto implica que no existe evidencia estadística de que la pobreza se considere como detonante del consumo de energía renovable.

#### 4.2.5 Contrastes de verificación del modelo

Para validar un modelo VAR, es necesario aplicar algunos contrastes, entre ellos, el contraste de autocorrelación, ARCH y normalidad de los residuos. A continuación, se analizan dichos contrastes por cada modelo planteado.

##### Contraste de Autocorrelación Ljung – Box

###### *Modelo VAR N.1*

**Tabla 36. Contraste de autocorrelación del VAR 1**

| <b>Rezago</b> | <b>Rao F</b> | <b>Approx dist.</b> | <b>p-value</b> |
|---------------|--------------|---------------------|----------------|
| lag 1         | 1,401        | F (4, 76)           | 0,2417         |
| lag 2         | 0,898        | F (8, 72)           | 0,5232         |
| lag 3         | 0,812        | F (12, 68)          | 0,6367         |
| lag 4         | 0,822        | F (16, 64)          | 0,6561         |
| lag 5         | 1,307        | F (20, 60)          | 0,2103         |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Para el modelo VAR N.1, los resultados muestran que los valores p correspondientes al análisis de autocorrelación de Ljung – Box son no significativos al 5%, debido a que, en sus cinco rezagos, presentaron valores superiores a 0,05. Por esta razón, se confirma que no existe autocorrelación entre las variables analizadas.

###### *Modelo VAR N. 2*

**Tabla 37. Contraste de autocorrelación del VAR 2**

| <b>Rezago</b> | <b>Rao F</b> | <b>Approx dist.</b> | <b>p-value</b> |
|---------------|--------------|---------------------|----------------|
| lag 1         | 0,653        | F (4, 94)           | 0,6262         |
| lag 2         | 0,775        | F (8, 90)           | 0,6254         |
| lag 3         | 0,992        | F (12, 86)          | 0,4629         |
| lag 4         | 1,294        | F (16, 82)          | 0,2212         |
| lag 5         | 1,035        | F (20, 78)          | 0,4339         |
| lag 6         | 0,866        | F (24, 74)          | 0,6441         |
| lag 7         | 0,76         | F (28, 70)          | 0,7885         |
| lag 8         | 1,259        | F (32, 66)          | 0,2126         |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Para el modelo VAR N.2, de igual manera, los resultados muestran que los valores p correspondientes al análisis de autocorrelación de Ljung – Box son no significativos al 5%, puesto a que, en sus ocho rezagos, presentaron valores superiores a 0,05. Por esta razón, se confirma que no existe autocorrelación entre las variables analizadas.

Contraste de ARCH

*Modelo VAR N.1*

**Tabla 38. Contraste de ARCH del VAR 1**

| <b>Rezago</b> | <b>LM</b> | <b>Df</b> | <b>p-value</b> |
|---------------|-----------|-----------|----------------|
| lag 1         | 5,034     | 9         | 0,8313         |
| lag 2         | 8,895     | 18        | 0,9621         |
| lag 3         | 11,163    | 27        | 0,9969         |
| lag 4         | 36,726    | 36        | 0,435          |
| lag 5         | 38,728    | 45        | 0,7335         |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

El contraste de ARCH para el modelo VAR N.1 refleja que los valores p no son significativos al 5% en sus cinco rezagos, esto es porque, se registra valores que superan a 0,05; de esta manera se confirma que el modelo no muestra heterocedasticidad.

*Modelo VAR N. 2*

**Tabla 39. Contraste ARCH del VAR 2**

| <b>Rezago</b> | <b>LM</b> | <b>Df</b> | <b>p-value</b> |
|---------------|-----------|-----------|----------------|
| lag 1         | 17,715    | 9         | 0,0836         |
| lag 2         | 21,692    | 18        | 0,2459         |
| lag 3         | 25,766    | 27        | 0,5316         |
| lag 4         | 50,628    | 36        | 0,0537         |
| lag 5         | 53,227    | 45        | 0,1871         |
| lag 6         | 55,05     | 54        | 0,4347         |
| lag 7         | 57,929    | 63        | 0,6571         |
| lag 8         | 67,445    | 72        | 0,6301         |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

En el modelo VAR N.2, se refleja que los valores p correspondientes al contraste de ARCH no son significativos al 5% en sus ocho rezagos, esto es porque, se registra valores que superan a 0,05; de esta manera se confirma que el modelo no muestra heterocedasticidad.

Contraste de Normalidad de los Residuos

*Modelo VAR N. 1*

**Tabla 40. Contraste de normalidad de Doornik – Hansen del VAR 1**

| <b>Contraste de Doornik-Hansen</b> | <b>Resultado</b> |
|------------------------------------|------------------|
| Chi-cuadrado                       | 77,1564 [0,0000] |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se analiza el contraste de normalidad de Doornik – Hansen para el modelo VAR N. 1, en el cual se evidencia que la relación presenta valores p significativos al 5%, registrando un valor de 0,0000.

*Modelo VAR N. 2*

**Tabla 41. Contraste de normalidad de Doornik – Hansen del VAR 2**

| <b>Contraste de Doornik-Hansen</b> | <b>Resultado</b> |
|------------------------------------|------------------|
| Chi-cuadrado                       | 31,0674 [0,0000] |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Para el contraste de normalidad de Doornik – Hansen, considerando el modelo VAR N. 2, se evidencia que la relación presenta valores p significativos al 5%, registrando un valor de 0,0000.

Finalmente, se realiza el análisis de la causalidad de Granger para determinar la validez del modelo.

#### 4.2.6 Causalidad de Granger

En base a lo expuesto anteriormente, se procede a realizar el análisis del último contraste, que es el de Causalidad de Granger explicado a partir del estadístico de Fisher en la tabla 42.

**Tabla 42. Contraste de Causalidad de Granger**

|                    |                                      | P - valor | Resultado 95%<br>n. c | Conclusiones | Conclusión<br>Global   |
|--------------------|--------------------------------------|-----------|-----------------------|--------------|------------------------|
| <b>VAR<br/>N.1</b> | <b>Pobreza</b>                       | 0,6660    | Acepto Ho             | AE no causa  | Pobreza más<br>exógena |
|                    | <b>Acceso a la<br/>electricidad</b>  | 0,1319    | Acepto Ho             | POB no causa |                        |
| <b>VAR<br/>N.2</b> | <b>Pobreza</b>                       | 0,0139    | Rechazo Ho            | CER causa    | Pobreza más<br>exógena |
|                    | <b>Consumo energía<br/>renovable</b> | 0,5519    | Acepto Ho             | POB no causa |                        |

**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Los resultados obtenidos fueron positivos para los dos modelos planteados, pues se evidencia que la pobreza, en ambas relaciones, es la variable más exógena o independiente.

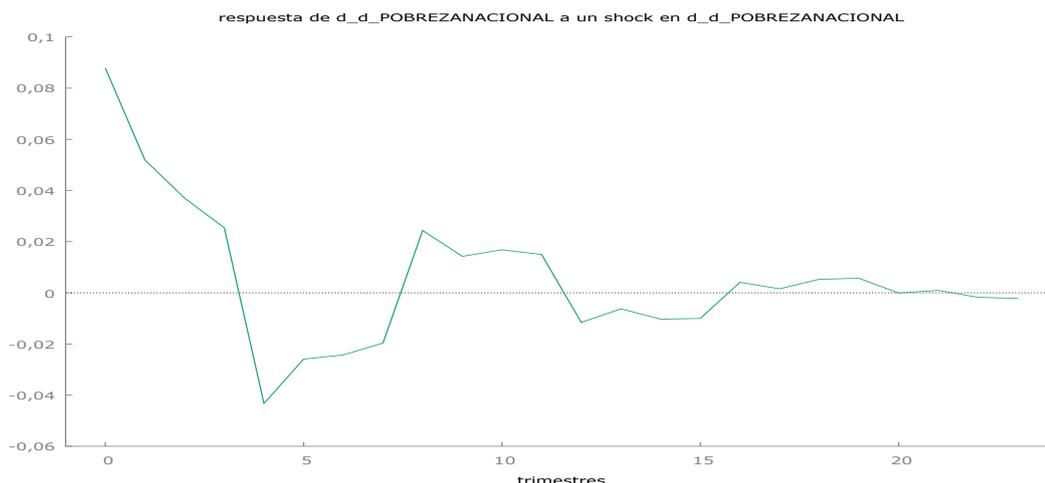
#### 4.2.7 Análisis impulso respuesta

En este apartado se realiza una descripción de los gráficos de impulso respuesta evidenciados para cada relación registrada en el análisis del modelo VAR N.1 y N.2. Los resultados se presentan en el siguiente gráfico:

##### Análisis de impulso respuesta Var N.1

Para el modelo VAR N. 1, se parte del análisis del impacto de un shock en la pobreza y su impacto en sus valores rezagados. Lo que permite analizar la respuesta al corto plazo de la pobreza, frente a un cambio en la misma.

**Gráfico 24. Respuesta de la pobreza frente un impulso de la pobreza VAR 1**

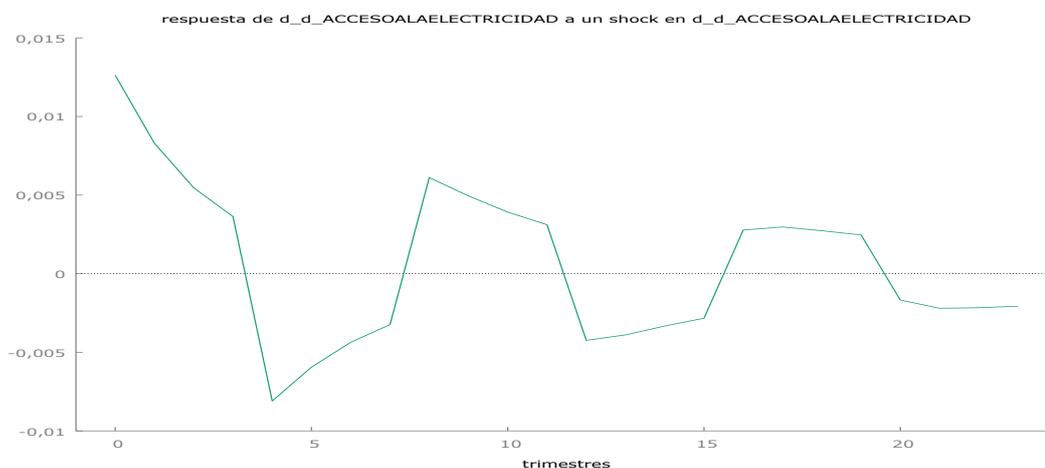


**Fuente:** Software Gretl  
**Elaborado por:** Mishell Palate

El análisis de la respuesta de la pobreza frente a un impulso de sus valores rezagados genera un efecto inmediato. Además, se observa que, un aumento inesperado de la pobreza tenderá a desvanecerse a partir del décimo segundo trimestre, es decir, luego de tres años.

A continuación, se presenta el análisis del impacto de un shock en el acceso a la electricidad y su impacto en sus valores rezagados. Lo que permite analizar la respuesta al corto plazo del acceso a la electricidad, frente a un cambio en la misma.

**Gráfico 25. Respuesta del acceso a la electricidad frente a un impulso del acceso a la electricidad VAR 1**



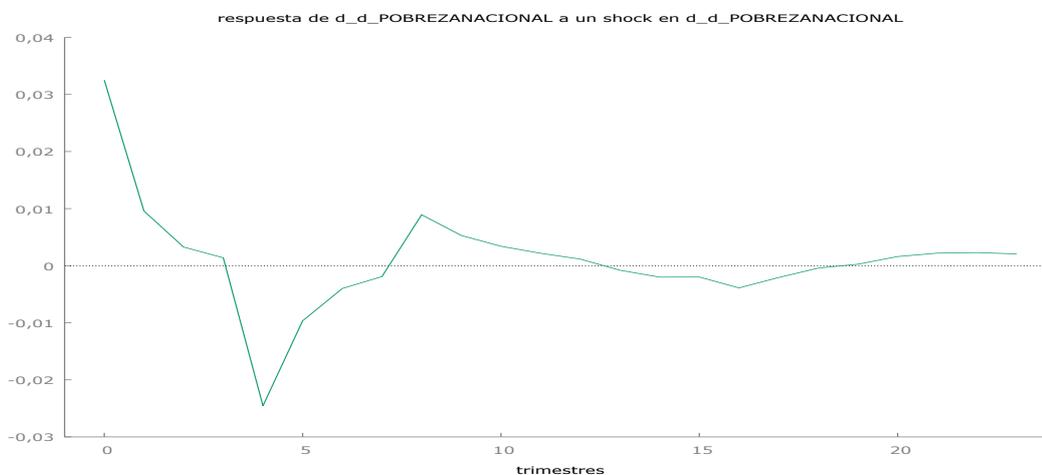
**Fuente:** Software Gretl  
**Elaborado por:** Mishell Palate

Los resultados reflejan que un efecto inesperado de los valores presentes del acceso a la electricidad sobre los retardos del mismo, presenta una volatilidad significativa desde el primer trimestre y tenderá a desvanecerse aproximadamente después del vigésimo trimestre, es decir, cinco años después de haber ocurrido un shock inesperado.

### Análisis de impulso respuesta Var N.2

Para el modelo VAR N. 2, se realiza el análisis del impacto de un shock en la pobreza y su impacto en sus valores rezagados. Lo que permite analizar la respuesta al corto plazo de la pobreza, frente a un cambio en la misma.

**Gráfico 26. Respuesta de la pobreza frente un impulso de la pobreza VAR 2**



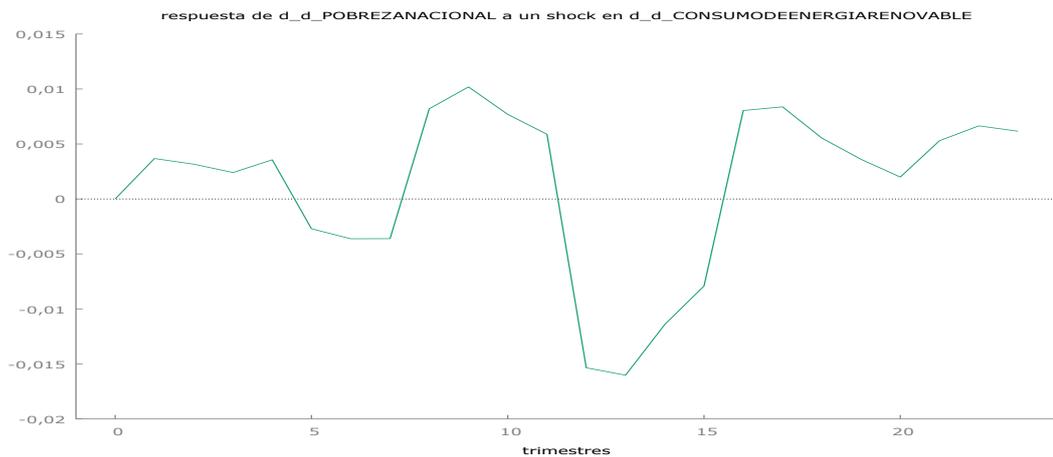
**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

El análisis de la respuesta de la pobreza frente a un impulso de sus valores rezagados genera un efecto inmediato. Es decir, si se produce un aumento inesperado de la pobreza, tenderá a desaparecer hasta después del décimo cuarto trimestre, al cabo de tres años y medio.

Ahora bien, se realiza el análisis del impacto de un shock en el consumo de energía renovable y su impacto en la variable pobreza. Lo que permite analizar la respuesta al corto plazo de la pobreza, frente a un cambio en el consumo de energía renovable.

**Gráfico 27. Respuesta de la pobreza frente un impulso del consumo de energía renovable VAR 2**

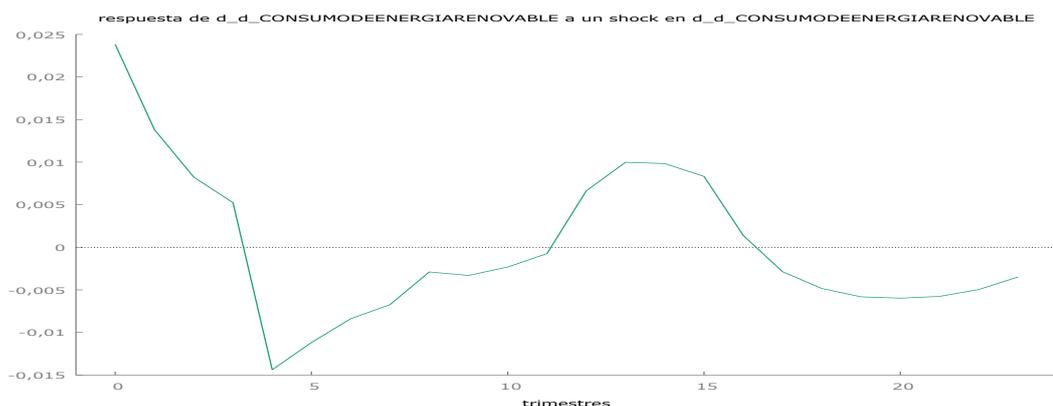


**Fuente:** Software Gretl  
**Elaborado por:** Mishell Palate

Se evidencia una respuesta de la pobreza, que presenta volatilidad significativa, frente a un impulso de la variable consumo de energía renovable, pues se acrecienta a partir del séptimo trimestre y tenderá a desvanecerse a partir de vigésimo cuarto trimestre, equivalente a seis años después de ocurrir un shock inesperado en el consumo de energía renovable.

Finalmente, se establece el análisis del impacto de un shock en el consumo de energía renovable y su impacto en sus valores rezagados. Lo que permite analizar la respuesta al corto plazo del consumo de energía renovable, frente a un cambio en la misma.

**Gráfico 28. Respuesta del consumo de energía renovable frente un impulso del consumo de energía renovable VAR 2**



**Fuente:** Software Gretl  
**Elaborado por:** Mishell Palate

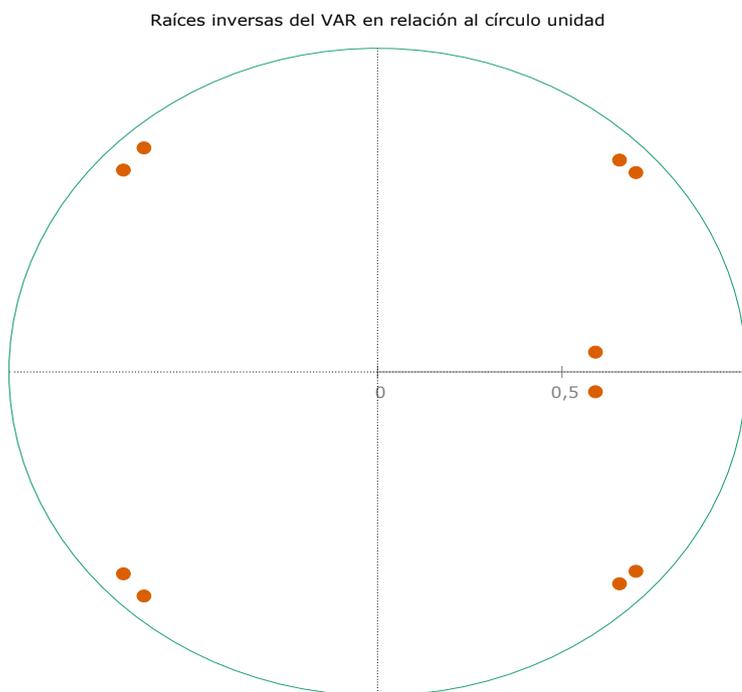
El análisis de la respuesta del consumo de energía renovable frente a un impulso de sus valores rezagados genera un efecto inmediato, puesto que presenta volatilidad significativa en los primeros trimestres. Si se produce un aumento inesperado del consumo de energía renovable, tenderá a desvanecerse hasta después del vigésimo cuarto trimestre, al cabo de 6 años.

#### 4.2.8 Raíces inversas del VAR

Se procede a realizar un análisis estructural del modelo VAR N.1 y N.2 con el ánimo de vivenciar la estabilidad de los coeficientes de los retardos de las regresiones a lo largo del período objeto de análisis.

##### *Raíces inversas del VAR N.1*

**Gráfico 29. Raíces inversas del VAR N.1**



**Fuente:** Software Gretl

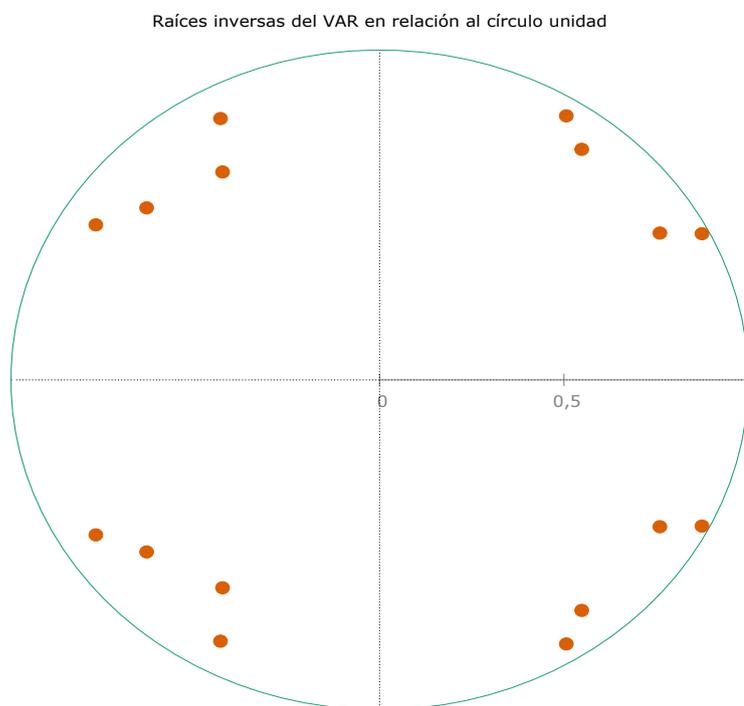
**Elaborado por:** Mishell Palate

Se evidencia que existe estabilidad estructural en el modelo de regresión VAR N.1, puesto que ninguno de los valores propios (puntos naranjas) se encuentran por fuera

del círculo de unidad. Esto implica que las relaciones existentes entre la pobreza y el acceso a la electricidad no cambian a lo largo del tiempo.

*Raíces inversas del VAR N.2*

**Gráfico 30. Raíces inversas del VAR N.2**



**Fuente:** Software Gretl

**Elaborado por:** Mishell Palate

Se evidencia que existe estabilidad estructural en el modelo de regresión VAR N.2, puesto que ninguno de los valores propios (puntos naranjas) se encuentran por fuera del círculo de unidad. Esto implica que las relaciones existentes entre la pobreza y el consumo de energía renovable no cambian a lo largo del tiempo, lo que también denota la resistencia que tendrían las variables mencionadas frente a cambios coyunturales en la economía o en la política nacional.

### **4.3 Limitaciones del estudio**

La mayor limitación que se presentó para poder realizar el estudio fue que el tamaño de la muestra no resultó muy significativo y de esta manera se hubiese podido incrementar la potencia del análisis inferencial, mejorando la capacidad de precisión

estimativa para identificar valores de los parámetros significativos. Por otro lado, la información de los datos correspondientes a las variables de estudio solo se encontró disponible con periodicidad anual y no trimestralizada, razón por la cual se procedió a realizar un tratamiento de los datos y fue necesario trimestralizarlos mediante la aplicación del software Ecotrim. También se enfrentó el limitante de no disponer de fuentes bibliográficas de orden empírico que aborden la correspondencia entre todas las variables objeto de estudio.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- Se evidenció que el comportamiento de la pobreza y extrema pobreza en el Ecuador, a lo largo del período 2007 – 2008 fue decreciente. Particularmente en el caso de la pobreza, ésta disminuyó a lo largo de los años, lo que se asocia al ciclo expansivo al mediano plazo de la economía en gran parte de los años objeto de análisis. Los años en los que se experimentó la mayor disminución de pobreza fueron en 2009 y 2014, instancias en las que se experimentó la última etapa del proceso expansivo de la economía ecuatoriana, por lo que es evidente una relación inversamente proporcional entre la pobreza y el ciclo económico. De igual manera, se observa una tendencia decreciente de la pobreza extrema, aspecto que es igualmente asociable al proceso de crecimiento de la economía ecuatoriana a lo largo del período estudiado.
- Se determinó que la evolución del acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable fue creciente en ambos casos. En lo que respecta a la primera variable, esta evidencia un aumento atribuible al interés de las autoridades de turno para garantizar la oferta de energía eléctrica. Por otro lado, el consumo de energía renovable experimentó un ligero incremento a lo largo del período objeto de estudio, siendo que se apreció una contracción del consumo de energía renovable con respecto al consumo total de energía hasta el año 2010, y después el consumo de este tipo de energía se incrementó hasta 2018. De igual manera, se reconoció que el Gobierno ecuatoriano optó por incentivar la producción de energía renovable a partir de la construcción de diversos proyectos de energía hidroeléctrica, lo que supuso que la capacidad instalada de producción energética tenga un importante componente renovable.
- Se estableció, desde el análisis de dos modelos VAR bivariantes considerando, en primera instancia, la relación entre la pobreza y el acceso a la electricidad,

desde la perspectiva de la pobreza como variable dependiente, que existe un componente autorregresivo, es decir, dicha variable se explica a sí misma a lo largo del tiempo, pero no existe evidencia estadística para afirmar que el acceso a la electricidad presenta relación con la pobreza. En lo que respecta al análisis, desde la perspectiva del acceso a la electricidad como variable dependiente, se encontró que tiene un componente autorregresivo, pero no existe evidencia estadística para determinar a la pobreza como detonante del acceso a la electricidad. De ese modo, se infiere que los individuos que se encuentran en condiciones de pobreza no tienen posibilidades de acceder a energía eléctrica. Ahora bien, analizando la relación bivalente entre la pobreza y el consumo de energía renovable, estableciendo a la pobreza como variable dependiente, se evidencia que tiene un componente autorregresivo, así como también denota cierta explicación de sus variaciones por parte del consumo de energía renovable en el país. Considerando los resultados se muestra que el consumo de energía renovable tiene un efecto directamente proporcional sobre la pobreza, es decir que, un aumento del consumo de estas características refleja una inversión gubernamental intrínseca, esto considerando los antecedentes de gasto público evidenciados durante el período 2007 – 2017, por lo que un mayor consumo estaría fuertemente relacionado con una mayor inversión en la rama. En este sentido, el mayor gasto público de estas características implicaría un consecuente aumento del consumo de este tipo de energías, lo que a su vez incrementa la restricción presupuestaria del gobierno en programa social; de ahí su relación positiva entre las variables expuestas. Finalmente, desde el análisis del consumo de energía renovable como variable dependiente, se demostró que presenta un carácter autorregresivo, pero no existe evidencia estadística de que la pobreza se considere como detonante del consumo de energía renovable.

## **5.2 Recomendaciones**

- Considerando que la dinámica de la pobreza es asociable al proceso de crecimiento de la economía, se recomienda evitar que la población vulnerable experimente condiciones de pobreza mediante la aplicación de políticas

económicas contra cíclicas como el aumento del gasto público y la disminución de las tasas de interés y que no se descuide el gasto dirigido a programas sociales como las transferencias condicionadas.

- Considerando el antecedente positivo en la evolución del acceso a la electricidad y el consumo de energía renovable que fue creciente en ambos casos, se recomienda al gobierno enfatizar sus esfuerzos operativos y de financiamiento al desarrollo de proyectos de infraestructura que garanticen la soberanía energética del país en miras a una transformación hacia las fuentes de energía renovable.
- Dado que un aumento del consumo de energía renovable refleja una inversión gubernamental intrínseca, y por consiguiente, incrementa la restricción presupuestaria del gobierno en programa social, se propone la realización de un estudio, con el aporte exploratorio, descriptivo y correlacional de la presente investigación, referente a la condicionalidad a nivel de hogares e individuos que pueden explicar una eventual asociación del consumo de energía renovable y el aumento de la pobreza en el Ecuador.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Regulación y Control de Electricidad. (2018). *Atlas del sector eléctrico ecuatoriano*. <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/06/Atlas2018-V2-21-06-20181.pdf>
- Arellano, P., & Chapa, J. (2017). Efecto del precio de la electricidad en los hogares mexicanos con perspectiva de género y condición de pobreza. *Análisis Económico*, 32(80), 69–92. <https://www.redalyc.org/pdf/413/41352782005.pdf>
- Azqueta, D. (2007). *Introducción a la economía ambiental* (Segunda). McGRAW-HILL.
- Banco Mundial. (2021a). *Acceso a la electricidad (% de población)*.
- Banco Mundial. (2021b). *Indicators*.
- BBC News. (2021, May). *Covid-19 en América Latina: los países donde más aumentó la pobreza extrema durante la pandemia*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-57165791#:~:text=Los países de Latinoamérica donde,proyecciones hechas por la Cepal.&text=Comparando 2019 y 2020%2C en,%25 a 12%2C8%25>.
- Benavides, J. (2007). Precios , inversión y economía política de la energía eléctrica. *Revista de Ingeniería*, 122–129. <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n25/n25a13.pdf>
- Bueno, M., Rodríguez, L., & Rodríguez, P. (2016). Análisis de costos de la generación de energía eléctrica mediante fuentes renovables en el sistema eléctrico colombiano. *Ingeniería y Desarrollo*, 34(2), 397–419. <https://doi.org/10.14482/inde.33.2.6368>
- Campos, R., & Monroy, L. (2016). La relación entre crecimiento económico y pobreza en México. *Investigacion Economica*, 75(298), 77–113.

<https://doi.org/10.1016/j.inveco.2016.11.003>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2021). *Cepalstat*.

Cortés, S., & Arango, A. (2017). Energías renovables en Colombia : una aproximación desde la economía. *Revista Ciencias Estratégicas*, 25(38), 375–390. <https://www.redalyc.org/pdf/1513/151354939007.pdf>

Dammert, A., & García, R. (2020). *Economía de la energía*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Del Río, B. (2016). La gobernanza global de la energía. *Anuario Español de Derecho Internacional*, 32, 439–473. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15581/010.32.439-473>

Duarte, R., Langarita, R., & Sánchez, J. (2017). The electricity industry in Spain: A structural analysis using a disaggregated input-output model. *Energy*, 141, 2640–2651. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.08.088>

Figuerola, J. (2005). Valoración de la biodiversidad: perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica. *Interciencia*, 30(2), 103–107. <https://www.redalyc.org/pdf/339/33910109.pdf>

García, R., & Graizbord, B. (2016). Caracterización espacial de la pobreza energética en México. Un análisis a escala subnacional. *Economía, Sociedad y Territorio*, 16(51), 289–337. <http://www.scielo.org.mx/pdf/est/v16n51/2448-6183-est-16-51-00289.pdf>

Gómez, C., & Puch, L. (2012). Uso, precio y gasto de energía en la economía mexicana. *EconoQuantum*, 9(2), 123–139. <https://doi.org/https://doi.org/10.18381/eq.v9i2.152>

González, A. (2015). Claves para el acceso universal a la electricidad. *Energía*, 1–3.

- González, J. (2015). *Energías renovables*. Editorial Reverte.
- Hernández, M. (2010). El estudio de la pobreza y la exclusión social. Aproximación cuantitativa y cualitativa. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 24(3), 25–46.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27419173003>
- Herrán, C. (2012). El camino hacia una economía verde. *Friedrich Ebert Stiftung–FES*, 1–6. <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/la-energiayclima/09156.pdf>
- Ibañez, M., Guzowski, C., & Maidana, F. energética y exclusión en A. mercados rurales dispersos y el programa P. (2020). Pobreza energética y exclusión en Argentina: mercados rurales dispersos y el programa PERMER. *Revista Reflexiones*, 99(1), 0–20. <https://doi.org/10.15517/rr.v99i1.35971>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2021). *Proyecciones Poblacionales*.
- Isaza, F., & Botero, S. (2014). Aplicación de las opciones reales en la toma de decisiones en los mercados de electricidad. *Estudios Gerenciales*, 30(133), 397–407. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.06.003>
- Larios, A. (2014). La energía renovable en México: perspectivas desde el balance nacional de energía 2012. *Economía Informa*, 385, 90–99.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0185-0849\(14\)70423-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0185-0849(14)70423-2)
- Larios, J., González, C., & Álvarez, V. (2016). *Investigación en economía y negocios: metodología con aplicaciones en e-views*. Universidad San Ignacio de Loyola.
- Lucas, C. (2017). *Economía ambiental*. Fundación Universitaria del Área Andina.
- Murray, B. (2009). *Power Markets and Economics: Energy Costs, Trading, Emissions*. John Wiley & Sons, Incorporated.

- ODS Territorio Ecuador. (2018). Los ODS en Ecuador: Rol del Estado en su implementación. *Boletín Informativo Panorama Sostenible*, 3, 1–12.  
<https://odsterritorioecuador.ec/wp-content/uploads/2018/02/boletin-3-ods.pdf>
- Ortega, P., Torres, V., Noriega, S., Martínez, E., Castaño, V., & Solís, S. (2015). Conceptos de una industria verde: revisión de literatura. *Cultura Científica y Tecnológica*, 12(55), 40–51.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7107901.pdf>
- Prebisch, R. (2012). El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. In *Cepal*. <http://hdl.handle.net/11362/40010>
- Recalde, M. (2017). La transición energética hacia las energías renovables en América Latina. *Ambiente, Agua y Energía: Aportes Jurídicos Para Su Relación*, 195–244.
- Recalde, M., Bouille, D., & Girardin, L. (2015). Limitación para el desarrollo de energías renovables en Argentina. *Revista Problemas Del Desarrollo*, 46(183), 89–115. <https://doi.org/10.1016/j.rpd.2015.10.005>
- Serrano, A., & Carrillo, S. (2011). La economía verde desde una perspectiva de América Latina. In *Fundación Friedrich Ebert, FES-ILDIS* (pp. 1–27).  
<http://library.fes.de/pdf-files/bueros/quito/08252.pdf>
- Vargas, O., Trujillo, J., & Torres, M. (2017). La economía verde: un cambio ambiental y social necesario en el mundo actual. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 38(2), 175–186.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6285363.pdf>
- Wei, Y.-M., & Liao, H. (2018). *Energy Economics: Understanding and Interpreting Energy Poverty in China*. Emerald Publishing Limited.
- Zúniga, C., Blanco, N., Berrios, R., Martínez, J., & Navas, J. (2015). Impacto de la reducción de metano en las economías verdes de los sistemas de producción

pecuaria de América Latina. *Universitas (León)*, 6(1), 30–48.

[http://revista.unanleon.edu.ni/index.php/universitas/article/view/101/pdf\\_14](http://revista.unanleon.edu.ni/index.php/universitas/article/view/101/pdf_14)

## ANEXOS

### Anexo 1. Base de Datos Anual

| Año  | Pobreza Nacional (%) | Acceso a la Electricidad (%) | Consumo de Energía Renovable (%) |
|------|----------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 1999 | 52,20                | 93,07                        | 21,06                            |
| 2000 | 53,80                | 93,54                        | 19,43                            |
| 2001 | 53,50                | 93,89                        | 17,05                            |
| 2002 | 50,90                | 94,24                        | 17,10                            |
| 2003 | 48,70                | 94,97                        | 16,55                            |
| 2004 | 43,20                | 94,91                        | 16,73                            |
| 2005 | 40,40                | 95,83                        | 16,16                            |
| 2006 | 36,90                | 96,32                        | 14,19                            |
| 2007 | 36,74                | 96,81                        | 15,88                            |
| 2008 | 35,09                | 97,21                        | 15,32                            |
| 2009 | 36,03                | 96,47                        | 12,87                            |
| 2010 | 32,76                | 97,46                        | 11,79                            |
| 2011 | 28,64                | 96,87                        | 13,15                            |
| 2012 | 27,31                | 97,19                        | 13,20                            |
| 2013 | 25,55                | 98,03                        | 11,85                            |
| 2014 | 22,49                | 98,98                        | 12,18                            |
| 2015 | 23,28                | 98,83                        | 13,07                            |
| 2016 | 22,92                | 98,70                        | 14,75                            |
| 2017 | 21,46                | 99,20                        | 17,05                            |
| 2018 | 23,22                | 98,70                        | 16,33                            |

**Fuente:** Banco Mundial (2021a) y CEPAL (2021)

**Elaborado por:** Mishell Palate

## Anexo 2. Base de Datos Trimestralizada

| Año  | Período | Pobreza Nacional (%) | Acceso a la Electricidad (%) | Consumo de Energía Renovable (%) |
|------|---------|----------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 1999 | I       | 15,02                | 23,24                        | 5,33                             |
|      | II      | 15,35                | 23,25                        | 5,30                             |
|      | III     | 16,02                | 23,27                        | 5,25                             |
|      | IV      | 17,01                | 23,30                        | 5,18                             |
| 2000 | I       | 18,33                | 23,34                        | 5,08                             |
|      | II      | 18,80                | 23,37                        | 4,95                             |
|      | III     | 18,41                | 23,40                        | 4,79                             |
|      | IV      | 17,16                | 23,43                        | 4,61                             |
| 2001 | I       | 15,05                | 23,45                        | 4,40                             |
|      | II      | 13,53                | 23,47                        | 4,26                             |
|      | III     | 12,62                | 23,48                        | 4,19                             |
|      | IV      | 12,30                | 23,50                        | 4,19                             |
| 2002 | I       | 12,58                | 23,51                        | 4,26                             |
|      | II      | 12,75                | 23,53                        | 4,29                             |
|      | III     | 12,81                | 23,57                        | 4,29                             |
|      | IV      | 12,76                | 23,63                        | 4,25                             |
| 2003 | I       | 12,60                | 23,71                        | 4,18                             |
|      | II      | 12,36                | 23,75                        | 4,13                             |
|      | III     | 12,06                | 23,77                        | 4,11                             |
|      | IV      | 11,68                | 23,75                        | 4,12                             |
| 2004 | I       | 11,24                | 23,71                        | 4,16                             |
|      | II      | 10,89                | 23,70                        | 4,18                             |
|      | III     | 10,62                | 23,72                        | 4,20                             |
|      | IV      | 10,45                | 23,78                        | 4,20                             |
| 2005 | I       | 10,37                | 23,87                        | 4,19                             |
|      | II      | 10,23                | 23,94                        | 4,13                             |
|      | III     | 10,03                | 23,99                        | 4,01                             |
|      | IV      | 9,77                 | 24,03                        | 3,84                             |
| 2006 | I       | 9,44                 | 24,05                        | 3,61                             |
|      | II      | 9,22                 | 24,07                        | 3,49                             |
|      | III     | 9,12                 | 24,09                        | 3,49                             |
|      | IV      | 9,12                 | 24,11                        | 3,60                             |
| 2007 | I       | 9,23                 | 24,14                        | 3,81                             |
|      | II      | 9,25                 | 24,18                        | 3,96                             |
|      | III     | 9,20                 | 24,22                        | 4,04                             |
|      | IV      | 9,06                 | 24,27                        | 4,06                             |
| 2008 | I       | 8,84                 | 24,32                        | 4,00                             |
|      | II      | 8,73                 | 24,34                        | 3,91                             |
|      | III     | 8,71                 | 24,31                        | 3,78                             |
|      | IV      | 8,81                 | 24,24                        | 3,63                             |
| 2009 | I       | 9,01                 | 24,13                        | 3,44                             |
|      | II      | 9,09                 | 24,08                        | 3,28                             |
|      | III     | 9,05                 | 24,09                        | 3,14                             |
|      | IV      | 8,89                 | 24,17                        | 3,02                             |
| 2010 | I       | 8,62                 | 24,30                        | 2,93                             |
|      | II      | 8,34                 | 24,38                        | 2,90                             |
|      | III     | 8,05                 | 24,41                        | 2,93                             |
|      | IV      | 7,75                 | 24,37                        | 3,02                             |
| 2011 | I       | 7,45                 | 24,28                        | 3,16                             |
|      | II      | 7,21                 | 24,22                        | 3,27                             |
|      | III     | 7,04                 | 24,19                        | 3,34                             |
|      | IV      | 6,94                 | 24,19                        | 3,38                             |
| 2012 | I       | 6,91                 | 24,23                        | 3,38                             |
|      | II      | 6,86                 | 24,28                        | 3,35                             |
|      | III     | 6,80                 | 24,32                        | 3,28                             |
|      | IV      | 6,73                 | 24,37                        | 3,18                             |
| 2013 | I       | 6,65                 | 24,42                        | 3,05                             |
|      | II      | 6,51                 | 24,47                        | 2,96                             |
|      | III     | 6,32                 | 24,54                        | 2,92                             |
|      | IV      | 6,08                 | 24,61                        | 2,92                             |
| 2014 | I       | 5,79                 | 24,69                        | 2,97                             |
|      | II      | 5,60                 | 24,74                        | 3,02                             |
|      | III     | 5,53                 | 24,77                        | 3,07                             |
|      | IV      | 5,57                 | 24,77                        | 3,12                             |
| 2015 | I       | 5,71                 | 24,74                        | 3,17                             |
|      | II      | 5,81                 | 24,72                        | 3,23                             |
|      | III     | 5,87                 | 24,69                        | 3,30                             |
|      | IV      | 5,89                 | 24,67                        | 3,38                             |
| 2016 | I       | 5,86                 | 24,65                        | 3,47                             |
|      | II      | 5,80                 | 24,65                        | 3,60                             |
|      | III     | 5,70                 | 24,68                        | 3,75                             |
|      | IV      | 5,56                 | 24,72                        | 3,93                             |
| 2017 | I       | 5,39                 | 24,78                        | 4,15                             |
|      | II      | 5,31                 | 24,81                        | 4,28                             |
|      | III     | 5,33                 | 24,82                        | 4,33                             |
|      | IV      | 5,43                 | 24,79                        | 4,30                             |
| 2018 | I       | 5,63                 | 24,73                        | 4,18                             |
|      | II      | 5,78                 | 24,68                        | 4,10                             |
|      | III     | 5,88                 | 24,65                        | 4,04                             |
|      | IV      | 5,93                 | 24,64                        | 4,01                             |

**Fuente:** Software Ecotrim

**Elaborado por:** Mishell Palate