



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Jurídica, Social y Administrativa.

Carrera de Economía

“Incidencia de los precios del petróleo en el crecimiento económico: Reforma a la Ley de Hidrocarburos en Ecuador, en el periodo 1970-2019.”

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Economista.

AUTORA:

Islena Dayana Bolaños Calispa

DIRECTORA:

Econ. Karen Gabriela Iñiguez Cueva Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2023

Loja, 01 de diciembre de 2022

Econ. Karen Gabriela Iñiguez Cueva. M.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

C E R T I F I C O:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Incidencia de los precios del petróleo en el crecimiento económico: Reforma a la Ley de Hidrocarburos en Ecuador, en el periodo 1970-2019**, previo a la obtención del título de Economista, de la autoría de la estudiante **Islena Dayana Bolaños Calispa**, con cédula de identidad Nro.1900772656, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Econ. Karen Gabriela Iñiguez Cueva. M.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Islena Dayana Bolaños Calispa**, declaro ser autor/a del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula de Identidad: 1900772656

Fecha: 04/01/2023.

Correo electrónico: islena.bolanos@unl.edu.ec

Celular: 0988217270

Carta de autorización por parte del autor/a, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Islena Dayana Bolaños Calispa** declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular titulada “**INCIDENCIA DE LOS PRECIOS DEL PETRÓLEO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO: REFORMA A LA LEY DE HIDROCARBUROS EN ECUADOR, EN EL PERIODO 1970-2019**”, como requisito para optar el título de **Economista**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 4 días del mes de enero del dos mil veintitrés.

Firma:

Autor: Islena Dayana Bolaños Calispa

Cédula: 1900772656

Dirección: Loja.

Correo electrónico: islena.bolanos@unl.edu.ec

Celular: 0988217270

DATOS COPLEMENTARIOS

Director del Trabajo de Integración Curricular: Econ. Karen Gabriela Iñiguez Cueva Mg. Sc.

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo a Dios por darme fuerza y por sus inmensas bendiciones a lo largo de estos años de estudio. Así mismo, dedico con todo mi corazón mi tesis a mis amados padres Danilo Bolaños y Tania Calispa (mi compañera de desvelos), a mi abuelo materno Miguel Calispa y a mis abuelos paternos María Delfa Gonzalez y Marco Bolaños, por su esfuerzo en conjunto para nunca dejarme sola, así como también, agradezco su apoyo incondicional, sus consejos y sus palabras de aliento para nunca rendirme; de manera especial, quiero dedicar este trabajo a mi hija Sofia por cederme su tiempo para que mi dedicación académica se lleve a cabo satisfactoriamente, así mismo por ser mi fuente de motivación e inspiración para superarme y así poder luchar día a día por un mejor futuro juntas. A mis demás familiares y amigos, por sus consejos y sus palabras de aliento cada vez que parecía imposible alcanzar esta meta.

Islena Dayana Bolaños Calispa

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad Nacional de Loja especialmente a los docentes que forman parte de la Carrera de Economía quienes han compartido sus conocimientos de manera acertada durante todo mi proceso de formación académica, de manera especial, agradezco a la Econ. Karen Gabriela Iñiguez Cueva Mg. Sc., por su apoyo, dedicación y paciencia en la dirección de esta tesis, y a la Econ. Michelle Faviola López Sánchez, Mg. Sc., por compartir de manera adecuada y dinámica todas las indicaciones necesarias para cumplir con la finalización del presente trabajo.

A mi familia por su estímulo constante y a mis amigos de la carrera.

Islena Dayana Bolaños Calispa

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	viii
Índice de anexos	ix
1. Título	1
2. Resumen	2
2.1. Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	7
4.1. Antecedentes	7
4.2. Evidencia empírica	10
5. Metodología	15
5.1. Tratamiento de datos	15
5.2. Estrategia econométrica.....	18
5.2.1. Objetivo específico 1	18
5.2.2. Objetivo específico 2	19
5.2.3. Objetivo específico 3	20
6. Resultados	23
6.1. Objetivo específico 1	23
6.1.1. Análisis de evolución	23

6.1.2. Análisis de correlación.....	27
6.2. Objetivo específico 2.....	29
6.3. Objetivo específico 3.....	32
7. Discusión.....	37
7.1. Objetivo específico 1.....	37
7.2. Objetivo específico 2.....	40
7.3. Objetivo específico 3.....	42
8. Conclusiones.....	45
9. Recomendaciones.....	47
10. Bibliografía.....	49
11. Anexos.....	58

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de variables.....	17
Tabla 2. Estadísticos descriptivos.....	18
Tabla 3. Resultados del modelo MCO.....	30
Tabla 4. Resultados del estimador Cochrane-Orcutt, corrección de autocorrelación. .	32
Tabla 5. Pruebas de raíz unitaria con primeras diferencias.....	33
Tabla 6. Determinación del rezago óptimo.....	33
Tabla 7. Prueba de cointegración de Johansen.....	34
Tabla 8. Resultados del sistema de ecuaciones del modelo VAR a largo plazo.....	35
Tabla 9. Resultados del modelo VEC a corto plazo.	36

Índice de figuras

Figura 1. Evolución del crecimiento económico, periodo 1970-2019.....	24
Figura 2. Evolución de los precios del petróleo, periodo 1970-2019.....	25
Figura 3. Evolución de las variables de control, periodo 1970-2019.	26
Figura 4. Correlación entre el crecimiento económico y los precios del petróleo.	27
Figura 5. Correlación entre el crecimiento económico y las variables de control.....	29

Índice de anexos

Anexo 1. Matriz de correlación entre las variables.....	58
Anexo 2. Prueba para detectar la multicolinealidad (VIF).....	58
Anexo 3. Prueba de Breusch Pagan.....	58
Anexo 4. Prueba de Durbin Watson.....	58
Anexo 5. Prueba de Shapiro-Wilk.....	58
Anexo 6. Determinación gráfica para verificar estacionariedad.....	59
Anexo 7. Prueba de raíz unitaria para verificar estacionariedad.....	59
Anexo 8. Primeras diferencias de las variables.....	60
Anexo 9. Prueba de estabilidad del modelo VAR.....	60
Anexo 10. Prueba gráfica sobre la estabilidad del modelo VAR.....	60
Anexo 11. Modelo VAR completo.....	61
Anexo 12. Prueba de estabilidad del modelo VEC.....	62
Anexo 13. Prueba gráfica sobre la estabilidad del modelo VEC.....	62
Anexo 14. Modelo VEC completo.....	63
Anexo 15. Certificación de traducción del Abstract.....	64

1. Título

Incidencia de los precios del petróleo en el crecimiento económico: Reforma a la Ley de Hidrocarburos en Ecuador, en el periodo 1970-2019.

2. Resumen

El crecimiento económico en Ecuador ha aumentado llegando a 4.2% en el año 2021, sin embargo, su alta dependencia en las exportaciones petroleras hace que el país continúe rezagado en términos de empleo vulnerable, corrupción y temas ambientales, etc. Es por eso, que la presente investigación tiene como objetivo determinar el efecto de los precios del petróleo en el crecimiento económico: Reforma a la Ley de Hidrocarburos en Ecuador, mediante un enfoque econométrico, periodo 1970-2019. Para ello, se utilizaron datos obtenidos de la Asociación de la Industria Hidrocarburífera del Ecuador [AIHE] (2012), del World Development Indicators del Banco Mundial [WDI] (2021) y del Statistical Review of World Energy [BP] (2021). Se aplicó un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para evaluar el efecto entre los precios del petróleo y el crecimiento económico, así mismo, se planteó un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) y Corrección de Error (VEC) para determinar la dinámica de largo y corto plazo, respectivamente. Con ello, se encontró que Ecuador cae en la denominada <<maldición de los recursos naturales>> dada la cantidad de pozos petroleros y su bajo crecimiento económico, además, se determinó que existe una relación de corto plazo, sin embargo, a largo plazo no se evidencia dicha dinámica. Finalmente, se recomienda al gobierno crear un fondo de reserva petrolero contracíclico que ayude a mitigar los problemas que se generan cuando existen caídas en los precios del petróleo y de esta manera contrarrestar los problemas que este hecho provoca en el crecimiento económico.

Palabras claves: Precios del petróleo. Crecimiento económico. Política pública. Econometría. Series de tiempo.

Código JEL: E3. O4. O38. B23. C32.

2.1. Abstract

Economic growth in Ecuador has increased reaching 4.2% in the year 2021, however, its high dependence on oil exports means that the country continues to lag behind in terms of vulnerable employment, corruption and environmental issues, etc. That is why the present investigation aims to determine the effect of oil prices on economic growth: Reform to the Hydrocarbons Law in Ecuador, through an econometric approach, period 1970-2019. For this, data obtained from the Association of the Hydrocarbon Industry of Ecuador [AIHE] (2012), the World Development Indicators of the World Bank [WDI] (2021) and the Statistical Review of World Energy [BP] (2021). An Ordinary Least Squares (OLS) model was applied to evaluate the effect between oil prices and economic growth, likewise, a Vector Autoregressive (VAR) and Error Correction (VEC) model to determine the long-term and short-term dynamics, respectively. With this, it was found that Ecuador falls into the so-called <<curse of natural resources>> given the number of oil wells and its low economic growth, in addition, it was determined that there is a short-term relationship, however, in the long term This dynamic is not evident. Finally, it is recommended that the government create a countercyclical oil reserve fund to help mitigate the problems that are generated when there are drops in oil prices and thus counteract the problems that this fact causes in economic growth.

Keywords: Oil prices. Economic growth. Public politics. Econometrics. Time series.

JEL code: E3. O4. O38. B23. C32.

3. Introducción

El bajo crecimiento económico, en la actualidad es uno de los graves problemas que enfrentan los países a nivel mundial, especialmente los países en desarrollo, como consecuencia de los efectos adversos producidos por los impactos sociales de la crisis y los problemas estructurales de cada región se han agudizado y se han prolongado durante los últimos años. En este sentido, según el BM (2022) el crecimiento económico a nivel mundial se ha desacelerado desde el año 2021 al 2022 pasando de un 5.5% a 4.1%, respectivamente, este problema ha causado que la inflación afecte a los trabajadores que poseen bajos ingresos, así mismo, las tasas de desempleo de varias economías del mundo que se encuentran en vías de desarrollo han descendido a niveles nunca antes registrados. De acuerdo con el BM (2022), América Latina y el Caribe experimentan una caída del crecimiento económico de 6.7% en el año 2021 a 2.5% en el año 2022, además, este desaceleramiento se encuentra presente en regiones como Asia Oriental y el Pacífico, Europa, Oriente Medio y África subsahariana, estas contracciones se ven influenciadas por cambios políticos, guerras y la pandemia (Covid-19).

En este sentido, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2019) indicó que, el producto interno bruto (PIB) per cápita de Ecuador se incrementó casi una y media veces entre 1990 y 2017, por su parte, el Banco Central del Ecuador [BCE] (2022) informó que el PIB creció 4.2% en el año 2021 (más de lo que la misma institución había estimado) debido a la refinación del petróleo y el comercio, sin embargo, el país continúa rezagado en términos de empleo vulnerable, corrupción y temas ambientales, puesto que, el porcentaje de empleo vulnerable (45,5%) es uno de los más altos de la región y más de la mitad de la población (65%) piensa que la corrupción es generalizada en todo el gobierno. Así mismo, un problema para Ecuador es su alta dependencia petrolera, es por eso que, a pesar que la AIHE (2011) anuncia aumentos en los precios del petróleo, los mismos no significan mayor crecimiento del PIB, ya que, este es similar a años en los que el precio del petróleo es bajo.

En este contexto, la presente investigación se basa en la teoría planteada por Auty (1993), en la cual plantea la denominada <<maldición de los recursos naturales>>, demostrando que cuando un país tiene gran riqueza de recursos naturales su crecimiento económico es menor; así mismo una segunda teoría planteada es la estipulada por Stiglitz (2005) quien concuerda con Auty, y propone que si es posible eliminar la relación negativa con la aplicación de políticas destinadas a combatir la mala administración de los recursos naturales. A partir de ello, existen estudios en los cuales se demuestra el efecto negativo entre el crecimiento económico y los

recursos naturales (precios del petróleo), tal es el caso de Rodríguez Benavides y López Herrera (2019), y, Lasso Zuñig y Henao Barrero (2019); por otra parte, Buitrago-Orjuela y Cortes-Pita (2019) evidencia la dinámica existente entre estas variables en el largo plazo y Smith (2009) lo demuestra a corto plazo.

Por lo tanto, la presente investigación tiene las siguientes hipótesis: 1) Hay un comportamiento sostenido de los precios del petróleo y del crecimiento económico en Ecuador, en el periodo 1970-2019; 2) Los precios del petróleo tienen un efecto positivo sobre el crecimiento económico en Ecuador, en el periodo 1970-2019; y, 3) Existe una dinámica de corto y largo plazo entre los precios del petróleo y el crecimiento económico en Ecuador, en el periodo 1970-2019. A partir de ello, se plantea los siguientes objetivos específicos: 1) Estimar la evolución y correlación de los precios del petróleo y del crecimiento económico en Ecuador, periodo 1970-2019; 2) Evaluar el efecto de los precios del petróleo en el crecimiento económico en Ecuador, periodo 1970-2019.; y, 3) Determinar la dinámica de corto y largo plazo entre los precios del petróleo y el crecimiento económico, periodo 1970-2019.

Así mismo, el aporte de la presente investigación es relevante e importante, puesto que, demuestra que realmente Ecuador cae en la denominada <<maldición de los recursos naturales>> considerando la abundancia de pozos petroleros, es decir, que los precios de petróleo afectan negativamente al crecimiento económico, además, la investigación es un aporte significativo para las futuras investigaciones, puesto que, son pocas las investigaciones que han estudiado este tema en los últimos años, y además, las variables de control incluidas son importantes dentro de la investigación, especialmente la inclusión de la política denominada Reforma a la Ley de Hidrocarburos, la cual brinda una mejor percepción sobre las políticas implementadas en ella y el efecto de las mismas sobre el crecimiento económico tanto a corto como a largo plazo en el periodo de tiempo analizado.

Finalmente, el presente estudio se encuentra estructurado en ocho secciones adicionales al título, resumen e introducción: en la sección (4) se presenta el marco teórico el cual consta de dos subapartados (antecedentes y evidencia empírica); en la sección (5) se muestra la metodología utilizada, esta consta el tratamiento de datos y la estratégica econométrica utilizada en la investigación; en la sección (6) se evidencia los principales resultados por cada objetivo específico, sustentados con tablas, gráficos, interpretaciones y análisis respectivos; en la sección (7) se presenta la discusión de los hallazgos de la investigación con investigaciones ya realizadas; en la sección (8) se presentan las conclusiones; en la sección (9) se evidencia las

recomendaciones; y, en la sección (10) y (11) se presenta la bibliografía y los anexos, respectivamente.

4. Marco teórico

4.1. Antecedentes

El crecimiento económico ha sido objeto de estudio en distintas economías del mundo, la gran importancia que se le otorga a este, es que: a mayor crecimiento mayor será el bienestar de la población. Es importante conocer que existe una llamada <<teoría del crecimiento económico>> en la cual, Manzo Robles (2014) menciona que existen varias etapas que han servido como base para obtener nuevos pensamientos y teorías que han aportado a entender la evolución del crecimiento económico. La presente investigación está dividida en tres secciones; la primera tiene su enfoque en el crecimiento económico, empezando por las teorías clásicas, neoclásicas del crecimiento exógeno y del crecimiento endógeno, en la segunda sección constan las teorías que se relacionan con los precios de las mercancías, recursos naturales y los precios del petróleo y finalmente, en la tercera sección se abarcará la relación existente entre el crecimiento económico y los precios del petróleo.

De acuerdo a la primera sección, uno de los pioneros clásicos de la teoría del crecimiento económico es Smith (1776), este autor menciona que el crecimiento económico es un proceso continuo y este se da cuando la riqueza de un país aumenta, por lo tanto, también una economía en algún momento llegará a un estado estacionario, ya que la riqueza no es constante, sin embargo, su aporte también incluía a la división del trabajo y la libre competencia como parte del crecimiento económico. Por otro lado, Malthus (1798) menciona que el crecimiento económico estará determinado por el comportamiento de la población, es decir, mientras la población irá en ascenso el aprovechamiento de los distintos recursos estará en descenso lo que traería consigo varios problemas sociales, además, este autor deja de lado al progreso tecnológico. Tiempo después, Ricardo (1817) toma el pensamiento de Smith y habla sobre el estado estacionario, aportando así que este podría ser evitado realizando un aumento del capital, incorporando el progreso tecnológico y mejorando las técnicas y descubrimientos científicos.

Otro autor que aportó a las teorías clásicas del crecimiento económico es Schumpeter (1911), quien destaca dos tipos de estados dentro de la economía, por un lado, está la fase estacionaria la cual surge por la continua repetición de procesos productivos y por la baja innovación, por otro lado, se encuentra la fase del crecimiento impulsado por la innovación, es decir, que solamente la innovación hará que la fase estacionaria no continúe en una economía y de esta manera se obtenga un mayor crecimiento económico. Terminando con los autores clásicos se encuentra Keynes (1936), quién incluyó el término <<*animal spirit*>> con la finalidad de

describir el comportamiento de los seres humanos sobre todo al momento en el que estos toman decisiones de inversión, ya que esto afectará al crecimiento económico por medio del ahorro de los seres humanos, es por eso, que este autor concluye que el ahorro es importante dentro de una economía pero este debería estar acompañado de nuevas inversiones para no caer en el estado estacionario.

Con respecto a los autores neoclásicos del crecimiento exógeno, Solow (1956), presenta una manera diferente de analizar al crecimiento económico; su teoría se basa en un modelo de oferta, producción e inversión y no solamente considerando a la demanda. Además, Swan (1956) trabajó de manera comparable o paralela a la investigación realizada por Solow, es por eso que existe un modelo denominado <<Solow- Swan>> en el cual es posible evidenciar la inclusión de los rendimientos constantes a escala con la excepción de que los rendimientos para los factores productivos eran decrecientes, siempre y cuando se mantenga un mercado perfectamente competitivo, con todo esto sería posible mantener un equilibrio en la economía a largo plazo, así mismo, estos autores incluyen un factor exógeno (de ahí que proviene el nombre del modelo) denominado el progreso tecnológico con el cual sería posible tener un crecimiento positivo en las economías mediante una mejor transformación de las materias primas.

Por su parte las teorías del crecimiento endógeno cuestionan el aporte realizado por aquellos autores que se encuentran dentro de las teorías del modelo clásico del crecimiento exógeno, es por eso que Romer (1986), menciona que el crecimiento económico no se da por fuerzas externas (progreso tecnológico) sino que este surge como efecto de la misma dinámica de la economía, así mismo, destaca que para obtener innovación tecnológica es necesaria la inversión en investigación y desarrollo (más conocimiento). Se considera que Lucas (1988) fue un predecesor de Romer, puesto que, también rechazó a la tecnología como parte del crecimiento económico, de hecho, este autor defendió al capital humano frente a la tecnología, ya que, lo consideró como un factor importante dentro del crecimiento económico, mencionando que era posible formar al capital humano por medio de la educación, el entretenimiento y la práctica, mientras que la tecnología era considerada como un bien al que se podía acceder de manera idéntica.

A continuación, se podrá evidenciar lo que acontece a la segunda sección de este apartado. A lo largo de la historia de las economías mundiales, los precios de las mercancías han sido un importante objeto de estudio, es por eso que, es posible mencionar que los precios de cualquier

bien en su mayoría estarán determinados por la oferta y la demanda, términos que fueron utilizados por primera vez por Smith (1776) y Ricardo (1817), quienes coincidieron con que el precio de cada mercadería estará determinado por la cantidad ofrecida y demandada de aquellos que están en la predisposición de pagar para que dicho bien se lo presente al mercado. Por otro lado, también es posible evidenciar la teoría marginalista la cual estuvo encabezada por Jevons (1871), seguido de Menger (1871), quienes determinaron que los precios estarían relacionados con la utilidad, es decir, que estos dependerían exclusivamente de los demandantes los cuales pagarán lo que consideren oportuno por el uso que le den al bien.

En cuanto a lo que se refiere al precio de los recursos naturales, Pigou (1920) estudió las acciones de los particulares específicamente lo que se refiere a la explotación de ciertos bienes libres y naturales, determinando así, que el precio privado de los recursos es igual al precio social del producto, por lo tanto, la fijación de impuestos eliminará la disparidad entre los costos privados y los sociales. Por otro lado, Hotelling (1931) se refirió a los recursos agotables, postulando la regla sobre explotación óptima que consiste en la comparación entre la rentabilidad y el costo de oportunidad de la explotación del recurso con el costo de oportunidad del capital inmovilizado. También es posible destacar el aporte de Auty y Warhurst (1993), quienes explican por qué los países que poseen mayor cantidad de recursos naturales aún siguen teniendo un bajo crecimiento económico, este problema principalmente se le atribuye a la volatilidad que presentan los precios de los recursos naturales, puesto que, estos estarán determinados por el mercado y esto a su vez genera desequilibrios en las economías que en muchos casos atraen a la corrupción.

Por otra parte, entre los sustentos teóricos que se basan específicamente en los precios del petróleo, se tiene a Kaufmann et al. (2008) quienes mencionan que el sector de la refinación juega un papel importante al momento de determinar los precios del petróleo, sin embargo, la relación existente entre estos dos es negativa, es decir que, mientras mayor uso se les dé a las refinerías menor será el precio del recurso natural en cuestión. Por el lado contrario, Smith (2009) queda convencido que los precios del sector petrolero están determinados por el mercado y que este está sujeto a los shocks, los cuales en el corto plazo generan una mayor volatilidad de los precios, de esta manera estos difieren del mercado, sin embargo, en el largo plazo estos shocks afectan considerablemente a aquellos países que forman parte de la Organización de países exportadores de petróleo (OPEP), debido a que, tratan de reducir su producción con la finalidad de que los precios del petróleo aumenten o disminuyan, es decir, que sí estarán determinados por el mercado.

En lo que corresponde a la relación entre los precios del petróleo y el crecimiento económico, es importante mencionar la intervención de Kuznets (1955), quien publicó acerca de una relación en forma de U invertida, entre la distribución del ingreso y el crecimiento económico. A partir de este aporte fueron Grossman y Krueger (1991), quienes introdujeron el concepto de curva ambiental de Kuznets (CAK), con la cual tratan de demostrar una relación en forma de U invertida entre el ingreso y los recursos naturales, estos autores asumían que en un inicio el ambiente debía ser sacrificado para que, en el futuro, el crecimiento económico admitiera estrategias ambientales en favor del medio ambiente. Por su parte, Auty (1993) afirma que en algunos países existe una relación negativa entre los recursos naturales y el crecimiento económico a lo cual denominó como <<la maldición de los recursos naturales>>, esta relación explica que el uso de los recursos naturales traería consigo prosperidad temporal y el crecimiento económico se vería afectado en el largo plazo.

Por otro lado, en cuanto a los recursos naturales y la manera de preservar el mismo, Wackernagel y Rees (1996) desarrollaron un indicador como es la huella ecológica, con la finalidad de demostrar que los países ricos tienen un impacto ecológico perjudicial mucho más fuerte que los países pobres. Para finalizar, es interesante mencionar que Stiglitz (2005) toma las aportaciones de Auty y concuerda con la relación negativa presentada por el autor, de hecho, hace algunas aportaciones importantes mencionando que es posible eliminar dicha relación con la aplicación de políticas destinadas a combatir la mala administración de los recursos naturales, dentro de las políticas mencionadas se destaca el hecho de establecer una tasa de extracción con la cual se pueda evidenciar una mayor inspección de los recursos y también está la creación de un índice de riqueza inclusiva donde se considere el agotamiento de los recursos naturales.

4.2. Evidencia empírica

Como se sabe, la relación entre los ingresos petroleros y la actividad económica ha recibido una enorme atención entre los economistas y los responsables políticos, sobre todo de los países en vías de desarrollo ya que su renta proviene principalmente de las exportaciones de materias primas y de los ingresos generados por la venta de petróleo. De esta manera, la presente investigación contribuye a la literatura empírica investigando la interacción entre los precios del petróleo y el crecimiento económico: reforma a la Ley de Hidrocarburos, cabe recalcar que este es un tema nuevo para la investigación empírica. Bajo este contexto es posible agrupar la literatura previa en tres tipos de relaciones: primero, el efecto existente entre los precios del

petróleo y el crecimiento económico; segundo, la interacción entre el crecimiento económico, las emisiones de dióxido de carbono, y el comercio (entiéndase por comercio a la suma de las exportaciones e importaciones de bienes y servicios); y tercero, la relación entre el crecimiento económico, los precios del petróleo y la política económica.

En primer lugar, Cross y Nguyen (2017) en su estudio destinado al caso de China, demostraron que los impactos de los shocks de los precios del petróleo no han influido de manera significativa dentro del crecimiento económico de dicho país, además, mencionan que estos impactos son pequeños y temporales destacando así que China no juega un papel importante en el mercado mundial del petróleo. Así mismo, Ayala Robles (2017) realizó una investigación para el caso ecuatoriano, demostrando que la variación de los precios del petróleo provoca una recesión en el crecimiento económico en el corto plazo. Posteriormente, Rodríguez Benavides y López Herrera (2019) enfocaron su investigación al caso mexicano, demostrando así que los precios del petróleo reducen el crecimiento, y la relación existente entre estas dos variables es negativa. Además, Buitrago-Orjuela y Cortes-Pita (2019) en su estudio enfocado al caso colombiano obtuvieron la misma relación entre estas dos variables, añadiendo además que, los pasados precios del petróleo causan el valor actual del crecimiento económico.

Así mismo, Lasso Zuñig y Hena Barrero (2019) mencionan que el precio del petróleo tiene una estrecha relación con el PIB (variable *proxy* del crecimiento económico) y que una reducción de dichos precios traerá consigo un efecto negativo, además, los precios del petróleo afectan de manera directa o indirecta a varias variables macroeconómicas. Por el contrario, Sek (2017) en su investigación obtuvo un resultado positivo entre los precios del petróleo y el crecimiento económico, es decir, que los precios del petróleo aportan al crecimiento económico y sobre todo al crecimiento de la producción, todo esto en el largo plazo. Mientras tanto, Alonso y Martínez-Quintero (2017) realizaron una investigación destinada a aquellos países que pertenecen a la Alianza del Pacífico (AP), concluyendo así que en México y Colombia el efecto de un choque de los precios del petróleo es positivo en el crecimiento económico, además, de manera general este autor concluye que existe una relación positiva en el largo plazo entre los precios del petróleo y el crecimiento económico.

Una vez determinados los resultados tanto negativos como positivos (en diferentes momentos) entre los precios del petróleo y el crecimiento económico, es momento de incluir aquellas investigaciones que abarcan de manera conjunta a los resultados anteriormente mencionados, es por eso que, Parra et al. (2017) en su estudio plantearon dos regresiones, demostrando que

el precio del petróleo tiene una influencia tanto positiva como negativa dentro del crecimiento económico, aportando así que esta relación se debe a que específicamente Ecuador tiene una alta dependencia de este bien natural al ser una economía en vías de desarrollo. Así mismo, Carvajal y Martin-Mayoral (2021) en su investigación demostraron que el precio del petróleo tiene una influencia directa con el crecimiento económico, es decir que, mientras el precio del petróleo incrementa, su efecto será positivo en el crecimiento económico y caso contrario sucederá si este precio llegase a disminuir, todo esto relacionado con el largo plazo, los tiempos de auges y caídas de los precios del petróleo.

Continuando con el análisis, en esta sección se presenta la relación entre el crecimiento económico y las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). El estudio enfocado a los países de América Latina de Pinilla-Rivera et al. (2018) demuestra que, el 70% de los países presentan una relación positiva y creciente entre el crecimiento económico y las emisiones de CO₂. Por su parte, Sánchez et al. (2018) realizaron un análisis en el Ecuador determinando así que el crecimiento económico impacta a las emisiones de CO₂ sobre todo por el constante uso de energías eléctricas. En el mismo contexto ecuatoriano, el estudio a nivel provincial de García y Moreno (2017) obtiene resultados positivos y negativos, los cuales demuestran que en ciertas provincias de este país la relación entre el crecimiento económico y las emisiones de CO₂ es directa, cabe destacar que para el desarrollo del mismo utilizó a las emisiones de CO₂ como una variable *proxy* del medio ambiente.

Por otra parte, también es posible presenciar la existencia de evidencia empírica en lo que acontece a la relación entre el crecimiento económico y el comercio, es por eso que, Gómez, Ciarreta, y Zarraga (2018) al realizar su estudio demostraron que tanto las exportaciones como las importaciones incitan al crecimiento económico en México. Tanto, Cancelo y Vázquez (2020) como Serrano et al. (2020) mencionan que, específicamente en el corto plazo las exportaciones tienen gran importancia en el crecimiento económico y de manera general esta relación es positiva. Por el contrario, Salazar Sánchez (2019) menciona que existe una relación significativa entre las importaciones y el crecimiento económico y viceversa, además, también concluye que existe una correlación positiva pero moderada entre estas dos variables.

Bajo la misma línea de investigación, Oliva et al. (2020) basaron su investigación en 110 países que poseen economías desarrolladas y en vías de desarrollo, además, utilizaron la apertura comercial para hacer referencia al comercio, concluyendo de esta manera que entre el crecimiento económico y la apertura comercial existe una relación positiva y permanente en el

largo plazo. Así mismo, Campana Chavez (2017) enfocado en la economía peruana, demostró que el proteccionismo a la industria nacional no era beneficioso, por lo que, la aplicación de la apertura comercial resultó ser un beneficio para el crecimiento económico. Mientras tanto, Alarco Tosoni (2017) utilizó al Tratado de Libre Comercio (TLC) para hacer referencia al comercio en Chile, México y Perú, llegando a la conclusión de que el TLC no ha modificado la evolución del crecimiento económico, es decir que, las economías antes mencionadas tuvieron un mayor crecimiento económico antes de realizar un TLC, por lo tanto, la conclusión general es que existe una relación negativa entre el comercio exterior y el crecimiento económico.

Con la finalidad de obtener un mayor crecimiento económico mediante los ingresos que se obtienen de las exportaciones de petróleo, es importante que los gobiernos establezcan políticas que ayuden a mantener un equilibrio entre el crecimiento económico y la explotación del petróleo. En tal sentido, Adams et al. (2019) realizaron una investigación para un grupo de países de la OCDE, donde hallaron que estas economías suelen tener sistemas de gobernanza deficientes, instituciones débiles para administrar de mejor manera sus recursos. Es por eso que, Jarrett et al. (2019) al enfocarse en 11 países ricos en petróleo durante el periodo de 1980-2016, demostraron que el efecto negativo de la volatilidad de los precios del petróleo sobre el crecimiento económico se modera con instituciones de mayor calidad. Posteriormente, Atil et al., (2020) en su estudio enfocado en Pakistán señalaron que se requiere un conjunto de políticas micro y macro prudenciales para colocar al sector económico en una base sólida y se pueda hacer frente a la volatilidad de los precios del petróleo.

Finalmente, el impacto del precio del petróleo tiene una mayor fluctuación en la incertidumbre de la política económica de los exportadores de petróleo que la de los importadores de este recurso natural; además, tiene un papel clave en los mercados financieros y en el mercado del crudo (Joëts et al., 2017). Por su parte, Wei (2019) investigó los efectos de los choques de los precios del petróleo y la incertidumbre de la política económica en el comercio de China, concluyendo que el comercio es muy sensible a los tipos de cambio y la volatilidad del precio de petróleo. Mientras tanto, la incertidumbre de la política económica de India, España y Japón responden a los choques mundiales del precio del petróleo, donde Rehman (2018) encuentra que las fluctuaciones del precio del petróleo tienen un papel influyente en las políticas económicas globales. Por otra parte, la ley de hidrocarburos entró en vigencia en el año 2011, es por eso que Cevallos Nasimba (2018) menciona que dicha ley no fue positiva para el caso

ecuatoriano, ya que, fue necesario aumentar las importaciones, lo que refleja un mayor gasto público en subsidios disminuyendo el crecimiento económico.

5. Metodología

Para la realización del presente trabajo de investigación se empleó métodos de índole descriptiva, exploratoria, explicativa y correlacional. La investigación es de tipo descriptiva, dado que permite especificar y describir, los aspectos más referentes del comportamiento de los precios del petróleo y el crecimiento económico en Ecuador en el periodo 1970-2019. Se justificó el alcance descriptivo mediante la recolección de investigaciones que abordaron la problemática a estudiar, con la finalidad de destacar cuáles son las propiedades, características y detalles de la misma en estudios ya publicados, para luego realizar un contraste con los principales resultados obtenidos una vez aplicada la estrategia econométrica. Seguidamente, la investigación se distingue por ser de tipo exploratoria pues se recogió y analizó datos numéricos de fuentes estadísticas confiables de las variables establecidas en el modelo econométrico, los datos generados poseen los estándares de validez y confiabilidad y los resultados obtenidos contribuyen a la generación de conocimiento.

Así mismo, la investigación fue de carácter explicativo, puesto que, una vez obtenido los datos y procesada la información, permitió identificar el comportamiento de la variable dependiente (crecimiento económico en Ecuador) y de la variable explicativa o independiente (precios del petróleo). Con el objetivo de que el estudio sea comprendido, interpretado y explicado para formular políticas y alternativas de solución para contrarrestar la problemática de investigación. Finalmente, esta investigación se catalogó dentro del estudio correlacional, puesto que se verificó la relación entre los precios del petróleo y el crecimiento económico en Ecuador, a través de técnicas estadísticas y econométricas en el periodo 1970–2019; esto permitió evidenciar el grado de asociación estadística entre las variables principales del estudio.

5.1. Tratamiento de datos

La base de datos utilizada en esta investigación fue tomada de la AIHE (2012), WDI (2021) y del BP (2021) para Ecuador en el periodo 1970-2019. Así mismo, se utilizó como variable dependiente el logaritmo del Producto Interno Bruto (PIB) (\$ constantes de 2010) con la finalidad de medir el crecimiento económico, ya que, este representa el comportamiento del resultado de las distintas actividades que realizan los sectores económicos del Ecuador, y además esto se traduce en un mayor bienestar dentro de la economía ecuatoriana; como variable independiente se empleó a los precios del petróleo (dólares por barril del 2020), puesto que, generan mayor crecimiento en las exportaciones y esto se traduce en mayores contribuciones

fiscales para el estado ecuatoriano, y esto a su vez significa un mayor crecimiento dentro de la economía del Ecuador.

Con la finalidad de obtener mejores resultados se agregó variables de control; las emisiones de CO₂ las cuales fueron medidas en logaritmo (log), en relación con la curva de Kuznets ambiental (CKA), en las etapas iniciales de desarrollo de un país, la relación ingreso per cápita y nivel de contaminación es de carácter incremental, hasta alcanzar cierto umbral o punto de desarrollo en el cual la relación ingreso-contaminación tendería a decrecer. De igual manera el comercio (% PIB) forma parte de las variables de control, la cual mide la capacidad que tiene un país para transferir bienes y servicios con el resto del mundo, además, influye en la cantidad disponible de alimentos, así como en la actividad económica de los países de la región, en el empleo y en el nivel de precios. Por último, también se emplea como variable de control a la variable dummy denominada política, la cual demuestra la aplicación de la Reforma de la Ley de Hidrocarburos en Ecuador.

Tabla 1.*Descripción de variables.*

Variable	Notación	Unidad de medida	Descripción	Fuente de datos
<u>Dependiente</u>				
Crecimiento económico	Ly	Log	Es la suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía más todo impuesto a los productos, menos todo subsidio no incluido en el valor de los productos.	WDI (2021)
<u>Independiente</u>				
Precios del petróleo	Pp	Dólares del 2020	Es el precio que se le da a un barril de petróleo	BP (2021)
<u>Control</u>				
Emisiones de dióxido de carbono	lco2	Log	Son las que provienen de la quema de combustibles fósiles y de la fabricación del cemento.	WDI (2021)
Comercio	Cc	% del PIB	Es la suma de las exportaciones e importaciones de bienes y servicios, medidas como proporción del producto interno bruto.	WDI (2021)
Política	Pol	1 para años en que se aplicó la política y 0 para los cuales no se implementó.	Captura el cambio en los niveles de crecimiento económico, desde el 2011, año que entró en vigencia la Reforma a la Ley de Hidrocarburos.	AIHE (2012)

Nota. Adaptado de la AIHE (2012), del WDI (2021) y del BP (2021).

De acuerdo a lo detallado en la Tabla 2 es posible observar los estadísticos básicos de los datos a usarse en la presente investigación, el total de observaciones es de 50 que corresponde al número de años que comprende el estudio, como principales variables es importante destacar que durante los años analizados el precio del petróleo presenta una media de 59.48 dólares, sin embargo, existe un grado de dispersión considerable, lo cual significa que en algunos años este precio pudo llegar a variar bastante con respecto al precio medio, es así que se han llegado a presentar precios que oscilan entre 11.99 y un máximo de 128.01 dólares, a su vez, también se destaca la media del logaritmo del crecimiento económico con un valor de 24.61, esta variable

en contraste con los precios del petróleo muestra una dispersión mucho menor, pues su desviación estándar es de 0.48.

Por su parte, las emisiones de CO₂ al tener una desviación estándar baja lo que demuestra que las kilotoneladas de las emisiones CO₂ de oscilan entre 8.35 y 10.63 (kt). Así mismo, el comercio refleja que los datos poseen un menor grado de dispersión, sin embargo, es importante recalcar la magnitud del aporte del comercio a la economía ecuatoriana, pues este valor en promedio ha llegado a representar 44.21 % del PIB, finalmente, también se observa la inclusión de una variable *dummy* que recoge los efectos de la política denominada <<Reforma a la Ley de Hidrocarburos>> la cual fue aplicada a partir del año 2011, los valores de 1 representan la aplicación de la política y 0 la no aplicación de la misma.

Tabla 2.

Estadísticos descriptivos.

Variable	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Log Crecimiento económico	50	24.616	0.482	23.576	25.345
Precios del petróleo	50	59.476	32.272	11.991	128.008
Log Emisiones de dióxido de carbono	50	9.830	0.626	8.348	10.626
Comercio	50	44.206	10.819	22.451	68.056
Política	50	0.200	0.404	0	1

5.2. Estrategia econométrica

5.2.1. Objetivo específico 1

Estimar la evolución y correlación de los precios del petróleo y del crecimiento económico en Ecuador, periodo 1970-2019.

En una primera etapa, para dar cumplimiento al primer objetivo específico se elaboró figuras de evolución y correlación para determinar el nivel de asociación entre las variables de estudio. Por lo tanto, mediante un análisis descriptivo se verificó la tendencia de las variables establecidas en el modelo econométrico. Seguidamente, para el análisis de la correlación se elaboró figuras de correlación con el fin de determinar el grado de asociación que pueda existir entre dichas variables, las cuales se encuentran en promedios anuales. Se describió las distintas fases y el comportamiento que han tenido dichas variables en el periodo de análisis delimitado.

5.2.2. Objetivo específico 2

Evaluar el efecto de los precios del petróleo en el crecimiento económico en Ecuador, periodo 1970-2019.

En una segunda etapa, se estimó un modelo básico de regresión con datos de series de tiempo que permitió analizar la relación entre el crecimiento económico y los precios del petróleo en Ecuador planteado formalmente en la Ecuación (1); además, se incorporó una variable dummy (política) la cual captura el cambio en los niveles del crecimiento económico, que llegó en el año 2010 y entró en vigencia en el año 2011, la reforma a la ley de Hidrocarburos en Ecuador, para su efecto se planteó formalmente la ecuación a través del modelo MCO, expresado en la Ecuación (2).

$$ly_t = \beta_0 + \beta_1 pp_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$ly_t = \beta_0 + \beta_1 pp_t + \beta_2 pol_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

En donde, ly_t representa el logaritmo del crecimiento económico en el periodo (t), β_0 es el intercepto en el tiempo, $\beta_1 pp_t$ mide el efecto de los precios del petróleo en la variable dependiente, $\beta_2 pol_t$ mide el efecto de la variable dummy que representa el cambio estructural en el crecimiento económico y finalmente ε_t representa el término de error. Posteriormente, se agregará a la Ecuación (1) variables de control para dar mayor ajuste y significancia al modelo, lo cual se ve reflejado en la Ecuación (3).

$$ly_t = \beta_0 + \beta_1 pp_t + \beta_2 lco2_t + \beta_3 cc_t + \beta_4 pol_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

En la ecuación expresada, se encuentran el logaritmo de las emisiones de dióxido de carbono (lco2) y comercio (cc) como variables de control. Además, estas variables tienen capacidad explicativa sobre la variable dependiente. Con la finalidad de detectar si existe multicolinealidad se aplica la prueba de factor inflación de varianza (VIF), si existe heteroscedasticidad se aplicará la prueba de Breusch y Pagan (1979), si hay autocorrelación se aplica la prueba de Durbin y Watson (1950) y finalmente si existe normalidad se detectará mediante la prueba de Shapiro y Wilk (1965). Finalmente, al existir problemas de autocorrelación se corrige mediante el estimador planteado por Cochrane y Orcutt (1949), de esta manera se comprueba que el modelo tiene validez.

5.2.3. Objetivo específico 3

Determinar la dinámica de corto y largo plazo entre los precios del petróleo y el crecimiento económico, periodo 1970-2019.

Para llevar a cabo la tercera etapa se aplicó la prueba de raíz unitaria en series de tiempo, se verificó que las variables no tienen un efecto tendencial, para lo cual se utilizó la prueba de Dickey y Fuller (1979) aumentada, en donde la hipótesis nula es la existencia de raíz unitaria. Esto implica que tendrán un orden de integración I (1). Los resultados obtenidos fueron contrastados con la prueba de Phillips y Perron (1988). Por consiguiente, luego de verificar la estacionariedad de la serie en primeras diferencias, se planteó un modelo VAR, que propone un sistema de ecuaciones; en donde, todas las variables son endógenas y cada una de ellas, están en función de sus propios rezagos y los rezagos de las otras variables, a excepción de la variable política (pol), la cual es tratada en su forma natural. El objetivo de esta etapa, es determinar si las variables: crecimiento económico (ly) expresada en logaritmo, los precios del petróleo (pp), la política (pol), el logaritmo de las emisiones de dióxido de carbono (lco2) y el comercio (cc) siguen una tendencia común a través del tiempo.

Desde la Ecuación (4) hasta la Ecuación (7), se expresa el modelo VAR de manera formal.

$$\begin{aligned} \Delta ly_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_1 \Delta pp_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_2 \Delta lco2_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_3 \Delta cc_{t-1} \\ & + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_4 \Delta ly_{t-1} + \alpha_5 pol_t + \varepsilon_{1t} \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \Delta pp_t = & \alpha_6 + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_7 \Delta lco2_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_8 \Delta cc_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_9 \Delta ly_{t-1} \\ & + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{10} \Delta pp_{t-1} + \alpha_{11} pol_t + \varepsilon_{2t} \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \Delta lco2_t = & \alpha_{12} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{13} \Delta cc_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{14} \Delta ly_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{15} \Delta pp_{t-1} \\ & + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{16} \Delta lco2_{t-1} + \alpha_{17} pol_t + \varepsilon_{3t} \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \Delta cc_t = & \alpha_{18} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{19} \Delta ly_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{20} \Delta pp_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{21} \Delta lco2_{t-1} \\ & + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{22} \Delta cc_{t-1} + \alpha_{23} pol_t + \varepsilon_{4t} \end{aligned} \quad (7)$$

Donde el símbolo Δ es el operador de primeras diferencias, cabe recalcar que a la variable política (pol) no se le aplicará primera diferencia, pero si forma parte del modelo. En primera instancia, se verificó que las series no son estacionarias sugerido por Dickey y Fuller (1979) y Philips y Perron (1988). Seguidamente, la longitud del rezago se definió con el criterio de información de Akaike (1974) denominado (AIC), el criterio de información de Hannan y Quinn (1979) (HQIC), el criterio información bayesiana de Schwarz (1978) (SBIC) y el error de predicción final de Akaike (FPE). Luego, se utilizó técnicas de cointegración de Johansen (1988), para estimar la relación de equilibrio a largo plazo entre las variables. Una vez, que la existencia de cointegración de largo plazo es verificada entre las primeras diferencias de los precios del petróleo, el logaritmo del crecimiento económico, el logaritmo de las emisiones de co_2 y el comercio, se obtuvo el término de error de equilibrio u_i . Desde la Ecuación (8) hasta la Ecuación (11) se muestra el modelo VEC.

$$\begin{aligned} \Delta ly_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_1 \Delta pp_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_2 \Delta lco2_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_3 \Delta cc_{t-1} \\ & + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_4 \Delta ly_{t-1} + \alpha_5 pol_t + \alpha_6 \varepsilon_{t-1} + \lambda_{1t} \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \Delta pp_t = \alpha_7 + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_8 \Delta lco2_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_9 \Delta cc_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{10} \Delta ly_{t-1} \\ + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{11} \Delta pp_{t-1} + \alpha_{12} pol_t + \alpha_{13} \varepsilon_{t-1} + \lambda_{2t} \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \Delta lco2_t = \alpha_{14} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{15} \Delta cc_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{16} \Delta ly_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{17} \Delta pp_{t-1} \\ + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{18} \Delta lco2_{t-1} + \alpha_{19} pol_t + \alpha_{20} \varepsilon_{t-1} + \lambda_{3t} \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \Delta cc_t = \alpha_{21} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{22} \Delta ly_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{23} \Delta pp_{t-1} + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{24} \Delta lco2_{t-1} \\ + \sum_{i=1}^{J=N} \alpha_{25} \Delta cc_{t-1} + \alpha_{26} pol_t + \alpha_{27} \varepsilon_{t-1} + \lambda_{4t} \end{aligned} \quad (11)$$

En dichas ecuaciones se implementa el vector de error ε_{t-1} , el cual será utilizado para estimar el modelo VEC y verificar la existencia de equilibrio de corto plazo (Engle y Granger, 1987), entre las variables de estudio. La significación estadística del parámetro asociado con el error de equilibrio incorporado en el ε_{t-1} indica el mecanismo de corrección que devuelve a las variables de equilibrio en el corto plazo. En este tercer objetivo se espera mediante técnicas de cointegración de series de tiempo, entre ellas, modelos VAR y VEC, comprobar la existencia de equilibrio de corto y largo plazo entre los precios del petróleo y crecimiento económico en Ecuador, periodo 1970-2019.

En resumen, el alcance de la presente investigación permite evaluar la relación entre las variables de estudio mediante las estrategias econométricas planteadas, en un primer modelo se estima mediante una regresión lineal MCO y en un segundo modelo a través de técnicas de cointegración a largo y corto plazo utilizando los modelos VAR y VEC, respectivamente.

6. Resultados

6.1. Objetivo específico 1

Estimar la evolución y correlación de los precios del petróleo y del crecimiento económico en Ecuador, periodo 1970-2019.

El presente apartado se divide en dos subsecciones; en la primera subsección consta la evolución histórica y en la segunda consta la correlación entre las variables principales (dependiente e independiente) y de las variables de control, considerando datos anuales correspondientes al periodo de estudio.

6.1.1. Análisis de evolución

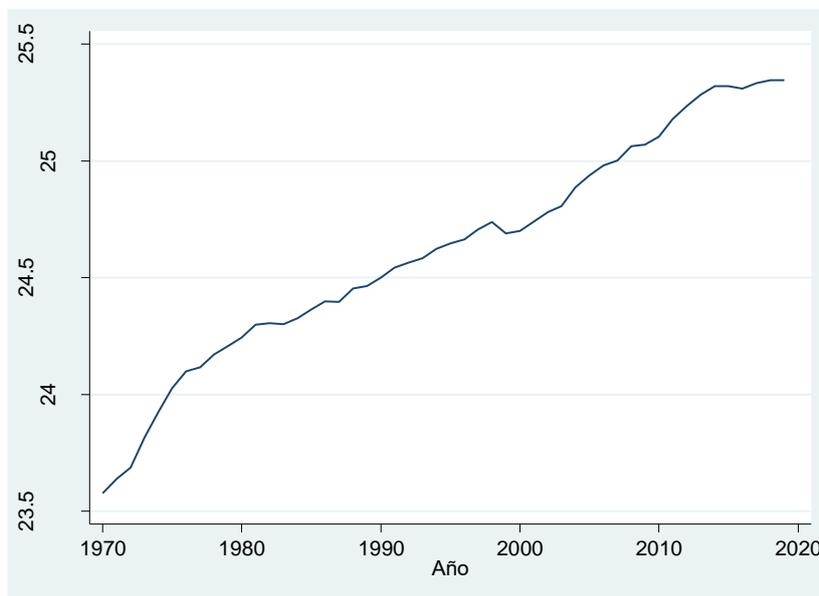
A través de la Figura 1 se evidencia el comportamiento creciente del logaritmo del PIB, el cual se puede interpretar como el crecimiento económico de una economía. Desde el año 2000 hasta la actualidad, el Ecuador ha venido siendo una economía dolarizada, cabe destacar que el crecimiento del PIB en el período de pre dolarización fue menor que el del período de dolarización. A partir de la década de los 50's el Ecuador ya presentó un paso hacia el proceso de industrialización, sin embargo, no es hasta el año 1970 que la renta petrolera dinamizó dicho proceso. En este mismo año (1970) se evidencia el incremento progresivo que tuvo el PIB, esto se atribuye al aumento de los precios de las materias primas incluyendo la producción petrolera. El año más relevante del PIB en el Ecuador es en 1999, ya que, en este periodo se vivió una de las crisis económicas más fuertes en el país, como salida a esta adversidad se comenzó a aplicar la dolarización en el año 2000, lo que produjo un decrecimiento en la economía aumentando los problemas sociales como la alta migración.

Los mejores años para la economía ecuatoriana fueron entre 2000 y 2015, dado que específicamente en el año 2008 los precios del petróleo se incrementaron en comparación a años anteriores y de igual manera llegó un nuevo mandatario al Ecuador quien aplicó un nuevo modelo de política pública con la finalidad de incrementar el buen vivir en dicho país. Así mismo, según el Servicio de Rentas Internas (2012) las recaudaciones tributarias aumentaron llegando a un 17.84% lo que trajo consigo un aumento del crecimiento económico o PIB. Específicamente, en el año 2016 se evidencia una caída del crecimiento económico, puesto que, sucedió un fenómeno natural (terremoto) en la zona costera del Ecuador, provocando que se declare en estado de emergencia a varias provincias. Este suceso también detuvo las

exportaciones, aumentando el desempleo puesto que este fenómeno afectó a los pescadores de la zona.

Figura 1.

Evolución del crecimiento económico, periodo 1970-2019.



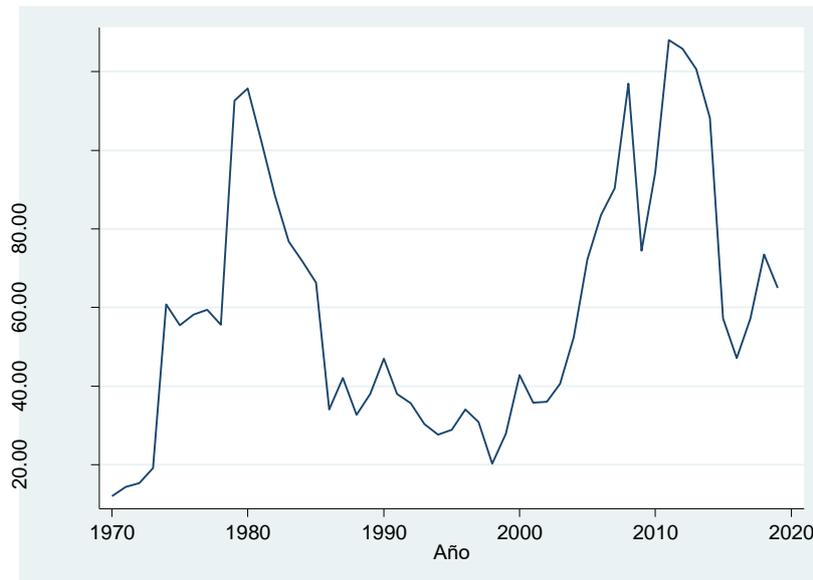
Hasta el momento el Ecuador se ha caracterizado por ser un país exportador de materias primas siendo una de las más importantes el petróleo, por ende, su aporte es significativo dentro del crecimiento económico. En la Figura 2 se puede evidenciar que en la década de los 70, el auge petrolero introdujo un cambio substancial en la estructura económica del país que, hasta ese entonces, había dependido de la exportación de bienes agrícolas, básicamente del banano, café y cacao. A partir de 1972, la producción y comercialización externa de petróleo tomaron impulso. Las condiciones del mercado internacional propiciaron una notable mejora en los términos de intercambio dado el constante incremento del precio del crudo en el mercado mundial, el cual, entre 1972 y 1980 ascendió de 15.35 a 115.68 dólares el barril, destacándose en este lapso la variación de 1979 debido a la crisis del Golfo Pérsico.

En la década de los 80's el precio del petróleo tuvo momentos decrecientes, según la AIHE (2012) los decrecimientos en los precios del petróleo en esta década de atribuyen a la guerra que surgió en medio Oriente, de hecho, se menciona que una crisis de cualquier índole en Medio Oriente provoca una disminución en los precios del petróleo, por el contrario, cuando las economías europea y estadounidense se encuentran estables provocaran que los precios del petróleo sean estables y acorde al mercado. En el año 2008 los precios del petróleo presentaron

un ligero incremento debido a la demanda que realizó China, así mismo, entre los años 2014 y 2016 se presenta una caída de los precios del petróleo debido a factores que se relacionan con la oferta, es decir, que la OPEP realizó cambios en sus políticas.

Figura 2.

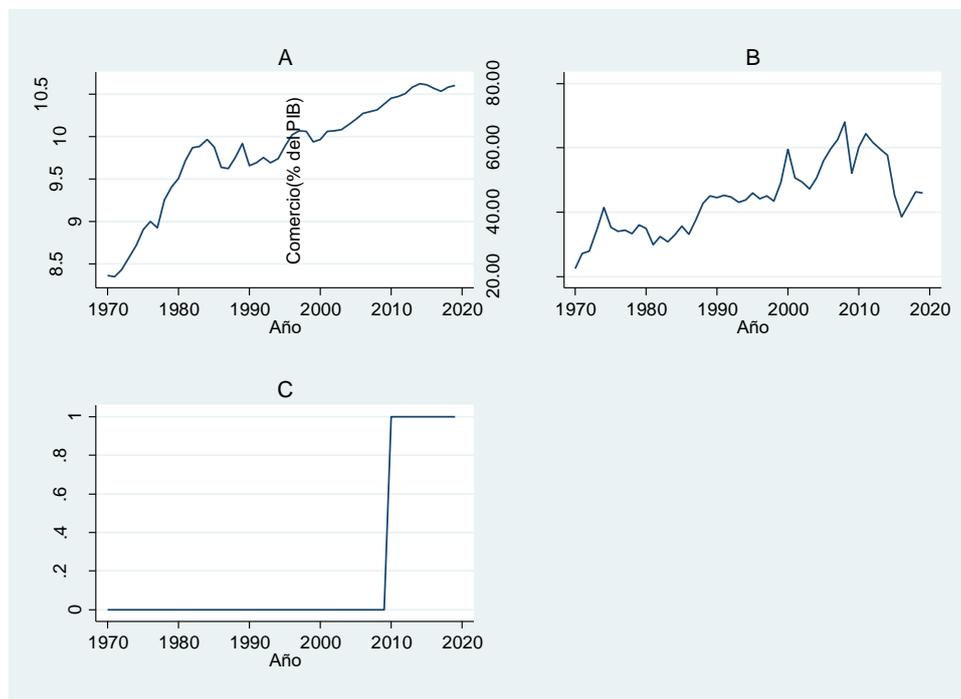
Evolución de los precios del petróleo, periodo 1970-2019.



Continuando con el análisis, en la Figura 3 se puede evidenciar la evolución que han tenido las variables de control implementadas en la presente investigación. En los últimos años el cambio climático ha sido un tema muy debatido debido a la excesiva contaminación existente. El panel (A) muestra que las emisiones de CO2 tienen un comportamiento creciente a lo largo del periodo de estudio, este tipo de comportamiento se atribuye específicamente al crecimiento de la población. Así mismo, Arroyo y Miguel (2019) mencionan que a pesar del esfuerzo que hacen los gobiernos por aumentar el crecimiento económico, esto no es posible, dado que el hecho de tener una economía desfavorable hace que exista una ineficiencia en la intensidad energética, por ende, las distintas producciones de bienes (petroleras y no petroleras) al no contar con maquinaria eficiente provocan un mayor crecimiento de las emisiones de CO2. Las pequeñas disminuciones existentes en las emisiones de CO2 se deben a las políticas implementadas por los distintos gobiernos, los cuales le han apostado a la producción de energías renovables aprovechando el gran potencial hidroeléctrico que posee el Ecuador.

Figura 3.

Evolución de las variables de control, periodo 1970-2019.



Específicamente en el panel (B) se evidencia la evolución que ha tenido el comercio (% del PIB) en el periodo de estudio. De manera general, cada pico que se observa en la figura se atribuye al aumento sobre todo de las exportaciones considerando que Ecuador posee un gran potencial en la exportación de materias primas y sus ingresos depende en mayor parte de las mismas, otro factor importante es la aplicación de los tratados comerciales los cuales en su mayoría no deben basarse en el proteccionismo. Según el BCE (s.f), en el año 1999 Ecuador firma el convenio denominado <<Convenio de complementación del sector automotriz>> el cual está destinado a proyectar una industria automotriz entre los países que formaron parte de dicho convenio. Un año después de haber aplicado la dolarización y de haber firmado el convenio destinado al sector automotriz, se evidencia una subida en el comercio debido a la importación de vehículos destinados al transporte de personas y el turismo.

Por otra parte, con la finalidad de resolver distintos problemas los gobiernos de turno aplican varias políticas, es por eso que en el año 2010 se aplicó una política en beneficio del sector petrolero. Con la finalidad de presentar una nueva modalidad de prestación de servicios para la exploración y explotación de hidrocarburos se plantea la idea de introducir la Reforma a la Ley de Hidrocarburos en Ecuador, sin embargo, esta entró en vigencia en el año 2011 esto es posible evidenciar en el panel (C). Así mismo, esta ley trae consigo beneficios, por ejemplo; la

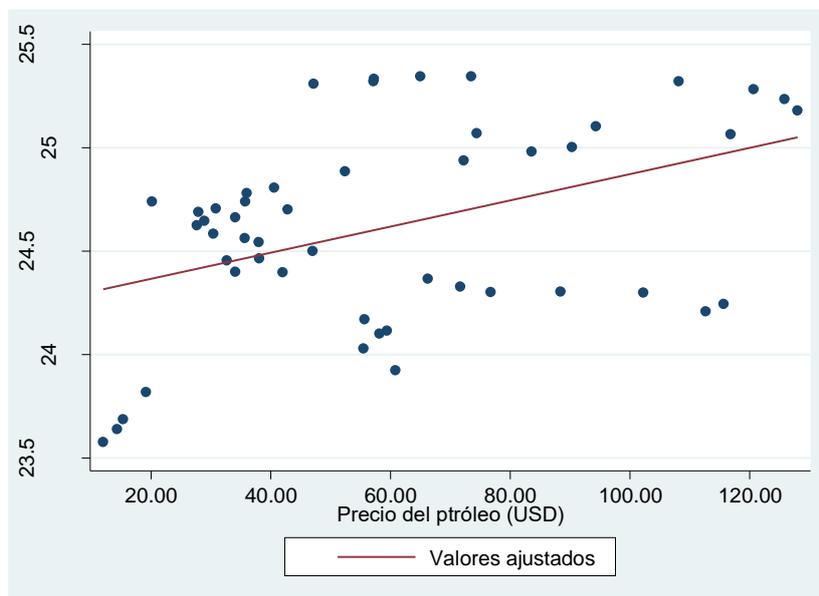
atracción de la inversión nacional y extranjera, explotar los recursos hidrocarbúricos con la finalidad de que estos sean exportados no solo como materias primas sino también como bienes con valor agregado, y promover la exploración con el fin de incrementar las reservas y aplicar la explotación racional de este recurso natural.

6.1.2. Análisis de correlación

En la Figura 4, se observa la dispersión entre los precios del petróleo y el crecimiento económico. Se puede apreciar que la correlación es positiva moderada, ya que, el valor obtenido en la matriz de correlación es de 0.42 (véase Anexo 1). Es así, que los precios del petróleo en Ecuador durante el periodo analizado están contribuyendo de manera representativa al crecimiento económico del país, es decir, que mientras los precios del petróleo aumenten también se espera un incremento en el PIB (crecimiento económico). En el año 2008 los precios del petróleo aumentaron, por ende, también se ve un aumento del crecimiento económico. La contribución que realizan los precios del petróleo principalmente se dan gracias a la exportación del crudo, considerando que los ingresos fiscales del Ecuador se basan principalmente en los ingresos de las materias primas.

Figura 4.

Correlación entre el crecimiento económico y los precios del petróleo.



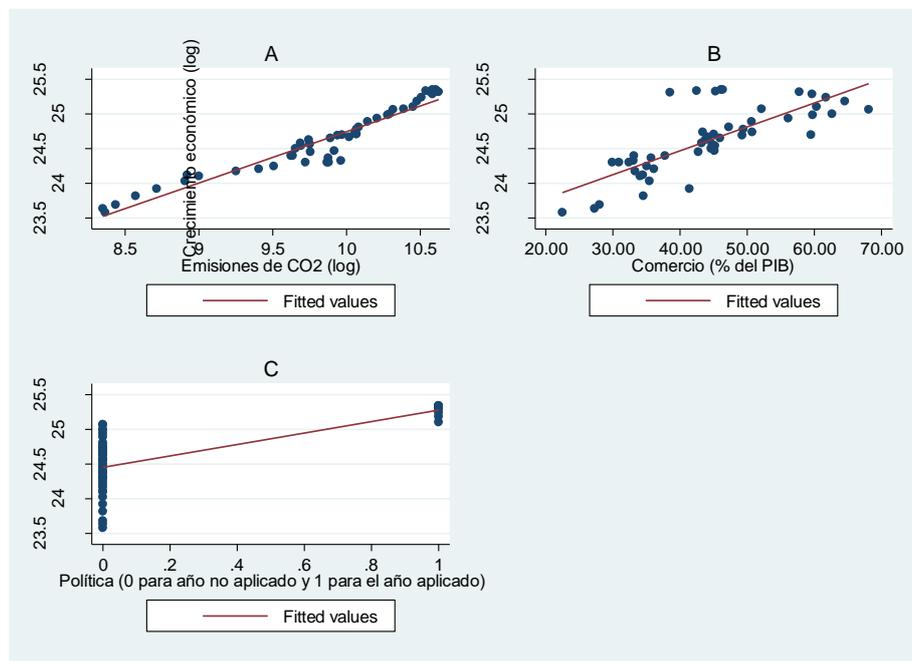
La Figura 5 muestra la correlación existente entre la variable dependiente (crecimiento económico) y las variables de control, representadas en tres paneles. El panel (A) demuestra que existe una relación lineal positiva fuerte entre el logaritmo de las emisiones de CO₂ y el

crecimiento económico, ya que, presentan una correlación de 0.95 (véase Anexo 1) la cual es muy cercana a 1. Esta relación demuestra que mientras el logaritmo de las emisiones de CO₂ aumenta también aumentará el crecimiento económico, esto se puede asociar a la mayor participación que tiene el sector primario y a la industrialización (sector productivo secundario) en los distintos mercados, es decir, mientras aquellas industrias aportan al crecimiento económico también están aportando (de manera directa o indirecta) al aumento de las emisiones de CO₂. Así mismo, esta relación no solo se atribuye al sector primario y secundario, sino también se las atribuye a las actividades que realiza el sector terciario en el Ecuador (comercio, turismo, etc.).

Por otra parte, el comercio presenta una correlación positiva y significativa de 0.77 (véase Anexo 1) con el crecimiento económico, es decir, que el aumento de las exportaciones e importaciones provocan que el PIB incremente, en el panel (B) se evidencia que un aumento en el comercio provocará un aumento en el crecimiento económico. Al ser Ecuador un país exportador de materias primas se puede concluir, que sobre todo las exportaciones son las que provocan que el PIB aumente reflejando así un mayor crecimiento económico en la economía ecuatoriana, cabe recalcar que Ecuador posee ciudades con elevados volúmenes de actividad comercial. La adopción o implementación de las distintas políticas en varias economías ha provocado que se observe un mayor crecimiento económico, para el caso ecuatoriano no es una excepción, ya que, en el panel (C) se observa que la relación entre la política que optó el Ecuador en el año 2011 (Reforma a la Ley de Hidrocarburos) y el crecimiento económico es positiva, es decir, que dicha política ha aportado de manera significativa al crecimiento económico y de hecho es posible concluir que la misma mejoró la explotación y exploración del petróleo.

Figura 5.

Correlación entre el crecimiento económico y las variables de control.



6.2. Objetivo específico 2

Evaluar el efecto de los precios del petróleo en el crecimiento económico en Ecuador, periodo 1970-2019.

Con la finalidad de dar cumplimiento al presente objetivo, se procede a realizar tres estimaciones de los modelos MCO, posteriormente, se realizan distintas pruebas con el objetivo de cumplir con los supuestos que requiere un MCO y finalmente, se realiza la corrección de los problemas que presente el modelo general, mediante el estimador denominado Cochrane-Orcutt.

En la Tabla 3 se presentan tres modelos MCO, el primero (MCO 1) muestra el efecto de los precios del petróleo en el crecimiento económico, en el siguiente modelo (MCO 2) se incluye la variable *dummy* (pol), la cual representa la Reforma a la Ley de Hidrocarburos en Ecuador, y en el tercer modelo (MCO 3) se presenta una estimación incluyendo todas las variables de control. En el modelo (MCO 1) se demuestra que un aumento de un dólar en los precios del petróleo provoca que el crecimiento económico aumente en 0.006%, es decir, existe un efecto positivo, en primera instancia se cumple la hipótesis planteada en la investigación. Por el contrario, en el modelo (MCO 2) al incluir el efecto de la política, los precios del petróleo no generan ningún efecto sobre el crecimiento económico, sin embargo, la variable *dummy* (pol)

tiene una relación positiva y estadísticamente significativa con el PIB, es decir, que cuando se aplica la política (Reforma a la Ley de Hidrocarburos) el PIB aumenta en 0.75%, ya que, esta mejora la eficiencia en la explotación del petróleo lo que se vuelve tentativo para la inversión extranjera directa.

Por otra parte, en el modelo (MCO 3) al incluir todas las variables de control se obtiene que, un aumento en un dólar en los precios del petróleo provoca una disminución de 0.0017% en el crecimiento económico, este resultado se atribuye a la volatilidad que presentan los precios del petróleo. Así mismo, la variable *dummy* (política) presenta una relación positiva con el crecimiento económico, es decir, cuando se aplica la política el PIB crece en 0.29%. Mientras tanto, un aumento de 1% en las emisiones de dióxido de carbono provoca un incremento de 0.54% en el PIB, este efecto se puede atribuir a las actividades que realizan sobre todo el sector primario y secundario. También se aprecia que la variable denominada comercio tiene una relación positiva y estadísticamente significativa con el crecimiento económico, es decir, a medida que aumenta en 1% el comercio provocará un aumento de 0.010% en el PIB. Cabe destacar que, al incluir todas las variables de control el R² ajustado aumenta de 0.162 a 0.969, concluyendo que las variables se ajustan al modelo y explican mejor el comportamiento del crecimiento económico.

Tabla 3.

Resultados del modelo MCO.

	MCO 1	MCO 2	MCO 3
Precios del petróleo	0.00632** (0.00196)	0.00217 (0.00173)	-0.00165*** (0.000447)
Política		0.750*** (0.138)	0.291*** (0.0385)
Log Emisiones de dióxido de carbono			0.540*** (0.0316)
Comercio			0.0103*** (0.00164)
Constante	24.24*** (0.132)	24.34*** (0.106)	18.89*** (0.266)
Observaciones	50	50	50
Adjusted R ²	0.162	0.474	0.969

Nota. Los errores estándar se encuentran entre paréntesis

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Con la finalidad de obtener datos confiables del MCO se realizaron distintas pruebas necesarias, las cuales permiten corregir y estimar un mejor modelo. La prueba VIF tiene como finalidad detectar si el modelo presenta problemas de multicolinealidad, el valor FIV es de 1.96 aceptando la hipótesis nula de no existencia de multicolinealidad (véase anexo 2). Por otra

parte, la prueba de Breusch y Pagan (1979) señala que el modelo a estimar no presenta problemas de heterocedasticidad, dado que, el valor arrojado de la probabilidad de χ^2 es de 0.19 (véase anexo 3). Al aplicar la de la prueba de Durbin y Watson (1950) se obtiene un valor de 0.0001, el cual indica que existe problemas de autocorrelación, porque se rechaza la hipótesis nula, ya que, el valor encontrado se aproxima a cero (véase anexo 4). Con la finalidad de determinar si existe normalidad se aplicó la prueba de Prueba de Shapiro y Wilk (1965), la cual presenta un p-value mayor al 0.05 (véase anexo 5) por lo tanto se concluye que los datos siguen una distribución normal.

A continuación, en la Tabla 4 se presenta la estimación del modelo corregido de autocorrelación mediante el método de Cochrane-Orcutt, en esta estimación los coeficientes mostrados cumplen la condición de Mejores estimadores linealmente insesgados (MELI). El comportamiento de las variables predictoras se mantiene igual que en la estimación de la Tabla 3, sin embargo, se destaca la variación en los coeficientes del modelo corregido, al tratar el modelo completo con todas las variables adicionadas, primeramente, se observa un efecto negativo de los precios del petróleo sobre el crecimiento económico nacional, sin embargo, el efecto es menor que el primer modelo estimado, pues, manteniendo constante todas las demás variables un incremento en 1 dólar de los precios del petróleo afecta negativamente el PIB ecuatoriano en 0.0014%.

Se destaca el importante papel que cumple la ley de la reforma de hidrocarburos en el crecimiento económico, pues, el PIB ecuatoriano incrementa 0.22% más cuando se aplica la política que cuando no se la aplica, de igual manera, este efecto es menor que en las estimaciones mostradas sin correcciones. Posteriormente, las emisiones de dióxido de carbono en el modelo corregido continúan teniendo un efecto positivo sobre el crecimiento económico y el mismo efecto también lo presenta el comercio, pues, un aumento de 1% en las emisiones de CO_2 provoca un aumento de 0.56% en el PIB, y a medida que aumenta en 1% el comercio el PIB aumenta en 0.007%. En resumen, la aplicación de la política ha generado efectos positivos sobre la economía ecuatoriana al igual que unos mayores niveles de contaminación, sin embargo, unos precios elevados no siempre van a afectar positivamente el crecimiento económico.

Tabla 4.*Resultados del estimador Cochrane-Orcutt, corrección de autocorrelación.*

	Modelo Cochrane-Orcutt
Precios del petróleo	-0.00136* (0.000604)
Política	0.216*** (0.0543)
Log Emisiones de dióxido de carbono	0.562*** (0.0475)
Comercio	0.00725** (0.00215)
Constante	18.82*** (0.441)
Observaciones	49
Adjusted R^2	0.889

Nota. Los errores estándar se encuentran entre paréntesis

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

6.3. Objetivo específico 3

Determinar la dinámica de corto y largo plazo entre los precios del petróleo y el crecimiento económico, periodo 1970-2019.

Para dar cumplimiento al presente objetivo, se procede a realizar un modelo VAR y VEC, sin antes realizar todas las pruebas necesarias (prueba de Dickey y Fuller, y Phillips y Perron, determinación de la longitud del rezago, prueba de cointegración de Johansen) las cuales permiten tener las características que necesitan contener los modelos antes mencionados.

Con la finalidad de determinar si las variables presentan estacionariedad se aplicó la prueba de Dickey y Fuller (1979) aumentada y esta a su vez es contrastada con la prueba de Phillips y Perron (1988). En primera instancia, las dos pruebas determinan que las variables tienen un efecto tendencial (véase Anexo 6), esto también se puede contrastar de forma gráfica (véase Anexo 7). Posteriormente, se realiza las pruebas antes mencionadas con las primeras diferencias de las variables (tal como se menciona en la metodología), con la finalidad de eliminar la tendencia en las variables, por lo tanto, en la Tabla 5 se observa que las variables en primeras diferencias pierden su efecto tendencial (véase Anexo 8), dado que, el valor estadístico es mayor al valor crítico del 5%. De forma general, se puede concluir que las variables tienen un orden de integración de I (1).

Tabla 5.*Pruebas de raíz unitaria con primeras diferencias.*

Variables	Prueba de Dickey y Fuller aumentada				Prueba de Phillips y Perron				I(q)
	Valor calculado	1%	5%	10%	Valor calculado	1%	5%	10%	
Δ Log Crecimiento económico	-4.231	-3.594	-2.936	-2.602	-4.209	-3.594	-2.936	-2.602	1
Δ Precios del petróleo	-6.541	-3.594	-2.936	-2.602	-6.529	-3.594	-2.936	-2.602	1
Δ Log Emisiones de dióxido de carbono	-5.576	-3.594	-2.936	-2.602	-5.561	-3.594	-2.936	-2.602	1
Δ Comercio	-7.158	-3.594	-2.936	-2.602	-7.237	-3.594	-2.936	-2.602	1

Nota. Δ representa la primera diferencia.

Seguidamente, luego de realizar las pruebas de estacionariedad y la presencia de raíz unitaria, se procede a verificar la relación de equilibrio a largo plazo, para ello primero se determina la longitud del rezago aplicando el criterio de información de AIC, el criterio de información de HQIC, el criterio información bayesiana SBIC y el error de predicción final FPE. Una vez aplicados los criterios y el error de predicción, en la Tabla 6 se determina que el valor crítico óptimo se ubicó en el primer nivel, por lo tanto, este test indica que se debe rezagar una vez a las variables. Este resultado es beneficioso, puesto que, mientras menor sea la longitud del rezago mejor será la estimación modelo.

Tabla 6.*Determinación del rezago óptimo.*

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-193.084				0.004	8.804	8.878	9.004
1	-122.268	141.630	25	0.000	0.001*	6.767*	7.216*	7.972*
2	-104.758	35.020	25	0.088	0.001	7.100	7.923	9.309
3	-88.536	32.444	25	0.146	0.001	7.490	8.688	10.702
4	-67.925	41.222*	25	0.022	0.002	7.686	9.257	12.901

Nota. * representa el número óptimo de rezagos.

Una vez determinado el rezago óptimo se procede a estimar el test de cointegración de Johansen, en la Tabla 3 se observa que el estadístico de la traza (*trace statistic*) indica que existe tres vectores de cointegración para la relación de primeras diferencias de las variables del modelo (logaritmo del crecimiento económico, precios del petróleo, logaritmo de las emisiones de dióxido de carbono y el comercio), cabe recalcar que la variable *dummy* la cual captura el cambio estructural de la Reforma de la Ley de Hidrocarburos fue tratada en su forma natural. Se determina que existe cointegración en el modelo dado una significancia al 5%, la prueba traza es de 14.04, es decir, que es inferior a 15.41, esto determina que las variables

guardan una relación de equilibrio en el largo plazo (presentan un movimiento conjunto a través del tiempo).

Tabla 7.

Prueba de cointegración de Johansen.

Máximo rank	Parms	LL	Valor propio	Prueba de la traza	5% Valor crítico
0	5	-204.583	.	135.264	68.520
1	14	-181.006	0.626	88.110	47.210
2	21	-158.100	0.615	42.299	29.680
3	26	-143.976	0.445	14.049*	15.410
4	29	-136.993	0.252	0.084	3.760
5	30	-136.951	0.002		

Después de comprobar que las variables ahora tienen un orden de integración de I (1), que la longitud óptima del rezago es uno y que las variables se cointegran en el largo plazo, se procede a realizar el modelo VAR el cual determina la relación a largo plazo entre las variables del estudio. La Tabla 8 detalla el modelo VAR, en el cual la probabilidad de χ^2 determina la relación de equilibrio en el largo plazo entre las variables, y al ser esta mayor a 0.05% demuestra que no existe dinámica en el largo plazo. Dicho lo anterior, los precios del petróleo no tienen una relación con el crecimiento económico en el largo plazo, este resultado se puede asociar a que el petróleo es un recurso no renovable, es decir, que a lo largo del tiempo llegará un estado en el que el estado deje de obtener ingresos fiscales por la exportación de este bien natural, por ende, el crecimiento económico también se verá afectado. Así mismo, las emisiones de CO₂ tampoco presentan una dinámica en el largo plazo con el crecimiento económico, lo que implica, que su crecimiento o decrecimiento no se da de forma sincronizada, puesto que, constantemente el ambiente se verá afectado por las distintas actividades industriales que se generan en el país, lo que hace que el gobierno destine mayores esfuerzos a combatir el cambio climático, disminuyendo la eficiencia del gobierno ante otras necesidades que aporten al crecimiento económico.

Por otro lado, el comercio es otra de las variables que no presenta una relación de largo plazo con el crecimiento económico, situación que se atribuye a la alta dependencia que tiene el Ecuador ante los ingresos fiscales obtenidos de las exportaciones de materias primas, además, este país tiende a exportar productos sin valor agregado, lo que resulta un atraso de las industrias productoras de materias primas dado el sistema económico que tiene el país. Por el

contrario, la política en el largo plazo si afecta al crecimiento económico, esto se atribuye a que las políticas y sobre todo la Reforma a la Ley de Hidrocarburos mantiene su vigencia hasta a la actualidad (año 2022). Además, con la finalidad de determinar que el modelo VAR presenta estabilidad se realizó dos pruebas respectivas (véase Anexo 9 y Anexo 10) concluyendo que este modelo cumple la condición de estabilidad, también es posible evidenciar el modelo VAR completo (véase Anexo 11).

Tabla 8.

Resultados del sistema de ecuaciones del modelo VAR a largo plazo.

Ecuación	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
Δ Log Crecimiento económico	6	0.029	0.267	17.483	0.004
Δ Precios del petróleo	6	18.472	0.069	3.542	0.617
Δ Log Emisiones de dióxido de carbono	6	0.102	0.099	5.263	0.385
Δ Comercio	6	5.106	0.086	4.504	0.479
Política	6	0.133	0.908	476.022	0.000

Nota. Δ representa la primera diferencia.

Así mismo, luego de aplicar el modelo VAR y con la finalidad de dar cumplimiento a la metodología presentada en esta investigación se procede a estimar el modelo VEC. En la Tabla 10 se observa que tanto las primeras diferencias de los precios del petróleo, el logaritmo de las emisiones de CO₂ y el comercio, al tener una probabilidad (z) menor a 0.05% se determinó que dichas variables si tienen una dinámica en el corto plazo, mientras que la política (tratada en su forma natural, sin primeras diferencias), al no cumplir con la condición de probabilidad no presenta una relación de equilibrio en el corto plazo. Es importante destacar que el modelo si cumple con la condición de estabilidad (véase Anexo 12 y Anexo 13).

Una vez determinado que las variables tienen una relación de equilibrio en el corto plazo se procede a determinar de qué manera estas afectan al crecimiento económico, es por eso que en la Tabla 10 se presenta los resultados del modelo VEC, en donde, un aumento de un dólar en los precios del petróleo provoca una disminución de 0.03% en el PIB y esta relación es estadísticamente significativa, este resultado se atribuye principalmente a los shocks que sufre los precios de dicho recurso natural, ya que, si estos varían de un mes a otro se verá reflejado en los ingresos del Ecuador, y por ende en su crecimiento económico. Por otra parte, un aumento de 1% en las emisiones de CO₂ conlleva a tener un aumento de 3.22% en el PIB, un factor importante dentro de esta relación es el aumento de la población, ya que, en el corto

plazo al tener mayor número de habitante provocará un mayor consumo, a pesar que se evidencia una mayor contaminación, dicho aumento de la producción beneficia al crecimiento del PIB.

Tabla 9.

Resultados del modelo VEC a corto plazo.

Beta	Coef	Error estándar	Z	p> z 	95% Coef.
_cel					
Δ Log crecimiento económico	1	-	-	-	-
Δ Precios del petróleo	-0.029	0.011	-2.640	0.008	-0.051
Δ Log Emisiones de dióxido de carbono	3.218	1.369	2.350	0.019	0.533
Δ Comercio	0.302	0.040	-7.510	0.000	0.223
Política	0.652	0.355	-1.840	0.066	-0.044
Constantes	-0.386	-	-	-	-

Nota. Δ representa la primera diferencia.

Así mismo un aumento de 1% en el comercio aumenta en 0.30% al PIB, esto se atribuye a que el comercio en el corto plazo genera fuentes de empleo y aumenta las oportunidades económicas, de esta manera, gracias a las ventajas (en el sector primario y secundario) que tiene el Ecuador se espera una mayor participación dentro de los distintos mercados. Finalmente, la aplicación de la política <<Reforma a la Ley de Hidrocarburos>> provoca que el PIB aumente en 0.65% y esta relación no es estadísticamente significativa, sin embargo, se puede apreciar que esta relación se debe a que la política antes mencionada la cual entró en vigencia en el año 2010 y recién fue aprobada en el año 2011, con su aplicación fue posible corregir los errores que el sector petrolero atravesaba, por lo tanto, en el corto plazo esta reforma permitió mejorar la eficiencia del sector hidrocarburífero. El modelo VEC completo se lo puede observar en el Anexo 14.

7. Discusión

Una vez obtenidos y analizados los resultados esperados, en la presente sección se presenta el contraste de dichos resultados con la literatura previa presentada en la sección cuatro, a continuación, se presenta la discusión por objetivo específico.

7.1. Objetivo específico 1

Estimar la evolución y correlación de los precios del petróleo y del crecimiento económico en Ecuador, periodo 1970-2019.

Los resultados del presente objetivo demuestran que en el periodo de estudio el crecimiento económico presenta una tendencia creciente, mientras que, los precios del petróleo presentan valores crecientes y decrecientes, descartando de sobre manera un comportamiento cíclico entre estas dos variables. En cuanto a la evolución del crecimiento económico, en la década de los 70's el crecimiento económico fue creciente resultado que concuerda con Ordoñez Iturralde (2006), el cual menciona que las exportaciones de petróleo en la década de los 70's impulsó la industrialización y los ingresos obtenidos por dichas exportaciones sirvieron para destinarlos a la creación de nuevas infraestructuras. En el año 1987 se evidencia un pequeño decrecimiento del PIB, el cual según Albarracín y Ullauri (2010) fue provocado por el terremoto que surgió en el año mencionado, el cual destruyó el oleoducto petrolero causando pérdidas en los ingresos que se obtenían por las exportaciones de dicho recurso natural.

En la década de los 90's hasta antes de aplicar la dolarización el crecimiento económico mantenía una evolución creciente, el BCE (2010) encuentra el mismo tipo de evolución y lo atribuye a acontecimientos internos como el Fenómeno del niño en 1993, el conflicto bélico con Perú y acontecimientos externos como la crisis mexicana, asiática y rusa, los cuales agudizaron los problemas que se presentaron en el año 1999 con la llegada de la dolarización. En el año 1999 Ecuador presentó una mayor inestabilidad financiera, puesto que, surgió el feriado bancario, el BCE (s.f) analiza este decrecimiento añadiendo que la producción disminuyó y aumentó la inflación de 43.4% en 1998 a 60.7% en 1999. De manera adicional, la Asociación de Bancos del Ecuador [Asobanca] (2021) menciona que adoptar la dolarización trajo estabilidad económica al Ecuador (esto se contrasta con el constante crecimiento económico que se ha dado desde el año 2000 hasta el año 2019, con excepción del año 2016 en donde surgió un fenómeno natural), por ende, también existe mayor confianza lo que atrae la inversión extranjera directa (en comparación con los años antes de la dolarización).

En lo que acontece a la evolución de los precios del petróleo, se evidenció que el precio de este recurso natural es muy volátil y afecta directamente al crecimiento económico, puesto que, existen años donde los precios del petróleo han llegado a posesionarse hasta en 128 dólares. En contraste con la anterior, Martín (2017) menciona que las variaciones del precio del petróleo afectan de manera directa o indirecta a todos los sectores de una economía, ya que, este recurso natural denominado como <<oro negro>> es la principal fuente de energía de muchos países, y su volatilidad se asocia especialmente a la demanda global, la demanda futura y a la situación geopolítica principalmente de los países exportadores de petróleo. Según Velasteguí Martínez (2004), en la década de los 70's los precios del petróleo aumentaron, por lo tanto, el presupuesto general del estado aumento de 5.000 millones a 70 o 27 millones de dólares, lo que trajo consigo más confianza en los inversionistas y bancos extranjeros, sin embargo, en la década de los 80's al caer los precios del petróleo el Ecuador empieza su proceso de sobre endeudamiento y mal aprovechamiento del mismo.

La década de los 90's se caracteriza por ser la década donde más crisis ha experimentado el Ecuador, dado que, en este periodo de tiempo se presentaron los precios más bajos del petróleo sumado a los problemas financieros que atravesaba el Ecuador, pero, para el año 2008 se evidencia un ligero incremento de los precios del petróleo gracias a la demanda realizada por China, por el contrario, Luna (2019) menciona que los precios del petróleo bajaron en un 78% a mediados del año 2008 asociado a la crisis que surgió producida por la burbuja inmobiliaria. Para el año 2018 los precios del petróleo presentaron un ligero incremento, este resultado también lo analizó el BCE (2019) y atribuyó este aumento a la crisis económica que sufría Venezuela (un gran exportador de este recurso natural) ya que disminuyó sus exportaciones de petróleo. Escobar-Mayorga et al. (2020) realizó un estudio sobre las proyecciones promedio de los precios del petróleo, para el año 2019 esperaba que los precios del petróleo se incrementen, lo cual si se contrastó con los resultados de la presente investigación.

Las emisiones de dióxido de carbono han tenido una evolución creciente a lo largo del tiempo, lo que es contrastado con Guevara Perugachi, y Yungán Sapa (2020), puesto que, esta variable en su estudio presentó un crecimiento acelerado influenciado por las actividades industriales que se realizan en el Ecuador. Por otra parte, el comercio en Ecuador ha presentados años de auge debido a la explotación petrolera, lo cual concuerda con lo encontrado por Agüero Aquino (2015), la diferencia es que lo aplicó para la economía de Paraguay y atribuyó este aumento a las políticas arancelarias que el país ha aplicado a lo largo de la historia. En cuanto a la aplicación de la Reforma a la Ley de Hidrocarburos, Acosta Espinosa (2011) tiene una

percepción negativa sobre la reforma antes mencionada, puesto que, menciona que existieron muchos aspectos que han quedado excluidos y que eran importantes considerarlos para mejorar no solo intereses políticos sino también el bienestar social.

De acuerdo con los resultados sobre la correlación se determinó que los precios del petróleo están aportando significativamente al crecimiento económico, es decir, existe una correlación positiva y moderada entre las dos variables antes mencionadas, sin embargo, realizando un contraste con la literatura previa presentada en esta investigación, se obtiene contradicciones. Por su parte, Rodríguez Benavides y López Herrera (2019) en su investigación menciona que los precios del petróleo tienen una correlación negativa y significativa con el crecimiento económico dada la economía que mantiene México. Así mismo, Lasso Zuñiga y Henao Barrero (2019) en su estudio para el caso colombiano determinó que los ingresos obtenidos por las exportaciones del petróleo afectan negativamente a la economía nacional, además, menciona que la volatilidad de dicho recurso natural afecta no solo a los países exportadores de petróleo sino también a los países que importan este recurso natural.

Una literatura que también contradice a los resultados de la presente investigación es la de Cross y Nguyen (2017) el cual destinó su estudio para el caso chino demostrando que, los shocks que sufren los precios del petróleo no han influido significativamente en el crecimiento económico, es decir, que su relación es negativa y esto se debe a que China es un país importador de petróleo lo que hace que una caída en los precios del petróleo la economía china se desestabilice por adquirir este recurso natural. Por otra parte, Luna (2019) presenta un resultado similar al de la presente investigación, puesto que, determina que existe una correlación positiva y leve entre los precios del petróleo y el crecimiento económico (para el caso ecuatoriano), la cual podría verse afectada por las políticas implementadas en el país, además, este autor menciona que la correlación es la esperada y adecuada puesto que Ecuador es un país altamente dependiente de los ingresos que se obtienen por la exportación petrolera.

En cuanto a la correlación positiva que existe entre las emisiones de CO₂ y el crecimiento económico en Ecuador, Rentería et al. (2016) concuerda con este resultado y añade que el Ecuador tendría que pasar por un largo periodo de tiempo para obtener una relación negativa entre estas dos variables y obtener así un mayor crecimiento económico con menos emisiones de CO₂ (mejor eficiencia industrial). Por otro lado, el comercio tiene una correlación positiva con el crecimiento económico, Yangari (2020) y Salazar Sánchez (2019) encuentran la misma relación añadiendo que el comercio es uno de los factores principales para determinar la

economía del país. Finalmente, la aplicación de la política tratada como <<Reforma a la Ley de Hidrocarburos>> tiene una correlación positiva con el crecimiento económico, así mismo, Pastor Soto (2021) concuerda con el resultado antes descrito, además, menciona que dicha reforma permitió la reestructuración del sector petrolero y el fortalecimiento de su ámbito institucional con lo cual se mejora la eficiencia de la explotación del petróleo y los ingresos fiscales del Ecuador.

7.2. Objetivo específico 2

Evaluar el efecto de los precios del petróleo en el crecimiento económico en Ecuador, periodo 1970-2019.

Mediante la aplicación de herramientas econométricas fue posible determinar de manera confiable que los precios del petróleo tienen un efecto negativo en el crecimiento económico, de igual manera Camelo y Linares (2015) coincide con estos resultados, sin embargo su investigación estuvo destinada para el caso colombiano, la similitud de los resultados se debe a que ambos países forman parte de los países en vías de desarrollo y sus ingresos fiscales se atribuyen a las exportaciones de materias primas. Así mismo, Solís (2021) realizó su investigación para varios países desarrollados y en vías de desarrollo, concluyendo de esta manera que para el caso ecuatoriano, venezolano, peruano y brasilero no existe un efecto directo entre los precios del petróleo y el PIB, sin embargo, es importante mencionar que este autor al decir que no existe una relación directa se refiere específicamente a que la relación es negativa (esto se evidenció en las regresiones estimadas- MCO). Por otra parte, Candelo-Viafara (2018) encuentra un impacto negativo y significativo entre los precios del petróleo en la economía del departamento del Valle del Cauca, dado que, la economía de dicho departamento no gira en torno a la exportación de petróleo.

Por el contrario, Castro Salinas (2020) obtuvo un resultado opuesto al de la presente investigación, dado que, concluye que los precios del petróleo y sobre todo los *shocks* que sufre el mismo, tiene un efecto positivo y significativo en el PIB en tiempos de bonanza petrolera. Así mismo, Morillo et al. (2019) realizó su investigación para la economía colombiana en la cual concluye que los precios del petróleo afectan positivamente al sector industrial el cual tiene una estrecha relación con el crecimiento económico, puesto que, una mayor producción refleja mayor bienestar económico. Por otra parte, Parra et al. (2017) indica que los precios del petróleo se ven afectados por distintas acciones geopolíticas, económicas, sociales y ambientales, así mismo, este autor dando cumplimiento a su metodología planteada concluye

que existe una relación tanto positiva como negativa entre los precios del petróleo y el PIB, esta última relación se encuentra influenciada por los *shocks* que sufren los precios de este recurso natural los cuales siguen influenciando de manera activa en la economía ecuatoriana. Además, Rodríguez Rozo (2014) encontró que los precios del petróleo influyen de manera directa y positiva en distintos sectores de la economía colombiana, lo que aporta al crecimiento económico.

El efecto encontrado en la presente investigación, demuestra que el Ecuador al ser un país dependiente de los precios del petróleo mantiene un bajo crecimiento económico, lo que es contrastado con lo dicho por Auty y Warhurst (1993) el cual menciona que los países que poseen más recursos naturales de manera general siempre presentan un bajo crecimiento económico, a lo que Auty (1993) lo denominó como <<la maldición de los recursos naturales>>. Por otra parte, Grossman y Krueger (1991) coinciden con esta relación negativa y añaden que el medio ambiente es sacrificado con la finalidad de aumentar el crecimiento económico, el cual a su vez mediante estrategias en el futuro mejoraría la calidad ambiental, a esto se suma lo mencionado por Wackernagel y Rees (1996) añadiendo que los países con un mayor desarrollo económico son los responsables de plantear estrategias en beneficio del medio ambiente, puesto que, los mismos son los que causan más daños ambientales.

Con la finalidad de ampliar y mejorar la discusión del presente objetivo se procede a argumentar y contrastar también los resultados de la relación de la variable dependiente con las variables de control. La Reforma a la Ley de Hidrocarburos en Ecuador presenta un efecto positivo y significativo con el crecimiento económico de dicho país, sin embargo, Cevallos Nasimba (2018) está en desacuerdo con la relación antes mencionada, puesto que, concluye que dicha política en el Ecuador no es positiva ya que con su llegada reflejó un mayor gasto público para el estado por aplicación de subsidios a ciertas importaciones disminuyendo significativamente el crecimiento económico, así mismo, Adams et al. (2019) menciona que las políticas deficientes permiten una mala administración de los ingresos que se obtienen de los recursos naturales. Por su parte, Atil et al. (2020), y Jarrett y Mohtadi (2019) mencionan que es necesario plantear políticas a nivel macro y micro, con la finalidad de mejorar el sector productivo y no depender de la volatilidad de los precios del petróleo. Además, Rehman (2018) menciona que el sector petróleo juega un papel importante dentro de las políticas económicas y no solo a nivel nacional sino también a nivel global.

Por otra parte, en la presente investigación se determinó que las emisiones de CO₂ tienen un efecto positivo en el crecimiento económico, este resultado concuerda con lo encontrado por Pinilla-Rivera et al. (2018) el cual menciona que el 70% de los países que formaron parte de su estudio presentaron una relación positiva y creciente entre estas dos variables. Así mismo, Sánchez et al. (2018) también encuentra este tipo de relación positiva y añade que esto es perjudicial para el medio ambiente (causa el deterioro ambiental) y que se debe empezar por concientizar y educar en temas ambientales a los habitantes de las 21 provincias del Ecuador a las cuales se destinó la investigación. Por el contrario, García y Moreno (2017) en su estudio destinado a las provincias del Ecuador no solo encontró una relación positiva entre las emisiones de CO₂ y el crecimiento económico, sino que también encontró una relación negativa, asumiendo que la relación directa entre estas dos variables en ciertas provincias del Ecuador se debe a la mayor urbanización, industrialización y al mayor consumo de energía eléctrica que realizan los habitantes de las mismas.

El efecto que se encontró entre el comercio y el crecimiento económico es positivo, efecto que concuerda con lo expuesto por Gómez et al. (2018), ya que, para la economía mexicana tanto las importaciones como las exportaciones (entiéndase como comercio) incentivan el crecimiento económico. Así mismo, Campana Chavez (2017) concuerda con la relación positiva, pero para el caso peruano, y expone que hay que evitar el proteccionismo y dar mayor énfasis a la apertura comercial beneficiando de esta manera al crecimiento económico. Finalmente, Alarco Tosoni (2017) usando al TLC (variable *proxy* del comercio) que poseen las economías de Chile, México y Perú con Estados Unidos se contradice al resultado que se obtuvo en esta investigación, concluyendo que el comercio no ha modificado la evolución del crecimiento económico, aunque se haya obtenido mayores exportaciones las cuales no superan a los volúmenes de importaciones.

7.3. Objetivo específico 3

Determinar la dinámica de corto y largo plazo entre los precios del petróleo y el crecimiento económico, periodo 1970-2019.

Dada las estimaciones necesarias para determinar la dinámica de corto y largo plazo entre las variables de estudio se encontró lo siguiente: mediante el modelo VAR se determinó que no existe una relación entre los precios del petróleo y el crecimiento económico en el largo plazo y el mismo resultado se obtuvo incluyendo las variables de control, a excepción de la política <<Reforma a la Ley de Hidrocarburos>>, la cual sí presenta una relación con el crecimiento

económico en el largo plazo, y mediante la aplicación del modelo VEC se estimó que sí existe una relación en el corto plazo entre el crecimiento económico y los precios del petróleo, además, esta relación también se encuentra con las variables de control exceptuando a la política la cual no presenta una relación con el crecimiento económico en el corto plazo.

En cuanto a la dinámica de largo plazo, Sek (2017) encuentra un resultado opuesto al de la presente investigación, dado que, menciona que los cambios que tienen los precios del petróleo impactan de manera beneficiosa al crecimiento económico y al crecimiento de la producción, y que, existe una relación de largo plazo entre estas variables en la economía de Malasia. Por el contrario, Alonso y Martínez-Quintero (2017) al utilizar datos trimestrales le permitió concluir que si existe una relación en el largo plazo entre los precios internacionales del petróleo y el PIB (crecimiento económico) en los países que son miembros de la Alianza del Pacífico, destacando que cada uno de los países que conforman la AP poseen economías en desarrollo. Así mismo, Carvajal y Martín-Mayoral (2021) menciona que los ciclos económicos que tienen los precios del petróleo, sobre todos los años en los que estos se han llegado a contraer afectan negativamente al crecimiento económico en el largo plazo. Igualmente, Buitrago-Orjuela y Cortes-Pita (2019) en la economía colombiana encuentra que los aumentos de los precios del petróleo tienen un efecto negativo en el crecimiento económico en el largo plazo, dado que el petróleo es un recurso no renovable.

Estimando el modelo VEC se encontró que, existe una relación negativa entre los precios del petróleo y el crecimiento económico en el corto plazo, lo cual coincide con lo expuesto por Borozan y Cipicic (2022) quién además expone que al existir una disminución en los precios del petróleo esto provocará una caída en el crecimiento económico en el corto plazo, esto se debe especialmente al sistema económico de Croacia. Por el contrario, Ayala Robles (2017) para el caso ecuatoriano concluye que los precios del petróleo influyen de manera directa y positiva en el crecimiento económico en el corto plazo, considerando que Ecuador es un país altamente dependiente de las exportaciones de este recurso natural. Así mismo, Peralta y Paúl (2020) al aplicar un modelo SVAR concluye que existe una relación positiva entre un aumento de los precios del petróleo y la economía ecuatoriana en el corto plazo, de igual manera, Ruiz-Porras y Anguiano-Pita (2021) obtiene el mismo resultado, pero destinado a la economía mexicana, además, menciona que el tipo de petróleo denominado <<maya>> es el que posee mayor dependencia en la actividad económica de dicho país.

De manera general, también es posible encontrar investigaciones en las cuales se presenta la relación tanto a corto como a largo plazo. Por ejemplo, Smith (2009) determinó que los shocks de los precios del petróleo en el corto plazo son más volátiles los cuales difieren del mercado y afectan a la economía, mientras que en el largo plazo los shocks afectan en mayor medida a los países que forman parte de la OPEP. Así mismo, Akinsola y Odhiambo (2020) destinó su investigación a siete países de África subsahariana encontrando que no existe un impacto significativo entre los precios del petróleo y el crecimiento económico en el corto plazo, sin embargo, en el largo plazo existe un efecto totalmente negativo entre estas dos variables. Además, Guan et al. (2021) hace un contraste para las economías productoras de recursos naturales como el petróleo y el oro, llegando a la conclusión de que a largo plazo aquellas economías dependientes de las exportaciones de recursos naturales tendrán problemas en su crecimiento económico debido a la volatilidad en los mercados petroleros y auríferos, mientras que en el corto plazo la volatilidad de los precios del petróleo no afecta al crecimiento económico.

En lo que acontece a las variables de control, Vega-Quezada et al. (2019) en su análisis destinado a los países que conforman la AP demostraron que, tanto en el corto como en el largo plazo existe una dinámica entre estas dos variables y añade que en el corto plazo las emisiones de CO₂ aumentan al PIB de dichas economías, mientras que en el largo plazo la relación es inversa, además, dichas relaciones son contrarias a las encontradas en la presente investigación, ya que, en el largo plazo las emisiones de CO₂ disminuyen al PIB y lo contrario sucede en el corto plazo. Por otra parte, el comercio en el corto plazo no presenta ninguna relación con el crecimiento económico, sin embargo, en el largo plazo sí presenta una relación y esta es positiva (un aumento del comercio en 1% provocará un aumento en el crecimiento económico), Egyir et al. (2020) presenta un resultado totalmente distinto, ya que, para la economía africana tanto en el corto como en el largo plazo estas dos variables tienen una relación directa, dado, el potencial marítimo que presenta (puertos para el comercio internacional). En cuanto a la Reforma de la Ley de Hidrocarburos, Monasterios (2022) para el caso boliviano encontró un resultado igual al de la presente investigación, puesto que, la nacionalización de hidrocarburos de dicho país afecta negativamente al PIB.

8. Conclusiones

Respecto al objetivo específico uno, se concluye que en Ecuador en el periodo 1970-2019 el crecimiento económico tiene una tendencia creciente, mientras que los precios del petróleo tienen un comportamiento cíclico, así mismo, las variables de control (emisiones de CO₂, comercio y política) presentan un comportamiento creciente, a excepción de la política (Reforma a la Ley de Hidrocarburos) la cual es tratada como una variable dicotómica. En cuanto a la correlación, se concluye que, existe correlación positiva entre precios del petróleo y las variables de control con el crecimiento económico, en el mismo periodo de análisis. De esta manera, una mejor eficiencia en la exploración y exportación del petróleo en el periodo de análisis contribuye a mantener la tendencia creciente del PIB debido a los ingresos fiscales que se recibe por dichas exportaciones, así mismo, mantener vínculos comerciales resultan positivos para el crecimiento económico, reconociendo que Ecuador posee una ventaja al exportar materias primas. Por lo tanto, se comprueba la primera hipótesis del objetivo específico uno.

En lo que acontece al segundo objetivo específico, mediante el estimador Cochrane-Orcutt se evidencia una relación negativa entre los precios del petróleo y el crecimiento económico, mientras que, las emisiones de dióxido de carbono, el comercio y la política tienen un efecto positivo y significativo en el crecimiento económico, en Ecuador durante el periodo 1970-2019. La relación negativa antes mencionada, se ve influenciada por la volatilidad de los precios del petróleo y por la alta dependencia de los recursos naturales generando que el crecimiento económico no sea dinámico, por otra parte, una mejora en el comercio influenciado por la tecnología y la innovación permiten que las emisiones de CO₂ sean controladas, por lo tanto, el crecimiento económico se verá influenciado positivamente. En este objetivo se rechaza la hipótesis planteada, puesto que, el efecto entre los precios del petróleo y el crecimiento económico es negativa dentro del periodo de estudio.

En lo concerniente al tercer objetivo específico, en Ecuador durante el periodo 1970-2019 mediante un modelo VAR se estimó la relación de largo plazo, concluyendo que tanto los precios del petróleo como las emisiones de dióxido de carbono y el comercio no tienen una relación con el crecimiento económico en el largo plazo, mientras que la política sí presenta este efecto. Así mismo, es posible evidenciar que el efecto de corto plazo se estimó mediante un modelo VEC, determinando que los precios del petróleo, las emisiones de CO₂ y el comercio si tienen un efecto con el crecimiento económico en el corto plazo, mientras que la

política no presenta dicha dinámica. De esta forma, en el corto plazo una mejora en la eficiencia petrolera, acompañada de una mejor inversión extranjera directa, el cumplimiento a cabalidad de las políticas petroleras y la existencia de una gran cantidad de pozos petroleros permitirán un mayor dinamismo económico en el Ecuador. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis que determina la dinámica en el largo plazo y se acepta la hipótesis que evidencia una dinámica en el corto plazo.

De forma general, los resultados obtenidos en Ecuador en el periodo 1970-2019 demuestran que este país cae en la denominada <<maldición de los recursos naturales>> dada la cantidad de pozos petroleros y su bajo crecimiento económico, así mismo, el aporte significativo de esta investigación es lo encontrado en base a la Reforma a la Ley de Hidrocarburos, dado que, su efecto es positivo sobre todo en el corto plazo. De esta forma, la vigencia de dicha Reforma está aportando de manera positiva al crecimiento económico, por lo tanto, su aplicación es satisfactoria para el crecimiento económico. Finalmente, existieron limitantes en cuanto al uso de variables que aborden de mejor manera la problemática, además, la presente investigación sirve como evidencia empírica para futuros estudios, ya que, esta cuenta con la inclusión de la Reforma la Ley de Hidrocarburos la cual no ha sido estudiada en investigaciones anteriores.

9. Recomendaciones

El crecimiento económico en Ecuador sí se ha visto influenciado de cierta manera por los precios del petróleo (evidenciado mediante la correlación), sin embargo, la alta dependencia que ha presentado el país ante los ingresos obtenidos por estas exportaciones no es beneficioso, puesto que, los precios del petróleo están determinados por el mercado lo que hace que los mismos sean volátiles, es por eso que se considera importante que el gobierno con la finalidad de cumplir con el Objetivo 2 del Plan Nacional de Desarrollo (Impulsar un sistema económico con reglas claras que fomente el comercio exterior, turismo, atracción de inversiones y modernización del sistema financiero nacional), impulse otros sectores productivos como lo es el turismo (una nueva alternativa de ingresos), de esta manera será posible reestablecer la balanza comercial y fomentar la actividad empresarial en el Ecuador, por lo tanto, se recomienda dar incentivos y apoyos a las industrias locales mediante proyectos de formación de su capital en temas de marketing, atención al cliente, entre otros; así mismo, es importante que la imagen internacional del país mejore, es decir, se debe disminuir el índice de violencia, caso contrario la atracción de turistas será difícil aun aplicando mejores técnicas de marketing.

Con la intención de disminuir la dependencia del petróleo, es posible que el estado ecuatoriano aplique un nuevo proyecto con el objetivo de materializar o cristalizar la medida de diversificación de la matriz productiva, es decir, que no solo se exporte el crudo (petróleo) sino que también sea posible producir bienes con mayor valor agregado y con un precio competitivo dentro del mercado, esto será posible lograr mediante el apoyo e incentivo a pequeños productores formando a su capital humano, así mismo, si el Ecuador llegase a producir bienes con el uso de la materia prima que se produce en dicho país, es recomendable la aplicación de salvaguardias que ayuden a proteger la producción nacional y de esta manera también se tendría un efecto positivo con los empresarios o inversionistas que decidan apostarle a la creación de nuevos bienes, puesto que, el apoyo será constante tomando dicha medida. A lo anteriormente mencionado, se puede incluir la atracción y apertura a la inversión extranjera directa especialmente en tecnología, la cual permita tener acceso a nuevas maquinarias que faciliten la producción de nuevos bienes.

En vista de que los precios del petróleo y la política <<Reforma la Ley de Hidrocarburos- año 2010>> no tienen una dinámica de corto plazo con el crecimiento económico y considerando que los ingresos petroleros son importantes dentro de la economía ecuatoriana, se recomienda aprovechar el excedente petrolero, mediante la renovación de contratos con las empresas

privadas para evitar la pérdida de inversión extranjera directa que estas aportan dentro del campo petrolero, también, es importante fortalecer la participación de la empresa Petroecuador, para que de esta manera la intervención del estado sea mayor (sin excluir a las entidades privadas y la sociedad en general), procurando que este controle, la explotación, producción y comercialización del petróleo, todo esto con el objetivo de que el estado brinde un reporte semestral sobre lo antes mencionado, así mismo, el estado puede apoyarse de la organización denominada ETTI (Transparencia de las Industrias Extractivas) con la finalidad de evidenciar un total cumplimiento en los contratos entre el gobierno con las empresas privadas y públicas (Petroecuador) en temas ambientales, sociales, económicos y de transparencia.

Expuesto lo anterior, la intervención de las entidades públicas es necesaria para mantener un equilibrio en el crecimiento económico y realizar el mejor aprovechamiento de los recursos naturales especialmente del petróleo con la finalidad de no caer en la denominada <<maldición de los recursos naturales>>, por lo tanto, es recomendable que el gobierno incorpore una nueva ley dentro de la Reforma a la Ley de Hidrocarburos, en la cual sea posible evidenciar el destino de las rentas petroleras (eliminando la dependencia que tiene el presupuesto general del estado ante los ingresos petroleros) y destinar parte de las misma a un fondo de reserva contracíclicos, los cuales sean útiles cuando los precios del petróleo tengan una caída y de esta manera no se verá afectado el crecimiento económico y la producción de petróleo, así mismo, este fondo serviría para financiar futuros proyectos sustitutivos que el gobierno tenga como prioridad y que realmente aporten al crecimiento económico. Finalmente, para futuras investigaciones se recomienda utilizar como variable de control a la corrupción e incluir siempre la política denominada Reforma a la Ley de Hidrocarburos, la cual, entró en vigencia en el año 2010 y su aplicación efectiva se dio en el año 2011.

10. Bibliografía

- Acosta Espinosa, A. (2011). La reforma a la ley de hidrocarburos y la renegociación de los contratos petroleros.
- Adams, D., Adams, K., Ullah, S., y Ullah, F. (2019). Globalisation, governance, accountability and the natural resource ‘curse’: Implications for socio-economic growth of oil-rich developing countries. *Resources Policy*, 61(November 2018), 128–140.
- Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE transactions on automatic control*, 19(6), 716-723.
- Akinsola, M. O., y Odhiambo, N. M. (2020). Asymmetric effect of oil price on economic growth: panel analysis of low-income oil-importing countries. *Energy Reports*, 6, 1057-1066.
- Agüero Aquino, F. (2015). *Crecimiento económico de Paraguay*. <https://dspace.ort.edu.uy/bitstream/handle/20.500.11968/3180/Material%20completo.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>
- Alarco Tosoni, G. (2017). Tratados de libre comercio, crecimiento y producto potencial en Chile, México y Perú. *ECONOMÍA unam*, 14(42), 24-46.
- Alonso, J. C., y Martínez-Quintero, D. A. (2017). Impacto del precio del petróleo sobre el PIB de los países de la Alianza del Pacífico. *Revista Finanzas y Política Económica*, 9(2), 249-264.
- Albarracín, J., y Ullauri, D. (2010). Impacto de las exportaciones petroleras en el desarrollo de la economía ecuatoriana durante el período 1972-2007. *Recuperado el*, 27.
- Auty, R. y Warhurst, A. (1993). Desarrollo sostenible en economías exportadoras de minerales. *Política de recursos*, 19 (1), 14-29.
- Auty, R. (1993). *Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis (1st ed.)*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203422595>
- Atil, A., Nawaz, K., Lahiani, A., y Roubaud, D. (2020). ¿Are natural resources a blessing or a curse for financial development in Pakistan? The importance of oil prices, economic growth and economic globalization. *Resources Policy*, 67(April), 101683.
- Asociación de la Industria Hidrocarburífera del Ecuador. (2012). *El petróleo en cifras*.

- Producción, precios y actividad 2012.* <https://www.aihe.org.ec/publicaciones/>
- Asociación de la Industria Hidrocarburífera del Ecuador. (2011). *El petróleo en cifras.* [https://issuu.com/aihecuador/docs/folleto aihe petr_Leo en cifras](https://issuu.com/aihecuador/docs/folleto_aihe_petr_Leo_en_cifras)
- Asociación de Bancos del Ecuador. (2021). *Boletín Macroeconómico.* <https://asobanca.org.ec/wp-content/uploads/2021/07/Boleti%CC%81n-Macroecono%CC%81mico-Enero-2021-FINAL.pdf>
- Arroyo, F., y Miguel, L. (2019). Análisis de la variación de las emisiones de CO₂ y posibles escenarios al 2030 en Ecuador.
- Ayala Robles, M. E. (2017). *El efecto del precio del petróleo en el crecimiento económico del Ecuador. Periodo 1972-2015* (Bachelor's thesis).
- Banco Mundial. (2021). *Base de datos- World Development Indicators.* <https://datos.bancomundial.org/pais/ecuador?view=chart>
- Banco Central del Ecuador. (2019). *Boletín informativo de integración monetaria y financiera.* <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/BOLETIN312019.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2022). *La economía ecuatoriana creció 4,2% en 2021, superando las previsiones de crecimiento más reciente.* [https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1482-la-economia-ecuatoriana-crecio-4-2-en-2021-superando-las-previsiones-de-crecimiento-masrecientes#:~:text=El%20Producto%20Interno%20Bruto%20\(PIB,super%C3%B3%20el%20per%C3%ADodo%20de%20prepandemia.](https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1482-la-economia-ecuatoriana-crecio-4-2-en-2021-superando-las-previsiones-de-crecimiento-masrecientes#:~:text=El%20Producto%20Interno%20Bruto%20(PIB,super%C3%B3%20el%20per%C3%ADodo%20de%20prepandemia.)
- Banco Central del Ecuador. (2010). *La Economía Ecuatoriana Luego de 10 Años de Dolarización.* <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Notas/Dolarizacion/Dolarizacion10años.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (s.f). *La Economía Ecuatoriana en 1999* <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Memoria/1999/cap2.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2019). *Reporte del sector petrolero, III Trimestre del 2018.* <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ASP201809.pdf>

- Banco Mundial. (2022). *El crecimiento mundial se desacelerará hasta el 2023, lo que contribuirá al riesgo de un "aterrizaje brusco" en las economías en desarrollo.* <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2022/01/11/global-recovery-economics-debt-commodity-inequality>
- Banco Mundial. (2022). *Perspectivas Económicas Mundiales.* <https://www.bancomundial.org/es/publication/global-economic-prospects>
- Borozan, D., y Cipic, M. L. (2022). Asymmetric and nonlinear oil price pass-through to economic growth in Croatia: Do oil-related policy shocks matter? *Resources Policy*, 76, 102736.
- Buitrago-Orjuela, A. T., y Cortes-Pita, O. F. (2019). Petróleo, IED y crecimiento económico: evidencia para Colombia 1980–2018.
- Breusch, T. S., y Pagan, A. R. (1979). A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 1287-1294.
- Campana Chavez, L. A. (2017). Impacto de la apertura comercial en el crecimiento económico del Perú 1970-2014.
- Cancelo, M., y Vázquez, E. (2020). Las Exportaciones como fuente de crecimiento económico: Un modelo econométrico para Galicia 2002-2019. *Regional and Sectoral Economic Studies*, 20(1), 111-124.
- Candelo-Viafara, J. M. (2018). Impactos indirectos de la tasa de cambio y los precios del petróleo en una economía no petrolera: aproximaciones VECM y VAR para el Valle del Cauca, Colombia. *Revista Finanzas y Política Económica*, 10(2), 403-436.
- Carvajal, A., y Martin-Mayoral, F. (2021). Precio del Petróleo y Ciclo Económico en una economía dolarizada: Un enfoque de cambio de régimen de Markov aplicado a la economía ecuatoriana. *Cuestiones Económicas*, 31(1), Alexander-Carvajal.
- Camelo, J. C., y Linares, E. (2015). Incidencia de los precios del petróleo en el crecimiento económico y la inversión extranjera directa en Colombia durante el periodo 1990-2010. *Revista CIFE: Lecturas de Economía Social*, 17(26), 5.
- Castro Salinas, E. F. (2020). *Los shocks de los precios del petróleo en la macroeconomía ecuatoriana, país exportador de recursos naturales* (Bachelor's thesis).

- Cevallos Nasimba, M. C. (2018). *La política de hidrocarburos en el Ecuador, periodo 2007-2015: hacia la seguridad energética* (Master's thesis, Quito, Ecuador).
- Cochrane, D., y Orcutt, G. H. (1949). Application of least squares regression to relationships containing auto-correlated error terms. *Journal of the American statistical association*, 44(245), 32-61.
- Cross, J., y Nguyen, B. H. (2017). The relationship between global oil price shocks and China's output: A time-varying analysis. *Energy economics*, 62, 79-91.
- Dickey, D. A., y Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427-431.
- Durbin, J., y Watson, G. S. (1950). Testing for serial correlation in least squares regression: I. *Biometrika*, 37(3/4), 409-428.
- Egyir, J., Sakyi, D., y Baidoo, S. T. (2020). How does capital flows affect the impact of trade on economic growth in África? *The Journal of International Trade & Economic Development*, 29(3), 353-372.
- Engle, R. F., y Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 251-276.
- Escobar-Mayorga, D. C., Beltrán-Mora, M. N., Avegno-Moreno, M. A., y Vela-Riera, P. A. (2020). El precio del barril de petróleo y su incidencia en los ingresos del presupuesto general del estado ecuatoriano: Análisis y proyecciones. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación en Ciencias Administrativas, Económicas y Contables)*. ISSN: 2588-090X. *Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP)*, 5(3), 843-861.
- García, D. J., y Moreno, W. S. O. (2017). Relación entre crecimiento económico y medio ambiente en Ecuador a nivel provincial (Promedio 2010-2015). *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 6(2), 99-112.
- Guevara Perugachi, J. E., y Yungán Sapa, C. P. (2020). *Factores de crecimiento económico que influyen en el deterioro ambiental, en Ecuador en el periodo 1970-2016* (Bachelor's thesis, Quito: UCE).

- Gómez, M., Ciarreta, A., y Zarraga, A. (2018). Consumo de energía, crecimiento económico y comercio: Un análisis de causalidad para México. *EconoQuantum*, 15(1), 53-72.
- Guan, L., Zhang, W. W., Ahmad, F., y Naqvi, B. (2021). The volatility of natural resource prices and its impact on the economic growth for natural resource-dependent economies: a comparison of oil and gold dependent economies. *Resources Policy*, 72, 102125.
- Grossman, G., y Krueger, A. (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. *National Bureau of Economic Research*, 3914.
- Hannan, E. J., y Quinn, B. G. (1979). The determination of the order of an autoregression. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 41(2), 190-195.
- Hotelling, H. (1931). La economía de los recursos agotables. *Revista de Economía Política*, 39 (2), 137-175.
- Jarrett, U., Mohaddes, K., y Mohtadi, H. (2019). Oil price volatility, financial institutions and economic growth. *Energy Policy*, 126(October 2018), 131–144.
- Jevons, W. S. (1871). *The Theory of Political Economy*. [Traducción española, La teoría de la economía política, 1998]. Madrid: Pirámide.
- Joëts, M., Mignon, V., y Razafindrabe, T. (2017). Does the volatility of commodity prices reflect macroeconomic uncertainty? *Energy Economics*, 68, 313–326.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of economic dynamics and control*, 12(2-3), 231-254.
- Kaufmann, R. K., Dees, S., Gasteuil, A., y Mann, M. (2008). Oil prices: The role of refinery utilization, futures markets and non-linearities. *Energy Economics*, 30(5), 2609-2622.
- Keynes, J. M. (1936). The supply of gold. *The Economic Journal*, 46(183), 412-418.
- Kuznets, S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. *The American Economic Review*, 45(1), 1–28.
- Lasso Zuñiga, J. A., y Henao Barrero, F. A. (2019). *Impacto económico en Colombia de la caída de los precios del petróleo 2014-2017*. (Doctoral dissertation, Universidad Santiago de Cali).

- Lucas Jr, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics*, 22(1), 3-42.
- Luna, S. (2019). *Efecto de los precios del petróleo en el crecimiento económico: un análisis para Ecuador, periodo 2007 – 2015*. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/22849>
- Manzo Robles, A. E. (2014). Crecimiento y desarrollo económico de la ciudad de Babahoyo 2007-2012.
- Malthus, R. (1798). Primer ensayo sobre la población. Londres, Inglaterra: Altaya.
- Martín, L. (2017). ¿Por qué sube o baja el precio del petróleo?
- Menger, C. (1871). Grundsätze der Volswirtschaftslehre, Wilhelm Braumüller, Viena. Traducción española: *Principios de Economía Política*, Madrid: Unión Editorial.
- Monasterios, E. Á. F. (2022). Impacto de la nacionalización de hidrocarburos en las exportaciones de gas natural y el PIB de Bolivia, periodo 1996-2012. *Economía & Negocios*, 4(1), 41-62.
- Morillo, M. D. R. E., Suárez, L. P. S., & Soto, J. T. P. (2019). *Efecto del precio del petróleo en el sector industrial de Colombia: Un análisis empírico para los años 2000-2010* (No. 41).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2019). Perspectivas Económicas de America Latina 2019: Desarrollo en transición. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Oliva, L. E. M., Rodríguez, J. C. A., Astudillo, R. J. P., y de la Cuadra, Y. M. E. (2020). Crecimiento económico y apertura comercial: Teoría, datos y evidencia (1960-2017). *Revista de ciencias sociales*, 26(4), 476-496.
- Ordoñez Iturralde, D. (2006). Ecuador: comercio exterior y coeficiente de apertura de la economía 2000-2004. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (61).
- Parra, C. B. J., Copo, H. F. B., Muñoz, V. E. S., y Maldonado, M. M. S. (2017). La volatilidad del precio del petróleo: sus efectos en la economía ecuatoriana en la última década. *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico*, 6(2), 33-45.

- Pastor Soto, J. G. (2021). *Análisis económico del modelo de contrato de prestación de servicios para la exploración y explotación de hidrocarburos conforme la ley reformativa a la ley de hidrocarburos del año* (Bachelor's thesis, PUCE-Quito).
- Peralta, T., y Paúl, J. (2020). Efecto de shocks de precios del petróleo y alimentos en la economía ecuatoriana.
- Pigou, A. (1920). *The Economics of welfare*. University of Cambridge, 1–983.
- Phillips, P. C., y Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Pinilla-Rivera, M., Díaz-Rodríguez, C., y Sánchez-Buendía, E. E. (2018). Crecimiento económico y emisiones de CO2 en América Latina, 1990-2015. *Semestre Económico*, 21(49), 41-55.
- Rehman, M. U. (2018). ¿Do oil shocks predict economic policy uncertainty? *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 498, 123–136.
- Rentería, V., Toledo, E., Bravo-Benavides, D., y Ochoa-Jiménez, D. (2016). Relación entre emisiones contaminantes, crecimiento económico y consumo de energía. El caso de Ecuador 1971-2010. *Revista politécnica*, 38(1), 83-83.
- Ricardo, D. (1817). *Principios de economía política y tributación*/por David Ricardo (No. 330 R5y.).
- Ricardo, D. (1817). *Principios de economía política y tributación*. México DF.
- Rodríguez Benavides, D., y López Herrera, F. (2019). Efectos de la incertidumbre de los precios del petróleo en el crecimiento económico de México. *Investigación económica*, 78(309), 80-106.
- Rodríguez Rozo, S. K. (2014). Efectos de alzas en precios del petróleo sobre otros precios en la economía colombiana.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of political economy*, 94(5), 1002-1037.
- Ruiz-Porras, A., y Anguiano-Pita, J. E. (2021). Los precios del petróleo y la actividad económica en México. *Ensayos. Revista de economía*, 40(2), 159-188.

- Sánchez, P. M., Ochoa-Ordóñez, O., y Ochoa-Moreno, W. (2018). Emisiones de CO₂, crecimiento económico y escolaridad: análisis subnacional para Ecuador. *Ciencia y Tecnología*, 11(2), 69-76.
- Salazar Sánchez, R. M. (2019). La Relación entre el Nivel de Importaciones de Bienes de Capital y el Crecimiento Económico de Perú en el Periodo 2008-2018.
- Sek, S. K. (2017). Impact of oil price changes on domestic price inflation at disaggregated levels: Evidence from linear and nonlinear ARDL modeling. *Energy*, 130, 204-217.
- Serrano, L. A. L., Erraiz, M. A. B., y Quesada, I. M. T. (2020). Ecuador: Crecimiento económico determinante de las exportaciones, consumo intermedio y PIB per cápita, período 2010-2018. *Journal Business Science-ISSN: 2737-615X*, 1(2), 82-93.
- Servicio de Rentas Internas. (2012). *Estadísticas generales de recaudación*. <https://www.sri.gob.ec/web/intersri/estadisticas-generales-de-recaudacion-sri>
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 70(1), 65-94.
- Solís, S. (2021). *El precio del petróleo en América Latina y su incidencia en el Producto Interno Bruto. Un análisis estructural VAR entre países en la última década*. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33263/1/T5104e.pdf>
- Schumpeter, J. (1911). Teoría del Desarrollo económico (1988 ed.). J. PRADOS ARRARTE, Trad.) *Fondo de cultura económica*.
- Schwarz, G. (1978). Estimating the dimension of a model. *The annals of statistics*, 461-464.
- Shapiro, S. S., y Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611.
- Smith, A. (1776). Investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones. (G. Franco, Trad.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Smith, A. (1776). Una investigación sobre la naturaleza y las causas de la riqueza de las naciones: volumen uno. Londres: impreso para W. Strahan; y T.Cadell, 1776.
- Smith, J. L. (2009). World oil: market or mayhem? *Journal of Economic Perspectives*, 23(3), 145-64.

- Statistical Review of World Energy. (2021). *Statistical Review of World Energy*.
<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/downloads.html>
- Stiglitz, J. E. (2005). Making Natural Resources into a Blessing rather than a Curse. *Covering Oil: A Reporter's Guide to Energy and Development*, 13-19.
- Swan, TW. (1956). Economic growth and capital accumulation. *Economic record*, 32 (2), 334-361.
- Vega-Quezada, C. A., Varela-Veliz, G. D., Martínez-Jiménez, D. A., y Soto-González, C. O. (2019). Perspectivas sobre Crecimiento Económico y Medio Ambiente: Curva Ambiental de Kuznets en la Alianza del Pacífico. *Cumbres*, 5(2), 23-32.
- Velasteguí Martínez, L. Á. (2004). La era petrolera en el Ecuador y su incidencia en el presupuesto general. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (27).
- Yangari, G. (2020). Relación entre el comercio y el crecimiento económico de Ecuador para el periodo 1962 - 2015: un análisis de Cointegración.
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/23265>
- Wackernagel, M., y Rees, W. (1996). Our Ecological Footprint: reducing human impact on the earth. *Isla de Gabriola, Canadá: New Society Publishers.*, 1(7).
- Wei, Y. (2019b). Oil price shocks, economic policy uncertainty and China's trade: A quantitative structural analysis. *North American Journal of Economics and Finance*, 48, 20–31.

11. Anexos

Anexo 1.

Matriz de correlación entre las variables.

Variables	Log Crecimiento económico	Precios del petróleo	Log Emisiones de dióxido de carbono	Comercio	Política
Log Crecimiento económico	1.000				
Precios del petróleo	0.423*	1.000			
Log Emisiones de dióxido de carbono	0.957*	0.459*	1.000		
Comercio	0.771*	0.448*	0.709*	1.000	
Política	0.692*	0.442*	0.585*	0.375*	1.000

Anexo 2.

Prueba para detectar la multicolinealidad (VIF).

Variable	VIF	1/VIF
Precios del petróleo	1.410	0.708
Log Emisiones de dióxido de carbono	2.660	0.376
Comercio	2.130	0.470
Política	1.640	0.708
Mean FIV	1.960	

Anexo 3.

Prueba de Breusch Pagan.

chi2(1)	=	1.680
Prob > chi2	=	0.195

Anexo 4.

Prueba de Durbin Watson.

Lags (p)	F	df	Prob>F
1	18.704	(1,44)	0.0001

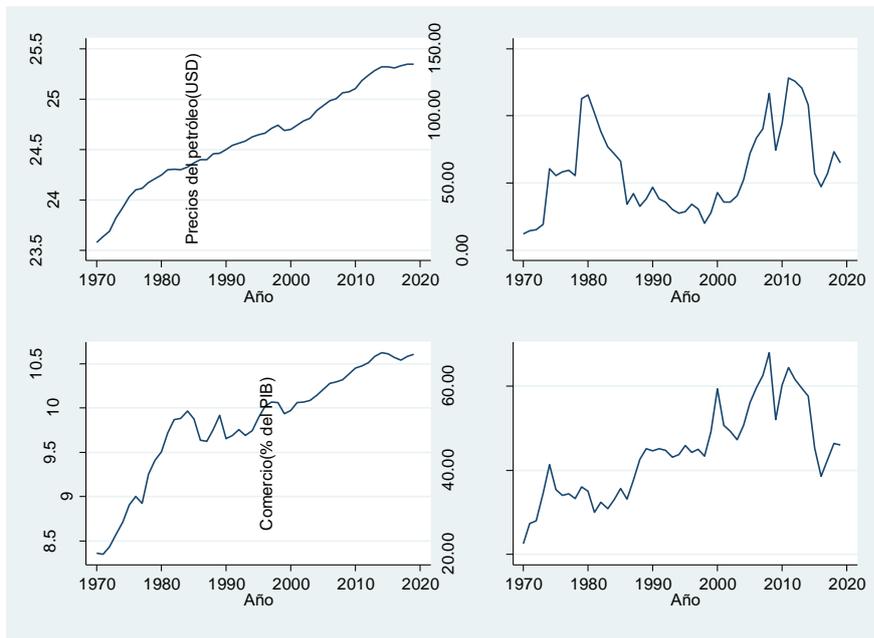
Anexo 5.

Prueba de Shapiro-Wilk.

Variable	Observaciones	W	V	z	Prob>z
Residuos de las variables	50	0.968	1.501	0.866	0.193

Anexo 6.

Determinación gráfica para verificar estacionariedad.



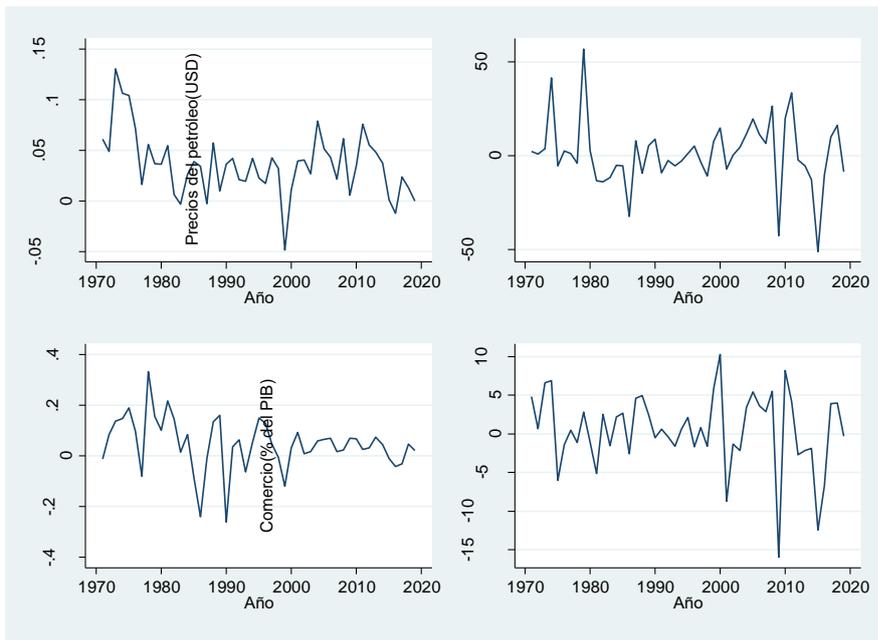
Anexo 7.

Prueba de raíz unitaria para verificar estacionariedad.

Variables	Prueba de Dickey y Fuller aumentada			Prueba de Phillips y Perron				
	Valor calculado	1%	5%	10%	Valor calculado	1%	5%	10%
Log Crecimiento económico	-3.201	-3.587	-2.933	-2.601	-2.547	-3.587	-2.933	-2.601
Precios del petróleo	-1.288	-3.587	-2.933	-2.601	-2.368	-3.587	-2.933	-2.601
Log Emisiones de dióxido de carbono	-2.487	-3.587	-2.933	-2.601	-2.471	-3.587	-2.933	-2.601
Comercio	-2.303	-3.587	-2.933	-2.601	-2.276	-3.587	-2.933	-2.601

Anexo 8.

Primeras diferencias de las variables.



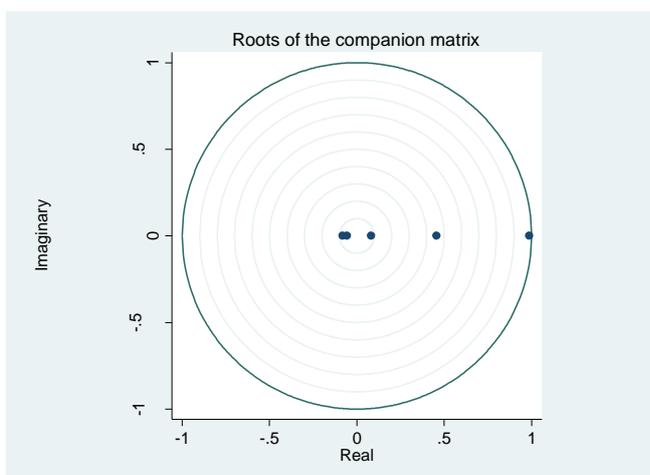
Anexo 9.

Prueba de estabilidad del modelo VAR.

Valor propio	Módulo
0.987	0.987
0.456	0.456
0.082	0.082
-0.081	0.081
-0.057	0.057

Anexo 10.

Prueba gráfica sobre la estabilidad del modelo VAR.



Anexo 11.*Modelo VAR completo.*

	Modelo VAR
dly	
L.dly	0.343* (0.139)
L.dpp	0.000584 (0.000320)
L.dlco2	-0.00244 (0.0412)
L.dcc	-0.000506 (0.00114)
L.pol	-0.00798 (0.0101)
Constant	0.0240*** (0.00657)
dpp	
L.dly	8.168 (90.17)
L.dpp	-0.0865 (0.208)
L.dlco2	40.87 (26.76)
L.dcc	0.395 (0.740)
L.pol	-3.624 (6.544)
Constant	-0.543 (4.269)
dlco2	
L.dly	0.486 (0.504)
L.dpp	0.000935 (0.00116)
L.dlco2	0.104 (0.150)
L.dcc	-0.000867 (0.00414)
L.pol	-0.0298 (0.0366)
Constant	0.0291 (0.0239)
dcc	
L.dly	-20.71 (24.29)
L.dpp	-0.0454 (0.0560)
L.dlco2	-1.701 (7.211)

L.dcc	0.0721 (0.199)
L.pol	-2.613 (1.763)
Constant	1.746 (1.150)
<hr/>	
pol	
L.dly	-0.437 (0.638)
L.dpp	0.0000537 (0.00147)
L.dlco2	0.0747 (0.189)
L.dcc	-0.0141** (0.00523)
L.pol	0.954*** (0.0463)
Constant	0.0491 (0.0302)
<hr/>	
Observations	48
<hr/>	
Adjusted R^2	

Standard errors in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

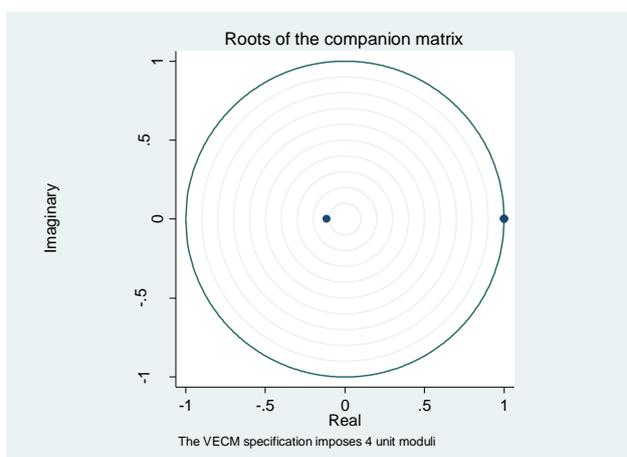
Anexo 12.

Prueba de estabilidad del modelo VEC.

Valor propio	Módulo
1	1
1	1
1	1
1	1
-0.116	-0.116

Anexo 13.

Prueba gráfica sobre la estabilidad del modelo VEC.



Anexo 14.*Modelo VEC completo.*

	Modelo VEC
D_dly	
L._cel	-0.00124 (0.00410)
Constant	-0.00123 (0.00490)
D_dpp	
L._cel	-5.833* (2.963)
Constant	-0.0232 (3.543)
D_dlco2	
L._cel	-0.00988 (0.0160)
Constant	0.00107 (0.0191)
D_dcc	
L._cel	-4.033*** (0.645)
Constant	0.0332 (0.772)
D_pol	
L._cel	-0.0549*** (0.0156)
Constant	0.0227 (0.0187)
Observations	48
Adjusted R^2	

Anexo 15.

Certificación de traducción del Abstract

Yo, Alexandra Zúñiga Ojeda, por la presente certifico que traduje el documento adjunto del idioma español al inglés y que, es una traducción correcta de acuerdo a los documentos originales. Así lo certifico, en base a la formación de grado y posgrado en la Enseñanza del Inglés como lengua extranjera.



Mgs. Alexandra Zúñiga Ojeda
Directora Académica de CADIL English Center
Registros SENESCYT: 1031-07-785803 1031-11-725056

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.