

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CARRERA DE ECONOMÍA

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

Tema:

"Mitigación del efecto del precio del petróleo. Experiencia noruega y perspectiva ecuatoriana."

Autor: Moya Benítez, Franklin Alexander

Tutora: Eco. Cuesta Chávez, Giovanna Alejandra. Mg

Ambato-Ecuador

2019

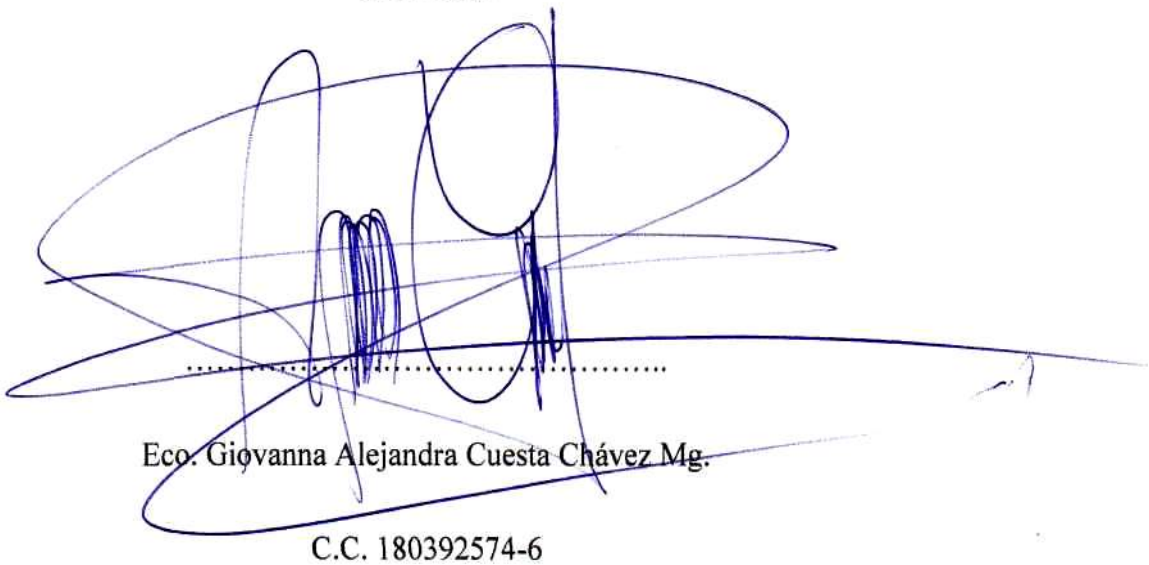
APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Eco. Giovanna Alejandra Cuesta Chávez Mg. con cédula de ciudadanía Nº 180392574-6, en mi calidad de Tutora del proyecto de investigación referente al tema: **"MITIGACIÓN DEL EFECTO DEL PRECIO DEL PETRÓLEO. EXPERIENCIA NORUEGA Y PERSPECTIVA ECUATORIANA.",** desarrollado por Franklin Alexander Moya Benítez, de la carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y que corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para la presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

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

Ambato, Mayo del 2019

TUTORA



Eco. Giovanna Alejandra Cuesta Chávez Mg.

C.C. 180392574-6

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Franklin Alexander Moya Benítez, con cédula de ciudadanía Nº 180380260-0, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto investigativo, bajo el tema: **"MITIGACIÓN DEL EFECTO DEL PRECIO DEL PETRÓLEO. EXPERIENCIA NORUEGA Y PERSPECTIVA ECUATORIANA.",** así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos; conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este Proyecto de Investigación.

Ambato, Mayo del 2019

AUTOR



Franklin Alexander Moya Benítez

C.C. 180380260-0

CESIÓN DE DERECHOS

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

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

Ambato, Mayo del 2019

AUTOR



Franklin Alexander Moya Benítez

C.C. 180380260-0

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto de Investigación con el tema: **"MITIGACIÓN DEL EFECTO DEL PRECIO DEL PETRÓLEO. EXPERIENCIA NORUEGA Y PERSPECTIVA ECUATORIANA."**, elaborado por Franklin Alexander Moya Benítez, estudiante de la Carrera de Economía, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Mayo del 2019



Eco. Mg. Diego Proaño

PRESIDENTE



Eco. Julio Villa

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Eco. Nelson Lascano

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

“Desgraciado del pueblo donde los jóvenes son humildes con el tirano, donde los estudiantes no hacen temblar al mundo”

(Juan Montalvo)

Dedicado a mis padres, Marly Alexandra y Franklin Atillo.

AGRADECIMIENTO

Agradecido en primer lugar a Dios, por iluminarme en mis peores momentos; a mis padres, por su apoyo incondicional y confianza absoluta; a mí hermana Valeria, por su cariño constante y creencia en mí; a Daniela, por ser la persona que me acompañó con su inquebrantable amor todo este tiempo; a mis tíos, Doris y Carlos, que siempre estuvieron para lo que necesitara; a todos los profesores que tuve, en especial a la Econ. Alejandra, pilar para que esto fuera posible; y por último, a los compañeros y amigos que me ayudaron en mi carrera universitaria.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CARRERA DE ECONOMÍA

TEMA: "MITIGACIÓN DEL EFECTO DEL PRECIO DEL PETRÓLEO. EXPERIENCIA NORUEGA Y PERSPECTIVA ECUATORIANA."

AUTOR: Franklin Alexander Moya Benítez.

TUTORA: Eco. Giovanna Alejandra Cuesta Chávez.

FECHA: Mayo, 2019

RESUMEN EJECUTIVO

El precio del petróleo ha sido y es uno de los puntos más discutidos y analizados en Ecuador, Noruega y el mundo desde la segunda revolución industrial por el costo-beneficio en detrimento del medio ambiente. En consecuencia, este proyecto de investigación está encaminado a explicar la diferencia de desarrollo entre Ecuador y Noruega, analizando las situaciones socioeconómicas y ambientales para la realización de modelos econométricos que expliquen matemáticamente la dependencia y la caracterización de la estructura económica de los dos países, en beneficio de proveer información a Ecuador en base a la experiencia noruega. El cumplimiento de los objetivos marcados se realizó gracias al software libre econométrico Gretl con modelos MCO simples, análisis descriptivo de gráficas y por último a través de 4 modelos VAR. En función de los resultados se establece que Ecuador en la actualidad no podría aplicar el modelo de Noruega, por razones culturales, políticas y por su ya alta dependencia del petróleo comprobada a través de los modelos econométricos.

PALABRAS DESCRIPTORAS: PECIO DEL PETRÓLEO, MEDIO AMBIENTE, DESARROLLO, MODELOS ECONOMÉTRICOS.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDIT

ECONOMICS CAREER

TOPIC: "MITIGATION OF THE EFFECT OF THE PRICE OF OIL. NORWEGIAN EXPERIENCE AND ECUADORIAN PERSPECTIVE."

AUTHOR: Franklin Alexander Moya Benítez

TUTOR: Eco. Giovanna Alejandra Cuesta Chávez.

DATE: May 2019

ABSTRACT

The price of oil has been and is one of the most discussed and analyzed points in Ecuador, Norway and the world since the second industrial revolution because of the cost-benefit to the detriment of the environment. Consequently, this research project is aimed at explaining the difference in development between Ecuador and Norway, analyzing socioeconomic and environmental situations for the realization of econometric models that mathematically explain the dependence and characterization of the economic structure of the two countries, in benefit of providing information to Ecuador based on the Norwegian experience. The fulfillment of the marked objectives was realized thanks to the free econometric software Gretl with simple MCO models, descriptive analysis of graphs and finally through 4 VAR models. Based on the results, it is established that Ecuador could not currently apply the Norwegian model, due to cultural and political reasons and because of its already high dependence on petroleum, verified through econometric models.

KEYWORDS: OIL PRICE, ENVIRONMENT, DEVELOPMENT, ECONOMETRIC MODELS.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO **PÁGINA**

PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA i

APROBACIÓN DEL TUTOR ii

DECLARACIÓN DE AUTORÍA iii

CESIÓN DE DERECHOS iv

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO v

DEDICATORIA vi

AGRADECIMIENTO vii

RESUMEN EJECUTIVO viii

ABSTRACT ix

ÍNDICE GENERAL x

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES xiii

ÍNDICE DE TABLAS xv

CAPÍTULO I 1

INTRODUCCIÓN 1

1.1 Justificación 1

1.1.1 Justificación teórica 1

1.1.2 Justificación metodológica 5

1.1.3 Justificación práctica 8

1.1.4 Formulación del problema de investigación 10

1.2 Objetivos 10

1.2.1 Objetivo general 10

1.2.2 Objetivos específicos 10

CAPÍTULO II 11

MARCO TEÓRICO 11

2.1 Revisión de literatura 11

2.1.1 Antecedentes investigativos 11

2.1.2 Fundamentos teóricos 15

2.2 Hipótesis y /o preguntas de investigación 34

CAPÍTULO III 35

METODOLOGÍA 35

3.1 Recolección de la información 35

3.2 Tratamiento de la información 38

3.3 Operacionalización de las variables 41

CAPÍTULO IV 44

RESULTADOS 44

4.1 Resultados y discusión 44

4.2 Verificación de la hipótesis o fundamentación de las preguntas de investigación 113

4.3 Limitaciones del estudio 114

CAPÍTULO V 116

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 116

5.1 Conclusiones 116

5.2 Recomendaciones 121

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 123

ANEXOS 135

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

CONTENIDO **PÁGINA**

Ilustración 1: Mapa de Ecuador..... 20

Ilustración 2: Mapa de Noruega 21

Ilustración 3: Países que han Convertido la Riqueza del Petróleo en Bienestar 33

Ilustración 4: Cronología del Precio del Petróleo 45

Ilustración 5: Comparativo Cronológico del Petróleo de Ecuador, WTI y Brent 48

Ilustración 6: Crecimiento del PIB vs Precio de Petróleo en Ecuador..... 50

Ilustración 7: Residuos vs Precio del Petróleo Ecuador..... 52

Ilustración 8: Regla de Decisión D.W Datos Trimestrales 57

Ilustración 9: Regla de Decisión D.W Datos Anuales 58

Ilustración 10: Comparativo de Residuos con Modelo Corregido Ecuador..... 62

Ilustración 11: Crecimiento del PIB vs Precio del Petróleo en Noruega 69

Ilustración 12: Residuos vs Precio del Petróleo y el Tiempo en Noruega 71

Ilustración 13: D.W. de Noruega..... 74

Ilustración 14: Crecimiento del PIB vs Precio del Petróleo Temporal Ecuador..... 78

Ilustración 15: Crecimiento del PIB vs Precio del Petróleo Temporal Noruega..... 81

Ilustración 16: Estacionariedad en las Variables Modelo VAR..... 92

Ilustración 17: Respuesta de las Exportaciones Petroleras ante un Shock en el Precio del Petróleo..... 107

Ilustración 18: Respuesta de las Exportaciones Totales ante un Shock en el Precio del Petróleo 108

Ilustración 19: Respuesta del PIB Real ante un Shock en el Precio del Petróleo .. 110

Ilustración 20: Respuesta del PIB Real ante un Shock en las Exportaciones Totales 111

Ilustración 21: Verificación de Hipótesis del Proyecto de Investigación 113

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO **PÁGINA**

Tabla 1: Operacionalización de las Variables 41

Tabla 2: Muestra Precio de Petróleo 44

Tabla 3: Muestra Petróleo Ecuador, WTI y Brent 47

Tabla 4: Modelo 1 MCO de Ecuador 51

Tabla 5: Principales Supuestos del Modelo 1 MCO en Gretl 53

Tabla 6: Estadísticos Principales de Gretl del Modelo 1 MCO 55

Tabla 7: Modelo 2 MCO Ecuador Corregido con Datos Anuales 61

Tabla 8: Verificación de Supuestos del Modelo Corregido 63

Tabla 9: Estadísticos Principales Ecuador Datos Anuales 64

Tabla 10: Modelos Ecuador 67

Tabla 11: Modelo 3 MCO Noruega con Datos Anuales 70

Tabla 12: Verificación Principales Supuestos de Noruega 72

Tabla 13: Estadísticos Principales Noruega 73

Tabla 14: Índice de Desarrollo Humano 2016 85

Tabla 15: Selección de Retardos VAR 90

Tabla 16: Contraste Aumentado Dickey-Fuller en las Series Originales 93

Tabla 17: Contraste Aumentado Dickey-Fuller en Primeras Diferencias 94

Tabla 18: Contraste de Engle-Granger..... 95

Tabla 19: VAR 1 Ecuación 1 y 2 98

Tabla 20: VAR 2 Ecuación 1 Y 2 99

Tabla 21: VAR 3 Ecuación 1 y 2 100

Tabla 22: VAR 4 Ecuación 1 y 2 101

Tabla 23: Autocorrelación Modelos VAR 102

Tabla 24: Homocedasticidad Modelos VAR 103

Tabla 25: Normalidad de los Residuos en Modelos VAR 103

Tabla 26: Causalidad de Granger en Modelos VAR..... 105

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

1.1.1 Justificación teórica

El petróleo es un tipo de energía mundial que predomina e influye tanto positiva como negativamente en la economía de los países, siendo así, que el cartel más reconocido en la teoría económica es la Organización de Países Exportadores de Petróleo **(Mochón & Beker, 2008)**. Por lo tanto, se crean asimetrías muy diferenciadas entre los países importadores y exportadores debido a la fluctuación constante de los precios del barril de crudo. La afectación del petróleo en la calidad de vida de las personas es muy significativa en los bloques exportador e importador **(Nugent & Switek, 2013)**. Por ello, a lo largo de la historia económica se encuentran diferentes crisis relacionadas a esta fuente de energía y según **Charles Hill (2011)** aún más con la llamada globalización, que de una manera u otra, hace colocar a países en contraposición para el intercambio de bonanza o déficit económico en equilibrio a un mercado general que produzca avanzar a todos los países.

La geopolítica de este producto tan importante, recobra de un gran interés para los países hegemónicos, debido a que con el tiempo se estima que este recurso será escaso, además es de vital transcendencia asegurar el consumo acelerado de las economías hegemónicas suscitando conflictos civiles en las zonas que cuentan con las reservas o aseguran la distribución del producto **(López, 2008)**.

Ecuador es uno de los países pertenecientes al bloque exportador, que se ha planteado la necesidad de independencia del petróleo a mediano y largo plazo por los choques externos que significan para la economía nacional, que es extractivista desde el llamado "boom petrolero" **(Juteau, Becerra, & Maurice, 2014)**. La reciente recesión por la que pasó Ecuador puso entre dicho algunas de las políticas adoptadas por el quiebre del presupuesto, debido a un erróneo cálculo del precio del petróleo, afectando a la realidad económica social del país **(Aguas, 2016)**.

Los cambios cíclicos económicos produjeron en el año 2008 que a través de la Constitución se prevalezcan los derechos de la naturaleza, asimismo empezar de una manera pragmática, dejar el petróleo como la mayor fuente de ingresos **(Asamblea Nacional, 2008)**. A nivel nacional, el proteger el medio ambiente se enfrenta al crecimiento en emisiones de gases por el dinamismo de la economía, principalmente por los subsidios de la gasolina y gas, dependiendo contradictoriamente aún más de dichas fuentes de energía **(Jakob, 2017)**.

Por otro lado, Noruega también es un país perteneciente al bloque exportador, donde el sector petrolero es la columna vertebral de su economía **(Wirth, 2015)**. Esto ha producido que sea el segundo país más rico del mundo según el **Banco Mundial (2017)** comparando a nivel internacional con la variable Producto Interno Bruto per cápita a precios constantes 2010. Este puesto en el ranking mundial es debido gracias a la aplicación de políticas de inversión adecuada de los ingresos petroleros **(IEA, 2011)**.

En la política de Noruega se tiene una fuerte relación entre los precios del petróleo y las energías renovables, donde se debe considerar los aspectos que determinan el cambio del petróleo a energías renovables, pudiendo ser que el mismo petróleo sea el que incida en dicho cambio de manera sustancial. Además, el caso noruego es una excepción cuando los precios del petróleo son bajos o cuando la economía está desacelerada **(Shah, Hiles, & Morley, 2018)**.

La investigación estará orientada a definir y responder por qué Noruega tiene un nivel mucho más alto, situándose a 95 puestos de diferencia de países con mayor PIB per cápita que Ecuador **(The World Bank, 2017)**. Adicionalmente, evaluar si Ecuador está en capacidad de poder seguir la experiencia noruega para alcanzar los mismos objetivos a través del análisis comparativo econométrico de políticas y de variables como PIB y Precios de Petróleo observando la posibilidad de invertir más en energías renovables donde puede existir relación **(Apergis & Payne, 2012)**.

A través de trabajos realizados en otros países se puede recopilar partes fundamentales de la experiencia noruega con el objeto de indagar, comparar y reflexionar sobre el rumbo que puede seguir Ecuador en los próximos años. Por lo tanto, en esta investigación se busca identificar y aportar soluciones a los problemas de Ecuador a través de análisis de los Precios del Petróleo, el PIB y otras variables que expliquen la dependencia en el caso ecuatoriano. Además, se compara con el modelo noruego, ya que tiene una considerable heterogeneidad[1] entre los precios del petróleo y el desarrollo de buenas políticas para la economía **(Shah et al., 2018)**.

[1] Se refiere a un grupo compuesto por elementos o variables diferentes que conjuntamente forman parte de algo más grande.

Según **Snudden (2016)** el problema de los países exportadores de petróleo ha sido la dependencia de la variación de los precios del crudo, que afectan a la economía directamente. Por lo que las políticas fiscales óptimas tanto para países pertenecientes a la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) o de economías como la noruega son las que contemplan estabilizadores contra cíclicos automáticos respetando la brecha fiscal en el equilibrio presupuestario.

Parte importante del problema, es que a largo plazo, una economía extractivista como la ecuatoriana puede afectar a la naturaleza, siendo la política energética en la actualidad, una piedra angular para el desarrollo. Ecuador debe seguir el ejemplo noruego en este aspecto, por ende, es de vital importancia desarrollar e implementar tecnologías limpias para evitar que el planeta sea más cálido, ya que Ecuador cuenta con parte de la Amazonía, pulmón del mundo. El país que mejor cuida la interrelación de estos elementos es Noruega, ya que su estrategia de mitigación climática es duradera y está unida a los intereses energéticos de la nación, cumpliendo con las normas ambientales internacionales **(Røttereng, 2018)**.

A partir de la información recopilada se podrá plantear una serie de cuestionamientos que ayudarán a resolver si es viable de una manera u otra la experiencia noruega en Ecuador, ya que a priori son dos países que se asemejan mucho en cuestión de recursos naturales como el petróleo y la abundancia hídrica. La excepción es el gas que conserva Noruega pero que se asemejaría a la exportación de banano ecuatoriano, aunque estuviere en manos del sector privado. De antemano, se podría indicar que el éxito noruego sería un buen modelo a seguir para la perspectiva ecuatoriana, por la historia parecida de los dos países en su nivel de desarrollo. A través de la econometría se puede resolver qué interrelación e interdependencia existen entre las variables para analizar las especificidades en los dos países pudiendo observar si se llegaría a cumplir el objetivo de desarrollo alcanzado por Noruega con un modelo parecido para Ecuador.

1.1.2 Justificación metodológica

La población que se considera más relevante para la investigación son las variables: Producto Interno Bruto Real y Relativo, Precio del petróleo (a través del promedio simple entre Brent, West Texas Intermediate y Dubái Fateh con año base 2005), Exportaciones Petroleras y Exportaciones Totales. Además se considerará como muestra máxima los datos de estas variables que comprenden en los años 1990 al 2014 debido a que los siguientes años existió una discrepancia técnica entre los datos del FMI, BM, Y BCE para la variable Crecimiento del PIB.

En la presente investigación se utiliza fuentes secundarias, ya que la información se encuentra en base de datos y es abierta para todo público, a tiempo real, sin necesidad de softwares avanzados para descifrar los datos. Las fuentes son:

- El Banco Mundial (BM): Por su alto reconocimiento internacional y ardua trayectoria histórica en la recopilación de datos seriales a nivel mundial. La facilidad de acceso por su interfaz de la web proporciona una ventaja a la hora de acceder a los datos o descargarlos en formato Excel. La variable "Crecimiento del Producto Interno Bruto", para los países de Ecuador y Noruega, es la que se recopiló de dicha página web.

- El Fondo monetario Internacional (FMI): Esta fuente de información se eligió por la seguridad en los datos y reputación internacional, pero fundamentalmente porque era la que recababa de mejor manera la variable "Precio del Petróleo", para los dos países en estudio, Ecuador y Noruega. En consecuencia se seleccionó la variable "Precio del petróleo (promedio simple entre Brent, WTI y Dubái Fateh con año base 2005)".

- El Banco Central del Ecuador: Se optó por esta fuente de información como la principal entre las seleccionadas, ante la necesidad de realizar un análisis acorde a la realidad ecuatoriana. Se acudió a la página web del BCE en la que se recogió los datos de las variables "Exportaciones Totales, PIB Real y Exportaciones Petroleras" individualmente.

En primer lugar la información se va a procesar mediante dos modelos econométricos simples para analizar los datos y verificar las similitudes y diferencias entre los dos países en estudio como la interrelación entre las variables escogidas. En consecuencia se procederá a la recolección de información de fuentes secundarias, después se comprobará los 7 supuestos de Gauss-Markov para el modelo simple corrigiendo la autocorrelación y heterocedasticidad, para obtener un modelo econométrico terminal aplicativo a Mínimos Cuadrados Ordinarios simple, que arrojará resultados que serán interpretados a la realidad ecuatoriana y noruega.

Para ello se parte de un modelo lineal clásico simple basado en los supuestos de **Gujarati & Porter (2007)** entre las variables Precio del Petróleo y el Crecimiento del PIB.

$$Y_t = \propto + \beta\,(X_t) + \mu_t$$

Donde:

Y = Crecimiento del PIB.

X= Precio del Petróleo.

μ= Perturbaciones o error.

Se utilizará el Software econométrico libre Gretl y el software Excel para obtener resultados críticos y analizables, con métodos estadísticos confiables para su autenticidad. Se comprobará en los dos métodos de Ecuador y Noruega la veracidad de los datos para la correcta interpretación de la realidad, es decir, con las mismas variables para los dos países y posteriormente realizar un análisis comparativo descriptivo para ahondar en el porqué de las circunstancias que se arrojaron en los modelos simples.

Más tarde se procederá a la realización de modelos de Vectores Auto Regresivos o VAR para analizar la causalidad y el impulso-respuesta de la Variable Precio del Petróleo sobre las demás variables escogidas. Por tanto, se partirá de un modelo base modificado del modelo VAR de ejemplo en **Gujarati & Porter (2007)**:

$$Y_{1t} = \alpha + \sum_{j=1}^{k} \beta_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^{k} \beta_j X_{t-j} + \mu_{1t}$$

$$X_t = \alpha' + \sum_{j=1}^{k} \theta_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^{k} \gamma_j X_{t-j} + \mu_{2t}$$

Donde:

Y = Seguramente será Precio del Petróleo pero donde la variable que le acompañe también será endógena.

X= Exportaciones Petroleras o Exportaciones Totales o PIB Real.

μ= Perturbaciones o error.

1.1.3 Justificación práctica

La investigación tiene relevancia por los continuos cambios cíclicos dependientes del petróleo a lo largo de la historia ecuatoriana y por la visión de Ecuador hacia el futuro implementada en los ejes del Plan Toda Una Vida para el desarrollo. Se aporta desde una perspectiva política y económica de otro país exportador de petróleo, como lo es Noruega, para el cumplimiento del mismo objetivo, el desarrollo de una sociedad a través de energías renovables, que hoy en día representa uno de los mayores desafíos para los años venideros, es decir, una economía sustentable.

Resulta de gran importancia este proyecto, ya que en la actualidad las investigaciones comparativas que existen entre Ecuador y Noruega son casi nulas, dándole un valor agregado al abrir un abanico de posibilidades para proyectos de investigación con Noruega o con los países nórdicos que son los que tienen un modelo de bienestar avanzado, que muchos países quieren alcanzar.

Las razones por las que escasean este tipo de investigaciones es por el obstáculo que supone encontrar información en inglés o en español, ya que los idiomas oficiales de Noruega son el noruego y el Iapón. Además del idioma, existen otros obstáculos como la cultura noruega que casi supone la antítesis de la cultura latinoamericana, donde predomina en gran parte la *"viveza criolla"*, es decir, ser el mejor así sea obstruyendo a los demás. Esta cultura es heredada en cierta parte por el colonialismo español pero más después desarrollada por los latinoamericanos, en contraste con la cultura noruega. En esta investigación se pretende dar ese salto cultural y lingüístico para demostrar cuanto puede hacer un país como Ecuador ante el mundo desde la experiencia noruega.

El entorno social tanto local como provincial y nacional saldrá beneficiado por el aporte de ideas para el desarrollo o el cambio cultural de las personas en todos los niveles organizacionales territoriales por la observación de hechos y experiencias que demuestran que existen diferentes maneras de ver las cosas como en Noruega, es decir, se trata de dar alternativas al pensamiento predominante en la actualidad para abrir foros, debates políticos-socioeconómicos e inclusive culturales para poder elegir los mejores modelos a seguir.

Esta investigación es importante a nivel profesional por el uso de teorías e instrumentos econométricos para un análisis crítico de las realidades a las que se enfrenta Ecuador con respecto a la dependencia del petróleo en el ingreso de la Balanza de Pagos y Comercial sin comprometer a las generaciones futuras con políticas socio ambientales. Además, es de relevancia por la ampliación de conocimientos en materia macroeconómica y econométrica, para la creación de modelos empíricos insertando un aliciente como es el análisis de las actitudes sociales y ponderando en qué grado pueden modificar unos resultados que matemáticamente pueden prosperar pero que en análisis de documentación científica social no es tan perfecto o exacto.

Este proyecto en estudio se podrá utilizar para futuras investigaciones como el de la Eco. Alejandra Cuesta para la obtención de su título doctoral en Economía Medio-Ambiental de la Universidad Nacional Agraria La Molina de Lima, Perú. Además servirá también para otras investigaciones de tercer y cuarto nivel, donde la información que se recopiló está más actualizada y ampliada con una responsabilidad veraz y técnica para generar nuevas ideas que ayuden a mejorar la calidad de vida de los ecuatorianos en un futuro de mediano y largo plazo. También representa un proyecto de investigación base para los economistas en potencia de la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, por pertenecer al nuevo diseño de instructivos de la modalidad Proyecto de Investigación.

1.1.4 Formulación del problema de investigación

¿Es viable y/o aplicable en Ecuador el modelo noruego de bienestar?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

- Diagnosticar la política noruega de los precios del barril de petróleo y los cambios en la política económica ecuatoriana en el periodo de 1990 a 2014 a través de modelos econométricos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analizar los precios del barril de petróleo en relación al Crecimiento del PIB para examinar la política económica de Noruega en comparación con la de Ecuador en los años 1990-2014.

- Evaluar la viabilidad y aplicación del éxito noruego en una economía como la ecuatoriana desde 1990 hasta el 2014 para determinar si se alcanzaría un desarrollo como el de Noruega.

- Determinar la incidencia del precio del barril del petróleo en contraste al sistema económico de Ecuador con modelos econométricos VAR para un análisis crítico de perspectiva ecuatoriana.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Revisión de literatura

2.1.1 Antecedentes investigativos

Al tratarse de un proyecto de investigación inusual, la búsqueda de bibliografía de investigaciones homologas o similares ha sido prácticamente nula, por lo que se acudió a buscar bibliografía de todo tipo para describir y comparar la situación entre Ecuador y Noruega.

Ecuador a lo largo del tiempo fue un país de escasos recursos económicos, que en principio se dedicó a fomentar la exportación de cacao y luego de banano, hasta que en 1973 se convirtió en uno de los países más prolíferos de Sudamérica por el "boom petrolero" de la década, dando una visión de bonanza para una era. En este mismo año gracias a los hallazgos de campos petrolíferos, existió una campaña para que se tomará en cuenta a Ecuador como un país importante en cuanto al petróleo y gracias a la creación de la Compañía Estatal de Petróleo del Ecuador (CEPE) pudo ingresar como Estado miembro de la OPEP **(Báez, 2013)**.

Sin embargo, el petróleo se convirtió en la base de crecimiento económico de los ochenta y por diversos acontecimientos políticos aumentó el endeudamiento en la economía. Paralelamente en los noventa se tomaron decisiones para la flexibilización legal del sector petrolero, perdiendo el control en los contratos para la extracción de crudo en detrimento de la población ecuatoriana **(G. Fontaine, 2002)**. Este acontecimiento se derivó por la afinidad del expresidente de la república Arq. Durán Ballén hacia los Estados Unidos de América, ya que nada más llegar a la presidencia

dispuso la salida de Ecuador de la OPEP en 1992, echando por tierra el esfuerzo que se hizo para entrar a la organización internacional **(Sánchez-Parga, 1993)**. Todos estos eventos produjeron que a finales de siglo, Ecuador viviera uno de los peores episodios de su historia moderna, el feriado bancario de 1999.

En el nuevo siglo Ecuador empezó cambiando su moneda nacional sucre al dólar por la incontrolable inflación continuando con su estilo de política petrolera hasta el año 2007, donde se reingresó a la OPEP por decisión del expresidente Econ. Rafael Correa, teniendo que cancelarse las cuotas atrasadas desde la salida de la organización **(Báez, 2013)**. Además en contraste, en la nueva constitución del año 2008 se reconoció los derechos de la naturaleza buscando promover en el país el uso de las tecnologías limpias por parte del Estado, para mitigar el impacto de la contaminación hacia el medio ambiente y buscar la independencia del petróleo como principal fuente de energía **(Asamblea Nacional, 2008)**.

Este nuevo enfoque puso en encrucijada a la política petrolera, ya que los nuevos requerimientos para el crecimiento del PIB y la reducción de la pobreza pusieron en jaque las políticas acordadas para proteger el medio ambiente y a su vez obtener los recursos para conseguir los objetivos. En consecuencia de este enfoque el Gobierno del Econ. Rafael Correa incentivó la creación de hidroeléctricas para generar energía no tan contaminante y dejar de depender del petróleo a largo plazo **(Jakob, 2017)**.

En la actualidad según **Bozigar, Gray, & Bilsborrow (2016)** existe un conflicto en Ecuador cada vez más creciente sobre la expropiación de territorios indígenas que consideran ancestrales, por ende, están en contraposición de la utilización de dichos territorios para la extracción de petróleo o de minería, ya que afecta directamente a las comunidades que viven aisladas de la sociedad y degrada a la flora y fauna de la zona por la explotación. Ecuador, tiene la experiencia reconocida internacionalmente del

caso Chevron-Texaco, lo que produjo que la sociedad en la actualidad sea muy sensible y reaccionaria ante cualquier afectación al medio ambiente **(Fajardo & Heredia, 2009)**.

Por lo tanto, el problema también incide en si el desarrollo debe afectar necesariamente e implícitamente a la naturaleza además de a las minorías étnicas o existe otra manera de desarrollarse **(Guillaume Fontaine, 2013)**. Por ello, el Econ. Rafael Correa tomó según él la decisión más difícil de su mandato, explotar el campo petrolero ITT en pro del desarrollo contradiciéndose de lo propuesto en campaña por la no aceptación internacional de la iniciativa Yasuní-ITT **(Cruz, 2015)**.

El segundo país en estudio, Noruega, que históricamente fue un país pesquero, a finales de los sesenta empezó a desarrollar tanto el sector petrolero como el de gas. A diferencia de Ecuador, Noruega empezó desde un inicio con la interacción de tres elementos importantes: las empresas noruegas e internacionales, proveedores noruegos y grandes institutos de I+D. Estos elementos fueron fuertemente coordinados e interrelacionados con la Dirección Noruega de Petróleo y el Ministerio de Petróleo, dando como resultado la integración de las empresas internacionales a las políticas estratégicas nacionales **(Engen, 2009)**.

A pesar de la percepción que se tiene en la actualidad de Noruega, la historia económica muestra que el país tuvo dos crisis petrolíferas, en 1973 y a inicios de los 80. En las dos ocasiones Noruega salió reforzada debido a su capacidad como Estado de negociar con las empresas petroleras internacionales pudiendo reconducir sus ingresos petroleros a diversificar el consumo de energía con el aumento de hidroeléctricas y fomentando las exportaciones de gas **(Ramírez-cendrero & Wirth, 2017)**.

Según **Mäkitie et al (2018)** a través de un resultado empírico, demuestran que en Noruega el sector del petróleo y gas tiene varias influencias positivas en la energía eólica marina, por el enfoque de aprovechamiento de recursos no renovables, incentivando las fuentes renovables con tecnología limpia, siendo de gran ejemplo mundial.

Noruega, además en este proceso impulsó fuertemente el bloqueo del carbono para ayudar a la lucha contra el cambio climático, con estrategias energéticas duraderas para el cumplimiento de la reducción de gases de efecto invernadero, mejorando su economía y protegiendo el medio ambiente a largo plazo **(Røttereng, 2018)**.

La experiencia noruega se puede tomar como referencia para los países que sean exportadores y estén en vías de desarrollo como Ecuador, para no incurrir en la "enfermedad holandesa", llamada así para referirse al síndrome contraído por un país cuando tiene o descubre un recurso natural que parece ilimitado, produciendo un aumento considerable de los ingresos debido a la exportación de dicho recurso natural por la focalización de la economía a dicho sector pero aumentando el tipo de cambio, conllevando a la no diversificación de la producción exportadora, dependiendo en demasía de dicho producto destruyendo otros sectores **(Nieto, 2013)**.

Por lo tanto, pudiendo superar el "síndrome holandés" se podría llegar a tener una política exitosa de gestión del petróleo, como parte de la experiencia noruega pero aplicada en Ecuador, fomentando la diversificación de exportaciones independizándose así de la influencia de los precios del crudo en la economía **(G. Fontaine, 2002)**. Además, Ecuador cuenta con una ventaja comparativa de recursos naturales y la diversificación puede partir de dicha ventaja fomentando la creación de nuevos sectores ligados a productos tradicionales de exportación o con la investigación de los productos no tradicionales **(Manzano & Lora, 2015)**.

Según **Ramírez-Cendrero & Wirth (2016)** el modelo no sería apto para ser aplicado en cualquier país y tampoco es probable que el modelo exacto de realización de paso a paso tenga éxito en otros países por las exclusividades del país noruego. Sin embargo, existen aspectos claros en gestión que pueden ayudar a otras economías como la ecuatoriana a cumplir los mismos objetivos que la noruega, siendo este uno de los objetos de análisis más importantes de la presente investigación.

2.1.2 Fundamentos teóricos

2.1.1.1 Fundamento filosófico

En el origen de las sociedades y del pensamiento filosófico, los intelectuales presocráticos compartían preocupaciones relacionadas con la naturaleza (*physis*) y la cosmología, inclusive muchos de ellos consideraban como principios naturales únicos al agua o el aire **(Corcho & González, 2009)**.

Esta problemática sigue latente en la sociedad mundial de hoy en día, tanto es así, que todas las sociedades dependen del combustible fósil de petróleo y miden su afectación en el agua y el aire. Por ello, el sector del petróleo siempre ha estado ligado al factor ecologista y este a la vida por lo que se interrelaciona con el fundamento filosófico antropocentrista[2], buscar la verdad desde el conocimiento para proteger la humanidad, es decir, esta

[2] Concepción filosófica que considera al ser humano como centro de todas las cosas y el fin absoluto de la creación

verdad erradica en que no se puede seguir explotando los recursos naturales por su afectación en la naturaleza. Consecuentemente, se podría llegar a decir que existe un límite de crecimiento económico, como así se reflejó por primera vez al mundo en la conferencia de la Organización de Naciones Unidas (ONU) de Estocolmo en 1972, donde se produjo un quiebre histórico en el rol del Estado con respecto al medio ambiente, emitiendo una declaración de principios que constituyen hoy en día la base del derecho internacional ambiental **(Leal, 2008)**.

Noruega fue pionera a la hora de crear el primer Ministerio de Ambiente del mundo en el mismo año de la conferencia de Estocolmo, por lo tanto, este país inculcó la filosofía ambientalista desde hace muchos años llevando una gran ventaja con respecto a Ecuador **(Wirth, 2015)**. Además en 1987 se produjo un hito histórico, donde se eligió por primera vez a una mujer como primera ministra, la noruega Dra. Gro Harlem Brundtland, la cual introdujo un concepto muy importante para la filosofía de la sostenibilidad ambiental, el que remarcaba el desarrollo duradero en la elaboración de su documento Nuestro Futuro Común:

"El desarrollo duradero es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades"**(Asamblea General ONU, 1987)**.

Esta idea trajo consigo la ampliación del límite de tiempo, es decir, se tiene una gran responsabilidad por las generaciones futuras, ya que, ellas no pueden manifestarse si seguir explotando o no los recursos naturales como está ocurriendo en la actualidad, pero como la lógica prevalece y se prevé un mundo mucho peor del actual, es un imperativo moral de toda la humanidad que se cuide el medio ambiente.

La cultura noruega está influenciada indudablemente por la filosofía vikinga, que es la mayor representación histórica de Noruega, ya que fue una época en que se tenía la hegemonía del mundo que se conocía del siglo IX y X. Esta cultura incidió en el respeto por la naturaleza, ya que dependían de la fertilidad de sus tierras y de la abundancia del mar del norte, influyendo en su personalidad guerrera e introvertida debido a sus creencias mitológicas, por lo que eran sociedades muy rectas en el marco de sus normas, ya a que a ojos de los cristianos eran unos incivilizados paganos **(Espinar, 2018)**.

La ventaja ambiental que tiene Noruega sobre Ecuador se redujo drásticamente con la proclamación de los derechos de la naturaleza marcando un hito mundial en el derecho ambiental en la **Constitución de Ecuador (2008)**. De hecho, la esencia de este cuidado por parte de la sociedad ecuatoriana procede de tradiciones ancestrales que promulgaron los indígenas de Ecuador, las que enfatizan la relación del ser humano con su entorno. En consecuencia, existen vastos vocablos quichuas en Ecuador que identifican a toda la sociedad con la naturaleza, como por ejemplo: *sumak kawsay*, es decir, buen vivir o *pachamama*, madre tierra **(Verraza, 2013)**.

David Sobrevilla (2008) destaca que los países pertenecientes a la zona de los Andes, comparten una ética del deber, llamada *ruwanasofía* o ética andina, es decir, mantener un comportamiento humano correcto al estar dentro de la *pacha* o tierra. Por ello, estas sociedades tienen una sensibilidad mayor al cambio climático, ya que su ética impera en la forma de reaccionar y defender a la madre naturaleza.

Además de compartir esta ética del deber, también por contraparte con un mayor peso, está la herencia de la cultura del colonialismo español mesclada con la influencia de la potencia hegemónica económica Estados Unidos de América, en la explotación de los recursos naturales para fomentar el capitalismo arraigado en la sociedad. Esta base cultural como menciona **Eduardo Galeano (1971)** en una de sus obras míticas *Las venas abiertas de América Latina*, retratando muy bien el pasado latinoamericano y siendo asertivo con el presente del continente, ha llevado a países como Ecuador a estar en una lucha constante a lo largo del tiempo. Por ello remarca:

"La riqueza natural de Venezuela y otros países latinoamericanos con petróleo en el subsuelo, objetos del asalto y el saqueo organizados, se ha convertido en el principal instrumento de su servidumbre política y su degradación social. Esta es una larga historia de hazañas y de maldiciones, infamias y desafíos"**(Galeano, 1971)**.

2.1.1.2 Estructura Política de Ecuador y Noruega

Desde la independencia del Reino Español y de la Gran Colombia, Ecuador ha sido una república, es decir, no existe monarquía y ha tenido división de poderes a lo largo de su historia: poder legislativo, ejecutivo y judicial. Así fue hasta la Constitución del 2008 en el que se añadió la función electoral y la función de transparencia y control social, apoderando aún más la soberanía del pueblo, que conjuntamente al reconocimiento de los derechos de la naturaleza propició la creación de una de las constituciones más vanguardistas de la época **(Asamblea Nacional, 2008)**.

Las diversas constituciones del Ecuador con la poca durabilidad de los gobiernos de turno, produjeron mucha inestabilidad, en la mayor parte de la historia ecuatoriana, por el clima de desconfianza de cambios continuos en las legislaciones y la lucha de poderes por parte del ejecutivo y legislativo **(Andrade, 2006)**.

Esta lucha se debe en gran medida a la estructura social y económica que se vivió en la época colonial, no cambiando como se esperaba después de tantos años de la independencia, ya que los criollos y sus descendientes supieron mantener el control económico sobre las masas populares **(Paredes, 2017)**.

En contraparte, a raíz de la separación de Noruega de Suecia y de su creación como nación, su forma de Estado es una monarquía constitucional desde el año 1905, con un sistema parlamentario pluripartidista. El poder ejecutivo reside en el monarca Harald V en la actualidad, que a través de un Consejo de Ministros, liderado en este caso por la primer ministra Eco. Erna Solberg, siendo responsables ante el *Storting* o parlamento, encargados de la función legislativa **(Instituto Federal Electoral, 2002)**.

En la praxis el *Storting* tiene más poder que los demás elementos del sistema político, por su capacidad de aceptar o no las iniciativas del Gobierno de turno y su capacidad de aceptar o no las sugerencias de la monarquía, además de su propio derecho a legislar. Este sistema político es vigente desde el nacimiento de la Constitución de Noruega en 1814, con algunas enmiendas aprobadas desde entonces **(Constituent Assembly, 2018)**. Este hecho histórico de la no existencia de una nueva Constitución desde su independencia como nación, inclusive existiendo desde hace

mucho antes, ha aportado mucha estabilidad hasta el día de hoy en el marco legal, provocando reglas claras y un ambiente de confianza internacional y nacional.

Se puede afirmar que en la creación de las dos naciones en estudio fue muy diferente, por su contexto sociopolítico e inclusive geográfico, tanto es así, que Noruega es un reinado y Ecuador una república. A priori, en la teoría normativa se pudiera haber pensado que la estabilidad mayor recaería en Ecuador pero lo cierto es que la realidad es contraria y tiene mucho que ver con la parte cultural, haciendo hincapié por la herencia del colonialismo español de la "viveza criolla"(Acosta, 2006).

Por lo tanto, en la comparación como objeto de este estudio se debe mostrar si son países parecidos por lo menos físicamente o geográficamente.

Ilustración 1: Mapa de Ecuador



Fuente: VectorStock

Image ID: 951055

La República del Ecuador tiene una superficie de 262.826 km2 establecida en la región Andina del sur de América, que cuenta con una población de alrededor de los 15 millones de habitantes, situándose la capital Quito al norte del país **(Inocar, 2012)**.

Ilustración 2: Mapa de Noruega



Fuente: 123RF

Image ID: 81577190

El Reino de Noruega cuenta con una superficie de 385.186 Km2 perteneciente a Escandinavia norte de Europa limitada por Suecia, Finlandia y Rusia. Tiene un población de alrededor de los cinco millones de habitantes y su capital es la ciudad de Oslo **(Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, 2013)**.

La situación demográfica representa cierta similitud en los dos países, al contar con poca población al igual que la superficie territorial, mientras que la situación geográfica muestra que son distantes con respecto al mundo pudiendo intuir la gran diferencia cultural existente.

2.1.1.3 Fundamento económico

El sistema que impera en la economía mundial es el capitalista, pero en este existen diferentes visiones del fin último de la economía. En Ecuador y Noruega se busca el buen vivir o economías de bienestar **(Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017) (Moreno & Del Pino, 2015)**. Por lo tanto, la economía está en concordancia de la filosofía antropocéntrica, efectuando a priori un buen fundamento para la comparación entre los dos países, aunque con diferencias entre modelos.

En la literatura de los modelos de bienestar más influyentes en el mundo se pueden identificar tres tipos: el liberal, perteneciente a las economías como Estados Unidos, el social conservador, identificado por las economías europeas, y el último, el modelo escandinavo o nórdico. Este último modelo es el propio de Noruega caracterizándose por la igualdad de oportunidades económicas entre sus habitantes, es decir, enfocándose en la redistribución del ingreso **(Villarruel, 2017)**.

Los choques de modelos siempre han supuesto problemas políticos y económicos, ya que cada modelo tiene su política económica y a veces las economías sufren reveses por los cambios de dirección a futuro. Sin asegurar qué modelo es el mejor, lo cierto, es que la indecisión de elección de un rumbo provoca inestabilidad y desconfianza.

Ecuador a lo largo de su historia ha seguido los pasos del modelo liberal norteamericano hasta la llegada de la Revolución Ciudadana, que cambió a un modelo socialdemócrata, muy parecido al modelo escandinavo, ya que consiste en el equilibrio entre el mercado y el Estado **(Arévalo, 2014)**. Este

cambio de rumbo fue muy repentino al principio, pero con el pasar del tiempo, concretamente diez años se consolidó. En la actualidad, la economía ecuatoriana se encuentra en el centro de dos corrientes, por un lado el Ministro de Economía Richard Martínez de corte empresarial y por otro un partido político que ganó las elecciones con una agenda de izquierda socialdemócrata, Alianza País.

En la política noruega el poder ejecutivo ha pasado normalmente del partido laborista al partido conservador, con el mismo patrón de la mayoría de países occidentales **(Instituto Federal Electoral, 2002)**. Aun así esto no ha significado cambios drásticos en la economía del país, sino que se ha evidenciado una madurez política en avanzar con los objetivos que se han planteado como nación, fomentando la confianza para las inversiones internacionales y el consumo nacional.

Existen diversas variables que denotan un *ranking* para cada país en función del desarrollo que se tenga. Por este hecho, el investigador tomó el Índice de Desarrollo Humano de las Naciones Unidas como la variable estándar que marque el desarrollo de cada país en estudio. En este caso, Noruega ocupa el primer lugar y Ecuador ocupa el puesto ochenta y nueve. Este índice es escogido principalmente porque nació con el afán del universalismo del desarrollo humano para que ningún país se quede atrás, enfocándose en la riqueza de las vida humana y en menor medida en el ámbito económico **(PNUD, 2016)**.

2.1.1.4 PIB en relación al ambiente comparativo entre Ecuador y Noruega

Partiendo de la idea generalizada de que el PIB es igual a crecimiento económico, existe una hipótesis de la Curva Medio Ambiental de Kuznets que aclara la relación existente entre el crecimiento económico y la calidad ambiental. En general, la conclusión es que a corto plazo el crecimiento deteriora el medio ambiente pero a largo plazo por la eficiencia es beneficioso, esta evidencia solo se revela en los países desarrollados que tienen indicadores ambientales avanzados (Correa, 2004).

En Noruega con un razonamiento analítico por la información recabada se cumple la hipótesis anterior, ya que al ser un país desarrollado ha mejorado tanto sus políticas ambientales como la relación del PIB con el medio ambiente, a causa de la fuerte apuesta de inversión en energías renovables para dejar de depender del petróleo y de sus precios. En contraposición Ecuador, un país en vías de desarrollo, muestra que el crecimiento económico está deteriorando la calidad ambiental por las deforestaciones y explotaciones de nuevos yacimientos petroleros, debido a los altos precios del petróleo en gran parte de la muestra analizada en este estudio.

La extracción del petróleo ha supuesto un cambio tanto en la economía ecuatoriana, por su influencia en el PIB, como en las relaciones sociales alterando el cambio de vida de las comunidades indígenas desvirtuándose sus actividades tradicionales lejos de donde solían realizarse en función de las empresas petroleras, provocando, salvando las distancias, el mal holandés o enfermedad holandesa (Bozigar et al., 2016).

Ecuador en el segundo trimestre del 2018 produjo 516.44 miles de barriles diarios en promedio de crudo, con un total de 47.00 millones de barriles exportando 32.08 millones de barriles nacionales en todo el trimestre, más de la mitad de lo que se produjo, generando USD 1.989.32 millones. En consecuencia de la información recabada se podría intuir que la aportación del petróleo a la economía nacional tiene un fuerte impacto, debido a su gran exportación **(Banco Central del Ecuador, 2018)**.

Los países exportadores de petróleo además tienen una fuerte preocupación en las variables macroeconómicas como la producción, inflación, exportación de petróleo, exportación total, brecha fiscal y equilibrio presupuestario, además de las energías renovables, por eso es necesario cambiar la mayor fuente de ingresos para una economía más diversificada **(Snudden, 2016)**.

Además de Ecuador, Noruega también pertenece al bloque exportador y en el año 2015 el sector petrolero representó el 15% del PIB total y el 39% de las exportaciones totales, verificando documentadamente la importancia de dicho rubro en la economía noruega por su industrialización, pero dejando entre ver que no tiene la misma dependencia que Ecuador, ya que la economía de Noruega está desarrollada por la tecnología en la cadena de suministro del petróleo con estándares de calidad y diseños modernos **(Mäkitie et al., 2018)**.

2.1.1.5 Futuro comparativo entre Ecuador y Noruega

Una de las mayores preocupaciones para todos los agentes económicos a nivel mundial en relación a las energías renovables, que representan el futuro, incluyendo en Ecuador y Noruega es la parte legal o marco jurídico, ya que es importante para incentivar el uso de estas energías ilimitadas y regular el sector. De hecho, con las modernas reformas fiscales verdes se puede ampliar los instrumentos tributarios para incentivar a los agentes económicos, ya que son racionales y responden ante incentivos en economía. Ecuador a través del cálculo del Impuesto a la Renta da una deducción del 100% del gasto de maquinarias y equipos para producir de manera más limpia e implementar sistemas de energías renovables, como la solar o la eólica **(Almeida, 2014)**.

Ecuador en los últimos años se ha venido dotando de infraestructura para el cambio de la matriz productiva, donde el papel de las energías renovables juega un rol muy importante en la sostenibilidad del Buen Vivir a largo plazo **(Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2012)**.

Noruega tiene una larga tradición en cuanto energías renovables, ya que su sistema de hidroeléctricas cuenta con más de cien años de historia, teniendo una de las mayores producciones mundiales per cápita de energía hidroeléctrica con el 97 por ciento de energía generada, y en la actualidad se encaminan con nueva tecnología a la energía eólica que es menos contaminante **(Julsrud, 2012)**.

2.1.1.6 Perspectivas del sector energético ecuatoriano

Desde el inicio de la dolarización se cuestionó el continuar con la misma a largo plazo o no, por los temibles *shocks* externos a la balanza comercial **(Dávalos, 2004)**. Esto se debe a que la dolarización atrae algunos problemas para el sector externo y como supone **Paredes (2017)** los factores que determinan la cantidad de dinero, es decir, la liquidez vital en economías dolarizadas, son exógenos, por lo tanto es mucho más difícil de controlar. Lo que significa que las exportaciones son restringidas por el tipo de cambio debido a la competencia.

Según **De La Torre (2017)** existe la preocupación de que la dolarización no pueda ser sostenible a largo plazo por la vulnerabilidad de la Balanza Comercial afectada directamente, principalmente por la exportación de petróleo. El crudo es el producto que ha sostenido históricamente un superávit, a diferencia de los productos no petroleros, por lo tanto, a largo plazo no se sostendría.

Ante la predicción de una posible crisis, por el sistema actual, se evidencia cada vez más la dependencia del petróleo, por los incrementos en los precios no pudiendo paliar de alguna manera ante la ausencia de mecanismos estabilizadores automáticos **(Acosta, 2001)**.

Según **Jakob (2017)** a pesar de los cambios en favor de energías renovables, no son aun relevantes y creíbles como estrategia para la transformación económica a largo plazo. A priori, la tendencia es depender aún más del petróleo y a su vez ser más vulnerable ante cambios endógenos.

Ecuador tiene una perspectiva poco favorable en cuanto a la extracción de petróleo ya que para el año 2012 se estimaba que la vida útil de petróleo para el **Ministerio de Ambiente (2014)** era de 17 años, es decir, que habría petróleo si se siguiera en la misma producción de esos años hasta 2042. Claro está que los acontecimiento de los últimos años de disminución de la producción por los precios del petróleo y por disposiciones de la OPEP, más el aumento de las reservas de petróleo por los estudios realizados en campos como los del ITT (Ishpingo, Tiputini y Tambococha) producen que la estimación de la vida útil de petróleo mejore, pero eso no impide que Ecuador deba buscar alternativas hoy por hoy a su dependencia del crudo.

Por lo tanto, es evidente que el petróleo se acabará algún día, y como ya están haciendo algunos países, es conveniente realizar un giro drástico a energías renovables para que las generaciones futuras no necesiten lo que se está consumiendo en la actualidad y no caer en la frase pan para hoy, hambre para mañana.

2.1.1.7 Precio del petróleo WTI y Brent

Los precios de petróleo más renombrados mundialmente son los de West Texas Intermediate (WTI) y el de Brent, en la praxis ambos son muy parecidos por sus características por lo que en un mercado de iguales condiciones cotizarían igual. La realidad es que el WTI tiene un diferencial con el de Brent, que a lo largo de la historia ha sido más caro por la dependencia y producción de los EUA pero a partir de 2010 por cambios en la oferta el WTI tiene descuento con respecto al de Brent, bajando los precios internacionales lo que produjera más tarde la caída de los *commodities* **(Ferreyra & Choy, 2014)**.

En la mayoría de países exportadores de petróleo existe un temor inimaginable cuando los precios de petróleo descienden, por la sostenibilidad de las finanzas públicas **(Wegener, Basse, Kunze, & von Mettenheim, 2016)**. En esta mayoría se encuentran muchos de los países latinoamericanos, ya que está posicionada como la segunda región del mundo con más reservas de petróleo gracias a Venezuela, Brasil, Colombia y Ecuador **(Arroyo & Cossío, 2015)**. Según **Shah et al. (2018)** esta preocupación por la volatilidad de los precios del petróleo afectan directamente a las energías renovables a través de los pocos estudios que la confirman.

Según **Ratti & Vespignani (2016)** los precios del petróleo están conectados con el dinero global, el nivel de precios y la producción industrial, lo que implica que los cambios cíclicos afectan al desarrollo de las industrias y a su vez a la inflación. Consecuentemente para los países exportadores como es el caso ecuatoriano y noruego si aumentan los precios, mejora el volumen de dinero afectando a la inflación y al existir más dinero en la sociedad por la balanza de pagos hay un excedente para la innovación y mejora de las industrias. En cambio ocurre todo lo contrario cuando los precios disminuyen para los países exportadores.

La importancia de los precios del barril de petróleo para Ecuador es mucho más significativa por su dependencia, por ello para la ejecución de un presupuesto se debe realizar el cálculo del precio promedio que tendrá el barril de WTI para todo el año, que es el de referencia para el crudo ecuatoriano. El ejecutivo ha mandado la proforma presupuestaria a la Asamblea para su aprobación con un precio de 58,29 USD el barril y en función a ese precio se asigna el presupuesto para todo el Estado como

mecanismo contra cíclico para la mitigación del impacto de los precios de petróleo **(Ministerio de Economía y Finanzas, 2019)**.

Ecuador cuenta con dos tipos de crudos referenciados con el precio de WTI, estos son: el crudo Napo y el crudo Oriente. El crudo Napo recibió este nombre por la ubicación de los yacimientos en la cuenca del río Napo y a la roca madre conocida como La Napo, siendo una formación bituminosa extendida en todo el Oriente Ecuatoriano. El crudo Oriente se encuentra en toda la Amazonía ecuatoriana inclusive en la misma cuenca del río Napo pero la diferencia entre los dos crudos es que el crudo Napo es más pesado, por el azufre que contiene, que a la hora de refinarlo es más costoso, por lo que el precio aumenta en el mercado internacional **(Baby, Rivadeneira, & Barragán, 2004)**.

El Reino de Noruega al tener una economía más consolidada y menos dependiente del petróleo puede adaptarse a precios que oscilan entre los 50 y 60 USD, pero como referencia del barril de Brent por su cercanía de extracción proveniente del Mar del Norte **(OMC, 2018)**. En el presupuesto nacional de 2019 Noruega se prevé un precio de barril de petróleo de 583 NOK, Coronas noruegas, que por el tipo de cambio en la actualidad serían 68,28 USD **(Royal Ministry of Finance, 2019)**.

El crudo de Brent se debe al nombre del yacimiento de Brent descubierto por la empresa Shell en 1971 en el mar del norte, colindante con Reino Unido y el Reino de Noruega. Este descubrimiento fue de mucha importancia para los países europeos por su dependencia de los países de la OPEP, ya que comprar el crudo de Brent está cerca geográficamente y cotiza en la bolsa de valores de Londres. Este beneficio aceleró la

extracción de este crudo, lo que produjo el inicio de agotamiento sobre todo en la parte de Noruega, concretamente en Tampey, Oseberg y Troll, siendo la causa principal de que los precios se mantengan altos inclusive siendo un petróleo más pesado que el WTI. Además en complemento a la reducción de oferta por parte de la demanda los países asiáticos por su crecimiento solicitan más petróleo y al reducir la oferta y aumentar la demanda, se encarece este tipo de crudo **(Domènech, 2012)**.

A través de una investigación realizada a algunas empresas noruegas por parte de **Sandving, Brekke & Naug (2013)** se determinó que las empresas noruegas pueden soportar precios de 90 USD el barril de Brent, pero que si bajan los 70 USD el barril, la economía noruega sufriría un fuerte impacto negativo que le costaría un mínimo de dos años revertir por lo que el Estado debería interactuar.

En la comparación de Ecuador y Noruega se puede observar el diferencial de alrededor de 10 USD que tiene el barril de petróleo de Brent con respecto a el barril de WTI, por lo que la proyección para el Presupuesto General del Estado de los dos países para el año 2019 es la misma, es decir, hay estabilidad de estimación de precios diferenciales por la perspectiva con respecto al mercado internacional.

2.1.1.8 Puntos positivos y negativos de la situación energética de Ecuador

Ecuador al ser uno de los países con mayor biodiversidad por metro cuadrado del mundo tiene enormes ventajas con respectos a los demás países **(Bozigar et al., 2016)**. Por ejemplo con las reservas de agua dulce así como el potencial de energía hidráulica, además de reservas petroleras

y potencial minero. Estos argumentos son válidos para asegurar un futuro viable y sostenible para la sociedad y no perder la esperanza de una colectividad mejor.

Así como estos beneficios existen, el riesgo de que se violente la soberanía, por la capacidad que se tiene, aumenta, ya que es muy probable que por parte de las potencias hegemónicas quieran apoderarse de estos recursos como sucedió con el petróleo. A mediano plazo, en cambio se puede acabar con la biodiversidad existente por la sobreexplotación del petróleo o por el aumento de la explotación de la minería, ya que el cambio climático se aceleraría, por ende, es vital una política económica que mitigue este efecto **(Jakob, 2017)**.

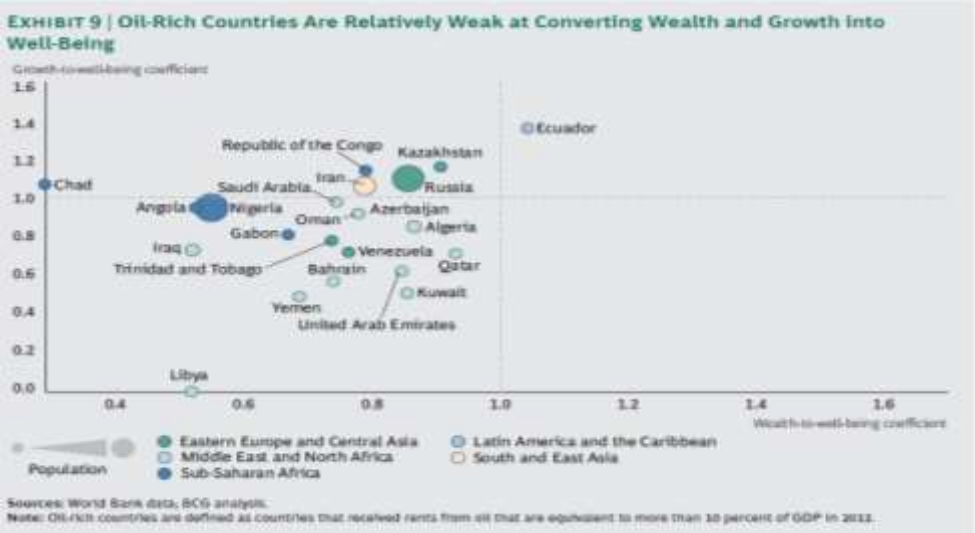
Esta visión deja analizar que cada ventaja conlleva una responsabilidad para mantenerla así. Por tanto, cada desafío representa una oportunidad para mejorar y alcanzar el desarrollo.

2.1.1.9 Aprovechamiento de los ingresos petroleros de Ecuador y Noruega

La eficiencia a la hora de gastar los ingresos petroleros siempre está en cuestión por una parte de la población, de cualquier país petrolero, no siendo menos en Ecuador y Noruega.

En un reporte de la prestigiosa consultora Boston Consulting Group se pudo determinar que Ecuador era el único país que estaba por encima de la media de naciones observadas, que estaba convirtiendo fuertemente la riqueza y crecimiento en bienestar social tomando como muestra los países ricos en petróleo que recibían ingresos superiores al diez por ciento del Producto Interno Bruto del año 2012, como se puede verificar en la ilustración 3. Esta excepción representó que todos los países ricos en petróleo no podían transformar en bienestar sus ingresos petroleros con la única singularidad de Ecuador, debido en gran medida a la fuerte inversión en infraestructura y a la igualdad con inclusión social **(Beal, Rueda-Sabater, & Ling, 2015)**.

Ilustración 3: Países que han Convertido la Riqueza del Petróleo en Bienestar



Fuente: Boston Consulting Group

Elaborado por: Boston Consulting Group

A la hora de buscar un país referente a la hora de aprovechar los recursos o un país al que se recurra para no caer en la enfermedad holandesa es

Noruega, ya que tiene una gran estabilidad hace que ningún país quiera provecharse de sus recursos de petróleo y gas **(Ryggvik, 2010)**.

Además, **Ratti & Vespignani (2014)** afirman a través de un modelo econométrico que la producción petrolera de los países miembros de la OPEP, como Ecuador, es afectada en la actualidad por la nueva era industrial tecnológica, por los precios del petróleo y el PIB mundial. En consecuencia, ya no es como antaño que afectaba la producción de los países no pertenecientes a la OPEP como Noruega, es decir, que Ecuador tiene una ventaja comparativa para aprovechar sus ingresos por la mayor estabilidad que le pueda dar pertenecer a la OPEP.

2.2 Hipótesis y /o preguntas de investigación

La hipótesis que ayudará al procedimiento de constatación de las preguntas principales de la investigación es:

H0= Ecuador y Noruega no son estadísticamente significativos en la dependencia de los Precios del Petróleo internacionales.

H1= Ecuador y/o Noruega son estadísticamente significativos en la dependencia de los Precios del Petróleo internacionales.

La pregunta esencial y objeto de esta investigación en primera instancia es analizar si el modelo exitoso del Reino de Noruega es aplicable o viable en Ecuador, ya que Noruega se encuentra en los últimos años en los primeros puestos del índice de desarrollo humano y de felicidad mientras que Ecuador se encuentra por debajo de la media de Sudamérica. La segunda pregunta a modelo de experimentación y predicción es si los Precios del Petróleo internacionales afectan potencialmente a la economía de Ecuador.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Recolección de la información

Las variables que se consideran como población o muestra para el presente proyecto son: Precio del Petróleo (promedio simple entre Brent, WTI y Dubái Fateh con año base 2005) de forma anual y trimestral, Crecimiento del Producto Interno Bruto de forma anual, Producto Interno Bruto Real, Exportaciones Totales y Exportaciones Petroleras en forma trimestral, con las cuales se espera alcanzar los objetivos de la investigación. Para que la recolección de datos sea consistente se estableció un periodo de tiempo de veinticuatro años por la veracidad de las fuentes de información elegidas. Por lo tanto, la serie de estudio está comprendida entre el año 1990 y el año 2014 para el primer y segundo objetivo por la disponibilidad de datos, y para el tercer objetivo con una muestra de 60 datos trimestrales desde el año 2000 al 2014. No se tomó en cuenta a los años 2015 y 2016 por las discrepancias en cuanto la medición del PIB Real entre las tres fuentes de datos seleccionadas.

Fuentes primarias y secundarias

Para el presente estudio de investigación se utiliza fuentes de información secundarias porque se recurre a estudios ya constatados donde se elaboraron investigaciones en relación al tema y objetivos de este proyecto, además que la información es de libre acceso y cualquier persona puede tomar dicha información para comprobar la veracidad o confiablidad de los datos. Las fuentes elegidas son:

- El Banco Mundial (BM): Esta fuente tiene un alto reconocimiento internacional y ardua trayectoria histórica con respecto al levantamiento de datos a nivel mundial. También es elegida por su interfaz a la hora de acceder a los datos o descargarlos en formato Excel. Las variables que se recopilaron de esta fuente de información son "Crecimiento del Producto Interno Bruto", para los países de Ecuador y Noruega. La variable "Crecimiento del PIB" para el caso ecuatoriano se puede comprobar en el anexo 16 que coincide con los datos del BCE en su mayoría desde el año 2001 hasta el año 2011 con los datos del Banco Mundial y a partir de este año hasta el 2014 los datos del Banco Central del Ecuador son un poco menores que las del Banco Mundial observados en el anexo 1.

- El Fondo Monetario Internacional (FMI): Esta fuente de información se seleccionó igualmente por su seguridad en los datos y relevancia internacional pero especialmente porque era la que recababa de mejor manera la búsqueda de una variable relacionada al precio del petróleo, pero con la interacción de afectación de los dos países en estudio, Ecuador y Noruega. Por ello, se seleccionó la variable "Precio del petróleo (promedio simple entre Brent, WTI y Dubái Fateh con año base 2005)" por ser el promedio entre los principales precios de petróleo en el mundo. Esta variable se compactó en datos anuales para el análisis del primer y segundo objetivo. Por otro lado, para los modelos VAR del tercer objetivo se utilizaron los mismos datos brutos mensuales que arroja la variable Precio del Petróleo del FMI pero compactando los datos a través del software Gretl a trimestrales.

- El Banco Central del Ecuador (BCE): Se eligió esta fuente de información como la principal ante la necesidad de realizar un análisis acorde a la realidad ecuatoriana teniendo en cuenta que Ecuador es el país principal en estudio y a que se encuentran la mayoría de variables seleccionadas en series de tiempo cronológicas para el análisis del presente estudio. Por

consiguiente se acudió a la web del BCE en la que se amplió la muestra de forma trimestral pero los datos pertenecieron desde el año 2000 al 2014 y se recogió los datos de las variables "Exportaciones Totales, PIB Real y Exportaciones Petroleras" particularmente que se pueden observar en el anexo 15.

Instrumentos y métodos para recolectar información

A través de las fuentes secundarias se recolectaron los datos para la realización de una base de datos propia con el instrumento ficha de observación y así poder acceder a los datos de una manera sencilla y rápida. El procedimiento realizado es extraer de la página web del BM, del FMI y el BCE los datos pertinentes para la investigación, ayudándose de la metodología de la misma plataforma del Excel que proporcionan las fuentes, para elegir las variables adecuadas que estén acorde a los objetivos planteados en la investigación.

- **Ficha de observación**

De todos los posibles instrumentos que se pueden utilizar para un proyecto de investigación, la ficha de observación, es el que más relevancia tiene cuando se trata de un estudio macroeconómico y que comprende a países antagónicos culturalmente, económicamente y distantes geográficamente, imposibilitando la accesibilidad de datos de fuentes primarias, además de la naturaleza econométrica en la elección de variables. En esta herramienta se almacenan los datos en un cuadro y se encasilla a las variables localizadas y seleccionadas del estudio, las cuales se presentan en el anexo 1, 2 y 15 del proyecto de investigación.

Confiabilidad y validez de los instrumentos de investigación utilizados

La confiabilidad del único instrumento de investigación que es la ficha de observación está sustentada por la trayectoria y respaldo que tienen las fuentes de información Banco Mundial y Fondo Monetario Internacional, además del Banco Central del Ecuador que cuenta con mejor información teóricamente sobre las variables del país en estudio. En cuanto a la confiabilidad de los instrumentos de medición que pueden ser los realizados por el software libre Gretl y Excel son de una gran precisión, porque los procesos que se realizan están automatizados, asegurando el resultado, siempre y cuando estén bien los datos de la ficha de observación y el planteamiento del modelo que se quiere desarrollar. A través de estos instrumentos se realiza procedimientos de análisis estadístico multivariado con regresiones de Mínimos Cuadrados Ordinarios simples y modelos VAR.

3.2 Tratamiento de la información

El tipo de estudio realizado es en su mayor parte cuantitativo reflejando la objetividad de los análisis posteriores influida por las matemáticas que son parte fundamental en la economía, la información se va a procesar mediante modelos econométricos MCO simples y VAR, verificando las similitudes y diferencias entre Ecuador y Noruega, como también la interrelación entre las variables escogidas y la dependencia del Precio del Petróleo para el caso ecuatoriano.

Se procederá en primer lugar a la recolección de información de fuentes secundarias. En segundo lugar la teoría econométrica promueve la comprobación de siete supuestos para el método de mínimos cuadrados simple y de diez supuestos para el MCO

múltiple o algunos para el modelo VAR de los tres sobrantes y así poder estimar los parámetros del modelo **(Gujarati & Porter, 2007)**.

Por lo tanto, se procederá en primera instancia para el cumplimiento del primer objetivo de la investigación, realizar modelos lineales simples de Mínimos Cuadrados Ordinarios o MCO, de Ecuador y Noruega, justificando a través de los siete supuestos que este modelo obtenga la propiedad del mejor estimador lineal insesgado (MELI).

Para ello, se seguirá de acuerdo a las instrucciones de aplicación de Gretl de **Esteban et al (2009)**, donde se establece que en primer lugar los estimadores deben ser lineales en la perturbación, en segundo lugar los estimadores MCO deben ser insesgados y por último en acorde al teorema de Gauss-Markov estos estimadores deben tener mínima varianza, cumpliéndose las propiedades del MCO.

De los diez supuestos que establece el libro de **Gujarati & Porter (2007)**, los siete primeros corresponden a MCO simples y los tres restantes se incluyen para modelos MCO múltiples o para algunos modelos exclusivos como el VAR. Adicionalmente, las reglas de decisión de los supuestos en Gretl se contrastan con un trabajo de **Gutiérrez, Yañez, & Paillan (2014)**. Los supuestos son:

- El primer supuesto a comprobar es que el modelo debe ser lineal en los parámetros, es decir, que los betas únicamente como regla estén elevados a la primera potencia sin importar si las variables son lineales o no. En el caso de enfrentarnos a modelos no lineales en los parámetros se debe aplicar logaritmos para linealizar el modelo y cumplir este supuesto que compete tanto a modelos MCO simples como múltiples. Para comprobar este supuesto se realizará el contraste de no linealidad (cuadrados), que se

realiza con el estadístico chi (2), y por tanto se acepta la hipótesis nula cuando el valor p es superior al nivel de significancia.

- El segundo supuesto, se trata de verificar que no exista covarianza entre los errores *Ui* y los datos de *X* para que dichos valores sean independientes o diferentes y el modelo esté especificado de forma adecuada. Por consiguiente se podrá utilizar la prueba RESET de Ramsey, la cual consiste en añadir una regresión auxiliar para verificar si el incremento en *R2* es estadísticamente significativo en base a la prueba *F*, si lo es, el modelo inicial estaba mal especificado. Este proceso el software Gretl lo hace automáticamente por lo que se debe aseverar la correcta especificación con la regla de decisión, que si el valor p es mayor al nivel de significancia se acepta la hipótesis nula de que la especificación es adecuada. Este proceso se puede verificar con la regresión de los residuos con las regresoras del modelo, donde el software Gretl debe arrojar un R-cuadrado de cero.

- El tercer supuesto denota que el valor medio de *Ui* debe ser igual a cero, verificando si las variables que no se consideraron para el modelo están afectando sistemáticamente a *Y,* pudiendo caer en un error de especificación y verificándose en el software Gretl al igual que el supuesto 2 o revisando en el programa los estadísticos principales, observando el valor medio de los residuos.

- El cuarto supuesto comprende la homocedasticidad o misma varianza de *Ui*, que conforme se cambien los valores de las variables explicativas no se debería modificar la varianza de los errores. Este supuesto se comprobará en el software libre Gretl a través del contraste de White, por ser una prueba general aceptada y que no toma en cuenta la normalidad de los residuos, que para modelos MCO simples representa una ventaja, ya que no se toma en cuenta el supuesto de la normalidad y de darse la heterocedasticidad se corregirá con el software Gretl para el cumplimiento de la homocedasticidad. En consecuencia este contraste es importante, por lo que

también se toma a consideración en los modelos VAR pero con la prueba de ARCH.

- El quinto supuesto a verificar, es si existe autocorrelación entre las perturbaciones, evitando la incidencia de las tendencias para los valores dados a *Y*, verificándose con la regla de decisión del contraste de Durbin Watson o con la gráfica de los residuos contra el tiempo que convergerá con el contraste de Breusch-Godfrey según la dependencia del modelo por la naturaleza de los datos en la serie de tiempo, es decir, por el peso de las estacionalidades. En el caso de existir la autocorrelación se elimina con las primeras diferencias de logaritmos de las variables y haciendo hasta modelos Autorregresivos si fuere necesario. Adicionalmente en los modelos de Vectores Auto Regresivos o VAR este supuesto tiene una gran importancia para predecir y que el modelo sea óptimo pero se contrasta con Ljung-Box.

- El sexto supuesto simplemente exige que el número de datos a investigar debe ser mayor que el número de parámetros, que por los años y las variables en este proyecto a priori se puede asegurar que se cumple dicho supuesto.

- El séptimo supuesto tiene dos conceptos a verificar, el primero trata de la naturaleza de las variables *X* donde deben variar suficientemente y no ser iguales todos los datos de *X*, provocando el incumplimiento del siguiente supuesto de multicolinealidad. El segundo, trata de que no exista valores atípicos creando un gran rango o muy minúsculo entre los valores mayores y mínimos propiciando un diferente peso a la hora de correr el modelo, distorsionándolo, para su corrección se puede poner los datos en forma porcentual o en tasas de crecimiento y así no incurrir en una violación de este supuesto desde que se corre el modelo inicialmente. Este supuesto corresponde al último para MCO simples.

- El supuesto octavo indica la inexistencia de multicolinealidad entre las *X*, es decir, que aun socavando la teoría económica de las variables seleccionadas se puede dar el caso de que alguna variable no sea perfecta, para el modelo por su colinealidad con las demás variables y, por ende, debería ser excluida del modelo por el bien del mismo y la estimación de los coeficientes. Se puede identificar la existencia de multicolinealidad cuando existe un *R2* y *F* demasiado elevado y en por otro lado un estadístico *t* poco significativo. Para ello se debe verificar con el factor de inflación de la varianza (VIF) en el contraste de colinealidad para el software Gretl. Además este supuesto por la razón lógica de la existencia de más de una regresora ya no se puede verificar para MCO simples sino para MCO múltiples al igual que los dos siguientes supuestos.

- El supuesto noveno indica que el modelo debe estar correctamente especificado, ya que, por la violación de algunos de los supuestos del MCO, se puede incurrir en un error de especificación, que se produce un sesgo por la especificación incorrecta del modelo. Lo más común, es que se puede incurrir en esta violación por no cumplir con los supuestos de normalidad de los residuos, no autocorrelación y homocedasticidad además de errores por omitir variables relevantes o incluir variables irrelevantes al modelo. En cuanto a los modelos VAR se procederá como objetivo en primera instancia a que los modelos estén bien especificados a través de la cointegración de Engle-Granger o la causalidad de Granger entre otros estadísticos a utilizar.

- Por último, el décimo supuesto recalca la importancia de que los valores estocásticos de perturbación deban estar distribuidos normalmente para utilizar las pruebas de *t* y *F* sin importar el tamaño de la muestra verificando las hipótesis estadísticas, como el software libre Gretl las plantea es imperativo constatar este supuesto. Para ello el programa libre Gretl al igual que otros supuestos ofrece el contraste de normalidad de residuos que a través de la regla de decisión podemos observar si existe o no normalidad.

En el caso de no existir normalidad se puede aplicar logaritmos a las regresoras para corregir la no normalidad. Para el modelo VAR también se constata este supuesto a través de Doornik-Hansen, pero no tiene la misma relevancia que los demás supuestos a considerar en estos modelos.

A través de la exposición de los diez supuestos de Gauss-Markov se puede obtener un modelo econométrico terminal aplicativo a Mínimos Cuadrados Ordinarios simple, que arrojará resultados que serán interpretados a la realidad ecuatoriana y ayudará a analizar la experiencia noruega. Además de recoger los supuestos de no Autocorrelación, Homocedasticidad y Distribución Normal de los residuos para los modelos VAR.

Adicionalmente para el cumplimiento del segundo objetivo se realizará un análisis exhaustivo de la relación de las variables del primer objetivo, estableciendo el porqué de los máximos y mínimos de las series temporales para concluir con el análisis comparativo y determinar si Ecuador sería capaz de subir a la clasificación de un país con un índice de Desarrollo Humano muy alto comparable con el éxito noruego.

Por otra parte para el cumplimiento del tercer objetivo se establecerá cuatro modelos VAR que estime las variables Exportaciones Petroleras (Crudo y derivados) considerado en Gretl como XPETROLEO, Exportaciones Totales establecido como X y PIB Real descrito como PIB en dependencia de los Precios del Petróleo, determinado en PP, con la meta de explicar mejor la situación ecuatoriana en el panorama de los precios del petróleo.

Los modelos dinámicos VAR o modelos Vectores Auto Regresivos suponen una generalización del modelo AR o Autorregresivo, por lo tanto son modelos que comprenden ecuaciones simultáneas de forma reducida dentro de determinados

modelos utilizados normalmente para pronosticar. Al utilizar ecuaciones simultaneas no se establece cuál de las variables es endógena o exógena, así cada ecuación es explicada por los mismos conjuntos o bloques de retardos de las variables en estudio (Londoño, 2005).

Se realiza dichos modelos desde el año 2000 hasta el 2014, este truncamiento de los datos a diferencia del análisis del primer objetivo que comprendía desde el año 1990, se debe a decisión del investigador para omitir los años de una economía sucretizada y el efecto de la mayor crisis ecuatoriana en su historia de 1999 por el efecto de la praxis de la recopilación de los datos.

Para concluir el análisis de la dependencia del petróleo se establecerá a modo de constatación a breves rasgos de la causalidad de las Exportaciones Totales sobre el PIB Real, ya que con la investigación realizada se puede observar que por los precios del petróleo y las exportaciones petroleras puede comprobarse si el sector externo tiene una gran importancia en el PIB en modo de detonante. Claro está, sin tener como objeto de estudio las importaciones, que refleja la ley Thirlwall, es decir se constatará en las bases.

A fin de cumplir con la correcta especificación de los modelos VAR en principio se debe resolver cuáles serán los retardos óptimos para estimar todos los modelos y ayudar al proceso de llegar al análisis de impulso-respuesta correctamente **(Regúlez, 2006)**.

Después se comprobará la estacionariedad de las variables con el contraste Aumentado de Dickey-Fuller para especificar en qué orden de integradas estarán las variables, no obstante, es normal que en series de tiempo baste con el incremento de una diferencia

a las variables para que se muestren estacionarias, siendo así analizar el contraste de cointegración mediante Engle-Granger, los cuales aportaron determinantemente, logrando así el Premio Nobel de Economía en el 2003 **(E. Calvo, 2017**) . Granger además de realizar el análisis de Cointegración también realizó el contraste de causalidad de las variables, de útil procedimiento para el análisis atemporal dinámico de impulso-respuesta, es decir que en la predicción de los *shocks* no se establece el año que pase si no lo que puede pasar en un tiempo determinado.

Al ser un proyecto de investigación de preferencia cuantitativo el tratamiento de la información se aplicó de forma: descriptiva, correlacional y explicativa. Por ende, se van asociar variables entre sí y por separado, usando gráficas comparativas, medidas de tendencia central y medidas de tendencia de dispersión, además de determinar y explicar su causalidad o cointegración midiendo la confiabilidad de los datos para variables numéricas con t-student, F de Fisher, muestras relacionadas y por último analizando la bondad de ajuste, es decir, la influencia que ejerce las variables explicativas en la explicada, que en el software Gretl le reconoce como R-cuadrado. En el caso de comparar modelos donde el intercepto no se considera o incida más en el número de variables que se toman en cuenta, indistintamente del modelo, se utiliza de una mejor forma el R-cuadrado ajustado.

Modelos econométricos a utilizarse

MCO simple:

El modelo específico proviniendo del modelo lineal clásico simple de **Gujarati & Porter (2007)** con la variable Precio del Petróleo que incidirá en el crecimiento del PIB de Ecuador y Noruega es:

$$Y_t = \propto + \beta\ (X_t) + \mu_t$$

Donde:

Y = Crecimiento del PIB

X= Precio del Petróleo

μ= Perturbaciones o error

Modelos VAR:

Partiendo del modelo básico

$$Y_{1t} = \alpha + \sum_{j=1}^{k} \beta_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^{k} \beta_j X_{t-j} + \mu_{1t}$$

$$X_t = \alpha' + \sum_{j=1}^{k} \theta_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^{k} \gamma_j X_{t-j} + \mu_{2t}$$

Se tiene:

VAR 1: $PP_{1t} = \beta_{10+} \sum_{j=1}^{k} \beta_{11} PP_{t-j} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{12} Xpetroleo_{t-j} + \varepsilon_{1t}$

$$Xpetroleo_t = \beta_{20+} \sum_{j=1}^{k} \beta_{21} PP_{t-j} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{22} Xpetroleo_{t-j} + \varepsilon_{2t}$$

VAR 2: $PP_{1t} = \beta_{10+} \sum_{j=1}^{k} \beta_{11} PP_{t-j} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{12} X_{t-j} + \varepsilon_{1t}$

$$X_t = \beta_{20+} \sum_{j=1}^{k} \beta_{21} PP_{t-j} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{22} X_{t-j} + \varepsilon_{2t}$$

VAR 3: $PP_{1t} = \beta_{10+} \sum_{j=1}^{k} \beta_{11} PP_{t-j} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{12} PIB_{t-j} + \varepsilon_{1t}$

$$PIB_t = \beta_{20+} \sum_{j=1}^{k} \beta_{21} PP_{t-j} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{22} PIB_{t-j} + \varepsilon_{2t}$$

VAR 4: $PIB_{1t} = \beta_{10+} \sum_{j=1}^{k} \beta_{11} PIB_{t-j} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{12} X_{t-j} + \varepsilon_{1t}$

$$X_t = \beta_{20+} \sum_{j=1}^{k} \beta_{21} PIB_{t-j} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{22} X_{t-j} + \varepsilon_{2t}$$

Para llegar a los resultados de una manera rápida y más sencilla evitando el uso de las matemáticas, paso a paso, como un proceso manual se utilizará el Software econométrico Gretl y el software Excel alcanzando resultados de calidad y analizables con métodos estadísticos confiables para su autenticidad. Se comprobará los resultados arrojados entre los dos métodos, justificando la veracidad de los datos para la correcta interpretación a la realidad ecuatoriana y noruega.

3.3 Operacionalización de las variables

Tabla 1: Operacionalización de las Variables

Variables	Concepto	Dimensiones o Categoría	Indicadores	Ítems	Técnica e Instrumento
Crecimiento del PIB	Tasa de crecimiento agregado del ingreso anual de un país con respecto al año anterior.	>3:Alto Entre 1 y 2: Medio <1: Bajo o malo	$= \frac{V_1 - V_0}{V_0} \times 100$	PIB anterior menos el PIB actual dividido por el mismo por 100.	Anexo 1 y 2
Precio del Petróleo	Valor monetario internacional para el barril de determinado combustible fósil de petróleo.	>100$: Alto Entre 70$y 100$:Medio Alto Entre 50$ y 70$: Medio <50$: Bajo	$= \frac{\sum_{t=1}^{n} X_{t-1}}{n}$	La suma de todos los meses del precio del petróleo dividido para el número de datos.	Anexo 1 y 2
Exportaciones Petroleras	La venta al mundo de petróleo crudo y derivado.	>60%: Alto Entre 15% y 60%: Medio <15%: Bajo	$= \frac{Exportaciones\ Petroleras}{Total\ de\ exportaciones}$	La cantidad de petróleo exportado sobre el total de exportaciones.	Anexo 15

Exportaciones Totales	La venta al mundo de bienes y servicios.	> Importaciones: Adecuado <Importaciones: Inconveniente	$= Exportaciones\ Totales - Importaciones\ Totales$	Las Exportaciones Totales menos las Importaciones Totales.	Anexo 15
PIB Real	Valor agregado del ingreso anual de un país con respecto al año anterior en datos brutos.	Tasa de Crecimiento	$= \frac{V_1 - V_0}{V_0} \times 100$	PIB anterior menos el PIB actual dividido por el mismo por 100.	Anexo 15

Elaborado por: Franklin Moya

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados y discusión

Para la determinación del primer objetivo del proyecto de investigación, se enfocó en primer lugar en un análisis descriptivo, para visualizar un poco por encima los datos brutos de la primera variable de dicho objetivo, el precio del petróleo.

Tabla 2: Muestra Precio de Petróleo

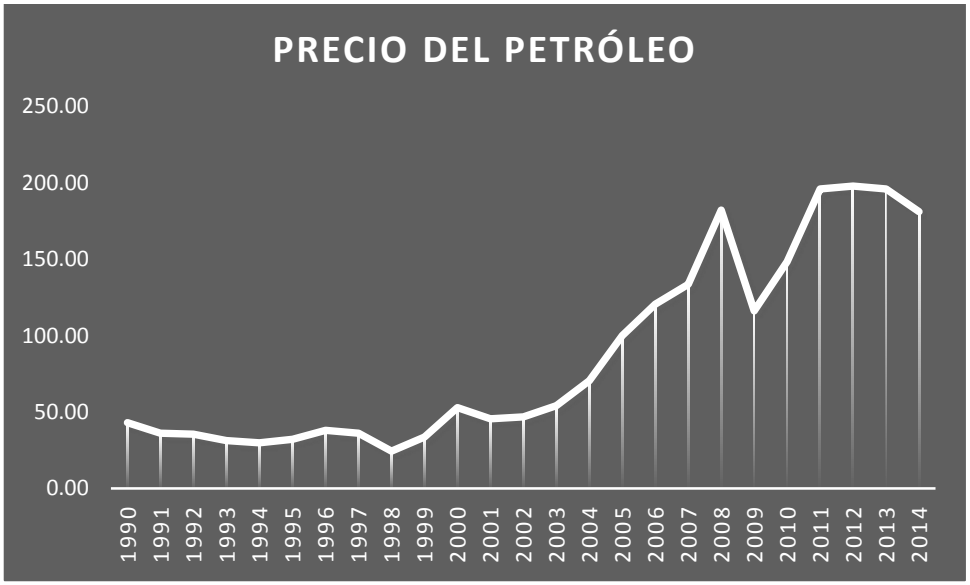
Años	**Precio de Petróleo: Promedio entre Dated Brent, West Texas Intermediate y Dubai Fateh**
1990	43,04
1991	36,19
1992	35,64
1993	31,41
1994	29,89
1995	32,26
1996	38,15
1997	36,13
1998	24,49
1999	33,73
2000	52,91
2001	45,61
2002	46,81
2003	54,14
2004	70,59
2005	100,00
2006	120,67
2007	133,53
2008	182,15
2009	116,15
2010	148,54

2011	195,90
2012	197,95
2013	195,91
2014	181,08

Fuente: Fondo Monetario Internacional

Elaborado por: Franklin Moya

Ilustración 4: Cronología del Precio del Petróleo



Fuente: Fondo Monetario Internacional

Elaborado por: Franklin Moya

En la tabla 2 y la ilustración 4 se puede observar cómo ha ido creciendo el precio del petróleo en función avanzan los años, es decir, que el producto se ha ido encareciendo por distintas razones. En primer lugar, la razón más lógica es por la necesidad del bien, ya que, hoy en día la inmensa mayoría de industrias dependen de algún derivado del petróleo, por ende, la demanda aumentó considerablemente. En segundo lugar, corresponde a la ley de la demanda, al existir mucha demanda y al ser un bien no sustitutivo y limitado se encarece el producto provocando que a partir de la entrada del

nuevo siglo haya aumentado el precio llegando a sobrepasar los 150 USD el barril (Barrañón, 2008). Por ser un bien que está escaseando por el ritmo de consumo, que se ha venido generando existe la preocupación de la dependencia de las energías con respecto a ese producto.

En el año 2008 hacia el 2009 se produce una ruptura de ese crecimiento, debido a un *shock* externo al del mercado de petróleo, la crisis financiera de ese año, que produjeron una caída en la demanda y la existencia de mucha oferta, ya que, países que compraban petróleo por esa época decidieron reducir esa compra y aumentar su producción como es el caso de EUA y Canadá entre otros (Arroyo & Cossío, 2015).

A partir de esta ruptura se inicia una recuperación para recuperar los niveles anteriores debido a decisiones políticas sobre todo de la OPEP, como la reducción de la producción de muchos países en concordancia a la necesidad de disminuir la contaminación para el beneficio del medio ambiente y para aumentar el precio en beneficio de este primer fin y de los países exportadores. Esta recuperación fue tan exitosa que llegó a romper el techo máximo de precios dos veces consecutivamente en el año 2011 y 2012, debido sobre todo en gran medida a las revueltas árabes o llamada primavera árabe que disminuyeron la producción y aumentaron los costos por la inestabilidad política (BP, 2018).

Esta tendencia observada corresponde a los tres petróleos más referentes en el mundo, que se utilizan para poner precios de otros petróleos como el caso ecuatoriano, el crudo Napo y Oriente tiene una penalización en torno a los diez dólares del precio del barril WTI que es de referencia para el petróleo ecuatoriano. En cambio para el petróleo noruego se utiliza el barril de petróleo de Brent que el representar al mar que está al lado de este país no tiene ninguna penalización y es el mismo precio. En definitiva, todos los precios del petróleo han ido aumentando conforme han pasado los años pero

es necesario dar a conocer que el coste por extraer este producto incide en la utilidad final que se tiene por la exportación de dicho producto, ya que existen campos petrolero en declinación o países que no cuentan con nuevos pozos petroleros y que su producción escasea.

Para observar el comportamiento del precio en comparación de los dos países en estudio, Ecuador y Noruega, se recabó datos del precio específico para Ecuador por las características específicas que tiene siendo el crudo de Napo y Oriente para Ecuador y el Dated Brent para Noruega en la siguiente tabla:

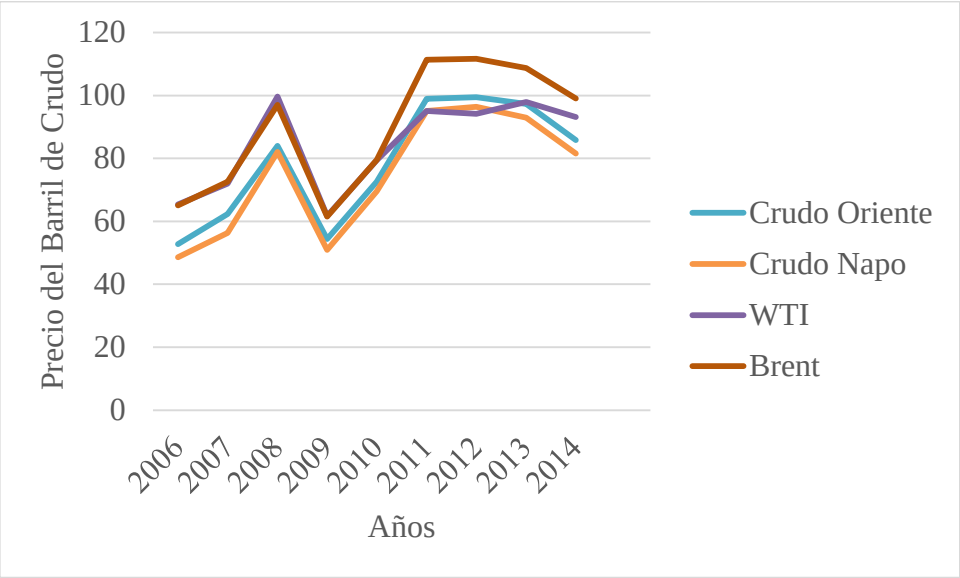
Tabla 3: Muestra Petróleo Ecuador, WTI y Brent

Año	**Crudo Oriente**	**Crudo Napo**	**WTI**	**Brent**
2006	52,7979851	48,5550561	65,4158333	65,1041667
2007	62,2650024	56,3358784	71,9358333	72,5716667
2008	83,9591143	82,0377845	99,6308333	97,0083333
2009	54,3415552	50,872573	61,6575	61,5008333
2010	72,5673724	69,5630285	79,355	79,505
2011	98,9234523	95,1093206	95,0291667	111,334083
2012	99,489778	96,4393378	94,15	111,631667
2013	97,3573761	92,9130167	97,8725	108,686667
2014	85,8076291	81,5783675	93,1733333	99,0033333

Fuente: E.P. Petroecuador

Elaborado por: Franklin Moya

Ilustración 5: Comparativo Cronológico del Petróleo de Ecuador, WTI y Brent



Fuente: E.P. Petroecuador

Elaborado por: Franklin Moya

En la tabla 3 se puede observar y verificar la subida de los precios de petróleo tanto para Ecuador como para Noruega y también se puede aseverar que el crudo de Brent es de mejor calidad porque el precio ha sido en la mayoría del tiempo superior al crudo ecuatoriano, es decir, el crudo Napo y Oriente.

A partir de los datos observados en la atabla 3 se realizó la ilustración 5 correspondiente para observar las tendencias y los años de cambios, como se puede observar el año 2009 fue nefasto para todos los barriles que descendieron su precio debido a la crisis financiera internacional.

También se puede observar que el precio del petróleo ecuatoriano había sido inferior para el año 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010 pero para los siguientes años ocurre un

cambio en la hora de valorar el crudo de Oriente y Napo, sobre todo en relación al referencial WTI, que cambió su tendencia llegando a superarle en precio el crudo de Oriente y en menor medida el crudo de Napo además de abaratar su precio con respecto al de Brent que venían siendo casi iguales por un largo periodo del tiempo, aunque el crudo WTI sea el crudo más liviano existen otras causas que fijan el precio como la sobreproducción Estadounidense del 2011 que hizo que disminuyera el precio por la falta de infraestructura de transporte de distribución (UDLA, 2016). Por otra parte el crudo de Brent, que es el de Noruega porque las extracciones principales son del mar del norte, siempre mantuvo la hegemonía de precios a lo largo del tiempo.

Con la continuación de los resultados obtenidos y del cumplimiento del primer objetivo específico de esta investigación, después del análisis de la cronología de los precios del petróleo, se requiere realizar un análisis modélico econométrico del Crecimiento del PIB de Ecuador y Noruega en base al Precio del Petróleo, interpolando los datos a una frecuencia más alta. En este caso a datos trimestrales para aumentar la muestra y obtener datos más eficientes según la teoría que se comprobará con la realización de los modelos, estos datos se pueden observar en los anexos 3 y 5. Para la modelización del primer objetivo, en los dos países se debe tener en cuenta que se quiere realizar un modelo lineal simple por Mínimo Cuadrados Ordinarios o MCO, por lo tanto, se busca estimar en una primera instancia pero realizando un análisis de los coeficientes, que deben tener los mejores estimadores lineales insesgados (MELI) y por ende, el modelo en su conjunto sería aplicable.

Después de mostrar los resultados, en el capítulo V se podrá concluir o determinar si las políticas de los países en estudio son buenas o malas en comparación al grado de dependencia del petróleo que tienen las dos economías, es decir, si Noruega o Ecuador no depende mucho del petróleo es porque han tenido una buena política económica o viceversa.

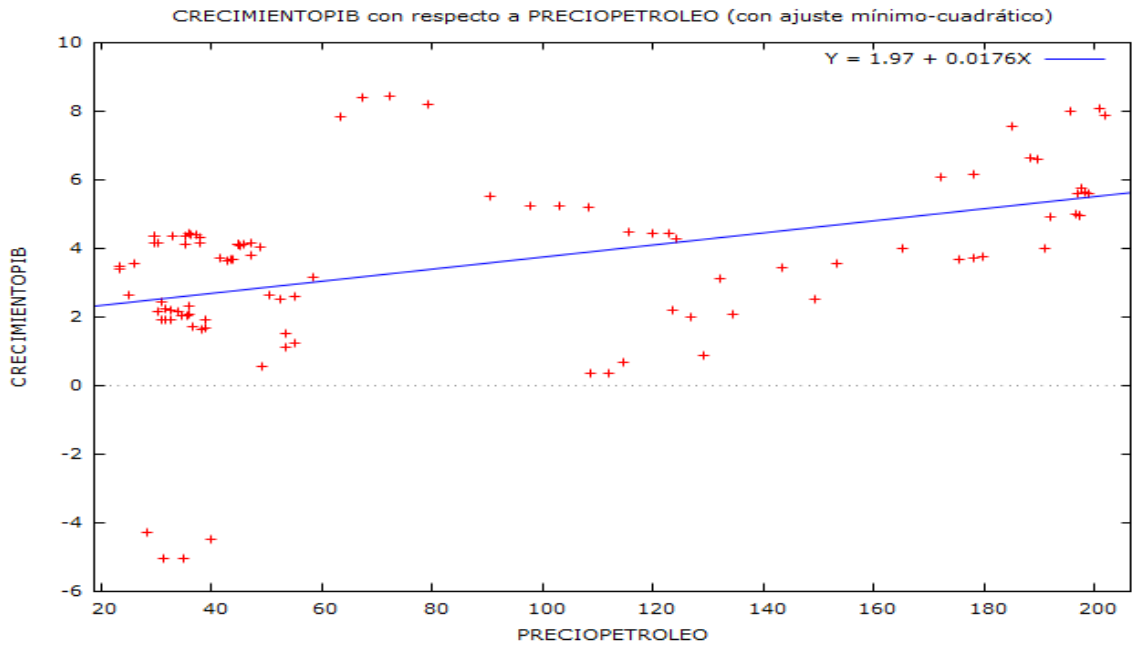
MODELO MCO SIMPLE ECUADOR

Primero se realiza este análisis econométrico para el caso de Ecuador:

Variable Dependiente: Crecimiento del PIB

Variable Independiente: Precio del Petróleo

Ilustración 6: Crecimiento del PIB vs Precio de Petróleo en Ecuador



Fuente: Datos BM y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

La ilustración nº6 es una primera exploración de lo que será el mejor modelo entre los existentes, que haga que los estimadores sean MELI. Como se puede observar en la ilustración existe una relación lineal de dependencia positiva entre el Crecimiento del PIB y el Precio del Petróleo para Ecuador de 1990 a 2014, es decir que a priori, si crece el Precio del Petróleo también crece el PIB. A falta de los siguientes pasos por

determinar en busca de los mejores estimadores, se muestra en esta ilustración la función de regresión muestral o FRM de un MCO ajustado que resuelve que la α = 1.97 y el β = 0.0176, dando a entender que podría concordar con la teoría económica, ya que por el aumento de un dólar en el barril de petróleo es probable que la economía crezca un 0,01%, por lo tanto esto se comprobara con el modelo MCO simple y sus respectivo supuestos.

Para realizar un modelo en el que se obtenga los mejores estimadores lineales insesgados o MELI el investigador realiza el modelo MCO de Gretl:

Tabla 4: Modelo 1 MCO de Ecuador

Variable Dependiente: Crecimiento del PIB

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	1.97472	0.392774	5.0276	2.24e-06	***
PRECIOPETROLEO	0.0176401	0.00366405	4.8144	5.37e-06	***

Media de la vble. dep.	3.514950		D.T. de la vble. dep.	2.520921
Suma de cuad. residuos	508.8100		D.T. de la regresión	2.278583
R-cuadrado	0.191273		R-cuadrado corregido	0.183021
F(1, 98)	23.17813		Valor p (de F)	5.37e-06
Log-verosimilitud	−223.2391		Criterio de Akaike	450.4782
Criterio de Schwarz	455.6885		Crit. de Hannan-Quinn	452.5869
rho	0.818180		Durbin-Watson	0.364281

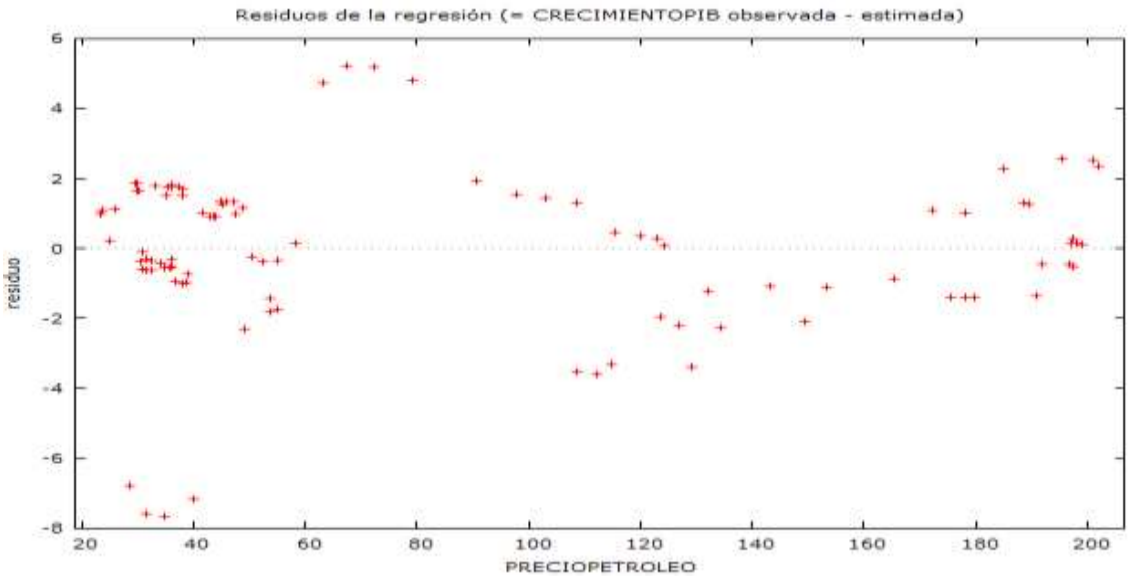
Fuente: Datos BM y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

En los resultados se puede observar que la variable independiente Precio del Petróleo está explicando a la variable dependiente Crecimiento del PIB significativamente (***), es decir es significativa para el 1%, el 5% y el 10%, dándose en el modelo unos estimadores insesgados.

Otra gráfica importante, pero ya generado, el modelo es la gráfica de los residuos que se encuentra en la siguiente ilustración:

Ilustración 7: Residuos vs Precio del Petróleo Ecuador



Fuente: Datos BM y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

La ilustración nº7 muestra el diagrama de dispersión de los errores sobre la variable exógena Precio de Petróleo. Se puede observar que los residuos se distribuyen alrededor de cero y que la varianza aumenta un poco con respecto a la media cuando disminuye el Precio del Petróleo, estos 4 valores que más se alejan de la media corresponden al año 1999 de la mayor crisis económica ecuatoriana evidenciada en el

Anexo 5. Esto a priori pondría entre dicho el cumplimiento del supuesto de homocedasticidad, ya que se denota un pequeño distanciamiento entre los residuos sobre todo del año 1999, pero a su vez también se puede observar más datos por encima de cero que podría equilibrar la varianza. Por otro lado, se podría aseverar que se cumple el supuesto segundo de independencia de los residuos con la variable independiente por la forma de comportamiento de los valores en la gráfica, pero estos argumentos se podrán verificar de una manera más técnica con los supuestos y contrastes del software Gretl.

Para verificar que el modelo cumpla los supuestos de Gauss-Markov tenemos que:

Tabla 5: Principales Supuestos del Modelo 1 MCO en Gretl

Contraste de no linealidad (cuadrados) -
Hipótesis nula: la relación es lineal
Estadístico de contraste: LM = 0.412219
con valor p = P(Chi-cuadrado(1) > 0.412219) = 0.520846
Contraste de especificación RESET -
Hipótesis nula: La especificación es adecuada
Estadístico de contraste: F(2, 96) = 5.02944
con valor p = P(F(2, 96) > 5.02944) = 0.00837069
Contraste de heterocedasticidad de White -
Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad
Estadístico de contraste: LM = 2.53553
con valor p = P(Chi-cuadrado(2) > 2.53553) = 0.28146
Estadístico de Durbin-Watson = 0.364281

Sobre la forma funcional del modelo, debemos asegurar que este primer modelo para Ecuador sea lineal en los coeficientes cumpliendo con el primer supuesto del teorema de Gauss-Markov, por lo tanto, con el contraste de no linealidad (cuadrados) se establece que el modelo es lineal en los coeficientes por que el valor p realizado en base a chi (2) es mayor al 5% de significancia, por lo que se acepta la hipótesis nula de relación lineal quedando el modelo:

$$Crecimiento\ del\ PIB_t = \propto\ + \beta\ (Precio\ del\ petroleo_t) + \mu_t$$

Por lo tanto, se observa que es de orden 1 las potencias de los coeficientes o parámetros α y β, que con la ilustración 6 se verifica la tendencia lineal, es decir, se comprueba el primer supuesto.

Con respecto al segundo supuesto podemos observar el contraste de especificación RESET referida a Ramsey, donde se rechaza la hipótesis nula, ya que en este caso el valor p realizado en base a Fisher es menor al nivel de significancia del 5%. Si en este contraste no se acepta la hipótesis nula es debido a tres posibles opciones principales: la primera es referida a la utilización de una forma funcional lineal incorrecta, pero en este modelo se comprobó con el supuesto primero que no es el caso; la segunda opción trascendente es la omisión de variables importantes, esta es la razón más lógica, ya que el Crecimiento del PIB no sólo se explica por los Precios del Petróleo sino por muchas más variables que no se encuentran en el modelo para predecir de mejor manera; y la última opción es la que amerita al supuesto, por la existencia de covarianza entre los errores y la variable independiente Precio del petróleo que se comprueba con una regresión entre los residuos y la variable independiente. En el anexo 6 se constata que no existe covarianza entre los errores y los datos de la variable regresora Precio del Petróleo, ya que se muestra un R-cuadrado de cero y también converge con la hipótesis abierta en la ilustración 7, por lo tanto, el segundo supuesto también se acepta aunque el contraste no sea significativo.

Para verificar el supuesto 3 se analizó algunas de las propiedades MCO que establecerán que los estimadores sean MELI, por ello se realiza en el software Gretl una comparación entre los estadísticos principales:

Tabla 6: Estadísticos Principales de Gretl del Modelo 1 MCO

Variable	**Media**	**Mediana**	**Mínimo**	**Máximo**
CRECIMIENTOPIB	3.51495	3.76642	-5.07223	8.44232
PRECIOPETROLEO	87.3145	51.5035	23.4008	202.120
yhat1	3.51495	2.88324	2.38751	5.54013
uhat1	2.26485e-016	0.133029	-7.66229	5.21628
Variable	**Desv. Típica.**	**C.V.**	**Asimetría**	**Exc. de curtosis**
CRECIMIENTOPIB	2.52092	0.717200	-0.994204	2.85579
PRECIOPETROLEO	62.5009	0.715813	0.715664	-1.09165
yhat1	1.10252	0.313666	0.715664	-1.09165
uhat1	2.26705	1.00097e+016	-1.00921	2.84419

Fuente: Datos BM y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Donde:

yhat1: Valores estimados mediante el modelo MCO

uhat1: Residuos del modelo MCO

Con los resultados de la tabla º6 se puede verificar que se cumple algunos de las propiedades del MCO, para la correcta estimación, ayudando a comprobar el tercer supuesto:

- La media de los residuos es cero comprobando a uhat1 con la variable Media cuyo valor es 2.26485e-016, es decir, se cumple esta propiedad y el supuesto tercero de que el valor medio de μ debe ser igual a cero.

- Se puede observar que la media de la variable Crecimiento del PIB coincide con la media de la variable yhat1 correspondiente a la estimada del Crecimiento del PIB en 3.51495, por lo tanto, se cumple la segunda propiedad.

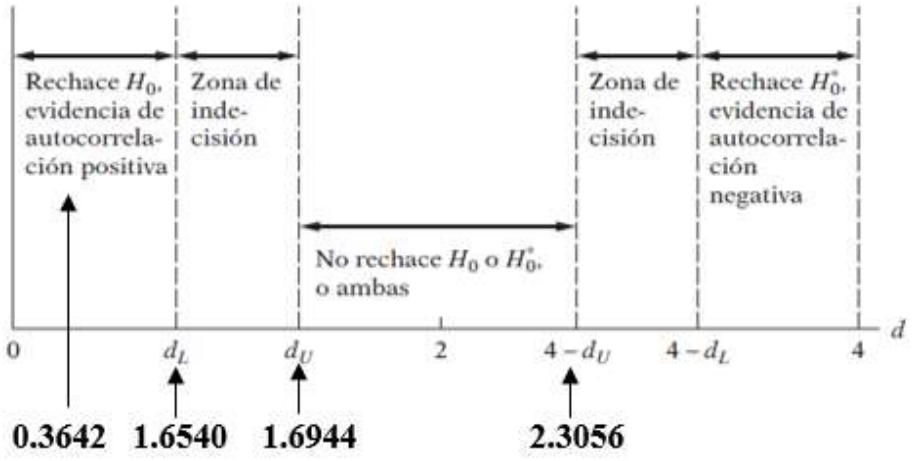
- También se puede comprobar que los coeficientes de asimetría y curtósis de la variable dependiente estimada Crecimiento del PIB, es decir yhat1, concuerda con la de la variable Precio del petróleo, con 0.715664 para la asimetría y -1.09165 de curtósis.

Con estas propiedades estadísticas se observa que el modelo MCO está bien realizado para poder cumplir los supuestos, que se comprobarán con los contrastes del software Gretl.

El cuarto supuesto se muestra en la tabla 5, donde el contraste de heterocedasticidad de White demuestra un p valor realizado por chi (2) de 0.28146, siendo mayor al nivel de significancia del 5%, por lo que se acepta la hipótesis nula de homocedasticidad.

Para el cumplimiento del quinto supuesto de no autocorrelación se verificó el valor p del contraste de Durbin Watson O D.W, mostrándose en el modelo 1 y tabla 5 con un valor de 0.364281. Como se puede comprobar en el anexo 7 y la siguiente ilustración este valor de D.W queda fuera de la limitación de este contraste, incumpliendo el supuesto de no autocorrelación como también secunda el rho de la tabla 4 de 0.818180, que nos indica una autocorrelación positiva. Además de la regla de decisión de D.W se puede observar en la tabla 5 que el valor p de este contraste es menor al de significancia, con lo cual se rechaza la hipótesis nula de no autocorrelación.

Ilustración 8: Regla de Decisión D.W Datos Trimestrales



Fuente: Gujarati & Porter (2007)

Modificado por: Franklin Moya

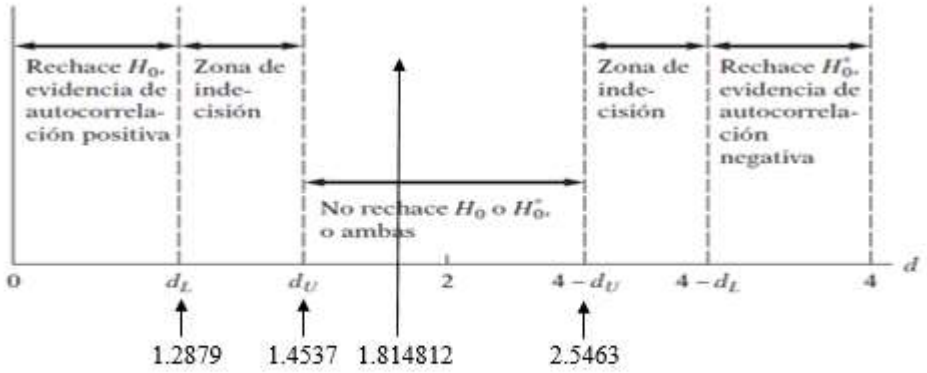
Donde:

HO: no hay autocorrelación positiva

HO*: no hay autocorrelación negativa

Se puede intuir que existe autocorrelación por que los datos están expresados en forma trimestral, que en este caso son cuatro, correspondientes a los trimestres que existen en un año, ya que la decisión del investigador fue interpolar a una frecuencia más alta los datos originales por aumentar la muestra del modelo, pero esta decisión repercutió en que el software Gretl, hace una promedio con pequeños pesos de las tendencias para arrojar datos trimestrales, por lo tanto se presenta la autocorrelación, ya que existe relación entre un trimestre cualquiera con respecto al trimestre anterior del mismo año por la cercanía en el tiempo. Esta lógica se confirma en la siguiente ilustración y en el anexo 8 donde D.W= 1.814812 con un modelo de datos anuales se acerca a dos, eliminando el efecto de la autocorrelación.

Ilustración 9: Regla de Decisión D.W Datos Anuales



Fuente: Gujarati & Porter (2007)

Modificado por: Franklin Moya

Donde:

HO: no autocorrelación positiva

HO*: no autocorrelación negativa

En esta gráfica se evidencia claramente el cumplimiento del contraste de Durbin Watson por lo que se verifica que la causa de la autocorrelación, es por la cercanía del tiempo de los datos trimestrales, como esclarece **Gujarati & Porter (2007)** este es un problema muy usual en series de tiempo cortos. Por lo tanto en la corrección del modelo se efectuara el modelo MCO con los datos anuales.

El cumplimiento del sexto supuesto se observa en la tabla 2 para datos anuales y anexo 3 para datos trimestrales, en el que claramente el número de datos a investigar sobre pasa el número de parámetros, por lo tanto se acepta este supuesto de forma descriptiva.

El séptimo supuesto estima que los datos de la variable Precio del Petróleo deben variar y como se observa en la ilustración 6 y anexo 3 los precios han variado normalmente dependiendo de los eventos del año o trimestre, sin ser iguales y sin la existencia de valores atípicos como por ejemplo la existencia en el crecimiento del PIB de -1000% o en el precio del petróleo de 1000 USD el barril de petróleo.

El modelo econométrico después de los resultados y con la comprobación de los supuestos excepto del de autocorrelación en concordancia con el Modelo 1 quedó de la siguiente forma para Ecuador:

$$Crecimiento\ del\ PIB_t = 1.97472 + 0.0176401\ (Precio\ del\ petroleo_t) + \mu_t$$

La constante α es igual a 1.97472 indicando que cuando el Precio del Petróleo es cero y constante, entonces, el crecimiento del PIB crece en 1,97%, es decir, el crecimiento de la economía ecuatoriana aumenta si se mantienen los precios del petróleo. Para el coeficiente estimado de β igual a 0.0176401 quiere decir que si aumenta en un dólar el precio del petróleo la economía ecuatoriana crecería en torno a un 0,02%, siendo beneficioso para la sociedad en relación a la causa-efecto de un aumento en el precio.

Por lo tanto, con la comprobación que se dejó abierta en la primera exploración de la ilustración 6, se puede afirmar que el Modelo 1 MCO refleja la propiedad de lineal e insesgado, además que coincide los valores de una α = 1.97 y un β = 0.0176, estos estimadores querrían decir que son eficientes, pero no se cumple un supuesto por lo que se debe comprobar con la corrección del supuesto si interfiere en los estimadores.

Por otro lado al ser un modelo lineal simple, el contraste de significación conjunta debe coincidir con el valor p del estadístico *t* de la única variable regresora que es 0.00000537. Como se puede observar en la tabla 4 el valor p de Fisher también es 0.00000537. Por lo tanto, se puede aceptar la hipótesis nula, ya que es menor que el nivel de significancia de 5%. A través del contraste de significancia individual y del de significancia conjunta se puede observar que el modelo está bien formulado por la regla de decisión de Fisher, que evidencia que el modelo es aplicable por las dos variables.

Otro dato que arroja Gretl es el R-cuadrado corregido que para este modelo es de 0.183021, es decir, la variable Precio del Petróleo tiene una dependencia lineal del 18,30% con respecto a la variable crecimiento del PIB. Por lo tanto, el 81% aproximadamente del crecimiento económico depende de otras variables, dando a entender que el Precio del Petróleo incide con un gran porcentaje entre todas las variables omitidas para explicar totalmente el crecimiento del PIB, incurriendo en un error de especificación del modelo. A priori es una bondad de ajuste bajo para un modelo, pero como la investigación realizada se enfoca más en ver la influencia del precio del petróleo sobre el PIB, este valor indica que podría ser un gran porcentaje que influye en el crecimiento aunque debido a que se incumple el quinto supuesto queda entredicho este porcentaje.

Como el modelo econométrico después de los resultados muestra que cumple casi todos los supuestos menos el de no autocorrelación y también evidencia que el RESET de Ramsey no es significativo. Entonces, se puede aseverar que este modelo a pesar de que los estimadores son lineales e insesgados no están siendo óptimos y eficientes debido a la autocorrelación por lo que se recurre a tratar de corregir el supuesto quinto con Mínimos Cuadrados Ordinarios pero con datos. Por lo tanto el modelo se establece en:

Tabla 7: Modelo 2 MCO Ecuador Corregido con Datos Anuales

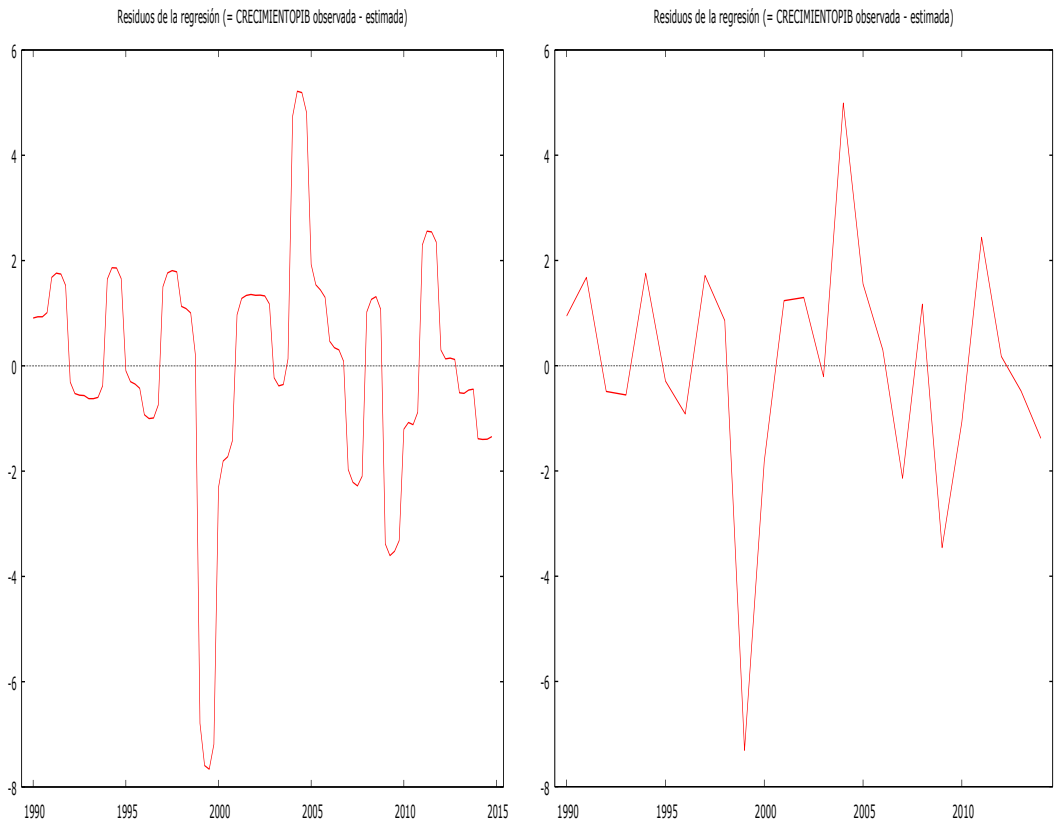
Variable dependiente: CRECIMIENTOPIB

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	1.97547	0.810114	2.4385	0.0229	**
PRECIOPETROLEO	0.0176314	0.00756498	2.3307	0.0289	**

Media de la vble. dep.	3.514950		D.T. de la vble. dep.	2.552477
Suma de cuad. residuos	126.4897		D.T. de la regresión	2.345112
R-cuadrado	0.191052		R-cuadrado corregido	0.155881
F(1, 23)	5.432004		Valor p (de F)	0.028901
Log-verosimilitud	−55.73953		Criterio de Akaike	115.4791
Criterio de Schwarz	117.9168		Crit. de Hannan-Quinn	116.1552
rho	0.063358		Durbin-Watson	1.853082

En este Modelo 2 se puede observar a diferencia del Modelo 1 que el nivel de significancia llega hasta el 5 % que económicamente es suficiente y el modelo es válido, ya que se realizó con datos anuales para poner los errores en ruido blanco que por definición no tiene autocorrelación, la diferencia entre el incumplimiento y cumplimiento del quinto supuesto de autocorrelación se observa en la siguiente ilustración:

Ilustración 10: Comparativo de Residuos con Modelo Corregido Ecuador



Se puede observar en la gráfica de la izquierda que el incumplimiento se da por los valores trimestrales, ya que por la interpolación del software Gretl se relacionan los errores, visualizándose en las curvas. Por lo tanto, se verifica con la ilustración 9 el contraste de Durbin Watson, corrigiendo el único supuesto que no se cumplía. En consecuencia, se deben verificar si se cumplen los demás supuestos para aseverar que este es el modelo correcto.

Tabla 8: Verificación de Supuestos del Modelo Corregido

Contraste de no linealidad (cuadrados) -
Hipótesis nula: la relación es lineal
Estadístico de contraste: LM = 0.724309
con valor p = P(Chi-cuadrado(1) > 0.724309) = 0.394734
Contraste de especificación RESET -
Hipótesis nula: La especificación es adecuada
Estadístico de contraste: F(2, 21) = 45.2145
con valor p = P(F(2, 21) > 45.2145) = 2.4537e-008
Contraste de heterocedasticidad de White -
Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad
Estadístico de contraste: LM = 0.595109
con valor p = P(Chi-cuadrado(2) > 0.595109) = 0.742632
Estadístico de Durbin-Watson = 1.85308

El supuesto primero se comprueba con el contraste de no linealidad (cuadrados) siendo el valor p de 0.3947 mayor al 5% de significancia.

Por otro lado el contraste de RESET sigue siendo menor al nivel de significancia con un 2.4537e-008, por lo que se podría estar incurriendo en la omisión de variables o no cumpliendo el supuesto segundo, ya que se descarta la posibilidad de la incorrecta forma funcional. Por lo tanto, se realiza una regresión de la variable independiente Precio del Petróleo con los residuos, dando un R-cuadrado de cero como se puede corroborar en el anexo 9, quedando con la única posibilidad de que este contraste no se cumpla por la omisión de variables importantes para el modelo como se fundamentó

en el análisis anterior de este supuesto de datos trimestrales, como es un modelo simple no influye en la estimación de los parámetros.

Para el tercer supuesto se realiza una verificación de los estadísticos principales del modelo corregido:

Tabla 9: Estadísticos Principales Ecuador Datos Anuales

Variable	Media	Mediana	Mínimo	Máximo
CRECIMIENTOPIB	3.51495	3.78887	-4.73939	8.21102
PRECIOPETROLEO	87.3145	52.9092	24.4928	197.947
yhat1	3.51495	2.90833	2.40731	5.46557
uhat1	-8.88178e-016	0.176395	-7.30948	4.99089

Como se puede observar en la tabla anterior la media de los residuos (uhat1) es igual a -8.88178e-016, considerándose por parte del investigador el valor de cero, cumpliéndose así el tercer supuesto. Las demás variables como la asimetría y curtósis se pueden observar en el anexo 10.

El cuarto supuesto de homocedasticidad se cumple por que el valor p del contraste de White es mayor al nivel de significancia del 5%: 0.742632 > 5%, como se puede observar en la tabla 8.

El quinto supuesto como ya se esclareció anteriormente, se corrigió, teniendo como causa la autocorrelación por cercanía del tiempo así que con el modelo de datos anuales los datos ya no son espurios.

El sexto y el séptimo supuesto, de igual manera, se cumplen como el modelo no corregido. El primero se cumple por que los datos son mayores a los parámetros, aunque el número de datos haya disminuido a veinticinco los parámetros siguen siendo dos. El segundo y último supuesto de los siete a comprobar se cumple por la varianza de los datos del Precio del Petróleo y la inexistencia de valores atípicos como se puede observar en el anexo 1.

Como consecuencia de que se cumplieron todos los supuestos tenemos un modelo que cumple la propiedad de Mejores Estimadores Lineales Insesgados o MELI quedando:

$$Crecimiento\ del\ PIB_t = \ 1.97547 + 0.0176314\ (Precio\ del\ petroleo_t) + \mu_t$$

Con una constante α igual a 1.97547, se estima que cuando el precio del petróleo es constante o cero, el PIB aumenta en un 1.98%. Este valor no refleja la realidad por lo que no se interpreta en sí, ya que la estimación que se realiza en el software Gretl es a través de los datos observados, en donde, no existe ningún Precio del Petróleo de cero o menor, por lo que al día de hoy es impensable interpretar qué pasaría si el precio del petróleo fuera de cero, implicando un modelo múltiple mucho más exacto con todas las variables que explican el PIB. Si con este modelo simple interpretaríamos que el día de mañana el precio del petróleo fuera cero, habrá querido decir que se ha destruido toda la industria petrolera, no exportándose ni una gota y viviéramos solo con energías renovables o más contaminantes que la del petróleo, además de eso, Ecuador crecería un 1,98%.

Para el coeficiente β sí es válido interpretar ya que cuando aumenta el precio del petróleo entre los tres crudos de referencia, WTI, Brent y Dubái, en un dólar estadounidense el crecimiento del PIB de Ecuador aumenta en un 0.01%. Hay que remarcar que esta relación se debe principalmente a que el crudo ecuatoriano tiene una

penalización de más o menos 10$ con respecto al de referencia WTI, por lo tanto para que afecte a Ecuador ese dólar a precio internacional se debe pasar por tres niveles: primero por el nivel general del promedio simple entre los tres crudos más importantes, debido a que con la comparación con Noruega se establecieron modelos con el mismo precio en pro de la observancia de las similitudes y diferencias entre los dos países; el segundo nivel sería del precio de referencia de Ecuador que es únicamente el WTI y en el último peldaño se encuentra el precio de crudo ecuatoriano que se venda, del Oriente o Napo. Con esta aclaración se puede aseverar que en el contraste de especificación se rechazó la hipótesis nula por los tres niveles, aunque no sea imperativo de verificar este supuesto.

Por lo tanto, si aumentara en diez dólares el precio internacional en promedio de los tres crudos, a Ecuador le beneficiaría aumentando su PIB en un 0,10%. Donde se puede observar que a Ecuador le conviene que el WTI tenga más peso, es decir que valga más con respecto al de Brent que es el más apreciado en la actualidad y que se venda más que el de Dubái que es el de mayor producción de los tres. Por lo tanto, las políticas estadounidenses de puesta en marcha de la exportación de petróleo, dejando de ser únicamente importador, no solo ha sido en detrimento del precio del WTI, por la sobreproducción de su petróleo, sino también de los países como Ecuador que lo tienen como referencial.

Por otro lado, se puede identificar y responder que mediante la ilustración 6, donde establecía Gretl por defecto, los estimadores con ajuste mínimo cuadrático. Mediante el Modelo 1 se efectuó unos estimadores iguales estadísticamente a los de la ilustración 6, que conjuntamente con el Modelo 2 corregido, los estimadores se parecen y son casi idénticos, pero más eficientes por el cumplimiento del quinto supuesto.

Como se comprobó con los niveles de significancia en base a *t* student de la constante y del beta se puede verificar que corresponde el mismo valor para el modelo en conjunto con el valor p de Fisher que en este caso es de 0.028901, por lo tanto el modelo es aplicable.

Por último se realiza una comprobación de los dos R-cuadrados de los modelos para observar que diferencia existe entre hacer el modelo con datos anuales y trimestrales:

Tabla 10: Modelos Ecuador

Estimaciones de MCO

Variable dependiente: CRECIMIENTOPIB

	(1)	**(2)**
const	1.975**	1.975**
	(0.8101)	(0.3928)
PRECIOPETROLEO	0.01763**	0.01764**
	(0.007565)	(0.003664)
n	25	100
R^2 corregido	0.1559	0.1830
lnL	-55.74	-223.2

Desviaciones típicas entre paréntesis

* indica significativo al nivel del 10 por ciento

** indica significativo al nivel del 5 por ciento

Donde:

1 =MCO con datos anuales

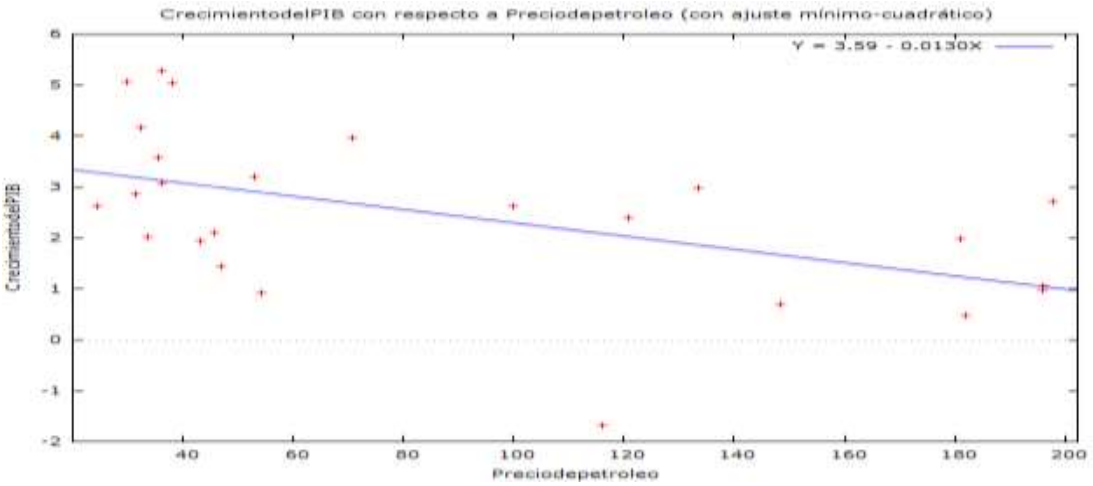
2 =MCO con datos trimestrales

Como establece **Gujarati & Porter (2007)** el R-cuadrado simple no se suele tomar en cuenta para las regresiones en las que el intercepto no se la considere vital para el modelo. Por lo tanto, el software Gretl también toma como más importante al R-cuadrado ajustado o corregido. En la comparativa de los R-cuadrados hay que evidenciar las distinción entre las muestras de los dos modelo por lo que la comparativa de elección del mayor R-cuadrado ajustado, no es válido en este análisis, ya que el cumplimiento del supuesto de autocorrelación detonó la disminución de la muestra. Consecuentemente, aunque el R-cuadrado ajustado haya disminuido por la muestra, se elige este modelo con corrección ya que sus estimadores sí son MELI. La relevancia de la bondad de ajuste nos indica que la variable Precio del Petróleo explica a la variable Crecimiento del PB en un 15,59% para Ecuador siendo, a priori un valor alto, ya que un valor exógeno a la economía ecuatoriana afecte en un porcentaje significativo, demuestra la vulnerabilidad de la economía en su conjunto. No se debe de olvidar que son Precios del Petróleo de los tres referenciales más importantes y no es el precio del petróleo ecuatoriano, que está más infravalorado, por lo tanto una caída de estos precios tiene una afectación mucho más importante para Ecuador.

MODELO MCO SIMPLE NORUEGA

Con la misma base metodológica que se realizó para el caso ecuatoriano, se procederá a la modelización del caso noruego, con la significativa diferencia que ya se tomará las medidas adecuadas para no volver a incurrir por ejemplo en el incumplimiento del supuesto de autocorrelación, realizando un análisis de datos anuales mucho más eficiente.

Ilustración 11: Crecimiento del PIB vs Precio del Petróleo en Noruega



Fuente: Datos BM y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

La ilustración nº11 de Noruega difiere de la relación que existió en la ilustración nº6 de Ecuador, ya que en esta gráfica se muestra una relación lineal de dependencia negativa entre el precio del petróleo y el crecimiento del PIB de 1990 a 2014, por lo que si el Precio del Petróleo aumenta el PIB desciende. Esta relación a priori, no corresponde a un país productor de petróleo pero se puede deber al grado de dependencia que tiene Noruega de los precios de petróleo y a la necesidad de petróleo ya refinado para cubrir su demanda actual tomando en cuenta un tamaño de economía que gira alrededor de los 400 mil millones de USD, así como la importancia de las variables omitidas por el modelo econométrico. La FRM al igual que la ilustración 6 para Ecuador muestra unos valores que generan confianza para un modelo econométrico de estas características y la existencia de un planteamiento inicial de datos anuales no difiere mucho del de datos trimestrales, ya que Gretl arroja los estimadores con ajuste mínimo.

Por lo tanto, se recurre a realizar un modelo MCO simple que cumpla la propiedad MELI con datos anuales, que de acuerdo a la teoría investigada y a la experiencia del modelo ecuatoriano sería el mejor modelo para la estimación.

Tabla 11: Modelo 3 MCO Noruega con Datos Anuales

Variable Dependiente: Crecimiento del PIB

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	3.59474	0.486341	7.3914	1.62e-07	***
Preciodepetroleo	−0.0130404	0.00454153	−2.8714	0.0086	***

Media de la vble. dep.	2.456127		D.T. de la vble. dep.	1.606352
Suma de cuad. residuos	45.58734		D.T. de la regresión	1.407856
R-cuadrado	0.263875		R-cuadrado corregido	0.231870
F(1, 23)	8.244694		Valor p (de F)	0.008626
Log-verosimilitud	−42.98289		Criterio de Akaike	89.96578
Criterio de Schwarz	92.40354		Crit. de Hannan-Quinn	90.64191
rho	0.317549		Durbin-Watson	1.333907

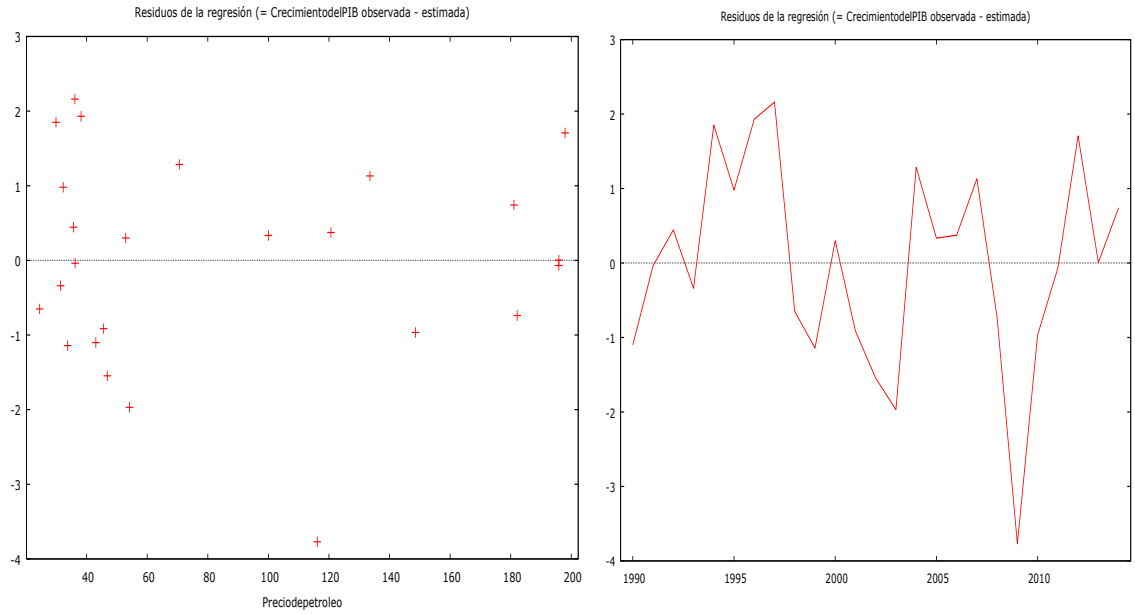
Fuente: Datos BM y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Como se puede observar en el Modelo 3 de Noruega existe una gran significancia de la constante y de la variable independiente Precio del petróleo, inclusive siendo significante hasta el 1% a diferencia del de Ecuador con datos anuales. Por lo tanto este modelo es significativo para el 1%, 5% y 10% por los tres asteriscos que arroja el programa libre Gretl. Más tarde se comprobará con los supuestos si es el mejor modelo que se puede obtener.

Dos gráficas que pueden dar indicios de cómo se comportan los residuos se encuentran en la siguiente ilustración:

Ilustración 12: Residuos vs Precio del Petróleo y el Tiempo en Noruega



Fuente: Datos BM y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

El comportamiento de los residuos que muestra la ilustración 12 es que la mayoría de valores se encuentran por encima de cero y que los valores más alejados están en cambio por debajo de cero, principalmente del año 2009, que podría aumentar la varianza como muestra el anexo 11 y en la segunda gráfica de esta ilustración con respecto al tiempo, es decir, la crisis financiera internacional del 2009 muestra que afectó de forma sustancial a la economía Noruega. También los datos se comportan de una manera correlacionada con una mínima tendencia negativa y los residuos se concentran al lado izquierdo como al derecho con respecto al precio del petróleo, perteneciendo al lado izquierdo los datos que son anteriores al año 2005 y al derecho los datos mayores al año 2006, como también se observa en el anexo 11. Este hecho supone un cambio en el rol que venía teniendo el precio del petróleo para Noruega y no esclarece la determinación de los supuestos de no autocorrelación y homocedasticidad que interfieren en esta gráfica, por lo que se debe hacer un análisis de más profundidad con el cumplimiento de los supuestos.

A través del software Gretl se analizó el cumplimento de todos los supuestos y en la siguiente tabla se muestran los contrastes principales.

Tabla 12: Verificación Principales Supuestos de Noruega

Contraste de no linealidad (cuadrados) -
Hipótesis nula: la relación es lineal
Estadístico de contraste: LM = 1.83576
con valor p = P(Chi-cuadrado(1) > 1.83576) = 0.175449
Contraste de especificación RESET -
Hipótesis nula: La especificación es adecuada
Estadístico de contraste: F(2, 21) = 0.832411
con valor p = P(F(2, 21) > 0.832411) = 0.448852
Contraste de heterocedasticidad de White -
Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad
Estadístico de contraste: LM = 2.09752
con valor p = P(Chi-cuadrado(2) > 2.09752) = 0.350372
Estadístico de Durbin-Watson = 1.333907

Fuente: Datos BM y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Sobre la forma funcional del modelo al igual que para Ecuador se debe asegurar que este primer modelo para Noruega sea lineal en los coeficientes cumpliendo la primera hipótesis básica establecida por Gauss-Markov, por lo tanto se verifica con la tabla 12 que el modelo es lineal por un valor p mayor al nivel de significancia, 0.1754>5%.

Como es conocido ya en esta investigación, para la búsqueda del cumplimiento del segundo supuesto, primero se verifica el RESET de Ramsey, que indica una especificación adecuada, con un valor p de 0.448852 > 5%. Esta es una gran diferencia con respecto a los modelos de Ecuador, por lo que se denota que este modelo está correctamente planteado y no existe alguna variable omitida que esté afectando sistemáticamente al crecimiento del PIB, queriendo decir que la variable Precio de Petróleo es la que más le perturba. Este fenómeno se da en este caso a diferencia del de Ecuador porque existe una mayor conexión entre el crecimiento del PIB con el Precio del Petróleo, ya que el mayor valor en promedio de los tres referenciales lo establece el de Brent que es propiamente de Noruega. Por lo tanto, con la aprobación de este contraste valdría para verificar el segundo supuesto pero si existe alguna duda, en el anexo 12 se puede contrastar.

De igual manera se trabajó para los modelos de Ecuador para el cumplimiento del tercer supuesto se observa los estadísticos principales del modelo 3 de Noruega que arroja el software Gretl.

Tabla 13: Estadísticos Principales Noruega

Variable	Media	Mediana	Mínimo	Máximo
CrecimientodelPIB	2.45613	2.62440	-1.69104	5.28468
Preciodepetroleo	87.3145	52.9092	24.4928	197.947
yhat1	2.45613	2.90478	1.01343	3.27534
uhat1	1.15463e-016	0.00444228	-3.77114	2.16104

Fuente: Datos BM y FMI

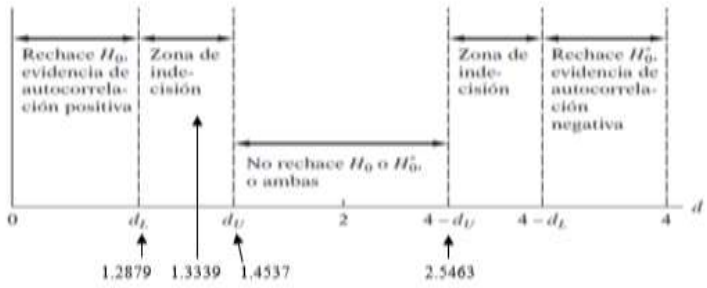
Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Con esta tabla se puede verificar que se cumple el supuesto de que la media de los residuos (uhat1) deban ser cero ya que el valor 1.15463e-016 estadísticamente es igual a cero. Los demás datos como el comportamiento de los residuos que se verifican con la asimetría y curtósis, propiamente más analizado para modelos múltiples, se pueden observar en el anexo 13.

Con respecto al supuesto de homocedasticidad que quedó el análisis inconcluso en la ilustración 12, se puede establecer con el contaste de White que se cumple dicho supuesto cuyo valor p de 0.3503 es significativamente mayor al 5%.

El quinto supuesto de autocorrelación, que resultó ser el más difícil de solucionar para el caso ecuatoriano, se tiene que para el caso noruego existe un valor de D.W de 1.3339 y por lo tanto con la regla de decisión:

Ilustración 13:D.W. de Noruega



Fuente: Gujarati & Porter (2007)

Modificado por: Franklin Moya

Donde:

HO: no autocorrelación positiva

HO*: no autocorrelación negativa

En esta ilustración se puede observar que el valor D.W. cae en la zona de indecisión, donde no podemos concluir si rechazar o aceptar la hipótesis nula de no autocorrelación, por lo que se requiere de la utilización de otro contraste que resuelva la hipótesis. El contraste al que se recurre es el de Breusch-Godfrey que en el software Gretl se le conoce como LM, donde podemos observar en el anexo 14 que se cumple la hipótesis de no autocorrelación porque el contraste LM de autocorrelación de 0.1314 es mayor al nivel de significancia del 5%. Hay que dejar en claro que el software Gretl predetermina el orden de retardos, pero con la modificación voluntaria por decisión del investigador se estableció en orden uno por la naturaleza anual de los datos.

El sexto supuesto se cumple casi por defecto por lo establecido en el análisis para los modelos de Ecuador y por los datos de este caso, pudiéndose observar en el anexo 2 que los datos son mayores a los parámetros, veinticinco a dos.

El séptimo supuesto también se cumple al igual verificándose en el anexo 2, donde existe variabilidad de los datos del precio del petróleo y que no se muestran valores atípicos que puedan distorsionar el modelo.

Después de la verificación de todos los supuestos se puede evidenciar que este modelo para Noruega, a diferencia que para el de Ecuador, está correctamente especificado pero como ya se estableció anteriormente este supuesto de especificación no se toma en cuenta para modelos simples MCO por que se enfoca más en la estimación que en la predicción, es decir, se matiza más en que el modelo sea MELI, que se cumple para Noruega por el cumplimiento de los supuestos.

Por lo tanto el modelo econométrico para Noruega se establece de la siguiente forma:

$$Crecimiento\ del\ PIB_t = 3.59474 - 0.0130404\ (Precio\ del\ petroleo_t) + \mu_t$$

La constante α = 3.59474 no evidencia la interpretación real del intercepto en economía como establece **Gujarati & Porter (2007)** en algunos casos, ya que significaría que si el precio del petróleo en promedio de los tres grandes referenciales fuera cero, la economía Noruega crecería en un 3.59%, siendo este país productor de petróleo y teniendo su petróleo como referencial mundial a diferencia de Ecuador. Lo que sí evidencia, este dato, es que en un hipotético caso no acorde a la realidad del mundo actual en que todos los países dependen del petróleo tanto como importadores como exportadores, Noruega tuviera un crecimiento mayor que Ecuador en este caso hipotético.

Para el coeficiente β es imperativo interpretarlo acorde a la realidad Noruega por ser MELI y en este caso aún más existiendo una correcta especificación, por lo tanto se estima que si el precio del barril de petróleo en promedio del WTI, Brent y Dubái aumenta en un dólar el PIB noruego disminuye en un 0,01%. Esta relación pareciera no estar acorde a priori a la realidad, pero sí lo está, por cumplir el modelo la propiedad MELI. En consecuencia, se resuelve que el existir precios altos de petróleo no significa necesariamente que va a generar un crecimiento del PIB, como lo establece **Ugarte & Bolívar (2015)** en su comparación de Bolivia con países como Ecuador y Noruega. Si en una economía desarrollada como la Noruega no se cumple ipso facto, en una economía como la ecuatoriana tampoco podría porque cumplirse, estableciendo que las políticas de los países deben ayudar a que estos precios elevados del petróleo se transformen en un buen funcionamiento de la economía. La causa de que en Noruega exista una relación negativa se justifica por el grado de relación que existe actualmente entre el precio del petróleo y crecimiento del PIB, es decir, por la bondad de ajuste.

En este caso noruego, existe un R-cuadrado corregido del 23,18% que como se estableció anteriormente, este dato ya recoge la circunstancia de la no valoración del intercepto y del planteamiento de un modelo con una sola regresora. Entonces, este dato indica que por la correcta especificación del modelo que la variable Precios del Petróleo está explicando en un 23,18% el Crecimiento del PIB noruego, por lo tanto existen aproximadamente un 77% de variables que están fuera del modelo que explican el crecimiento del PIB. Este caso noruego explica de una mejor manera a la regresada que el modelo de Ecuador, ya que el de Ecuador explicaba un 15,59%. Con el R-cuadrado se puede dar el atrevimiento a inferir que los R-cuadrado establecidos en estos modelos deben parecerse o correlacionarse con el porcentaje de exportación de petróleo con respecto al PIB de los países en estudio, ya que teóricamente el Precio del Petróleo es el detonante de la cantidad de ingresos que se reciba por las exportaciones de petróleo en relación al PIB como se puede observar también en **Ugarte & Bolívar (2015)**.

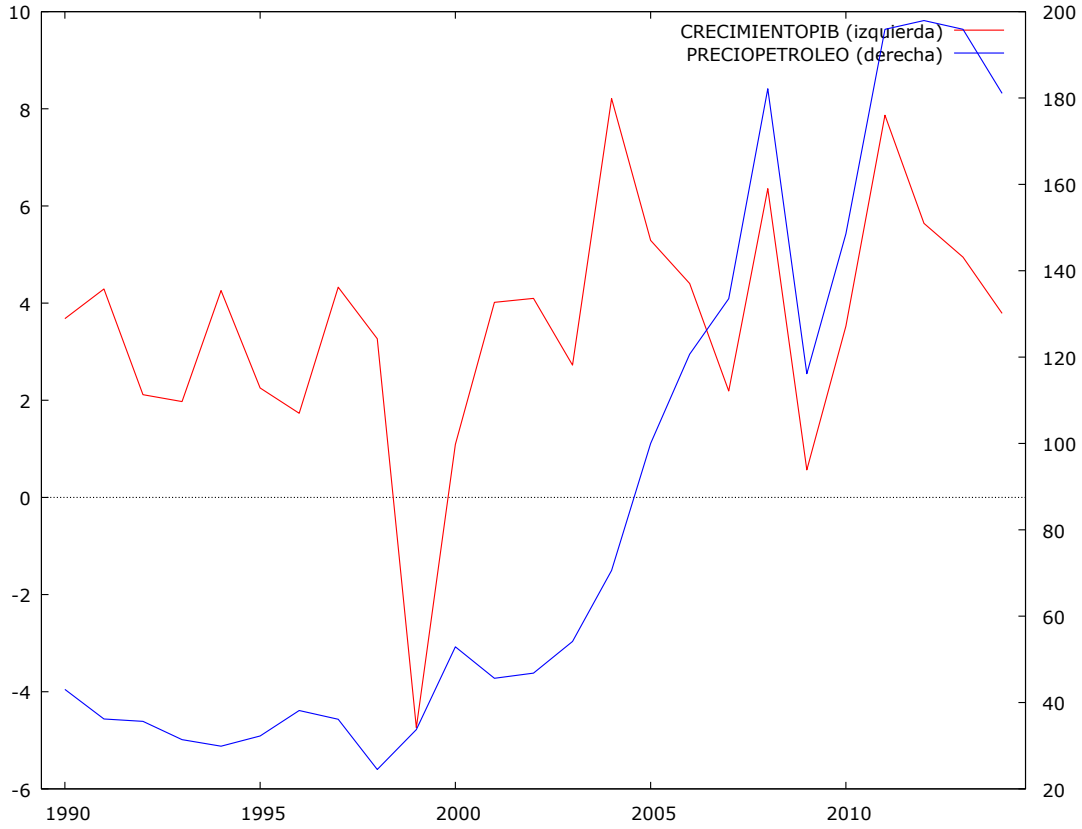
Se puede observar también que los estimadores que aparecen en la ecuación anterior, corresponden con los mismos estimadores que resolvió Gretl en la primera ilustración 11 con mínimos cuadrados ajustados por lo que el modelo está bien realizado, ya que también se puede observar que la prueba de significancia conjunta Fisher coincide con el *t* student de la variable Precio de Petróleo siendo inferior al 5 %.

EVALUACION DE VIABILIDAD Y APLICACIÓN DEL ÉXITO NORUEGO EN ECUADOR.

Para el segundo objetivo de la presente investigación, se evaluará las principales variables del estudio económico para observar y analizar la viabilidad de aplicar el éxito noruego en la economía ecuatoriana desde la exhibición de las principales diferencias entre Ecuador y Noruega. En relación a los análisis del primer objetivo se inicializará con una primera exploración de la relación de dependencia entre las dos variables para verificar el análisis de los MCO simples y averiguar el porqué de la

dependencia lineal inversa de Noruega, siendo este un país productor de petróleo. Por ello, se empezará con la determinación de los años importantes correspondientes a los máximos y mínimos de las siguientes gráficas.

Ilustración 14: Crecimiento del PIB vs Precio del Petróleo Temporal Ecuador



Fuente: Datos BM y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Se puede observar en la ilustración 14 la dependencia lineal positiva para el caso ecuatoriano, aunque para los primeros años de la muestra no se cumple fuertemente dicha dependencia, para los años siguientes al 2006, sí se puede observar la alta dependencia.

Desde 1990 hasta 1997 el crecimiento ecuatoriano se mantuvo constante con porcentajes mayores a cero, pero por las malas políticas económicas a partir del año 1997, Ecuador desacelero su economía entrando en una crisis financiera para el año 1999. En esta crisis como se puede observar, el Precio del Petróleo no fue la causa principal, pero sí la acentuó más, ya que los precios en casi toda la década oscilaban entre los treinta y cuarenta dólares pero para el año 1998 llegó a los 24 USD, siendo el mínimo histórico de la muestra analizada y acentuando más la crisis de 1999. La justificación del porqué con unos precios tan bajos un crecimiento constante, en los primeros años, se debe en primer lugar a que los costos de extracción de crudo no eran tan altos, ya que eran campos vírgenes, y en segundo lugar se debe a que se contaba con una economía sucretizada donde el barril de petróleo se vendía en divisas norteamericanas, lo que suponía un gran beneficio para el Estado ecuatoriano.

También se puede observar que a partir de la crisis de 1999 tanto el precio del petróleo como el crecimiento del PIB empezó a ascender rápidamente llegando a obtener el punto máximo histórico de la muestra para Ecuador en el año 2004. En principio, un año de turbulencias políticas con paros y sin rumbo definido por parte del Gobierno del Ing. Lucio Gutiérrez pero que gracias a la congregación de la baja inflación, el efecto rebote de la crisis, los constantes records de precios altos de petróleo, el aumento de la producción debido fundamentalmente a la inversión privada con la habilitación del Oleoducto de Crudos Pesados, y el máximo de recaudación de remesas hizo que se alcanzará el 8,13% de crecimiento **(OCP, 2013)**.

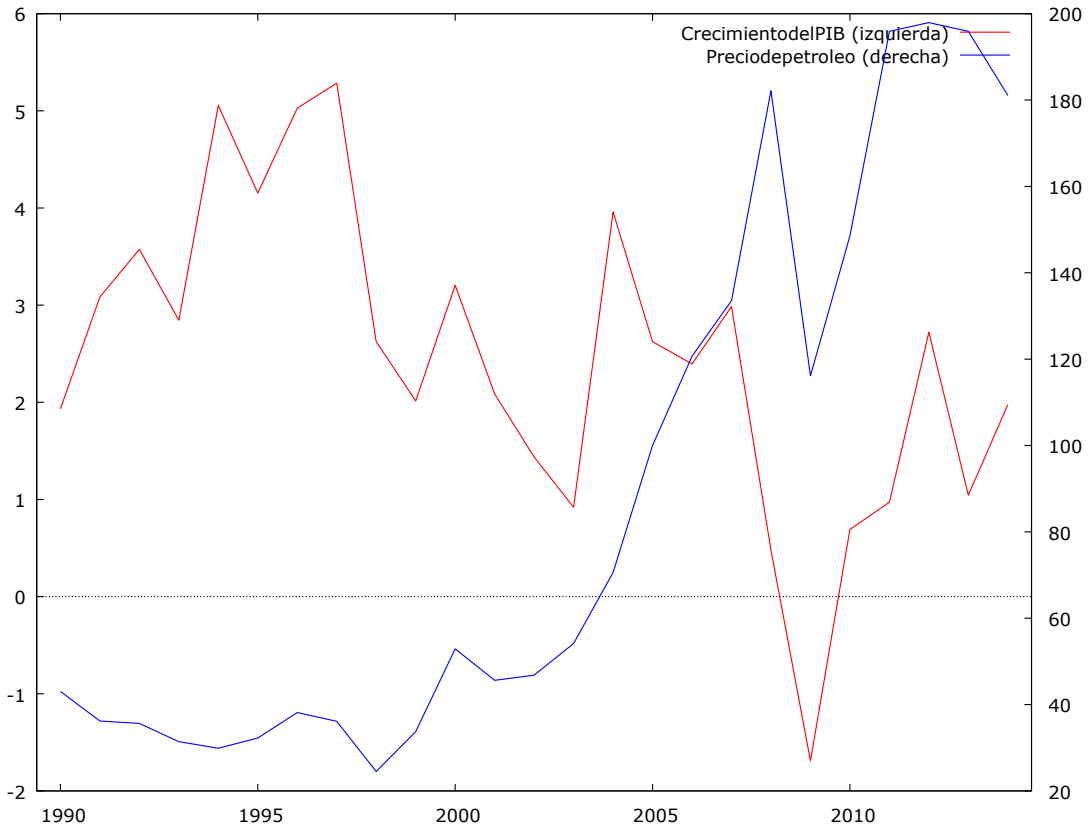
Por otro lado se puede visualizar que a partir del año 2006 empieza a ver una alta dependencia entre las dos variables, es decir, si aumenta el precio del petróleo también aumenta el PIB y viceversa. **Baquero & Mieles (2015)** establecen que Ecuador entró en un segundo boom petrolero debido en gran medida a los precios altos del petróleo, que como se refleja en el anexo 1 a partir de este año superan los 120 USD, y a que en el año 2006 concretamente se canceló el contrato con la empresa Occidental (OXY)

por lo que el bloque 15 pasó a ser operado por la empresa estatal Petroecuador. Además la promulgación de la ley 42-2006 estipuló que el Estado recibiera al menos el 50% del ingreso extraordinario en los contratos de participación, de esta manera, se ligó fuertemente la economía al sector petrolero y se recuperó la soberanía petrolera, que ayudó a obtener unos réditos que antes salían al exterior, a los dueños de las petroleras extranjeras **(Mateo & García, 2014)**.

Como se puede observar en la ilustración 14 el segundo mínimo más importante del crecimiento del PIB se da en el 2009 y está acompañado de una fuerte disminución del Precio del Petróleo, es decir, se produjo a la crisis internacional financiera que padecieron todos los países desarrollados y que para Ecuador representó una situación exógena. Esta disminución significativa de las dos variables en Ecuador se debió principalmente a que el WTI, referencial para Ecuador, disminuyera en el primer trimestre del 2009 a 61,92 USD, disminuyendo más para los trimestres siguientes del mismo año. Este precio conjuntamente a la apreciación del dólar supuso un encarecimiento del barril de crudo con un referencial bajo, es decir, que con la competencia de Ecuador existían dos penalizaciones, la del WTI y la del dólar, ya que disminuía la competitividad de oferta ecuatoriana. A esta problemática se sumó la reducción de la demanda de petróleo en las economías emergentes por su desaceleración, principalmente de China, produciendo en Ecuador el segundo mínimo histórico **(Cepeda, Zurita, & Ayaviri, 2016)**.

Para el análisis del caso noruego, el cual se dejó abierto la hipótesis de la relación de dependencia negativa o inversa, por lo tanto se establece que:

Ilustración 15: Crecimiento del PIB vs Precio del Petróleo Temporal Noruega



Fuente: Datos BM y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

La siguiente gráfica a diferencia de Ecuador se muestra una dependencia lineal negativa de las variables, evidenciando que cuando los Precios del Petróleo eran bajos, Noruega crecía mejor, teniendo una economía estable, y cuando los precios empezaron a dispararse desde el año 2006 tuvo un decrecimiento fuerte en el año 2009 y en su promedio de tasa de crecimiento a nivel general.

Se puede evidenciar que desde 1990 hasta 2003 a pesar de que existían precios de petróleo bajos, la economía Noruega crecía de forma sostenida y a altos niveles, debido

principalmente a la estabilidad política en un país pequeño con poca diferencia ideológica donde todos los conciudadanos de distintos sectores van hacia un mismo rumbo, por sus valores igualitarios y con la confianza de su gobierno de turno en que aplique políticas transparentes y eficientes en pro de los noruegos. Consecuentemente, la población es capaz de entender la creación del Fondo Gubernamental del Petróleo y la aplicación de reformas fiscales fuertes, en época de vacas gordas, con una posible austeridad **(Eifert, Gelb, & Borje, 2003)**.

En el año 1994, se evidencia el segundo pico máximo de crecimiento, 5.06%, paradójicamente con el segundo precio mínimo de petróleo en la muestra, 29.89 USD. Este crecimiento no se debió al Precio del Petróleo, evidenciando su independencia de los precios en esa época, sino se debió a la liberación del comercio, ya que en ese mismo año entró en vigor el Acuerdo del Espacio Económico o EEE de la Unión Europea, aunque justamente en 1994 Noruega decidiera votar estar fuera de la UE, aun así se quedó en el mercado único por ser miembro de la Asociación Europea de Libre Comercio o EFTA **(Oficina Económica y Comercial de España en Oslo, 2016).** Conjuntamente a la aplicación y aceptación, por parte del *Storting* o parlamento, de las normas de la Organización Mundial de Comercio, se favoreció a toda la economía y sobre todo a la exportación del salmón **(OMC, 1996)**.

El máximo histórico de crecimiento de la muestra analizada, se evidencia en el año 1997 con un 5.28% y al igual que en 1994 los precios de petróleo no tuvieron mucho que ver, ya que existía un precio inferior al año 1996. Con respecto a este máximo de crecimiento, basado en la investigación de 1997 en Noruega, se considera que en dicho año se inició la segunda consolidación de la economía noruega, ya que los campos más grandes habían sido ya descubiertos por lo que la economía a partir de este año de auge empezó a menguar como se observa en la ilustración 15. Ante este nuevo reto a partir de este año el Estado , las empresas y las familias noruegas se enfocaron en las nuevas tecnologías como rumbo de crecimiento por la minimización de costos en toda su

industria **(Engen, 2009)**. Los agentes económicos en su conjunto comprendieron la necesidad de ajustes fiscales, que en recaudación de impuestos, el año de 1997 llegó a ser uno de los más altos **(Aaberge & Atkinson, 2010)**.

Después de 1997 el crecimiento de la economía noruega se mantuvo constante, siempre creciendo más del 1%, hasta el año 2008, es decir más de una década, donde empezó la recesión con una tasa de crecimiento del 0.48% y finalmente en el año 2009 la crisis financiera mundial con una tasa de -1.69%. En la ilustración 15, se puede observar que la crisis en Noruega fue eventual, pudiéndola superar en tan solo tres años, con un solo año de decrecimiento y teniendo los mismos niveles de crecimiento en tan solo 5 años, ya que en 2007 creció 2.99% y en el 2012 creció de nuevo un 2.72%.

Noruega tuvo este buen desempeño, gracias a las políticas gubernamentales de estímulo, a través del Fondo Estatal de Pensiones debido al ahorro de 10 años de bonanza petrolera, esto propició que el primer ministro Econ. Jens Stoltenberg efectuara el Presupuesto Fiscal más agresivo y extenso en cuanto al gasto público de los últimos 30 años. En relación al problema financiero originario de la crisis, se aseguró la estabilidad financiera, ya que se identificó que existía un problema de liquidez en la economía, por lo que el Norges Bank bajó los tipos de interés del 5.75% al 1.25% en apoyo a la nación para inyectar liquidez **(OMC, 2018)**. Fue tan bueno el desempeño de la economía noruega que pronto se pudo prestar dinero a Islandia en solidaridad para la salida de la crisis de este país **(A. Calvo & Martín, 2014)**.

Se puede observar en toda la muestra de la investigación del Reino de Noruega que las políticas gubernamentales siempre han sido apoyadas por los agentes económicos y que la política económica corresponde a la teoría económica de que en tiempos de crisis se establezca una política de expansión de la economía y en tiempos de bonanza

una restricción de la economía. Por ello, el crecimiento noruego no ha alcanzado altísimos niveles como las economías emergentes, pero sí ha tenido una economía estable con una mitigación muy adecuada de crisis o choques externos por su principal estabilizador macroeconómico, el Fondo Gubernamental de Pensiones Global de Noruega (GPFG[3]) o Fondo Soberano de Noruega **(BBVA, 2015)**.

Este Fondo Soberano es la principal diferencia con el caso ecuatoriano, ya que radica en la utilización, cuando es época de crisis, de los superávits económicos que existieron. Noruega en la actualidad, es inmune a la enfermedad holandesa y se restringe voluntariamente para el futuro explicando así, su dependencia lineal negativa que se estableció en los modelos MCO del primer objetivo, teniendo en cuenta que los servicios básicos de noruega están cubiertos, por lo que se puede dar el lujo de ahorrar los superávits presupuestarios. Por otro lado, el crecimiento del PIB de Ecuador tiene una dependencia lineal positiva con los precios del petróleo, por que la economía se está basando en este producto, ya que genera réditos rápidamente. Ahorrar este dinero como lo hace Noruega, supondría un factor importante para no superar el subdesarrollo en detrimento de la sociedad, siendo de vital importancia evaluar si Ecuador puede tener un Fondo de Pensiones como el noruego, analizando los fondos de estabilización que haya tenido Ecuador, justificando así las posiciones internacionales en las que se encuentran los dos países.

Para ello se establece el desarrollo mediante el Índice de Desarrollo Humano, el cual mide la esperanza de vida, los años promedio esperados de escolaridad, y el ingreso nacional bruto per cápita (PNUD, 2016).

[3] Por sus siglas en inglés Goverment Pension Fund Global

Tabla 14: Índice de Desarrollo Humano 2016

Desarrollo Humano Muy Alto	IDH
1) Noruega	0,949
2) Australia	0,939
3) Suiza	0,939
4) Alemania	0,926
5) Dinamarca	0,925
…	
38. Chile	0,847
45. Argentina	0,827
Desarrollo Humano Alto	
54. Uruguay	0,795
71. Venezuela	0,767
79. Brasil	0,754
87. Perú	0,740
89. Ecuador	0,739

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

En la actualidad, Noruega está muy por encima de Ecuador, tanto es así que Noruega ocupó en el 2016, el primer lugar en el índice de desarrollo humano con el 0.949, es decir, el país que más se acercó a 1 siendo este el óptimo, mientras que Ecuador ocupó el puesto ochenta y nueve con 0.739. Además, con respecto a los países sudamericanos en el 2016, Ecuador se encontró por debajo de Chile, Argentina, Uruguay, Venezuela, Brasil y Perú, por ende, Ecuador está por encima de los países restantes, es decir, de Colombia, Paraguay y Bolivia **(PNUD, 2016)**. Este dato es relevante ya que Ecuador está por debajo de la media de los países sudamericanos, pero pertenece al grupo de países de Desarrollo Humano alto como se puede observar en la tabla 14.

El índice de Desarrollo Humano está ligado al objetivo prioritario filosófico de la vida, la felicidad. Por ello un informe mundial de la felicidad, que estima los datos con el PIB per cápita, el apoyo social, la esperanza de vida, la libertad, la generosidad y la percepción de corrupción, estimó que Noruega también se encuentra en el primer lugar con 7537 puntos y Ecuador se encontró en el puesto cuarenta y cuatro con 6008 puntos **(Helliwell, Layard, & Sachs, 2017)**.

En el análisis comparativo entre Noruega y Ecuador, se puede observar que la principal diferencia entre los países es el Fondo de Pensiones de Noruega o el ahorro que obtuvo Noruega, que es el mejor fondo del mundo y que proviene de las rentas petroleras. Por ello Noruega es un país muy desarrollado y Ecuador un país en vías de desarrollo. Determinado el detonante de diferenciación entre Ecuador y Noruega en relación al segundo objetivo ¿es aplicable este fondo en un país como Ecuador?

Según un artículo del FMI, el modelo de fondos petroleros de Noruega no se puede aplicar con casi total seguridad, en otros países, para que se obtengan los mismo resultados **(Davis, Ossowski, Daniel, & Barnett, 2001)**. Este fondo se articula de tal forma que precisa unas estrictas normas de transparencia, contabilidad y gestión. A priori en un país como Ecuador por el aliciente cultural, no cumpliría dichas normas, por lo que el dinero podría ser ineficiente en inversiones en el mercado financiero mundial, ante la falta de cumplimiento de las necesidades básicas de la sociedad ecuatoriana.

De hecho, en Ecuador existió desde 1998 el Fondo de Estabilización Petrolera o FEP, en el 2000 el Fondo de ahorro y contingencia o FAC y en el 2002 se creó el Fondo de Estabilización, Inversión y Reducción de Endeudamiento Público o FEIREP, el cual duró tan solo tres años, mientras que el principal fondo de Noruega es el Fondo Estatal de Pensiones que se creó en 1990 y a día de hoy es el mejor fondo del mundo. El

FEIREP fue el fondo más parecido al de Noruega, pero no funcionó en el caso ecuatoriano porque solo servía para pagar deuda que se encarecía por el mismo hecho de existir el fondo, además de los constantes cambios en los reglamentes del FEIREP, que establecían el porcentaje de utilización por parte del Gobierno. En cambio, en Noruega por ley siempre ha sido el 4% como máximo y solo en caso de déficits, el cual se ha cumplido a raja tabla, debido a la visión cultural del Gobierno de turno noruego de valorar que el fondo es propiedad de todos los noruegos y por ello la utilización de este fondo es de máxima responsabilidad **(Méndez, 2011)**.

En el 2008, por parte de la Asamblea Constituyente se eliminaron los fondos citados anteriormente, es decir el FEP, FAC, FEIREP más el Fondo Ecuatoriano de Inversión en los Sectores Energéticos e Hidrocarburos o FEISEH creado en el 2006. Esta eliminación se debió al hecho que es una mejora sustancial en cuanto a la gobernabilidad, debido a la eliminación de las inflexibilidades fiscales del Presupuesto del Estado, con el fin de aumentar la inversión en infraestructura y en el sector social, sectores que se demandaron por aclamación popular mediante manifestaciones al inicio del siglo XXI **(Ruiz, 2009)**. La eliminación de los fondos en Ecuador ha suscitado una mejora en cuanto al manejo de los recursos y de la política fiscal en la Cuenta Única del Tesoro, ya que desde el inicio de la dolarización no se cuenta con política monetaria, muy utilizada por Noruega en época de crisis, siendo una principal razón del porqué Ecuador no adopta este modelo **(Oleas, 2008)**.

Por la experiencia que tiene Ecuador en el sistema dolarizado y por la teoría analizada de la singularidad del Fondo Soberano de Noruega, en conformidad al segundo objetivo de la presente investigación, es posible afirmar que Ecuador no podría mantener un fondo con las mismas características que el noruego. Esto es debido a que se exige, el cumplimiento de una gestión técnica con apoyo cultural por parte del Estado, las empresas y las familias para emprender medidas de política voluntaria de restricción de ingresos en época de bonanza. Por ello, el objetivo de alcanzar el puesto

de un índice de Desarrollo Humano muy alto con la aplicación del modelo noruego en Ecuador, no sería viable, ya que este índice toma una mayor importancia a la riqueza de las personas que se traducen en el cumplimiento obligatorio del sector social como educación y salud. Este cumplimiento exige una gran inversión en infraestructura por parte del Estado, que con la restricción de un hipotético Fondo Soberano ecuatoriano no se podría realizar, en un periodo largo de tiempo, comprometiendo a las generaciones presentes, como ya se comprometieron las pasadas y que por una cuestión cultural se realizó una mala gestión como la experiencia del FEIREP.

Por otro lado se puede alegar que un escenario diferente con una moneda controlada total o parcialmente por el Gobierno ecuatoriano, que por el hecho de provenir del dólar sería más probable una moneda común, y con la reducción significativa de la deuda total del Estado ecuatoriano con el exterior, podría ser un escenario propicio para la implementación de un fondo como el noruego, en el que se obtendrían resultados a largo plazo. No obstante, alcanzar un éxito como el de Noruega puede realizarse a través de distintos modelos complementarios a la aplicación de buenas políticas económicas acordes a la realidad ecuatoriana.

MODELOS VAR PARA ECUADOR

Después de haber analizado las variables fundamentales de la presente investigación, se requiere realizar un modelo para observar concretamente el comportamiento de Ecuador en función del PIB Real como consecuencia del Precio del Petróleo, por el análisis cuantitativo descriptivo del primer objetivo y cualitativo descriptivo que se estableció en el segundo objetivo. Las teorías más conocidas para explicar el crecimiento del PIB, son por un lado la que desarrolló Solow en 1956, la cual desde un punto de vista neoclásico de la oferta, concretó el continuo cambio de capital y trabajo, tomando de los aportes del mercado de trabajo de Keynes, la ley psicológica

fundamental, pero que no le bastó para discrepar a tan famosa teoría, no tomando en cuenta el desempleo. Otros autores de la teoría neo keynesiana, como Harrod, sí la tomaron en cuenta, que además exige como regla principal que exista ahorro, no necesariamente en forma de inversión. En consecuencia a lo que se analizó anteriormente, en Ecuador por ley, todos los recursos son utilizados y no se ahorra el dinero per se, para la flexibilización de las políticas económicas **(Destinobles & Hernández, 2001)**.

En definitiva, estas dos teorías parten del pensamiento de Keynes, con sus respectivas diferencias, por lo que el investigador realizará modelos VAR de Ecuador, con la elección de algunas variables de la teoría desde el enfoque de la Demanda Agregada más las Exportaciones Petroleras, para analizarlas con respecto a los Precios del Petróleo, estando acorde así, todos los modelos a la realidad ecuatoriana.

Por lo tanto, con los datos del anexo 15 y con el procedimiento de la metodología marcada, se realiza cuatro modelos VAR con: Precio del Petróleo, Exportaciones Petroleras, Exportaciones Totales y PIB Real, teniendo en cuenta el objeto de esta investigación, los Precios del Petróleo, así como su impacto en las demás variables. Por último, comprobando si se cumple las bases de la ley Thirlwall, la incidencia del sector externo o balanza comercial en la economía, con el análisis atemporal de impulso-respuesta VAR final. Por lo tanto, se han escogido cuatro variables con modelos VAR de dos variables, es decir, modelos bivariantes.

1) **VAR 1:** Precio del Petróleo y Exportaciones Petroleras
2) **VAR 2:** Precio del Petróleo y Exportaciones Totales
3) **VAR 3:** Precio del Petróleo y PIB Real
4) **VAR 4:** PIB Real y Exportaciones Totales

Selección de retardos

En primer lugar, para realizar los modelos VAR óptimos o correctamente especificados, se debe analizar el número de retardos necesarios con los que se van a trabajar, para no incurrir en problemas de multicolinealidad y obtener datos espurios **(Gujarati & Porter, 2007)**. El software Gretl es un buen programa para la hora de elegir este número de retardos, ya que se basa en tres contrastes de especificación bien conocidos: Akaike, conocido en Gretl como AIC; el de Schwartz, conocido como BIC; y por último el de Hannan- Quinn, establecido por HQC. La elección del retardo óptimo por decisión del investigador se realizara mediante la coincidencia de la mayoría de los criterios, ya que en este caso existe una gran controversia de qué contraste es el mejor y en el caso de existir diferencia entre los tres se retomará el Criterio Bayesiano de Schwartz, ya que organismos como la CEPAL establecen que el criterio de Akaike sobre estima el número de rezagos y se argumenta a favor del BIC **(Sims, 2006)**.

Por consiguiente, para los cuatro modelos establecidos anteriormente, se estimó un orden de retardos determinado para cada modelo, como se puede observar en la siguiente tabla o en el Anexo 17:

Tabla 15: Selección de Retardos VAR

Modelos	**Contrastes elegidos**	**Retardo Óptimo**
VAR 1	BIC y HQC	1
VAR 2	BIC	1
VAR 3	AIC, BIC Y HQC	2
VAR 4	BIC Y HQC	1

Fuente: Datos BCE y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Obtenidos los números de retardos óptimos, ya es posible establecer modelos a priori para luego cumplir con la correcta especificación total del modelo.

VAR 1: $PP_t = \beta_{10+}\beta_{11}PP_{t-1+}\beta_{12}Xpetroleo_{t-1+}\varepsilon_{1t}$

$$Xpetroleo_t = \beta_{20+}\beta_{21}PP_{t-1+}\beta_{22}Xpetroleo_{t-1+}\varepsilon_{2t}$$

VAR 2: $PP_t = \beta_{10+}\beta_{11}PP_{t-1+}\beta_{12}X_{t-1+}\varepsilon_{1t}$

$$X_t = \beta_{20+}\beta_{21}PP_{t-1+}\beta_{22}X_{t-1+}\varepsilon_{2t}$$

VAR 3: $PP_t = \beta_{10+}\beta_{11}PP_{t-1+}\beta_{12}PP_{t-2+}\beta_{13}PIB_{t-1+}\beta_{14}PIB_{t-2+}\varepsilon_{1t}$

$$PIB_t = \beta_{20+}\beta_{21}PP_{t-1+}\beta_{22}PP_{t-2+}\beta_{23}PIB_{t-1+}\beta_{24}PIB_{t-2+}\varepsilon_{2t}$$

VAR 4: $PIB_t = \beta_{10+}\beta_{11}PIB_{t-1+}\beta_{12}X_{t-1+}\varepsilon_{1t}$

$$X_t = \beta_{20+}\beta_{21}PP_{t-1+}\beta_{22}X_{t-1+}\varepsilon_{2t}$$

ESTACIONARIEDAD DE LAS SERIES DE TIEMPO

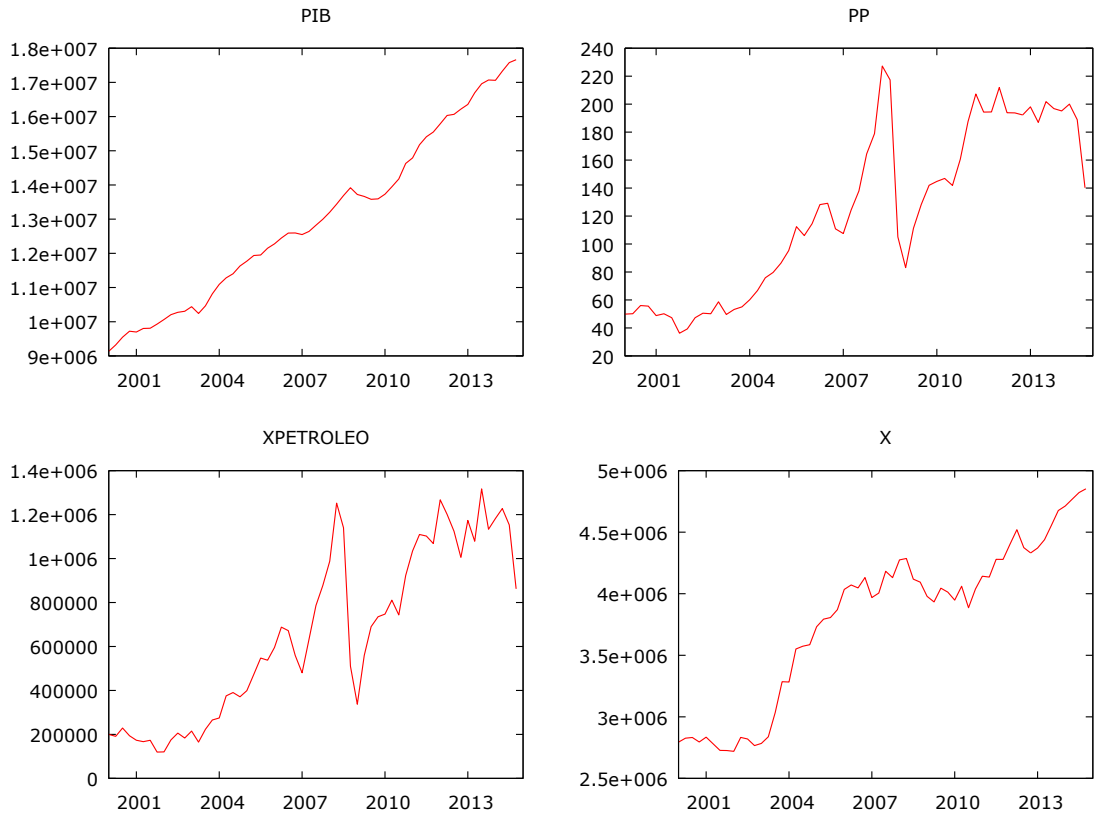
Según **Gujarati & Porter (2007)**, en series temporales casi siempre existe el problema de raíz unitaria, es decir, la existencia de series no estacionarias que impiden la correcta estimación de los modelos para su posterior predicción, ya que estas series deben comportarse de la misma manera aumentando la muestra.

En la corrección de las raíces unitarias de las series temporales muchos autores establecen rangos, en los que se determina el efecto que se estableció, para dicha corrección:

- I (0) = Son las series que no se aplicaron ninguna corrección y que con los datos originales la serie ya es estacionaria.
- I (1) = Son las series integradas en orden 1, es decir, las que se modificaron los datos originales con las primeras diferencias de dichas variables.
- I (2) = Son las series integradas en orden 2, que como son consecutivas se modificaron para corregir la no estacionariedad de orden 1 aplicando en este caso dos diferencias a los datos originales.

Para analizar la estacionariedad se realiza en primer lugar un análisis descriptivo de las variables.

Ilustración 16: Estacionariedad en las Variables Modelo VAR



Fuente: Datos BCE y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Como se puede observar en la ilustración 16, existen tendencias en las cuatro gráficas representadas e inclusive estacionalidades, ya que los datos están en forma trimestral. En consecuencia se puede aseverar a priori que no existe estacionariedad en las cuatro variables en estudio. Pero para corroborar este análisis descriptivo exploratorio se debe realizar un contraste econométrico que permita constatar el análisis anterior.

El software Gretl realiza esta verificación con el contraste aumentado de Dickey-Fuller o ADF, efectuando el contraste con la validación de H0, significando que si los valores p son mayores al 5%, entonces existe raíz unitaria, es decir, son series no estacionarias. Si resulta que las variables tienen raíz unitaria se modificará las series en integradas de orden I (1) o I (2), donde si es de orden 1 posteriormente se estudiará la existencia de cointegración, a través del contraste de Engle-Granger en Gretl. Por lo tanto, obtenemos para las cuatro variables en estudio:

Tabla 16: Contraste Aumentado Dickey-Fuller en las Series Originales

Variables	*Valor p con constante*	*Regla de decisión (5%)*	*Determinación*
Precio del Petróleo (PP)	0,5799	Aceptación H0	Raíz Unitaria
Exportaciones de petróleo (XPETROLEO)	0,7824	Aceptación H0	Raíz Unitaria
Exportaciones Totales (X)	0,8622	Aceptación H0	Raíz Unitaria
PIB Real (PIB)	0,9943	Aceptación H0	Raíz Unitaria

Fuente: Datos BCE y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Tabla 17: Contraste Aumentado Dickey-Fuller en Primeras Diferencias

Variables	*Valor p con constante*	*Regla de decisión (5%)*	*Determinación*
Precio del Petróleo (d_PP)	6.713e-009	Rechazar H0	Estacionariedad
Exportaciones de petróleo (d_ XPETROLEO)	3.581e-005	Rechazar H0	Estacionariedad
Exportaciones Totales (d_X)	0.001105	Rechazar H0	Estacionariedad
PIB Real (d_PIB)	2.615e-005	Rechazar H0	Estacionariedad

Fuente: Datos BCE y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

En la comparación de la tabla 16 y 17, se puede interpretar que en la primera tabla no existe estacionariedad de las variables y que realizando las primeras diferencias de dichas variables, se hacen estacionarias todas, como se muestra en la tabla 17. Además, es importante recalcar que para la obtención de los valores propios del Contraste Aumentado de Dickey-Fuller, se utilizó por defecto 10 retardos como máximo en estudio como se puede observar en el Anexo 18 y 19.

COINTEGRACIÓN

Como se entredijo anteriormente, cuando se utiliza series integradas de orden uno, I (1), existe la posibilidad de cointegración, por consiguiente, es necesaria la evaluación de dicha posibilidad. La cointegración entre las variables, significa que va a existir una relación a largo plazo sincronizada teniendo un β demasiado consistente, es decir el valor real de este β converge de forma inversamente proporcional al número de observaciones y se debería realizar Modelos de Corrección de Errores **(Montero, 2013)**.

El análisis de la tabla 17 y 18 fue de vital importancia, ya que permitirá establecer un VAR bivariante óptimo de los cuatro casos en estudio. Para verificar la cointegración mediante Gretl, normalmente se realiza el contraste de Johansen en modelos VAR, para observar, si los pares de las ecuaciones están cointegradas entre sí mismas, pero es imprescindible tener más de 100 observaciones y en esta investigación existen 60, por lo que se realizará el contraste de cointegración Engle-Granger, el cual será más efectivo **(Donoso & Martín, 2007)**.

En la tabla 17 se verificó que las cuatro variables en estudio tienen la posibilidad de existir cointegración, por lo que el contraste de Engle-Granger se aplica para todas las variables con su respectivo rezago óptimo, quedando como resultado:

Tabla 18: Contraste de Engle-Granger

VAR 1: Retardo 1

Variables	Valor p	¿Estacionariedad?
Precio del Petróleo(PP)	0,2962	No
Exportaciones de Petróleo (XPETROLEO)	0,3824	No
Residuos modelo	0,09347	No

VAR 2: Retardo 1

Variables	Valor p	¿Estacionariedad?
Precio del Petróleo(PP)	0,2962	No
Exportaciones Totales (X)	0,9035	No
Residuos modelo	0,08456	No

VAR 3: Retardo 2

Variables	Valor p	¿Estacionariedad (5%)?
Precio del Petróleo(PP)	0,5799	No
PIB Real (PIB)	0,996	No
Residuos modelo	0,3443	No

VAR 4: Retardo 1

Variables	Valor p	¿Estacionariedad?
PIB Real (PIB)	0,9943	No
Exportaciones Totales (X)	0,9035	No
Residuos modelo	0,8803	No

Fuente: Datos BCE y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

El criterio con el que trabaja Gretl, en el test de cointegración Engle-Granger, para aceptar la hipótesis de raíz unitaria, es el del Contraste Aumentado de Dickey-Fuller, es decir, que el valor p deba ser mayor al 5% y si es menor son series estacionarias.

Se puede concluir con la tabla 18, que en todas las ecuaciones las variables no están cointegradas, ya que para aseverar la cointegración deben cumplirse dos premisas: 1) que las variables originales en los ADF individuales deban tener raíces unitarias, como es el caso de todas las ecuaciones; y 2) además los residuos deben ser estacionarios, pero en todas las ecuaciones no se da esta segunda premisa como se puede observar en la tabla 18 y en el Anexo 20, donde se evidencia las dos premisas a cumplirse. Adicionalmente se puede verificar mediante este contraste de cointegración Engle-Granger, los ADF iniciales, y por último afirmar que para todas las ecuaciones que no están cointegradas, los modelos VAR serían los tradicionales.

Una vez ya realizados todos los análisis anteriores para especificar correctamente los modelos VAR se procede a especificar las ocho ecuaciones correctamente:

VAR 1: $\Delta PP_t = \beta_{10+}\beta_{11}\Delta PP_{t-1+}\beta_{12}\Delta Xpetroleo_{t-1+}\varepsilon_{1t}$

$$\Delta Xpetroleo_t = \beta_{20+}\beta_{21}\Delta PP_{t-1+}\beta_{22}\Delta Xpetroleo_{t-1+}\varepsilon_{2t}$$

VAR 2: $\Delta PP_t = \beta_{10+}\beta_{11}\Delta PP_{t-1+}\beta_{12}\Delta X_{t-1+}\varepsilon_{1t}$

$$\Delta X_t = \beta_{20+}\beta_{21}\Delta PP_{t-1+}\beta_{22}\Delta X_{t-1+}\varepsilon_{2t}$$

VAR 3: $\Delta PP_t = \beta_{10+}\beta_{11}\Delta PP_{t-1+}\beta_{12}\Delta PP_{t-2+}\beta_{13}\Delta PIB_{t-1+}\beta_{14}\Delta PIB_{t-2+}\varepsilon_{1t}$

$$\Delta PIB_t = \beta_{20+}\beta_{21}\Delta PP_{t-1+}\beta_{22}\Delta PP_{t-2+}\beta_{23}\Delta PIB_{t-1+}\beta_{24}\Delta PIB_{t-2+}\varepsilon_{2t}$$

VAR 4: $\Delta PIB_t = \beta_{10+}\beta_{11}\Delta PIB_{t-1+}\beta_{12}\Delta X_{t-1+}\varepsilon_{1t}$

$$\Delta X_t = \beta_{20+}\beta_{21}\Delta PP_{t-1+}\beta_{22}\Delta X_{t-1+}\varepsilon_{2t}$$

Después de conocer los modelos VAR a aplicar, se deberá proceder al análisis fundamental de estos modelos, el análisis impulso-respuesta. Todo el análisis anterior fue muy importante, pero ahora, se debe también realizar la comprobación de los tres supuestos básicos del teorema de Gauss-Markov, el de no autocorrelación, el de homocedasticidad y del de normalidad de residuos, asegurando así una estimación de los β, consistentes, para que la predicción sea válida en el análisis de impulso-respuesta.

Tabla 19: VAR 1 Ecuación 1 y 2

Ecuación 1: d_PP

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	0.914344	2.73741	0.3340	0.7396	
d_PP_1	0.100594	0.338463	0.2972	0.7674	
d_XPETROLEO_1	2.41653e-05	5.15694e-05	0.4686	0.6412	

Media de la vble. dep.	1.552474		D.T. de la vble. dep.	20.92597
Suma de cuad. residuos	23517.76		D.T. de la regresión	20.67838
R-cuadrado	0.057785		R-cuadrado corregido	0.023523
F(2, 55)	1.686559		Valor p (de F)	0.194589
rho	0.090420		Durbin-Watson	1.742137

Ecuación 2: d_XPETROLEO

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	8875.82	17827	0.4979	0.6205	
d_PP_1	3278.36	2204.2	1.4873	0.1426	
d_XPETROLEO_1	−0.314225	0.335839	−0.9356	0.3535	

Media de la vble. dep.	11573.72		D.T. de la vble. dep.	136170.3
Suma de cuad. residuos	9.97e+11		D.T. de la regresión	134665.4
R-cuadrado	0.056298		R-cuadrado corregido	0.021981
F(2, 55)	1.640551		Valor p (de F)	0.203217
rho	0.097190		Durbin-Watson	1.738726

Fuente: Datos BCE y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Tabla 20: VAR 2 Ecuación 1 Y 2

Ecuación 1: d_PP

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	−0.638027	2.8251	−0.2258	0.8222	
d_PP_1	0.207923	0.136556	1.5226	0.1336	
d_X_1	4.84031e-05	2.79691e-05	1.7306	0.0891	*

Media de la vble. dep.	1.552474	D.T. de la vble. dep.	20.92597	
Suma de cuad. residuos	22392.31	D.T. de la regresión	20.17753	
R-cuadrado	0.102875	R-cuadrado corregido	0.070253	
F(2, 55)	3.153489	Valor p (de F)	0.050519	
rho	0.111001	Durbin-Watson	1.695607	

Ecuación 2: d_X

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	34107.4	13451.4	2.5356	0.0141	**
d_PP_1	1093	650.198	1.6810	0.0984	*
d_X_1	−0.0514751	0.133172	−0.3865	0.7006	

Media de la vble. dep.	34928.36	D.T. de la vble. dep.	96778.92	
Suma de cuad. residuos	5.08e+11	D.T. de la regresión	96073.08	
R-cuadrado	0.049111	R-cuadrado corregido	0.014533	
F(2, 55)	1.420313	Valor p (de F)	0.250361	
rho	0.011824	Durbin-Watson	1.974651	

Fuente: Datos BCE y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Tabla 21: VAR 3 Ecuación 1 y 2

Ecuación 1: d_PP

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	3.50401	4.57776	0.7654	0.4475	
d_PP_1	0.325779	0.135967	2.3960	0.0202	**
d_PP_2	−0.389827	0.14603	−2.6695	0.0101	**
d_PIB_1	−6.28834e-06	2.33967e-05	−0.2688	0.7892	
d_PIB_2	−6.13186e-06	2.20078e-05	−0.2786	0.7816	

Media de la vble. dep.	1.477211		D.T. de la vble. dep.	21.10406
Suma de cuad. residuos	19947.65		D.T. de la regresión	19.58593
R-cuadrado	0.200218		R-cuadrado corregido	0.138696
F(4, 52)	3.254431		Valor p (de F)	0.018623
rho	0.012146		Durbin-Watson	1.882861

Ecuación 2: d_PIB

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	88009.8	26848.6	3.2780	0.0019	***
d_PP_1	2436.7	797.445	3.0556	0.0035	***
d_PP_2	509.746	856.464	0.5952	0.5543	
d_PIB_1	0.225114	0.137221	1.6405	0.1069	
d_PIB_2	0.100557	0.129076	0.7791	0.4395	

Media de la vble. dep.	142357.3		D.T. de la vble. dep.	128006.2
Suma de cuad. residuos	6.86e+11		D.T. de la regresión	114871.5
R-cuadrado	0.252213		R-cuadrado corregido	0.194691
F(4, 52)	4.384621		Valor p (de F)	0.003950
rho	−0.009012		Durbin-Watson	2.012113

Fuente: Datos BCE y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Tabla 22: VAR 4 Ecuación 1 y 2

Ecuación 1: d_PIB

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	98549.8	24715.8	3.9873	0.0002	***
d_PIB_1	0.307555	0.13598	2.2618	0.0277	**
d_X_1	0.0144817	0.178776	0.0810	0.9357	

Media de la vble. dep.	143835.2	D.T. de la vble. dep.	127376.6
Suma de cuad. residuos	8.35e+11	D.T. de la regresión	123240.0
R-cuadrado	0.096743	R-cuadrado corregido	0.063897
F(2, 55)	2.945372	Valor p (de F)	0.060928
rho	−0.014394	Durbin-Watson	2.012032

Ecuación 2: d_X

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	18643.5	19500.8	0.9560	0.3432	
d_PIB_1	0.129207	0.107288	1.2043	0.2336	
d_X_1	−0.0722984	0.141054	−0.5126	0.6103	

Media de la vble. dep.	34928.36	D.T. de la vble. dep.	96778.92
Suma de cuad. residuos	5.20e+11	D.T. de la regresión	97236.52
R-cuadrado	0.025941	R-cuadrado corregido	-0.009479
F(2, 55)	0.732384	Valor p (de F)	0.485391
rho	0.036075	Durbin-Watson	1.925073

Fuente: Datos BCE y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Este análisis VAR, se realiza con los retardos óptimos seleccionados inicialmente en la tabla 15 y con las primeras diferencias, donde se estableció la estacionariedad de las variables. Los datos completos de todos los modelos VAR en estudio, se podrán encontrar en el Anexo 21. El nivel de significancia individual y en conjunto, queda entredicho en los modelos VAR, ya que por el hecho de aplicar diferencias, se modifica el comportamiento de una variable hacia otra, pero como se comprobó la correcta especificación del modelo VAR, se continúa con el cumplimiento del objetivo

específico, el análisis de impulso-respuesta VAR, así estos datos estimados servirán adecuadamente para todo el proceso.

A continuación, se va a analizar los tres supuestos establecidos anteriormente, donde el software Gretl también los elige por defecto. Se empezará con el análisis de la no autocorrelación, después por el de homocedasticidad y por último por el de normalidad de los residuos.

Tabla 23: Autocorrelación Modelos VAR

Modelos	Ecuaciones (V.D)	Valor p	Autocorrelación (5%)
VAR 1	1-PP	0,521	No
	2-XPETROLEO	0,486	No
VAR 2	1-PP	0,437	No
	2-X	0,926	No
VAR 3	1-PP	0,82	No
	2-PIB	0,924	No
VAR 4	1-PIB	0,911	No
	2-X	0,778	No

Fuente: Datos BCE y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

En el contraste de autocorrelación, el software Gretl lo efectúa mediante la prueba de Ljung-Box y por fortuna en la tabla 23, se puede evidenciar la presencia de no autocorrelación en todos los modelos VAR estimados, ya que todos los valores p son mayores al nivel de significancia del 5%. Además, se puede comprobar en el Anexo 22, que para esta prueba de Ljung-Box se utilizó los retardos óptimos VAR seleccionados de la tabla 15.

Tabla 24: Homocedasticidad Modelos VAR

Modelos	Ecuaciones (V.D)	valor p	Homocedasticidad
VAR 1	1-PP	0,981553	Sí
	2-XPETROLEO	0,755858	Sí
VAR 2	1-PP	0,933352	Sí
	2-X	0,583294	Sí
VAR 3	1-PP	0,114625	Sí
	2-PIB	0,390809	Sí
VAR 4	1-PIB	0,769468	Sí
	2-X	0,911813	Sí

Fuente: Datos BCE y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Para la obtención de los resultados de la tabla 24, el programa Gretl utiliza el test de ARCH con el número de retardos óptimos seleccionados en la tabla 15. Se puede observar que todos los modelos VAR no tienen problema de heterocedasticidad, por ende, la varianza de los errores se mantiene constante en la muestra, ya que los valores p son mayores al 5%, como se puede observar en el Anexo 23.

Tabla 25: Normalidad de los Residuos en Modelos VAR

Modelos	Ecuaciones (V.D)	valor p	D. Normal
VAR 1	1-PP	0,00	No
	2-XPETROLEO		
VAR 2	1-PP	0,00	No
	2-X		
VAR 3	1-PP	0,00	No
	2-PIB		
VAR 4	1-PIB	0,1459	Sí
	2-X		

Fuente: Datos BCE y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

En cuanto al último supuesto que se verifica, el software Gretl realiza el contraste de normalidad de Doornik-Hansen, para observar si los residuos se comportan normalmente o distintamente a una distribución normal. Como se puede observar en la tabla 25, los tres primeros modelos VAR siguen una distribución distinta de cero y el VAR 4 sigue una distribución normal, como también se puede verificar en el Anexo 24. Más adelante, se explicará cómo afecta el incumplimiento del último supuesto de normalidad de los residuos al modelo, pero aun así los modelos están bien establecidos porque los dos supuestos anteriores tienen un mayor peso o relevancia.

Después de haber comprobados los tres supuestos fundamentales de Gauss-Markov, se debe ejecutar la estimación de todos los modelos VAR, y para ello es indispensable pasar por el contraste de causalidad de Granger. Este contraste lo que puede verificar, es la constatación de la decisión por parte del investigador de esclarecer en los tres primeros modelos VAR, cual es el impacto que produce la variable Precio del Petróleo, objeto de esta investigación, sobre los indicadores macroeconómicos ecuatorianos, como las Exportaciones Petroleras, las Exportaciones Totales y el PIB Real. En el caso del último VAR 4, se buscará observar el *shock* que produce el PIB Real sobre las Exportaciones Totales perteneciente a una parte de la ley Thirlwall.

Para este contraste el software Gretl arroja los resultados por defecto en la primera ventana sin tener que realizar un nuevo procedimiento, por lo tanto los valores resueltos se podrán observar en el Anexo 21.

Tabla 26: Causalidad de Granger en Modelos VAR

Modelos	Ecuaciones (V.D)	valor p	Regla de decisión (5%)	Determinación(causalidad a V.D)	Conclusión
VAR 1	1-PP	0,6412	Aceptación H0	XPETROLEO no causa	PP es más exógena
	2-XPETROLEO	0,1426	Aceptación H0	PP no causa	
VAR 2	1-PP	0,0891	Aceptación H0	X no causa	PP es más exógena
	2-X	0,0984	Aceptación H0	PP no causa	
VAR 3	1-PP	0,8958	Aceptación H0	PIB no causa	PP es más exógenas
	2-PIB	0,0072	Rechazo H0	PP sí causa	
VAR 4	1-PIB	0,9357	Aceptación H0	X no causa	PIB es más exógena
	2-X	0,2336	Aceptación H0	PIB no causa	

Fuente: Datos BCE y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Para la realización del contraste de Causalidad de Granger, no existe una prueba inmediata en Gretl, pero de manera indirecta, se muestra en el modelo VAR con los "Contrastes F de restricciones cero" para todos los retardos de las variables *X* en cada ecuación. Además, estos valores se pueden observar en el Anexo 21, pudiendo así contrastar que para los modelos VAR 1, 2 y 3 se cumple que la variable Precio de Petróleo es más exógena y que para el VAR 4 el PIB es más exógena, ya que los valores p de las ecuaciones son mayores al nivel de significancia del 5%, a excepción de la segunda ecuación del VAR 3, donde, se observa que el estadístico es menor al 5%, queriendo decir que si aumenta el Precio del Petróleo causa un aumento en el PIB Real. Por otro lado, se observa en la ecuación 1 del mismo modelo VAR 3, que si aumenta el PIB Real no causa un incremento del Precio del Petróleo. Por lo tanto, el modelo VAR 3 tiene más explicación la variable Precio del Petróleo sobre el PIB Real al igual que los demás modelos **(Gonzáles & Uquillas, 2017)**.

En este bloque, se analizará entonces dos últimos análisis: estimación de los modelos y del impulso-respuesta. El primero de estimación, ya se realizó en la tabla 19, 20 ,21 y 22 detallados en el Anexo 21, donde se comprobó con los supuestos que se cumplen para todos los modelos VAR la no autocorrelación y la homocedasticidad. Por otro lado el supuesto de normalidad de los residuos no se cumple para los modelos VAR 1, 2, 3 y que para el modelo VAR 4, sí se cumple correspondiente a la ley Thirlwall. Por lo tanto, en este análisis global se validan todos los modelos, aunque no se cumpla el supuesto de normalidad de los residuos, lo que implicará una pérdida mínima de eficiencia en los estimadores para los tres modelos correspondientes al Precio del Petróleo, en el cual, los intervalos de confianza y contraste de significación serán aproximados y no exactos. En consecuencia el modelo VAR 4 de la ley de Thirlwall será exacto en su nivel de confianza de los parámetros estimados y de los contraste de significancia.

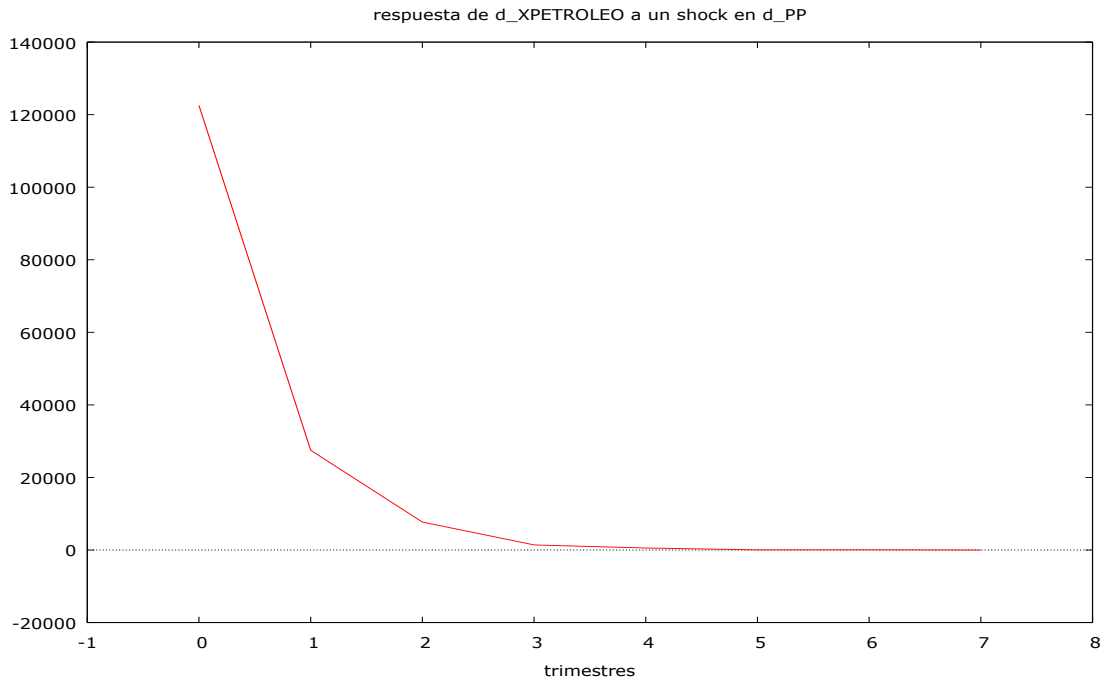
Con respecto al análisis de impulso-respuesta, se ha determinado a través de la econometría y más concretamente, en la causalidad de Granger y la verificación de los estimadores de los modelos VAR, siendo el valor p de la primera ecuación mayor al de la segunda, que la variable que causará un *shock* en los tres primeros modelos, será la variable Precio del Petróleo[4]. Para el modelo VAR 4, será el PIB sobre las Exportaciones Totales, comprobando así, la lógica económica en la que se basó el investigador para la determinación de las variables de los modelos VAR en función al objeto de este proyecto de investigación, los Precios del Petróleo.

[4] Con la observancia de la tabla 26 para hacer un solo análisis de *shock* en los Precios del Petróleo se cumple en todos por ser mayores al 5% de significancia y además en el VAR 2 también se podría hacer si el shock fuera de las Exportaciones Totales pero la teoría económica imposibilita la influencia de las Exportaciones Totales de Ecuador en los Precios del Petróleo mundiales (0,0891<0,0984).

Para empezar el análisis impulso-respuesta, hay que recalcar que desde un inicio se añadió diferencias a las series para producirlas estacionarias, ya que en los modelos VAR es indispensable, por lo tanto, estos incrementos añadidos a las variables producirán un efecto a la hora de interpretar matemáticamente este análisis final de impulso-respuesta. En concordancia, a lo definido, se realizará un análisis más descriptivo con una predicción de 8 trimestres, correspondientes a dos años, de las gráficas proporcionadas, pero sin dejar de lado a los resultados matemáticos, que es de donde parten dichas gráficas, por ende, los resultados numéricos se encontrarán en el Anexo 25.

VAR 1:

Ilustración 17: Respuesta de las Exportaciones Petroleras ante un Shock en el Precio del Petróleo



Fuente: Datos BCE y FMI

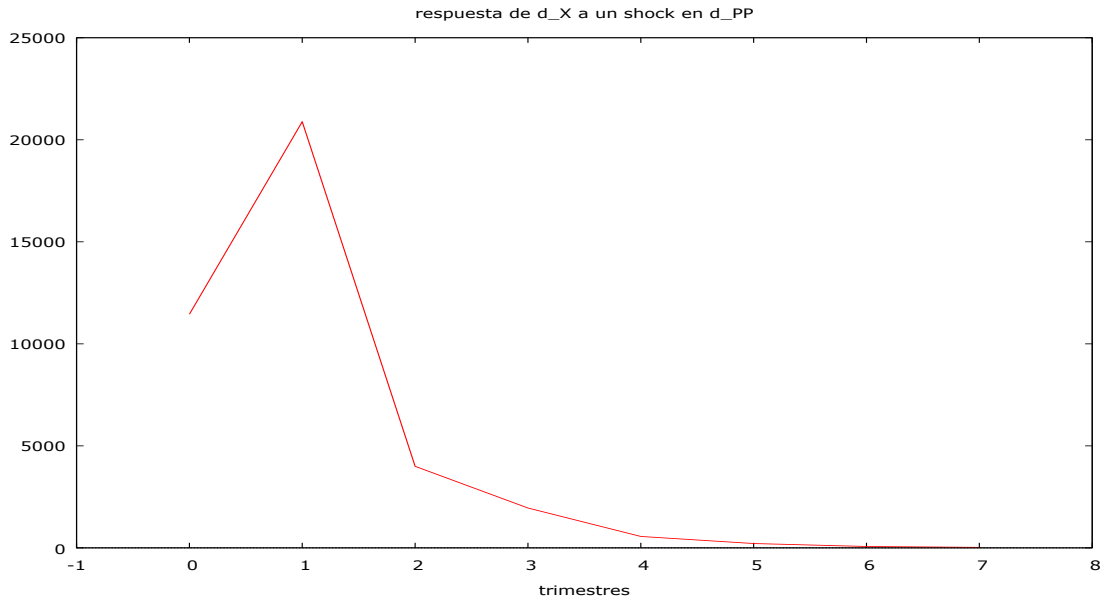
Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Con la ilustración 17, se puede observar que ante un *shock* o cambio brusco positivo en la variable Precio del Petróleo, las Exportaciones Petroleras, sufren un fuerte impacto también positivo desde el primer trimestre, es decir, inmediatamente una subida en los Precios del Petróleo. En el transcurso de cuatro trimestres la variable Exportaciones Petroleras se vuelve a estabilizar.

Ecuador, al ser un país productor de petróleo, le beneficia a priori esta hipótesis de subida del precio del petróleo, pero en este proyecto de investigación se comprobó econométricamente dicha hipótesis, como además se puede observar en el Anexo 25.

VAR 2:

Ilustración 18: Respuesta de las Exportaciones Totales ante un Shock en el Precio del Petróleo



Fuente: Datos BCE y FMI

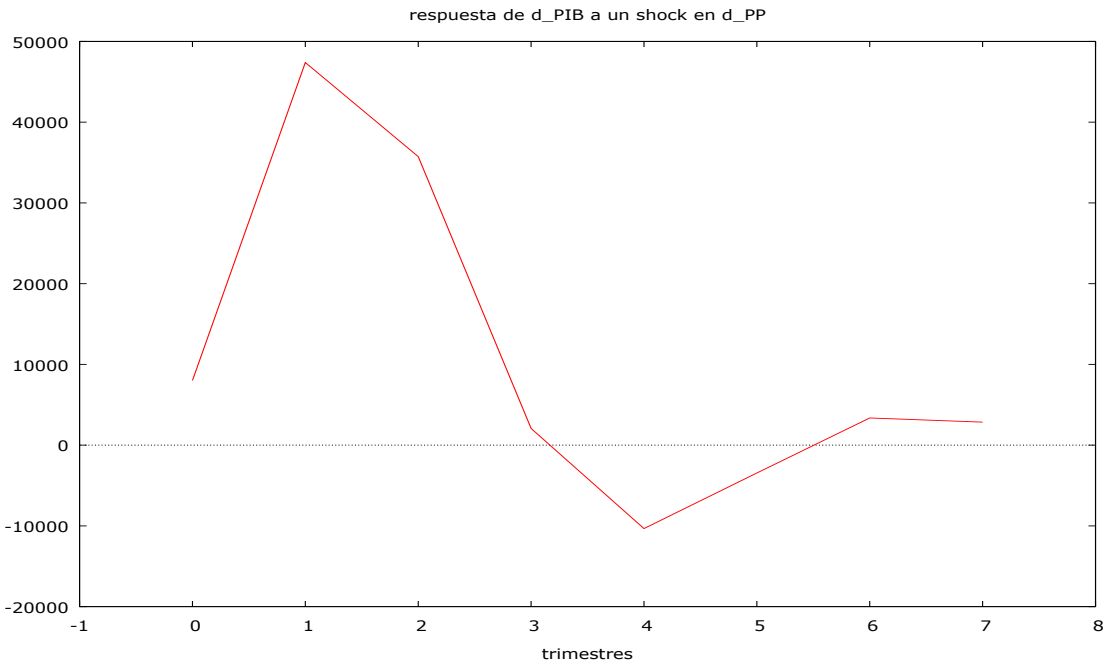
Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Se puede observar en la anterior gráfica o ilustración 18 que gracias el análisis impulso-respuesta del modelo VAR de Gretl, se nota el dinamismo que podría existir en cualquier modelo, como una serie totalmente estocástica, es decir, al principio empieza a crecer y en un determinado trimestre decrece bruscamente. En este caso, el efecto económico correspondería al primer trimestre de después de haber habido un *shock* en los Precios del Petróleo, es decir, que el efecto no es tan inmediato como se pudo observar en la ilustración 17. En consecuencia, cuando existe un *shock* positivo en los Precios del Petróleo, las Exportaciones Totales sienten este incremento en el siguiente trimestre de haberse producido y luego tienden a estabilizarse en torno a cinco trimestres.

Este análisis corresponde a que un gran porcentaje de las Exportaciones Totales dependen de los Precios del Petróleo, teniendo por ende, una dependencia positiva. El que se efectúe en tan solo un trimestre, este cambio brusco, podría indicar que las Exportaciones Totales dependen directamente o indirectamente del sector petrolero pudiendo Ecuador incurrir en la enfermedad holandesa.

VAR 3:

Ilustración 19: Respuesta del PIB Real ante un Shock en el Precio del Petróleo



Fuente: Datos BCE y FMI

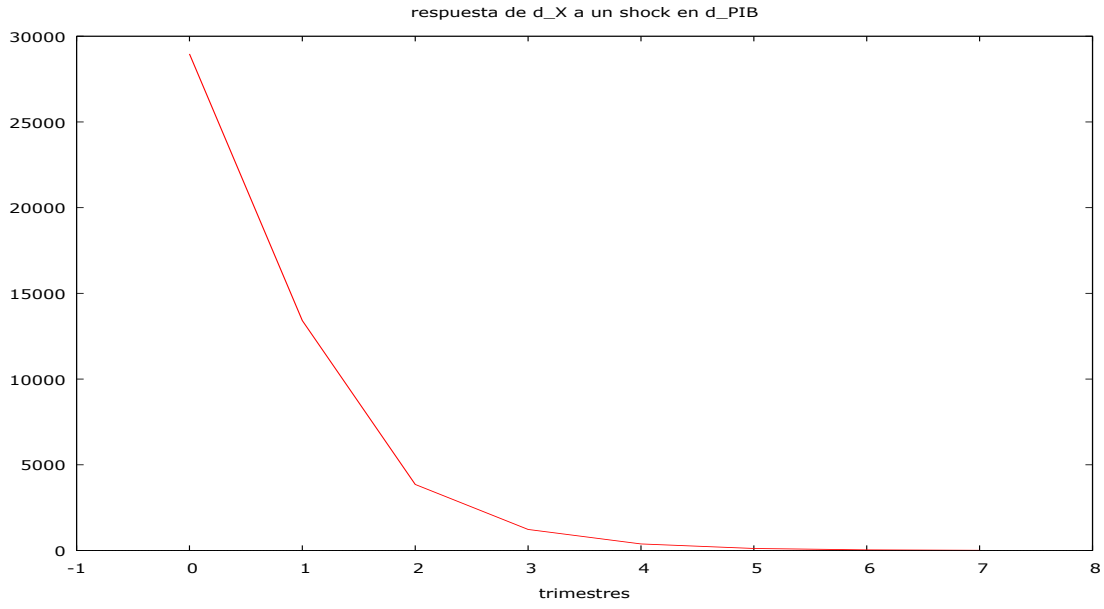
Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Al igual que el análisis anterior de la ilustración 18, el efecto de un *shock* positivo, se ejecuta en el primer trimestre después de haber ocurrido el impacto. Como diferencia, en esta ilustración se estabiliza de manera más gradual, por lo que los efectos de dicho *shock* positivo perduran en la economía entorno a tres trimestres e inclusive pudiendo decrecer en dos trimestres, con respecto a la variación t/t-1, es decir, con los trimestres anteriores, por los tan buenos resultados que se produjeron sin ser previstos, llegando a estabilizarse en casi seis trimestres.

Para Ecuador supondría un efecto importante en cuanto a la cantidad de crecimiento en la economía, como en la prolongación del tiempo, pudiendo efectuar diversas políticas que alarguen más el tiempo de duración de esta bonanza, para convertirla en bienestar social. Además, se puede observar en la ilustración 19 que la vulnerabilidad del PIB ante un shock no previsto puede ser muy bueno, como muy malo, para la economía. También se demuestra, que recuperar el mismo nivel, consta de alrededor de dos años por un shock de gran magnitud, ya que la tendencia no vuelve a cero como en las dos ilustraciones anteriores.

VAR 4:

Ilustración 20: Respuesta del PIB Real ante un Shock en las Exportaciones Totales



Fuente: Datos BCE y FMI

Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

En la ilustración 20 se puede observar que el efecto de un cambio brusco positivo no previsto, es inmediata, debido a que en el mismo instante que existe un *shock* positivo en las Exportaciones Totales, el PIB Real lo siente en el mismo periodo verificando así la dependencia teórica de la ley Thirlwall en Ecuador, es decir, verificando que la economía depende del sector externo. Este cambio brusco positivo se diluiría en cinco trimestres de forma escalonada.

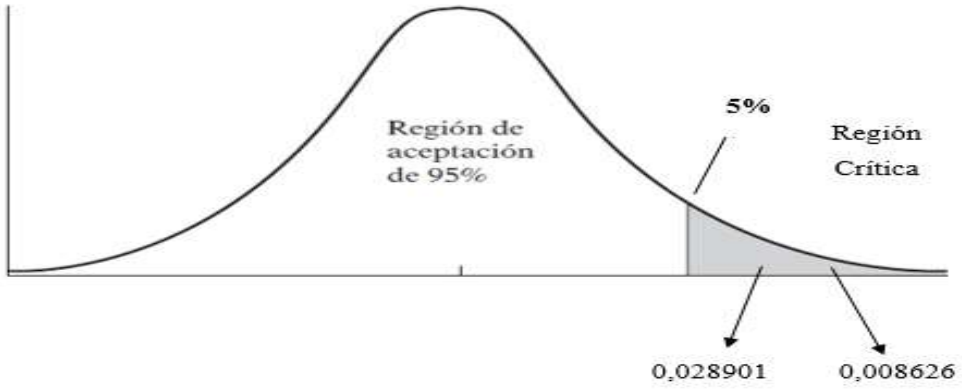
Una parte importante de este estudio, es la comprobación de la restricción que tiene el PIB Real para crecer en Ecuador, y como se denota en la ilustración 20, se podría cumplir en parte la ley Thirlwall, ya que solo se evalúa las exportaciones y se tendría que tener en cuenta las importaciones también. A priori, el impacto es inmediato y es debida en gran medida a los análisis anteriores, es decir, a los Precios del Petróleo, ya que este afecta a las Exportaciones Petroleras, Exportaciones Totales y al PIB Real. Consecuentemente como resultado final, queda más que comprobado el impacto de los Precios del Petróleo mundiales, siendo una variable que estima los tres referenciales más utilizados en el mundo, en la economía ecuatoriana en su conjunto, evidenciando la dependencia del factor exógeno de los Precios del Petróleo, con respecto a las políticas económicas ecuatorianas.

Por último, es importante observar que los modelos estén correctamente realizados, para ello, Gretl tiene la prueba de raíces inversas del VAR, en la cual, se afirma que todos los puntos están dentro del circulo de la gráfica, como se muestra en el anexo 26.

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

Para la verificación de la hipótesis planteada en este proyecto de investigación se recurrió a una verificación mediante experimento econométrico de los modelos MCO.

Ilustración 21: Verificación de Hipótesis del Proyecto de Investigación



Fuente: Gujarati & Porter (2007)

Modificado por: Franklin Moya

Donde:

0,028901: Valor p de Fisher, para el modelo de dependencia de los Precios del Petróleo en el crecimiento del PIB para Ecuador.

0,008626: Valor p de Fisher, para el modelo de dependencia de los Precios del Petróleo en el Crecimiento del PIB para Noruega.

En la ilustración 21, se puede observar que tanto para Ecuador como para Noruega, el Crecimiento del PIB dependen de los Precios del Petróleo, claro está que en el análisis de los resultados se pudo observar que la dependencia de Ecuador es directamente proporcional y que en Noruega es inversamente proporcional. Por lo tanto, se rechaza

la hipótesis H0 de la no significancia de dependencia de los dos países de los Precios del Petróleo, considerando al PIB como la variable que muestra el comportamiento de la economía y en una gran proporción al país en conjunto. En consecuencia, se acepta la H1de significancia en la dependencia de los Precios del Petróleo para Ecuador y Noruega.

En la fundamentación para la respuesta a las preguntas de la investigación, se utiliza en primer lugar, una verificación a través del experimento descriptivo de la comparación de las series temporales de los Precios del Petróleo y el Crecimiento del PIB. Se halló, como acontecimiento más relevante, la importancia de la creación del Fondo Soberano para Noruega, entonces, a partir de esta premisa se evaluó la experiencia, sobre este tema, en Ecuador y sobre su viabilidad a través de diversas fuentes de información, de diferentes autores, en la que se llegó a la determinación que no es viable para Ecuador el éxito Noruego, a través de las políticas económicas que utilizó dicho país.

Por último a través del experimento econométrico, se estableció como respuesta a la segunda pregunta de investigación que los Precios del Petróleo afectan potencialmente a la economía de Ecuador, en sus principales variables, para un buen comportamiento de la economía en un sistema dolarizado.

4.3 Limitaciones del estudio

En una primera instancia, la poca información sobre el Reino de Noruega en materia económica y en lenguaje castellano significó una limitante por el idioma, ya que se buscó gran parte de la información en inglés.

A la hora de recabar los datos el investigador se encontró con la limitación de la página web del Banco Central del Ecuador, debido a que las agrupaciones existentes de las series de tiempo, no correspondían a la forma trimestral que se buscaba y cuando se encontraba las series trimestrales, no se establecían todas las variables. Otra limitante en este mismo sentido, es que no existe una información clara de los datos y variables anteriores al año 1993, por lo que se modificó la muestra de estudio, en el tercer objetivo de la investigación.

Esto supuso, como una limitante más global, que el acoplamiento de variables de una sola institución o fuente de datos, para un solo modelo fuera imposible de encontrar, por los requerimientos de la teoría económica y las discrepancias entre las fuentes por los modelos econométricos, lo que inclusive influenció para incurrir en el problema de autocorrelación, con el objetivo de cumplir con la demanda de los requisitos establecidos, además de no efectuar un análisis para los años 2015 y 2016.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Para el primer objetivo específico, se puede observar que los precios del petróleo, en la actualidad, siguen al alza debido a la interrelación de la política internacional con respecto a las decisiones económicas de los países miembros de la OPEP y a las nuevas corrientes sociopolíticas de dejar de depender del petróleo, en pro del medio ambiente, restringiendo la demanda. Estas circunstancias se mantiene en el tiempo y prolonga la tendencia de aumento de precios, a pesar de posibles cambios cíclicos esporádicos, como la crisis económica del año 2009. Además, en el análisis del crudo ecuatoriano, se muestra una mejora sustancial en los precios del barril con respecto a su referencial, inclusive llegando el crudo Oriente a ser más apreciado que el WTI, debido a dos razones principalmente: la primera, por la disminución abrupta del precio del WTI, debida a la sobreproducción; y a que Ecuador mejoró la calidad de petróleo por la iniciación de la extracción del campo petrolero Yasuní-ITT, que son pozos petroleros vírgenes. Adicionalmente, se puede concluir que Noruega tiene una fuerte política energética en pro de las energías renovables, ya que como se observó en la presente investigación, se estima que las reservas petroleras de este país se acaben en menos de treinta años.

  A través de las gráficas de Gretl, se puede observar que los valores que más influyen en la varianza de las perturbaciones con respecto al Precio del petróleo, son las que tienen que ver con las crisis, por ejemplo: los datos que más perturbaron en el caso ecuatoriano son los referidos a los del año 1999, y en el caso noruego son los referidos al año 2009.

La principal conclusión que resolvió el análisis en el software Gretl, es que los precios altos de petróleo no significan necesariamente un crecimiento económico alto, es decir una dependencia lineal positiva, evidenciada en la comparación de Noruega y Ecuador, donde, Noruega con precios altos en la muestra escogida tiene una dependencia lineal negativa o inversa, poco normal en países productores de petróleo. Se evidencia en este país que no existe enfermedad holandesa, mostrando la capacidad que tiene el Estado de gestionar la economía cuando los precios del petróleo están bajos, aumentando el PIB o mitigando dicha caída de precios. Por otro lado, cuando están altos los precios el PIB aumenta también, a excepción de casos esporádicos como el año 2009.

También se pudo observar que los precios del petróleo explican mejor el crecimiento del PIB en la economía noruega que en la ecuatoriana, ya que en Ecuador explica tan solo el 15.58% y en el Reino de Noruega explica el 23.18%, datos similares y relacionados al porcentaje de aporte de este sector a sus respectivos PIBs. Además en la metodología el software también resolvió que el problema de autocorrelación muchas veces tiene que ver con la cercanía del tiempo.

- En la evaluación del segundo objetivo, se determinó que la principal diferencia entre el crecimiento de Ecuador en relación a los Precios del Petróleo, es el Fondo Soberano, en conformidad de la dependencia lineal positiva de Ecuador y negativa de Noruega, ya que la dependencia inversa de Noruega siendo un país productor responde a la estabilización cíclica del fondo. Por lo tanto, fue una decisión voluntaria por parte de la sociedad noruega, en ahorrar los superávits petroleros en bonanza económica, para ser inmune a la enfermedad holandesa y mitigar las caídas abruptas de los precios del petróleo en crisis económicas.

Ecuador por su parte intentó establecer un fondo parecido al noruego a inicios del siglo XXI, pero debido a la presión política, al mal manejo de los fondos en general y a la necesidad de superar el subdesarrollo en un sistema dolarizado, se eliminaron todos los fondos. Por lo tanto, en el 2008 se determinó que para una correcta gobernabilidad de los recursos totales de la economía, en un sistema por poco sin política monetaria, establecer por ley que todos los fondos se ingresen en la Cuenta Única del Tesoro Nacional, para una disposición flexible de todos los recursos.

Por tanto, en la actualidad debido al sistema económico y por la cultura, no es viable en Ecuador aplicar el éxito noruego teniendo como detonante el Fondo Soberano, ya que la aplicación de buenas políticas económicas no es el detonante per se del éxito noruego, sino el apoyo indispensable que debe existir para cualquier país, independientemente del sistema económico en el que se encuentre.

Por otra parte, se concluye que Noruega es el país con mejor índice de Desarrollo Humano del mundo, en principio por tener el recurso natural del petróleo, fuente de sus ingresos y de distribución de riqueza, en segundo lugar debido a sus caracterización cultural para tomar medidas políticas que conciernan a todos los noruegos, a un mismo camino. Por último, a la correcta gestión técnica de la economía para mitigar posibles choques externos y obtener una estabilidad a largo plazo.

- A través de un análisis exhaustivo del tercer objetivo con la aplicación de cuatro modelos VAR para la economía ecuatoriana, se concluye que ninguno de los modelos tiene cointegración, es decir, se realizaron modelos VAR tradicionales. Adicionalmente, se puede establecer que el modelo VAR 4 fue el que mejor respondió a todos los contrastes, debido principalmente a que corresponde a una teoría remarcada, la ley Thirlwall, por ende fue el modelo más preciso. Por último, en cuanto a los pasos de los modelos se puede constatar que la lógica del investigador para analizar

la causalidad de los Precios del Petróleo sobre las demás variables en estudio, es correcta econométricamente.

A través de la realización correcta del análisis de impulso-repuesta VAR, se constató que la variable Exportaciones Petroleras, que acoge a su vez las exportaciones de crudo y de derivados, tiene una respuesta inmediata y bastante positiva ante un *shock* alcista en los Precios del Petróleo mundiales, que durarán cuatro trimestres hasta estabilizarse.

Para la conclusión del VAR 2 se puede afirmar que el efecto de la variable Exportaciones Totales ante un *shock* en los Precios del Petróleo, será más lento que en las Exportaciones Petroleras, además de positivo debido a la composición de los mismos. A su vez el tiempo de reacción, es comprendido en tan solo un trimestre por lo que el efecto es casi inmediato y además la posible bonanza o caída de este efecto será más duradera entorno a medio año. Con todos estos resultados se puede llegar a la conclusión final, que Ecuador está expuesto al incurrimiento del síndrome holandés, pero a su vez el sistema económico dolarizado produce que no se pueda incurrir fácilmente.

En el modelo VAR 3 ante un *shock* positivo en los Precios de Petróleo se puede estimar que el efecto en el PIB Real, también será positivo casi inmediatamente, en un trimestre, y que la durabilidad de dicho efecto se mantendrá por más tiempo que las dos variables anteriores, pudiendo significar una magnífica oportunidad para la aplicación de políticas de desarrollo. A su vez, también se puede evidenciar que existe una mayor inestabilidad para alcanzar los niveles anteriores al *shock*, entorno a dos años, dejando en claro la vulnerabilidad de la economía ecuatoriana y su capacidad de respuesta ante un cambio brusco negativo de los Precios del Petróleo mundial. Por lo tanto, se concluye finalmente que Ecuador no tiene los mecanismos para mitigar un cambio brusco, por los Precios del Petróleo

internacional y tampoco un sistema de respuesta para revertir dicha afectación rápidamente.

En el último modelo VAR, que comprende a la constatación de las bases de la teoría de Thirlwall, se establece que ante un *shock* positivo en las Exportaciones Totales, el PIB también tendría un cambio significativo positivo ipso facto, pero su efecto se diluiría en tan solo cinco trimestres por la dependencia de la situación de las economías que compran a Ecuador bienes y servicios. Este último modelo es solo una exploración por encima de la ley de Thirlwall, ya que este estudio comprendería un análisis tomando a consideración también la variable importaciones, pero los resultados obtenidos ayudan a prever la dependencia de la economía ecuatoriana del sector externo por su fuerte impacto.

- En definitiva, como conclusión final a modo de resumen, se afirma que al inicio de la historia, Ecuador y Noruega compartían muchas más similitudes que diferencias, sobre todo en el proceso económico, por la dependencia del petróleo, pero que a través del Fondo Soberano Noruego y del mal manejo de la economía ecuatoriana, el modelo exitoso de Noruega no es viable ni aplicable para Ecuador en la actualidad. Esto es debido a la estructura del sistema económico, razones culturales por parte de los agentes económicos ajenos al Gobierno y por la gestión técnica de manejo de la economía por parte de los gobernantes, debida a la presión política o corrupción del momento. En consecuencia, Ecuador no tiene estabilizadores macroeconómicos para mitigar los precios del petróleo como sí lo puede hacer Noruega, es decir, toda la responsabilidad en Ecuador recae en el manejo macroeconómico del sector externo para introducir liquidez en la economía en época de crisis, donde, Noruega mitiga cualquier efecto adverso por su Fondo Soberano.

5.2 Recomendaciones

- Se puede recomendar en primera instancia, mitigar el choque externo, que tiene la caída abrupta de los Precios del Petróleo, ya que en el análisis se muestra que siempre existen altibajos, aunque rápidamente los precios se recuperan y superan. Como en el caso noruego se recomienda, fomentar la generación de energía renovable para promover otros sectores y diversificar la economía ecuatoriana, acarreando un comportamiento más saludable por parte de Ecuador en beneficio del medio ambiente. Por lo tanto, se debe depender menos del 25 % del crecimiento del PIB para Ecuador a la razón que el precio referencial es el WTI, donde, el crudo Napo tiene una penalización de alrededor de 10 USD, ya que no es muy estable como lo es el de Brent para Noruega, donde los precios se mantienen altos.

  Para cumplir estas recomendaciones que corresponde al primer objetivo específico, es de vital importancia que la decisión política sea la misma por muchos años, ya que el cambio de gobierno y cambio de enfoque económico puede revertir, lo que en principio puede ser una idea y quedar en la utopía para el olvido.

- Para los gobernantes de Ecuador se recomienda tener una especial sensibilización ante lo que necesita la sociedad ecuatoriana, ya que el objetivo de desarrollo dificulta la capacidad del Estado en establecer un Fondo Soberano acorde al sistema y a las necesidades actuales. Por lo tanto, en la balanza del costo de oportunidad se recomienda que pese más el bienestar de la población ecuatoriana ante medidas de austeridad que en un futuro puedan servir para mejorar la economía, ya que acentuaría más la situación actual de pertenecer al puesto 89 del Índice de desarrollo Humano. Por último, la importancia de la cultura es fundamental en la economía, por ello se recomienda invertir más en educación y de forma consistente para que la cultura de todos los agentes económicos mejoren y

que así se establezca un solo rumbo independientemente de la ideología o sistema que se escoge por la especificidad de Ecuador.

- Se recomienda que ante cambios bruscos positivos de los Precios del Petróleo, se adopten medidas de aprovechamiento máximo de estos réditos, para con la mayor eficiencia traducirlos en desarrollo social en el que la riqueza se distribuya para cada rincón del país. A su vez, en época de crisis se recomienda a los gobernantes una rápida recuperación de la economía fomentando el sector externo, pero por parte de la exportación no petrolera diversificando la economía con un mayor valor agregado entrando a la competencia del sector servicios a nivel mundial, para dar a conocer a Ecuador como un referente en políticas económicas. Además, por el estudio realizado se recomienda superar el extractivismo del petróleo para conservar este recurso limitado y fomentar el uso de recursos renovables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aaberge, R., & Atkinson, A. (2010). Top incomes in Norway. In *Top Incomes Global Perspective* (pp. 1–779). Oxford University Press Inc. Retrieved from http://piketty.pse.ens.fr/files/AtkinsonPiketty2010.pdf

Acosta, A. (2001). *Macroeconomía y economía política en dolarización*.

Acosta, A. (2006). *Breve historia económica del Ecuador*. Quito: Corporación Editora Nacional.

Aguas, R. (2016). El Petróleo: Efecto social y económico en el Ecuador. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia E Investigación*, *1*(3), 29–32.

Almeida, M. D. (2014). Política fiscal en favor del medio ambiente en el Ecuador: estimaciones preliminares. Retrieved from http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37433/S1420714_es.pdf?sequence=1

Andrade, P. (2006). Democracia liberal e inestabilidad política en Ecuador . Apuntes para una interpretación política. *OASIS*, (11), 167–189. Retrieved from https://www.redalyc.org/pdf/531/53101111.pdf

Apergis, N., & Payne, J. E. (2012). Renewable and non-renewable energy consumption-growth nexus: Evidence from a panel error correction model. *Energy Economics*, *34*(3), 733–738. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.04.007

Arévalo, G. (2014). Ecuador : economía y política de la revolución ciudadana , evaluación preliminar. *Revista Apuntes Del CENES*, *33*(58), 109–134. Retrieved from https://www.redalyc.org/html/4795/479547210005/

Arroyo, A., & Cossío, F. (2015). Impacto fiscal de la volatilidad del precio del petróleo en América Latina y el Caribe, 88.

Asamblea General ONU. (1987). *Desarrollo y Cooperacion Economica Internacional: Medio Ambiente*. Retrieved from http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

Asamblea Nacional. (2008). Constitución 2008. *Libro Incluye Las Reformas Aprobadas En El Referéndum y Consulta Popular de 7 de Mayo Del 2011*, (Constitución de la República del Ecuador), 1–216. https://doi.org/10.1515/9783110298703.37

Baby, P., Rivadeneira, M., & Barragán, R. (2004). *La Cuenca Oriente: Geología y petróleo* (Nueva edic). Lima: Institut français d'études andines. https://doi.org/10.4000/books.ifea.2982

Báez, D. (2013). Ecuador y China, socios petroleros. In *América Latina y El Caribe - China. Medio Ambiente y Recursos Naturales* (pp. 17–29). México D.F. Retrieved from http://dusselpeters.com/67.pdf#page=19

Banco Central del Ecuador. (2018). Reporte Del Sector Petrolero 2017, 26. Retrieved from https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ASP201712.pdf

Baquero, D., & Mieles, J. (2015). Los booms petroleros: ¿Qué cambió en los últimos 40 años? *Revista de Análisis y Divulgación Científica de Economía y Empresa.*, (1), 1–5. Retrieved from foroeconomiaecuador.com/fee/los-booms-petroleros-cambios-40/

Barrañón, A. (2008). LA CRISIS MEXICANA DEL PETRÓLEO EN EL ESCENARIO DE PRECIOS ALTOS DEL PETRÓLEO. *Razón y Palabra*, *13*(65), 1–16. Retrieved from https://www.redalyc.org/pdf/1995/199520724021.pdf

BBVA. (2015, July). El caso del fondo soberano noruego. *Boletín de La Inversión Socialmente Responsable*, 1–11. Retrieved from https://www.bbvaassetmanagement.com/am/tlwgbineses/ISR_a_Fondo_201506_tcm1503-688408.pdf

Beal, D., Rueda-Sabater, E., & Ling, S. (2015). *Why Well-Being Should Drive Growth Strategies.The 2015 sustainable economic develpment assessment*. *Boston Consulting Group*. Retrieved from http://image-src.bcg.com/Images/BCG-Why-Well-Being-Should-Drive-Growth-Strategies-May-2015_tcm9-62787.pdf

Bozigar, M., Gray, C. L., & Bilsborrow, R. E. (2016). Oil Extraction and Indigenous Livelihoods in the Northern Ecuadorian Amazon. *World Development*, *78*, 125–135. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.10.035

BP. (2018). *BP Statistical Review of World Energy. 67 th edition*. London. Retrieved from https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf

Calvo, A., & Martín, I. (2014). El Rescate bancario: Importancia y efectos sobre algunos sistemas financieros afectados. *Revista de Economia Mundial*, (37), 125–150. Retrieved from http://www.redalyc.org/pdf/866/86632964006.pdf

Calvo, E. (2017). Análisis econométrico de series temporales en Gretl: La Ley de Okun, 1–33. Retrieved from http://arxiv.org/abs/1705.01795

Cepeda, P., Zurita, E., & Ayaviri, D. (2016). Los ingresos petroleros y el crecimiento económico en Ecuador (2000-2015). *Revista de Investigaciones Altoandinas*, *18*(4), 459. https://doi.org/10.18271/ria.2016.238

Constituent Assembly. (2018). The Constitution. Retrieved from https://www.stortinget.no/globalassets/pdf/english/constitutionenglish.pdf

Corcho, R., & González, R. (2009). *Historia de la Filosofía*. Madrid: Grupo Editorial Buño S.L.

Correa, F. (2004). CRECIMIENTO ECONÓMICO Y MEDIO AMBIENTE: UNA REVISIÓN ANALÍTICA DE LA HIPÓTESIS DE LA CURVA AMBIENTAL DE KUZNETS. *Semestre Económico*, *7*(14), 73–104. Retrieved from https://www.redalyc.org/pdf/1650/165013658003.pdf

Cruz, M. (2015). Yasuní: La lucha por la defensa de la vida. *Pueblos-Revista de Información y Debate*, (64), 1–5. Retrieved from http://www.revistapueblos.org/blog/2015/02/18/yasuni-la-lucha-por-la-defensa-de-la-vida/

Dávalos, M. (2004). *La dolarización en Ecuador : ensayo y crisis*. Retrieved from https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=U2XHdiFbV9IC&oi=fnd&pg=PA7&dq=la+dolarizacion+en+el+Ecuador&ots=MvR0WZdngr&sig=R6Zq-QvyVkuudivOAqC1MIBGQL8#v=onepage&q=la dolarizacion en el Ecuador&f=false

Davis, J., Ossowski, R., Daniel, J., & Barnett, S. (2001, December). Fondos petroleros. *Finanzas & Desarrollo*, 56–59. Retrieved from https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2001/12/pdf/davis.pdf

De la Torre, C. (2017). Mitos y lecciones de la dolarización. El caso ecuatoriano, once años después. *Realidad: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, *0*(128), 195. https://doi.org/10.5377/realidad.v0i128.3245

Destinobles, G., & Hernández, J. (2001). El moelo de crecimiento de Solow. *Aportes*, *VI*(017), 147–152. Retrieved from http://www.redalyc.org/pdf/376/37661709.pdf

Domènech, J. M. (2012). Brent Blend , WTI … ¿ Ha llegado el momento de pensar en un nuevo petróleo de referencia a nivel global ? *Observatorio de Divulgación*, (13), 11. Retrieved from https://www.iefweb.org/wp-content/uploads/2019/01/brent_blend_wti.pdf

Donoso, V., & Martín, V. (2007). ¿ Están cointegradas las exportaciones y el producto

en España ? Un análisis empírico y de simulación (1960 – 2003). *Principios*, (7), 31–51.

Eifert, B., Gelb, A., & Borje, N. (2003, March). Gestión de la riqueza petrolera. *Finanzas y Desarrollo*, 40–44. Retrieved from https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2003/03/pdf/eife.pdf

Engen, O. A. (2009). The Development of the Norwegian Petroleum Innovation System: A Historical Overview. In *Innovation, Path Dependency, and Policy: The Norwegian Case* (pp. 179–207). New York: Oxford University Press Inc. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199551552.001.0001

Espinar, M. (2018). Los pueblos del Norte: Escandinavia y Germania en la época pre-vikinga. In *Los Vikingos en la historia 3* (pp. 41–100). Granada: Libros EPCCM. Retrieved from digibug.ugr.es/bitstream/10481/50555/1/Vikingos3completo.pdf

Esteban, M. V., Moral, M. P., Orbe, S., Regúlez, M., Zarraga, A., & Zubia, M. (2009). Análisis de Regresión con Gretl. *Sarriko-On*, *08–09*, 1–182. Retrieved from https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/12496/08-09est.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fajardo, P., & Heredia, M. G. de. (2009). El Caso Texaco: un trabajo por la restitución de derechos colectivos y de la naturaleza. In *¿Estado Constitucional de Derechos?. Informe sobre derechos humanos Ecuador 2009* (ABYA-YALA, pp. 181–195). Quito: Universidad Andina Simón Bolívar. Retrieved from http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/940/1/DDHH-Inf-9-Fajardo-El caso Texaco.pdf

Ferreyra, J., & Choy, G. (2014). Relación entre los Precios del Petróleo Brent y WTI. *Revista Moneda*, (159), 16–21. Retrieved from http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-159/moneda-159-04.pdf

Fontaine, G. (2002). Sobre bonanzas y dependencias. Petróleo y enferemedad

holandesa en el Ecuador. *Iconos*, (13).

Fontaine, Guillaume. (2013). Más allá del caso Texaco: ¿se puede rescatar al nororiente ecuatoriano? *Íconos - Revista de Ciencias Sociales*, *0*(16), 129. https://doi.org/10.17141/iconos.16.2003.531

Galeano, E. (1971). *Las venas abiertas de América Latina*. *Biografia De Eduardo Galeano* (septuagesi). México D.F: siglo veintiunos editores. Retrieved from https://static.telesurtv.net/filesOnRFS/news/2015/04/13/las_venas_abiertas_de_amxrica_latina.pdf

Gonzáles, C., & Uquillas, A. (2017). Modelo Macro para Pruebas de Tensión de Riesgo de Crédito de Consumo en el Sistema Financiero Ecuatoriano. *Anlaítika*, *14*(2), 73–100. Retrieved from http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Revistas/Analitika/volum-multimedia/ANAlitika14/files/assets/basic-html/page88.html

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2007). *Econometría*. *Journal of Experimental Psychology: General* (Quinta Edi, Vol. 136).

Gutiérrez, M., Yañez, I., & Paillan, R. (2014). Spreads de los bonos corporativos en la industria del retail chileno. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, *X*(18), 39–45. Retrieved from http://www.redalyc.org/pdf/4096/409634370005.pdf

Helliwell, J., Layard, R., & Sachs, J. (2017). *World Happiness Report 2017*. *Sustainable Development Solutions Network*. New York. Retrieved from https://drive.google.com/file/d/0B1wvJAOjczkYeWI2eVhRZVRsQ0E/view

Hill, C. W. L. (2011). *Negocios Internacionales Competencia en el Mercado Global* (8ed ed.). México D.F.: McGraw - Hill.

IEA. (2011). *Energy Policies of IEA Countries - Norway 2011 Review*. https://doi.org/10.1787/9789264096431-en

Inocar. (2012). *Información General de la República del Ecuador*. *Instituto Oceanografico de la Fuerzas Armadas* (Vol. Capitulo 1). Retrieved from https://www.inocar.mil.ec/docs/derrotero/derrotero_cap_I.pdf

Instituto Federal Electoral. (2002). *Sistemas políticos y electorales contemporáneos. Noruega*. México D.F. Retrieved from https://portalanterior.ine.mx/archivos3/portal/historico/recursos/Internet/Biblioteca_Virtual_DECEYEC/deceyec_DECEYEC/docs_estaticos/sis_elec_mundo/noruega_22.pdf

Jakob, M. (2017). Ecuador's climate targets: A credible entry point to a low-carbon economy? *Energy for Sustainable Development*, *39*, 91–100. https://doi.org/10.1016/j.esd.2017.04.005

Julsrud, J. (2012). Noruega. *DESARROLLO GLOBAL*, 6–9. Retrieved from https://www.cadal.org/revistas/Anuario_Desarrollo_Global_2012.pdf

Juteau, G., Becerra, S., & Maurice, L. (2014). Ambiente, petróleo y vulnerabilidad política en el oriente ecuatoriano: ¿hacia nuevas formas de gobernanza energética? *América Latina Hoy*, (67), 119–137. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14201/alh201467119137

Leal, R. (2008). La organización de las naciones unidas y el desarrollo del derecho internacional ambiental. *Terra Nueva Etapa*, *XXIV*(36), 187–202. Retrieved from https://www.redalyc.org/pdf/721/72103608.pdf

Londoño, W. (2005). *Modelos de ecuaciones múltiples: Modelos VAR y Cointegración*. Medellín: Universidad EAFIT. Retrieved from https://core.ac.uk/download/pdf/47236804.pdf

López, J. (2008). Geopolitica del petróleo y crísis mundial. *Dyna*, *75*(156), 1–8. Retrieved from http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49612071001

Mäkitie, T., Andersen, A. D., Hanson, J., Normann, H. E., & Thune, T. M. (2018). Established sectors expediting clean technology industries? The Norwegian oil

and gas sector's influence on offshore wind power. *Journal of Cleaner Production*, *177*, 813–823. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.209

Manzano, O., & Lora, E. (2015). Módulo V. El rol de los recursos naturales en el comercio internacional y el desarrollo. In *Curso Realidad Macroeconómica Latinoamericana* (ed. 2015, pp. 1–46). BID.

Mateo, J. P., & García, S. (2014). El sector petrolero en Ecuador. 2000-2010. *Problemas Del Desarrollo*, *45*(177), 113–139. https://doi.org/10.1016/S0301-7036(14)70865-X

Méndez, M. (2011). El Fondo Noruego frente al Feirep: lecciones de un enfoque y una administración sostenibles. *Gestión*, (205), 46–49. Retrieved from https://drive.google.com/file/d/0B0PKglELSJX0MDE0ZTEyZGQtN2M0OC00ZDczLWFmODMtZjQ5MmNhMTg4OTgy/view

Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación. (2013). *Noruega*.

Ministerio de Economía y Finanzas. (2019). *PROFORMA PRESUPUESTARIA 2019*. Quito.

Ministerio del Ambiente. (2014). *Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional, Exploración Inicial 2008-2012. Cuenta de Petróleo y Gas Natural*. *MAE*. Quito. Retrieved from http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/242984/2.+Cuenta+de+Petroleo+y+Gas+Natural.pdf/f5edccad-dc6d-4a09-a5cb-5bff19e1ab20;jsessionid=J4Ts5QRr8AOejr7G8Pfvc-MD?version=1.0

Mochón, F., & Beker, V. A. (2008). *ECONOMÍA PRINCIPIOS Y APLICACIONES* (Cuarta Edi). México D.F: McGraw - Hill.

Montero, R. (2013). Variables no estacionarias y cointegración. *Documentos de Trabajo En Economía Aplicada*, 1–8. Retrieved from https://www.ugr.es/~montero/matematicas/cointegracion.pdf

Moreno, F., & Del Pino, E. (2015). *Desafíos del Estado de Bienestar en Noruega y España . Nuevas políticas para atender a Nuevos Riesgos Sociales* . Madrid: EDITORIAL TECNOS (GRUPO ANAYA) S.A.

Nieto, M. (2013). Colombia: historia cambiaria, revaluación y "Enfermedad Holandesa." *Escenarios: Empresa y Territorio*, *2*, 271–293.

Nugent, J. B., & Switek, M. (2013). Oil prices and life satisfaction: Asymmetries between oil exporting and oil importing countries. *Applied Economics*, *45*(33), 4567–4592. https://doi.org/10.1080/00036846.2013.795281

OCP. (2013). *OCP: diez años después*. Quito. Retrieved from https://ocpecuador.com/sites/default/files/public/livro/ocp_10anos.pdf

Oficina Económica y Comercial de España en Oslo. (2016). *Noruega*. Retrieved from http://www.comercio.gob.es/tmpDocsCanalPais/6E7A59AAAF443523195219F106C67219.pdf

Oleas, J. (2008, March). El fin de los fondos petroleros, ¿más coherencia o más volatilidad? *Gestión*, (165), 14–20. Retrieved from https://revistagestion.ec/sites/default/files/import/legacy_pdfs/165_003.pdf

OMC. (1996, June 5). Noruega : junio de 1996. *Exámenes de Las Políticas Comerciales: Primer Comunicado de Prensa, Resumen Del Informe de La Secretaría y Del Informe Del Gobierno*, pp. 1–18. Retrieved from https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tpr_s/tp035_s.htm

OMC. (2018). *Examen de las políticas comerciales* (Vol. 18–2496). Retrieved from https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tpr_s/s373_s.pdf

Paredes, G. J. (2017). Ecuador: ¿Por qué salir de la dolarización? *Cepal Review*, *2017*(121), 149–167.

PNUD. (2016). *Desarrollo humano para todos. Informe sobre el desarrollo humano 2016*. Retrieved from

http://hdr.undp.org/sites/default/files/HDR2016_SP_Overview_Web.pdf

Ramírez-cendrero, J. M., & Wirth, E. (2017). Aspectos históricos del modelo petrolero noruego y el protagonismo del Estado en el período 1960-2015. *ResearchGate*, 57. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/315669947_Aspectos_historicos_del_modelo_petrolero_noruego_y_el_protagonismo_del_Estado_en_el_periodo_1960-2015

Ramírez-Cendrero, J. M., & Wirth, E. (2016). Is the Norwegian model exportable to combat Dutch disease? *Resources Policy*, *48*, 85–96. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2016.02.010

Ratti, R. A., & Vespignani, J. L. (2014). OPEC and non-OPEC oil production and the global economy. *Energy Economics*, *50*, 364–378. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.12.001

Ratti, R. A., & Vespignani, J. L. (2016). Oil prices and global factor macroeconomic variables. *Energy Economics*, *59*, 198–212. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.06.002

Regúlez, M. (2006). *Ejemplo de análisis de cointegración*. Retrieved from https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41459/ejemplo_coint.pdf

Røttereng, J. K. S. (2018). When climate policy meets foreign policy: Pioneering and national interest in Norway's mitigation strategy. *Energy Research and Social Science*, *39*(November 2017), 216–225. https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.11.024

Royal Ministry of Finance. (2019). *The National Budget 2019. A summary*. Oslo. Retrieved from https://www.regjeringen.no/contentassets/0a146ad205f3405d91f9d75497b8db21/national_budget_2019.pdf

Ruiz, C. (2009). La Eliminación De Los Fondos Petroleros: Explicación Bajo Modelos

De Garbage Can Y Policy Window. *Observatorio Socio Ambiental FLACSO*, (18), 1–12. Retrieved from https://flacsoandes.edu.ec/web/imagesFTP/9431.WP_018_CGiraldo_01.pdf

Ryggvik, H. (2010). *L A EXPERIENCIA PETROLERA DE NORUEGA. Una herramienta para la administación de recursos*. Retrieved from https://www.handelskampanjen.no/files/documents/La_Experiencia_Petrolera_de_Noruega.pdf

Sánchez-Parga, J. (1993). Ecuador en el engranaje neoliberal. *Nueva Sociedad*, *123*, 12–17. Retrieved from http://biblioteca.ues.edu.sv/revistas/10701647N123-2.pdf

Sandvig, A., Brekke, H., & Naug, B. (2013). The effect of a fall in oil prices on the turnover of Norwegian enterprises. An analysis based on Norges Bank's regional network. *Economic Commentaries*, (4), 1–15.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2012). *Transformación de la Matriz Productiva. Revolución productiva a través del conocimiento y el talento humano*. *Folleto Informativo* (Vol. 1). Quito. Retrieved from http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/matriz_productiva_WEBtodo.pdf

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021*. *Toda una Vida*. Quito. Retrieved from http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf

Shah, I. H., Hiles, C., & Morley, B. (2018). How do oil prices, macroeconomic factors and policies affect the market for renewable energy? *Applied Energy*, *215*(January), 87–97. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.01.084

Sims, C. A. (2006). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, *48*(1), 1. https://doi.org/10.2307/1912017

Snudden, S. (2016). Cyclical fiscal rules for oil-exporting countries. *Economic Modelling*, *59*, 473–483. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.08.009

Sobrevilla, D. (2008). La filosofía andina del P. Josef Estermann Quito: Abya-Yala, 1998; 359 pp, 231–247. Retrieved from http://www.saavedrafajardo.org/archivos/solar/04/solar-004-10.pdf

The World Bank. (2017). *API_NY*. Retrieved from https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups

UDLA. (2016). Petróleo al día. *Boletín Estadítico Del Sector de Hidrocarburos*, *3*, 52. Retrieved from https://www.udla.edu.ec/cie/wp-content/uploads/2016/09/petroleoaldia03.pdf

Ugarte, D., & Bolívar, O. (2015). La relación precio del petróleo y crecimiento económico en Bolivia: el rol de la política económica. *Revista de Análisis Del BCB*, *22*(1), 9–40. Retrieved from https://www.bcb.gob.bo/eeb/sites/default/files/8eeb/docs/Darwin_Ontiveros.pdf

Verraza, G. (2013). Hacia una cultura jurídica ambiental en Ecuador. *Administración y Desarrollo*, *42*(58), 89–100.

Villarruel, A. (2017). Experiencias y retos del Estado de Bienestar Noruego. *ContextualizaCiones Latinoamericanas*, *6*(17), 1–6. Retrieved from http://www.revistascientificas.udg.mx/index.php/CL/article/view/7035/6073

Wegener, C., Basse, T., Kunze, F., & von Mettenheim, H.-J. (2016). Oil prices and sovereign credit risk of oil producing countries: an empirical investigation. *Quantitative Finance*, *16*(12), 1961–1968. https://doi.org/10.1080/14697688.2016.1211801

Wirth, E. (2015). Noruega : potencia petrolera y dilema ambiental. *ResearchGate*, (June).

ANEXOS

Anexo 1: Ficha de Observación de Ecuador

Ecuador		
Año	Crecimiento del PIB (% anual)	Precio de petróleo ($)
1990	3,679914053	43,04272721
1991	4,291342398	36,19053405
1992	2,114310675	35,63825163
1993	1,973218079	31,40573421
1994	4,258250468	29,88701716
1995	2,252548774	32,25533505
1996	1,731747514	38,15305141
1997	4,327864764	36,12592346
1998	3,266529404	24,49282396
1999	-4,739385791	33,72533259
2000	1,091801564	52,90920749
2001	4,0156299	45,6115401
2002	4,096776659	46,81031795
2003	2,722877337	54,1428115
2004	8,211020917	70,59317621
2005	5,291308267	100
2006	4,403526434	120,6687872
2007	2,190063972	133,5329048
2008	6,3571306	182,1471061
2009	0,566491592	116,1500578
2010	3,525298669	148,5367462
2011	7,868140919	195,9037564
2012	5,641962067	197,9474519
2013	4,946511267	195,9143125
2014	3,788868549	181,0783517

Fuente: Banco Mundial y Fondo Monetario Internacional

Elaborado por: Franklin Moya

Anexo 2: Ficha de observación de Noruega

Noruega		
Año	**Crecimiento del PIB (% anual)**	**Precio de petróleo ($)**
1990	1,932438869	43,0427272
1991	3,084674243	36,1905341
1992	3,574403308	35,6382516
1993	2,845312156	31,4057342
1994	5,055453526	29,8870172
1995	4,153950577	32,255335
1996	5,027995447	38,1530514
1997	5,284684789	36,1259235
1998	2,624396894	24,492824
1999	2,013307556	33,7253326
2000	3,205285075	52,9092075
2001	2,085328035	45,6115401
2002	1,437708805	46,810318
2003	0,919841888	54,1428115
2004	3,959038032	70,5931762
2005	2,624720535	100
2006	2,395092468	120,668787
2007	2,985054837	133,532905
2008	0,480792154	182,147106
2009	-1,691043611	116,150058
2010	0,691663072	148,536746
2011	0,971934879	195,903756
2012	2,721626792	197,947452
2013	1,044389078	195,914312
2014	1,975117446	181,078352

Fuente: Banco Mundial y Fondo Monetario Internacional

Elaborado por: Franklin Moya

Anexo 3: Datos trimestrales Ecuador

TRIMESTRE	CRECIMIENTO DEL PIB	PRECIO DEL PETROLEO
1990:01:00	3.642.839	430.797
1990:02:00	3.681.995	439.359
1990:03:00	3.673.398	434.470
1990:04:00	3.721.424	417.084
1991:01:00	4.327.112	380.371
1991:02:00	4.374.068	361.816
1991:03:00	4.340.619	353.256
1991:04:00	4.123.570	352.178
1992:01:00	2.301.529	360.222
1992:02:00	2.085.639	361.135
1992:03:00	2.047.706	357.108
1992:04:00	2.022.368	347.065
1993:01:00	1.926.632	326.020
1993:02:00	1.908.541	315.519
1993:03:00	1.921.761	309.666
1993:04:00	2.135.937	305.023
1994:01:00	4.147.722	298.557
1994:02:00	4.361.795	296.897
1994:03:00	4.358.998	298.156
1994:04:00	4.164.487	301.871
1995:01:00	2.427.294	308.729
1995:02:00	2.231.571	315.851
1995:03:00	2.202.618	325.321
1995:04:00	2.148.713	340.312
1996:01:00	1.692.464	366.973
1996:02:00	1.645.983	381.346
1996:03:00	1.669.800	388.577
1996:04:00	1.918.742	389.226
1997:01:00	4.147.179	379.606
1997:02:00	4.397.787	373.083
1997:03:00	4.421.747	361.051
1997:04:00	4.344.746	331.296
1998:01:00	3.564.213	260.700
1998:02:00	3.476.998	235.318
1998:03:00	3.392.536	234.008
1998:04:00	2.632.371	249.687
1999:01:00	-4.313.090	285.104
1999:02:00	-5.063.336	314.683
1999:03:00	-5.072.226	348.836

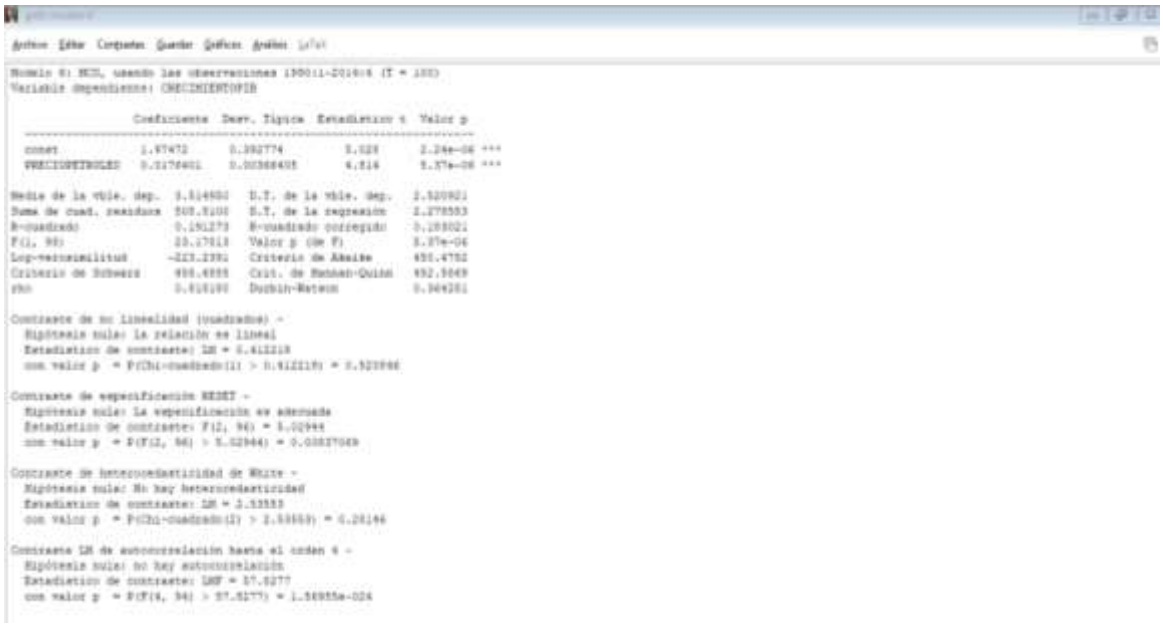
1999:04:00	-4.508.891	400.390
2000:01:00	0.534907	492.242
2000:02:00	1.112.730	536.554
2000:03:00	1.221.159	551.262
2000:04:00	1.498.411	536.310
2001:01:00	3.780.323	473.605
2001:02:00	4.052.882	451.864
2001:03:00	4.103.345	448.305
2001:04:00	4.125.969	450.688
2002:01:00	4.108.743	450.005
2002:02:00	4.128.562	459.439
2002:03:00	4.138.315	473.559
2002:04:00	4.011.487	489.410
2003:01:00	2.639.025	504.755
2003:02:00	2.520.625	525.316
2003:03:00	2.592.312	551.033
2003:04:00	3.139.547	584.609
2004:01:00	7.835.004	633.119
2004:02:00	8.382.581	675.498
2004:03:00	8.442.315	723.445
2004:04:00	8.184.183	791.665
2005:01:00	5.501.484	906.654
2005:02:00	5.238.195	977.360
2005:03:00	5.235.724	1.031.125
2005:04:00	5.189.830	1.084.861
2006:01:00	4.478.746	1.155.139
2006:02:00	4.435.772	1.199.617
2006:03:00	4.444.915	1.228.702
2006:04:00	4.254.673	1.243.293
2007:01:00	2.182.679	1.235.314
2007:02:00	2.000.367	1.268.401
2007:03:00	2.066.900	1.344.889
2007:04:00	2.510.310	1.492.712
2008:01:00	6.141.485	1.782.092
2008:02:00	6.582.773	1.896.355
2008:03:00	6.614.831	1.885.045
2008:04:00	6.089.433	1.722.392
2009:01:00	0.871345	1.291.925
2009:02:00	0.346424	1.120.578
2009:03:00	0.367761	1.086.054
2009:04:00	0.680437	1.147.446
2010:01:00	3.101.762	1.320.814

2010:02:00	3.428.278	1.433.757
2010:03:00	3.561.015	1.532.488
2010:04:00	4.010.140	1.654.411
2011:01:00	7.536.866	1.850.463
2011:02:00	7.981.982	1.955.336
2011:03:00	8.062.998	2.009.147
2011:04:00	7.890.718	2.021.204
2012:01:00	5.760.213	1.975.562
2012:02:00	5.584.414	1.971.204
2012:03:00	5.618.197	1.981.747
2012:04:00	5.605.024	1.989.385
2013:01:00	4.945.617	1.974.260
2013:02:00	4.935.811	1.975.017
2013:03:00	4.985.282	1.967.054
2013:04:00	4.919.335	1.920.242
2014:01:00	3.731.792	1.780.933
2014:02:00	3.671.000	1.754.150
2014:03:00	3.752.509	1.797.570
2014:04:00	4.000.174	1.910.481

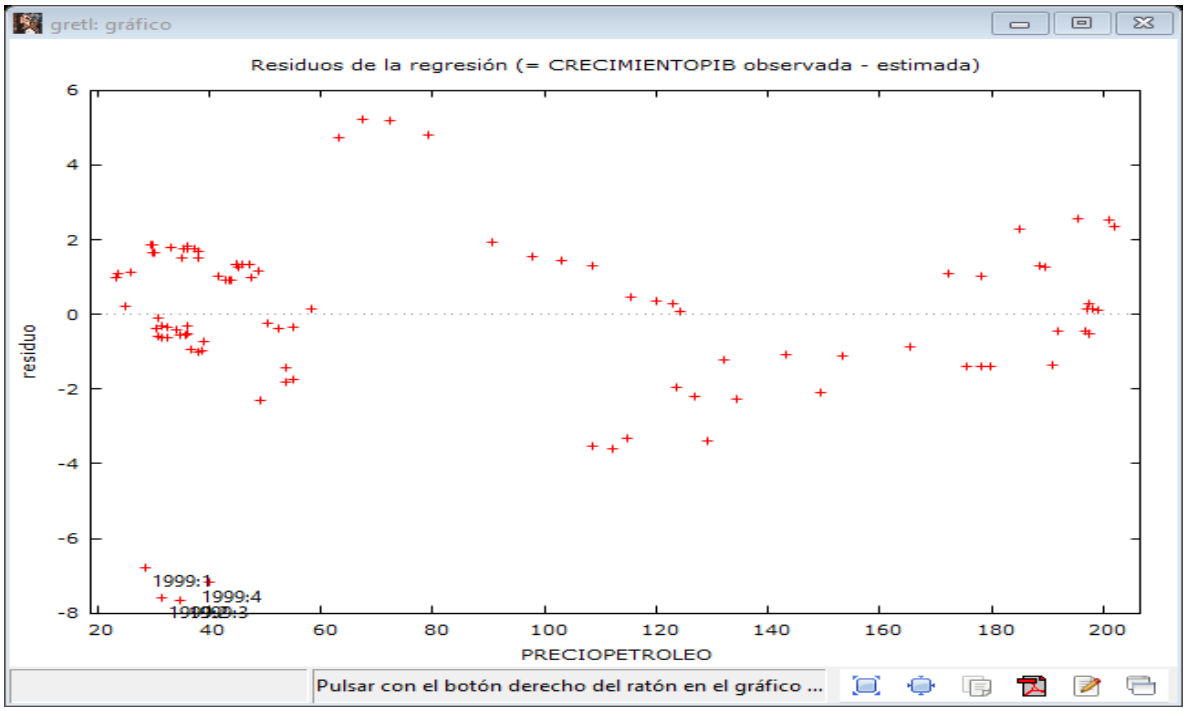
Fuente: Banco Mundial y Fondo Monetario Internacional

Elaborado por: Franklin Moya e interpolado por Gretl

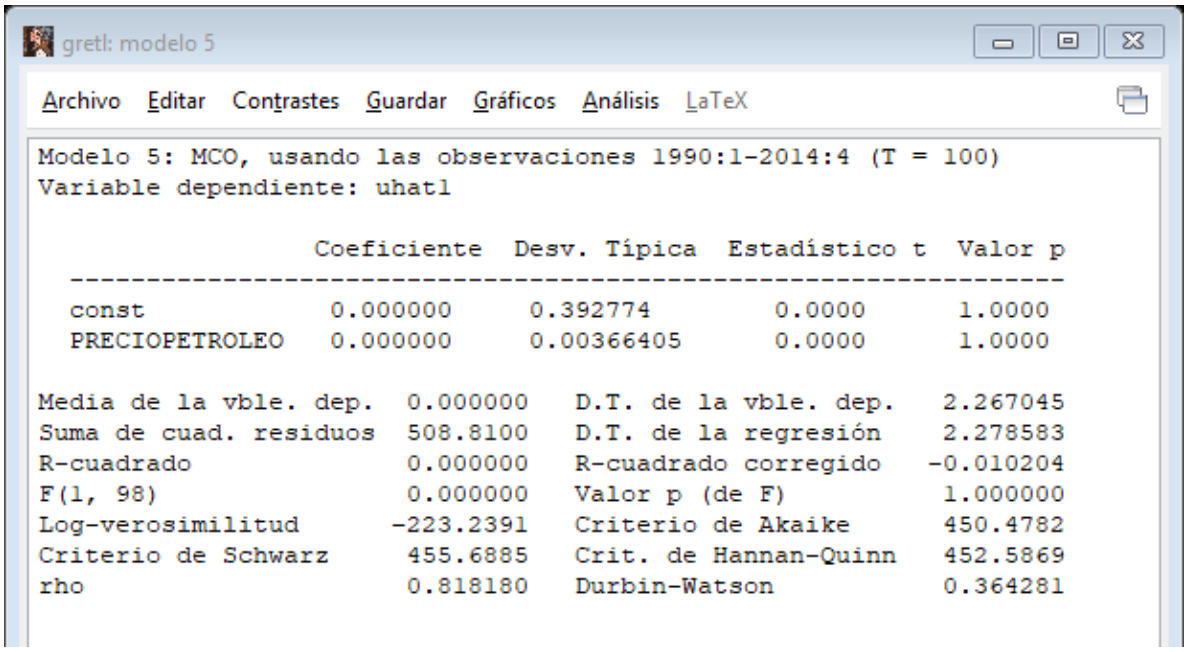
Anexo 4: Modelo MCO Ecuador trimestral



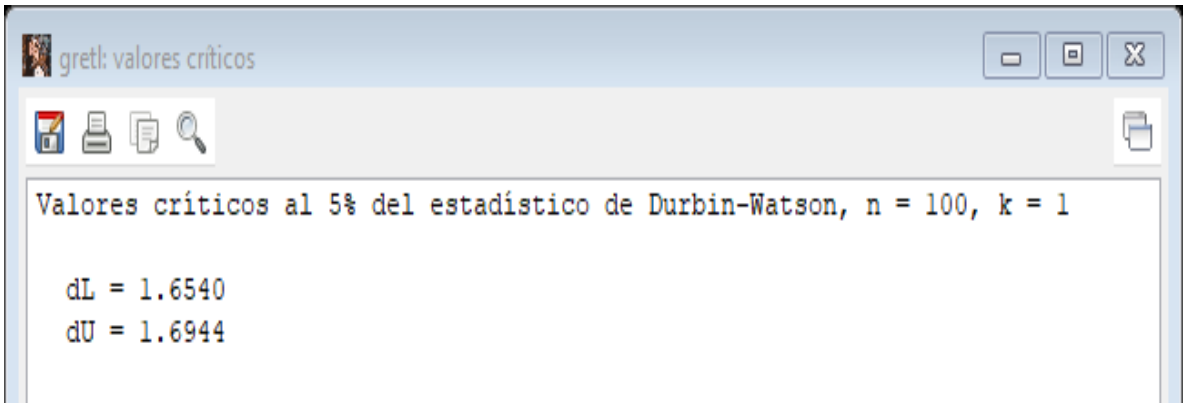
Anexo 5: Residuos de la regresión Ecuador trimestral



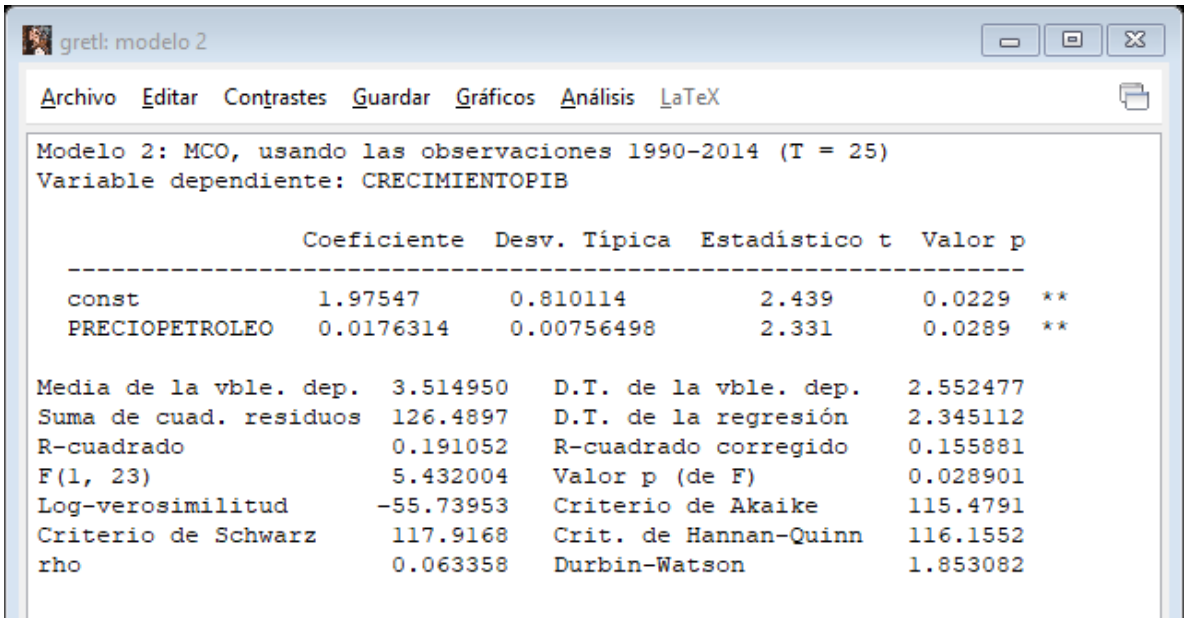
Anexo 6: Comprobación supuesto 2 Ecuador trimestral



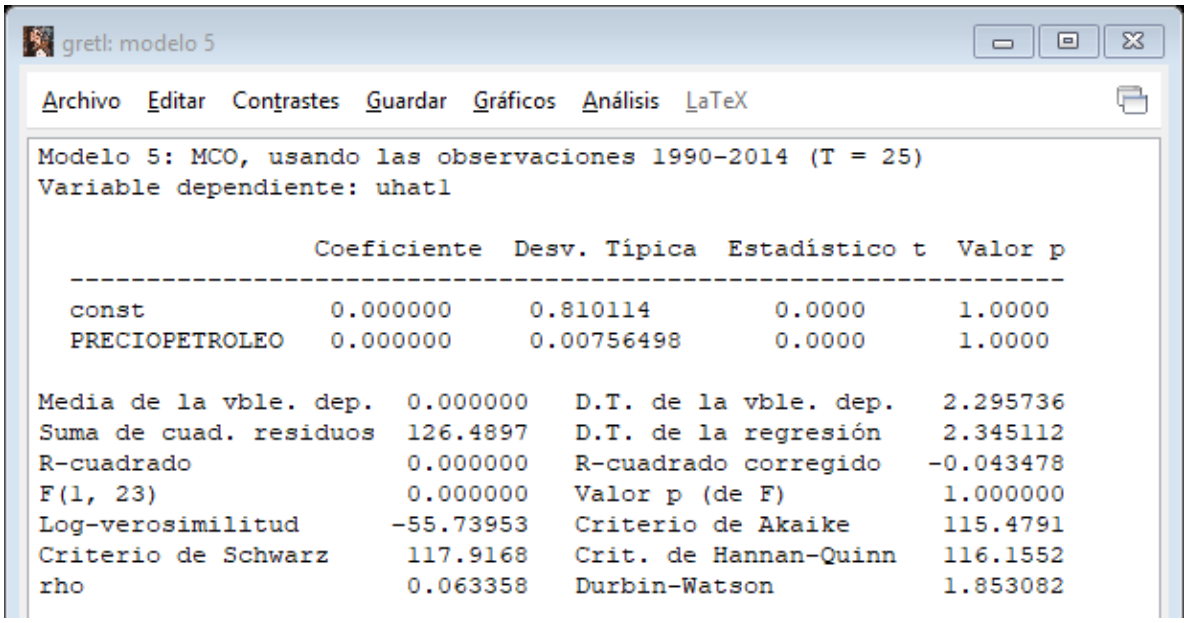
Anexo 7: Valores críticos D.W Ecuador trimestral



Anexo 8: MCO Ecuador anual



Anexo 9: Comprobación supuesto 2 Ecuador anual



Anexo 10: Estadísticos principales Ecuador anual

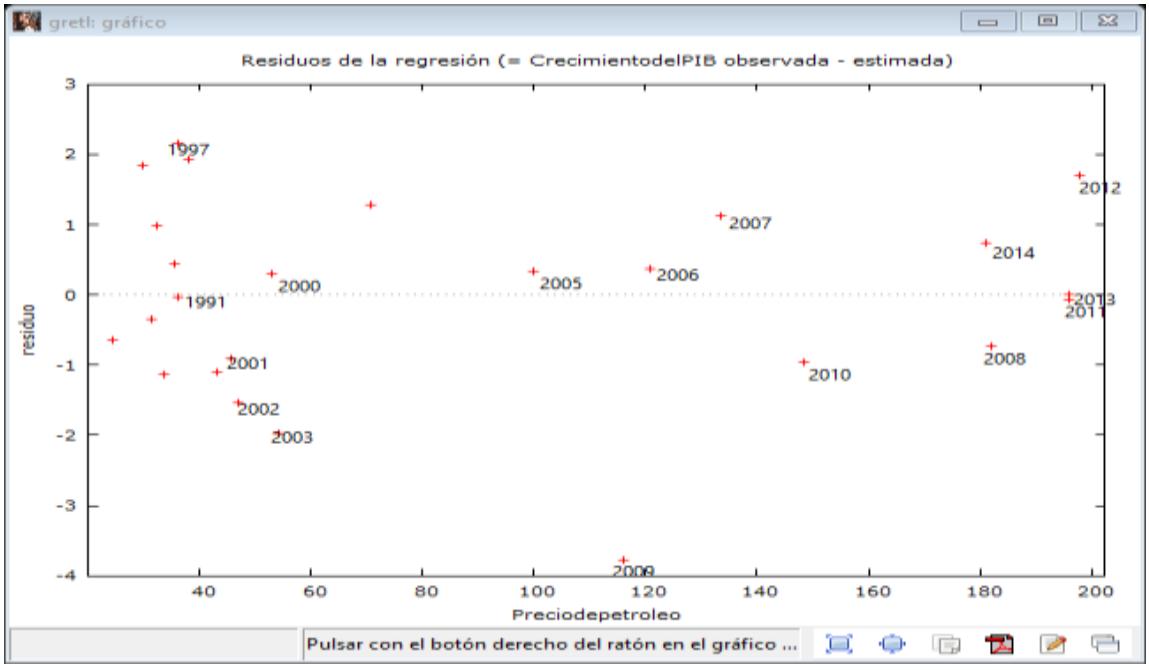
gretl: estadísticos principales

	Media	Mediana	Mínimo	Máximo
CRECIMIENTOPIB	3.5149	3.7889	-4.7394	8.2110
PRECIOPETROLEO	87.315	52.909	24.493	197.95
yhat1	3.5149	2.9083	2.4073	5.4656
uhat1	-8.8818e-016	0.17639	-7.3095	4.9909

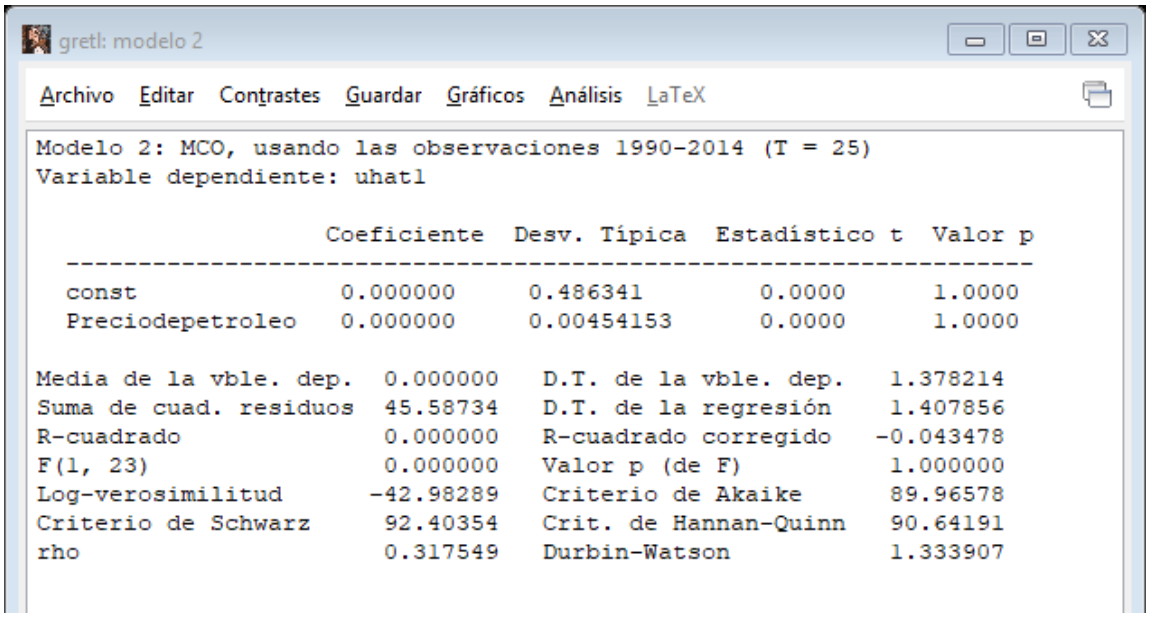
	Desv. Típica.	C.V.	AsimetríaExc. de curtosis	
CRECIMIENTOPIB	2.5525	0.72618	-0.99617	2.8541
PRECIOPETROLEO	63.278	0.72471	0.70809	-1.1070
yhat1	1.1157	0.31741	0.70809	-1.1070
uhat1	2.2957	2.5848e+015	-1.0114	2.8302

	Perc. 5%	Perc. 95%	Rango IQ	Observaciones ausentes
CRECIMIENTOPIB	-3.1476	8.1082	2.5228	0
PRECIOPETROLEO	26.111	197.34	105.15	0
yhat1	2.4358	5.4548	1.8540	0
uhat1	-6.1537	4.2252	2.4171	0

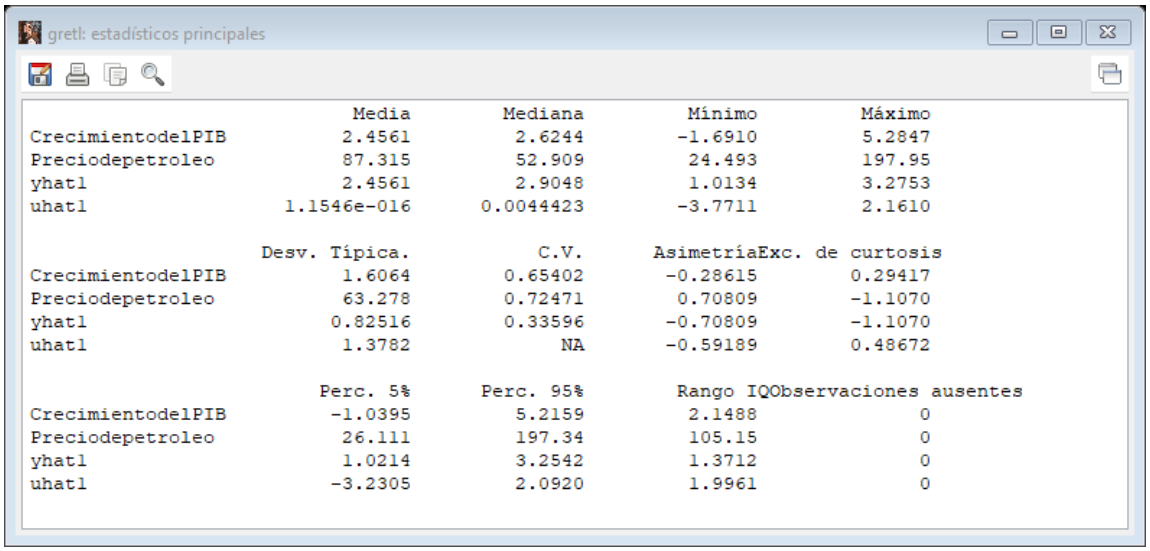
Anexo 11: Residuos de la regresión Ecuador anual



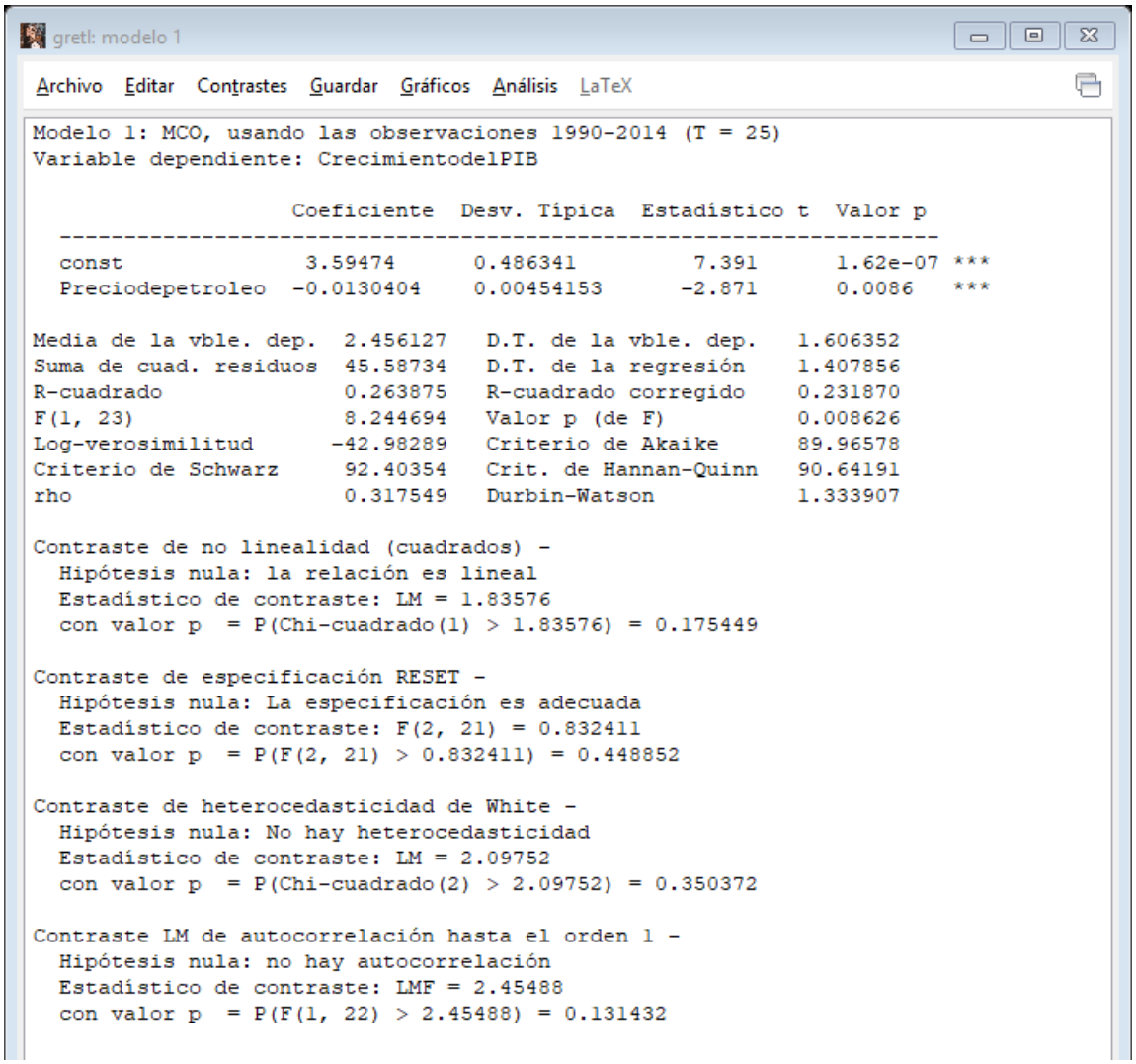
Anexo 12: Comprobación supuesto 2 Ecuador anual



Anexo 13: Estadísticos principales Ecuador anual



Anexo 14: MCO Noruega anual con supuestos



gretl: modelo 1

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis LaTeX

```
Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1990-2014 (T = 25)
Variable dependiente: CrecimientodelPIB

                    Coeficiente  Desv. Típica  Estadístico t  Valor p
  ------------------------------------------------------------------------
  const               3.59474      0.486341         7.391      1.62e-07 ***
  Preciodepetroleo  -0.0130404    0.00454153      -2.871      0.0086   ***

Media de la vble. dep.  2.456127   D.T. de la vble. dep.   1.606352
Suma de cuad. residuos  45.58734   D.T. de la regresión    1.407856
R-cuadrado              0.263875   R-cuadrado corregido    0.231870
F(1, 23)                8.244694   Valor p (de F)          0.008626
Log-verosimilitud      -42.98289   Criterio de Akaike      89.96578
Criterio de Schwarz     92.40354   Crit. de Hannan-Quinn   90.64191
rho                     0.317549   Durbin-Watson           1.333907

Contraste de no linealidad (cuadrados) -
  Hipótesis nula: la relación es lineal
  Estadístico de contraste: LM = 1.83576
  con valor p  = P(Chi-cuadrado(1) > 1.83576) = 0.175449

Contraste de especificación RESET -
  Hipótesis nula: La especificación es adecuada
  Estadístico de contraste: F(2, 21) = 0.832411
  con valor p  = P(F(2, 21) > 0.832411) = 0.448852

Contraste de heterocedasticidad de White -
  Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad
  Estadístico de contraste: LM = 2.09752
  con valor p  = P(Chi-cuadrado(2) > 2.09752) = 0.350372

Contraste LM de autocorrelación hasta el orden 1 -
  Hipótesis nula: no hay autocorrelación
  Estadístico de contraste: LMF = 2.45488
  con valor p  = P(F(1, 22) > 2.45488) = 0.131432
```

Anexo 15: Datos de modelos VAR Ecuador

Trimestres	PIB Real	Precio del Petróleo	Exportaciones Petroleras	Exportaciones Totales
2000:1	9134587	49,86	200103	2794182
2000:2	9320414	50,17	191073	2826541
2000:3	9548491	56,01	229128	2832256
2000:4	9722918	55,60	193838	2795451
2001:1	9699363	48,81	173424	2834957
2001:2	9802413	50,12	167054	2781410
2001:3	9809483	47,30	173200	2727432
2001:4	9930104	36,22	119653	2726101
2002:1	10063566	39,27	120546	2719637

2002:2	10205818	47,31	174841	2832897
2002:3	10274208	50,53	205997	2820055
2002:4	10305402	50,13	183613	2766363
2003:1	10440088	58,69	215182	2784191
2003:2	10240791	49,62	164983	2837843
2003:3	10464381	53,21	223167	3034816
2003:4	10816002	55,05	265502	3285240
2004:1	11091411	60,14	274616	3282620
2004:2	11282549	66,72	375297	3551020
2004:3	11403289	75,84	390407	3573904
2004:4	11629461	79,67	371011	3586003
2005:1	11771814	86,32	398939	3731528
2005:2	11936392	95,25	472768	3793326
2005:3	11951919	112,42	547412	3806661
2005:4	12149194	106,01	537497	3870100
2006:1	12278116	114,50	595362	4035183
2006:2	12447026	128,20	688088	4070998
2006:3	12592998	129,13	672149	4047316
2006:4	12596475	110,84	559238	4131385
2007:1	12548685	107,48	480118	3969085
2007:2	12641374	124,29	632537	4005604
2007:3	12821498	137,93	786297	4182418
2007:4	12996220	164,42	877236	4130578
2008:1	13203590	178,90	988052	4274776
2008:2	13437956	227,25	1252324	4286098
2008:3	13689235	217,34	1140200	4118772
2008:4	13919627	105,10	510371	4094055
2009:1	13721197	83,10	337294	3978812
2009:2	13663730	111,27	559107	3933294
2009:3	13579505	128,27	690072	4045348
2009:4	13593300	141,96	735073	4013064
2010:1	13729815	144,76	747167	3948011
2010:2	13946256	146,91	810712	4060702
2010:3	14175891	141,87	743472	3885862
2010:4	14629093	160,60	923057	4038082
2011:1	14790364	187,60	1034668	4142072
2011:2	15176741	207,26	1109587	4135383
2011:3	15409103	194,33	1102342	4279577
2011:4	15548856	194,42	1068359	4278650
2012:1	15787220	211,91	1267383	4401990
2012:2	16032665	193,89	1201139	4520066
2012:3	16066224	193,73	1123968	4374332

2012:4	16219454	192,27	1004830	4331234
2013:1	16355016	198,07	1173367	4371427
2013:2	16697013	186,96	1078726	4438810
2013:3	16958633	201,81	1317084	4555734
2013:4	17070407	196,82	1133399	4675990
2014:1	17060293	195,16	1182480	4712689
2014:2	17329166	200,03	1227589	4767084
2014:3	17579230	188,91	1152866	4821677
2014:4	17662856	140,21	862349	4852386

Fuente: Banco Central del Ecuador y Fondo Monetario Internacional

Elaborado por: Franklin Moya

Anexo 16: Datos de demanda agregada trimestral Ecuador

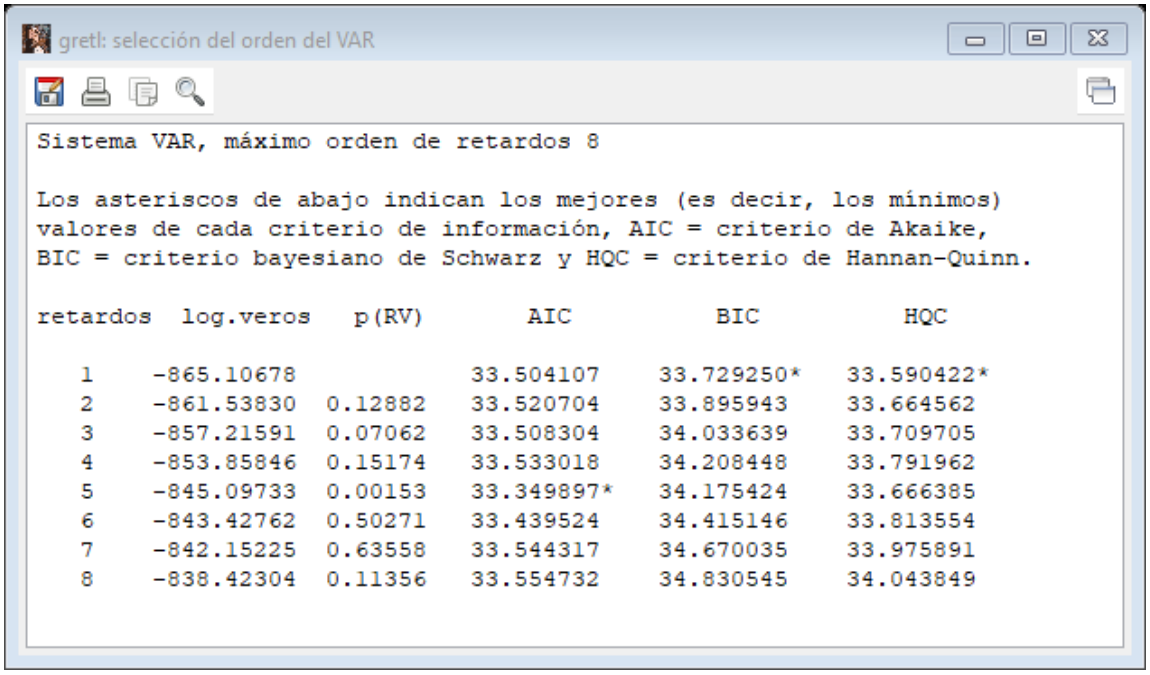
Trimestres	PIB	C	G	I*	X-M*
2001	4,0156299	4,59322793	-0,41333114	5,29136751	-5,4556344
2002	4,09677666	4,48999949	0,27318113	3,60945668	-4,27586065
2003	2,72287734	1,95905192	0,13104362	-2,42000574	3,05278754
2004	8,21102092	4,21193242	0,50151733	1,32786998	2,16970119
2005	5,29130827	2,85017787	0,38374284	3,0843393	-1,02695174
2006	4,40352643	2,77852107	0,40335651	1,67589084	-0,45424199
2007	2,19006397	2,7041078	0,60098029	0,94380373	-2,05882786
2008	6,3571306	3,51628341	1,20989197	5,10452161	-3,47356639
2009	0,56649159	-0,63863114	1,32516238	-1,91139392	1,79135427
2010	3,52529867	4,89800236	0,55583506	2,52073162	-4,44927036
2011	7,79300422	3,92762848	0,61805857	3,22096498	0,0263522
2012	5,13578209	2,78513611	0,9478829	1,2640782	0,13868489
2013	4,64157221	2,00341739	1,05015223	3,06134898	-1,47334639
2014	3,80208014	2,41344246	0,49886504	0,93412793	-0,04435529

Fuente: Banco Central del Ecuador

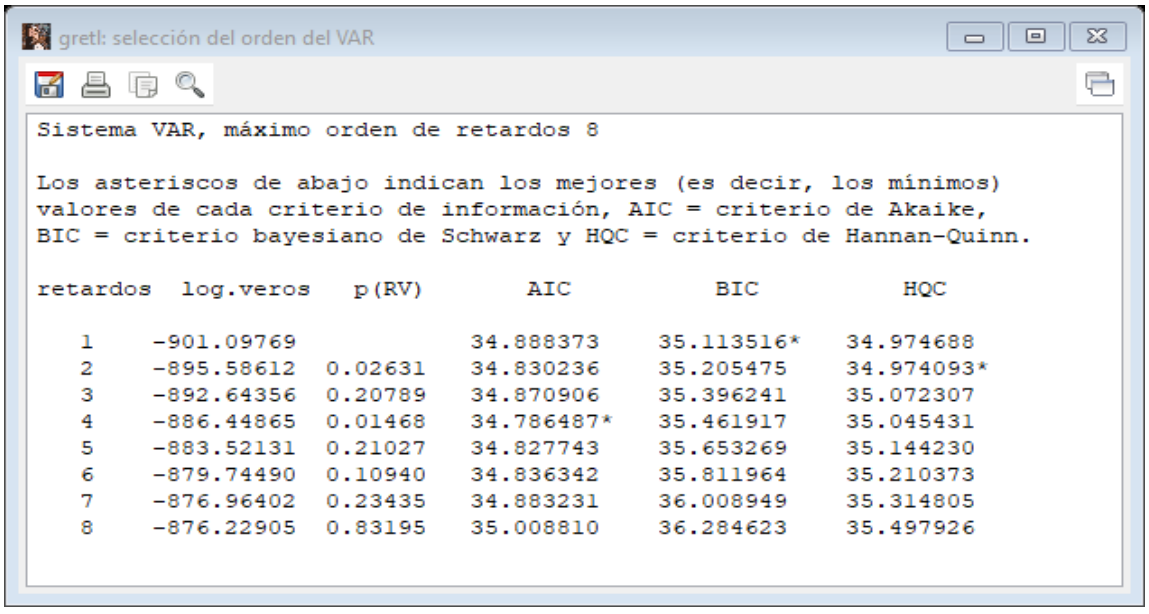
Elaborado por: Franklin Moya

Anexo 17: Selección orden de Retardos VAR

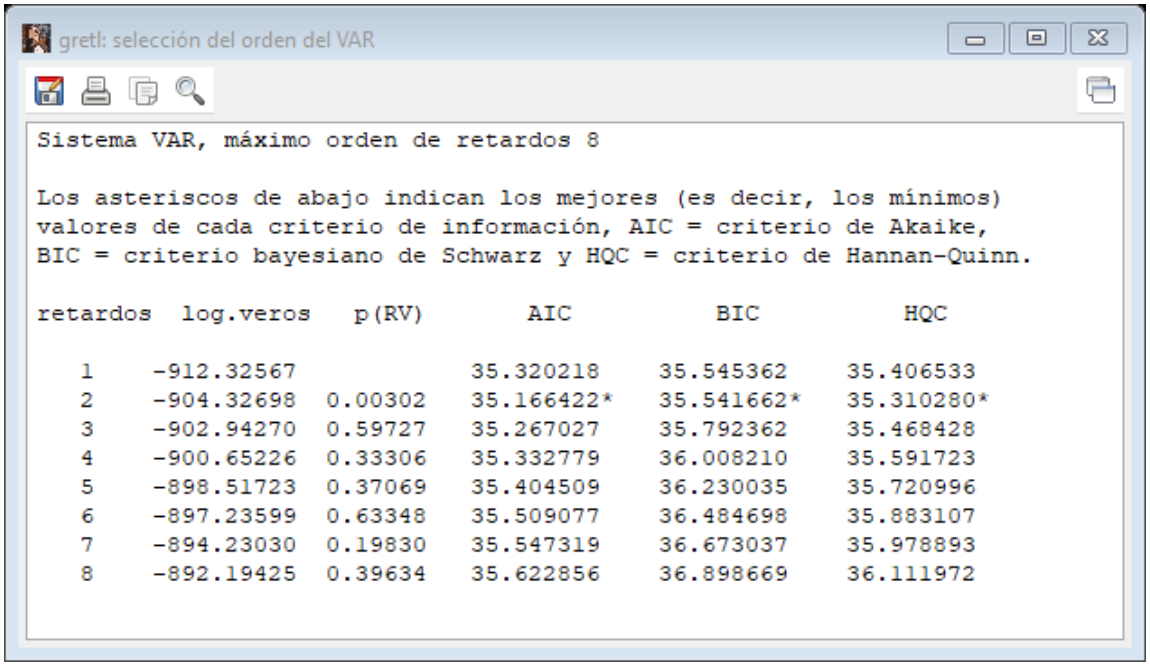
VAR 1:



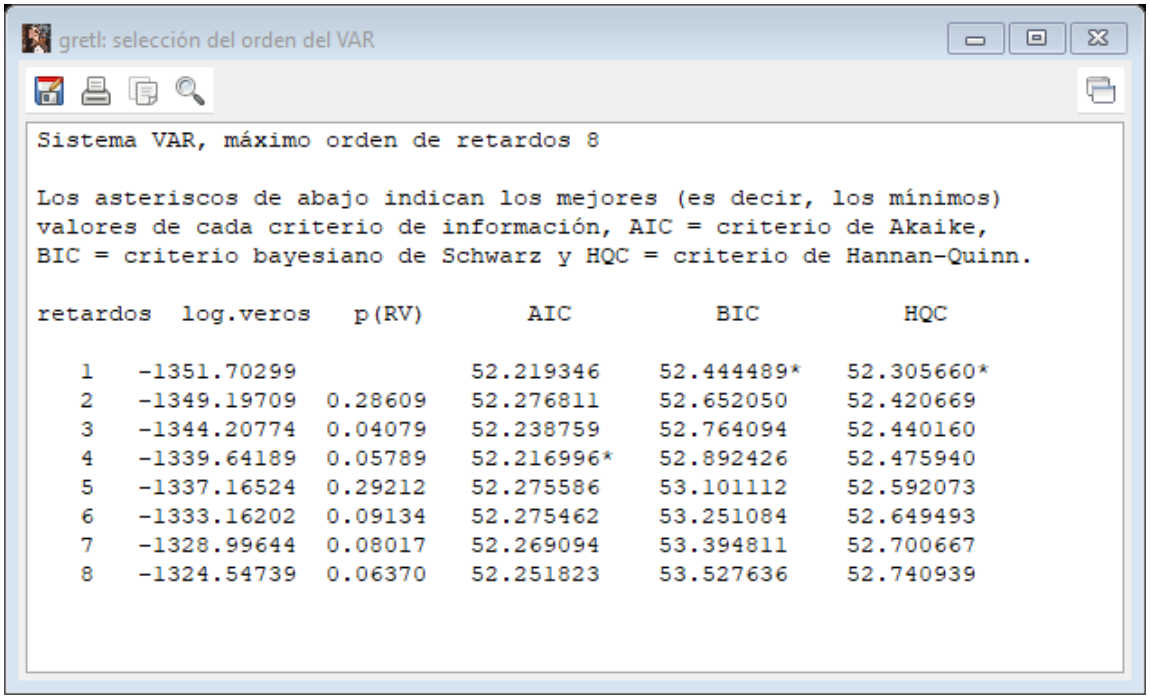
VAR 2:



VAR 3:

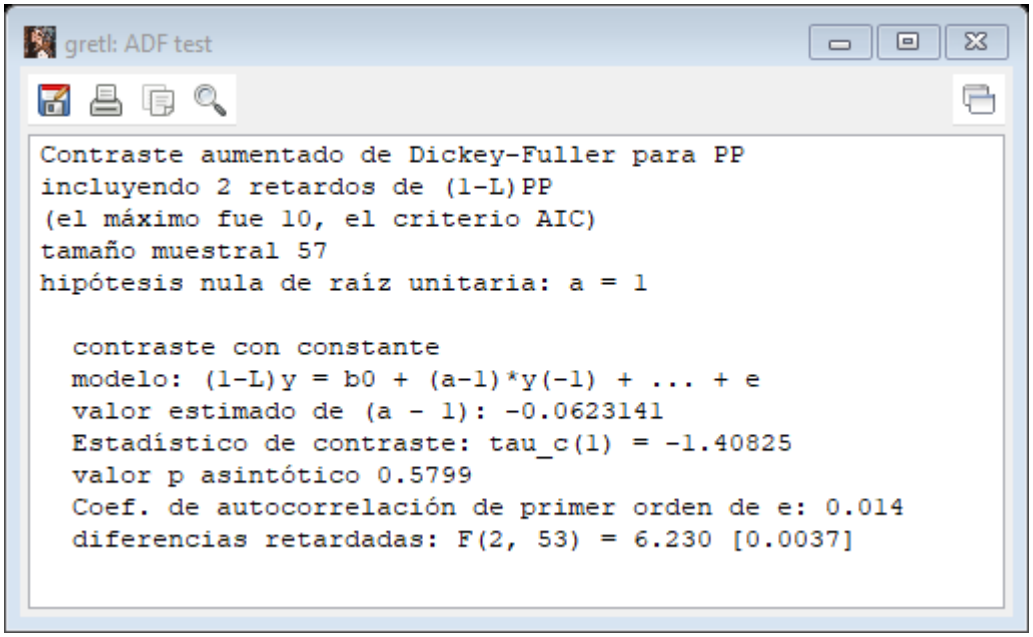

gretl: selección del orden del VAR
Sistema VAR, máximo orden de retardos 8
Los asteriscos de abajo indican los mejores (es decir, los mínimos)
valores de cada criterio de información, AIC = criterio de Akaike,
BIC = criterio bayesiano de Schwarz y HQC = criterio de Hannan-Quinn.
retardos log.veros p(RV) AIC BIC HQC
1 -912.32567 35.320218 35.545362 35.406533
2 -904.32698 0.00302 35.166422* 35.541662* 35.310280*
3 -902.94270 0.59727 35.267027 35.792362 35.468428
4 -900.65226 0.33306 35.332779 36.008210 35.591723
5 -898.51723 0.37069 35.404509 36.230035 35.720996
6 -897.23599 0.63348 35.509077 36.484698 35.883107
7 -894.23030 0.19830 35.547319 36.673037 35.978893
8 -892.19425 0.39634 35.622856 36.898669 36.111972

VAR 4:

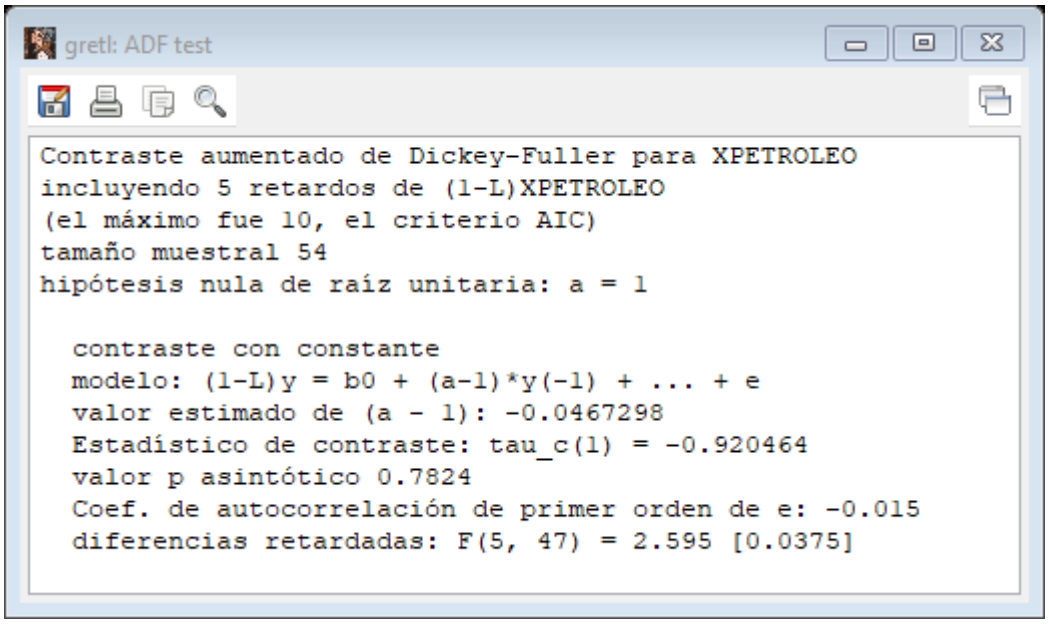

gretl: selección del orden del VAR
Sistema VAR, máximo orden de retardos 8
Los asteriscos de abajo indican los mejores (es decir, los mínimos)
valores de cada criterio de información, AIC = criterio de Akaike,
BIC = criterio bayesiano de Schwarz y HQC = criterio de Hannan-Quinn.
retardos log.veros p(RV) AIC BIC HQC
1 -1351.70299 52.219346 52.444489* 52.305660*
2 -1349.19709 0.28609 52.276811 52.652050 52.420669
3 -1344.20774 0.04079 52.238759 52.764094 52.440160
4 -1339.64189 0.05789 52.216996* 52.892426 52.475940
5 -1337.16524 0.29212 52.275586 53.101112 52.592073
6 -1333.16202 0.09134 52.275462 53.251084 52.649493
7 -1328.99644 0.08017 52.269094 53.394811 52.700667
8 -1324.54739 0.06370 52.251823 53.527636 52.740939

Anexo 18: Dickey-Fuller aumentado en Gretl en series originales

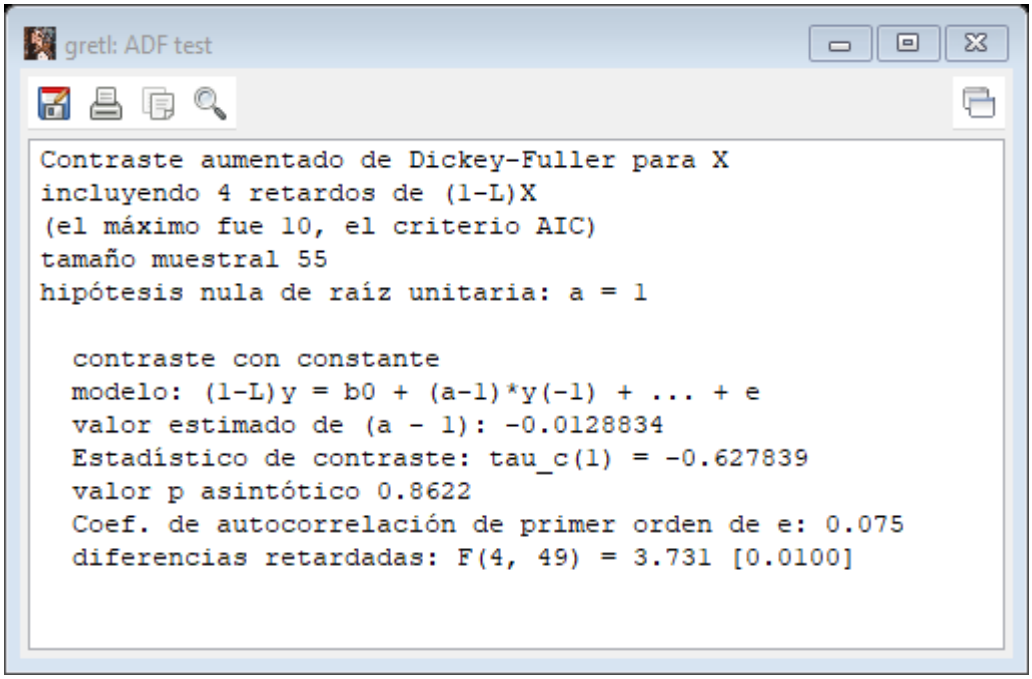
Precio Petróleo:



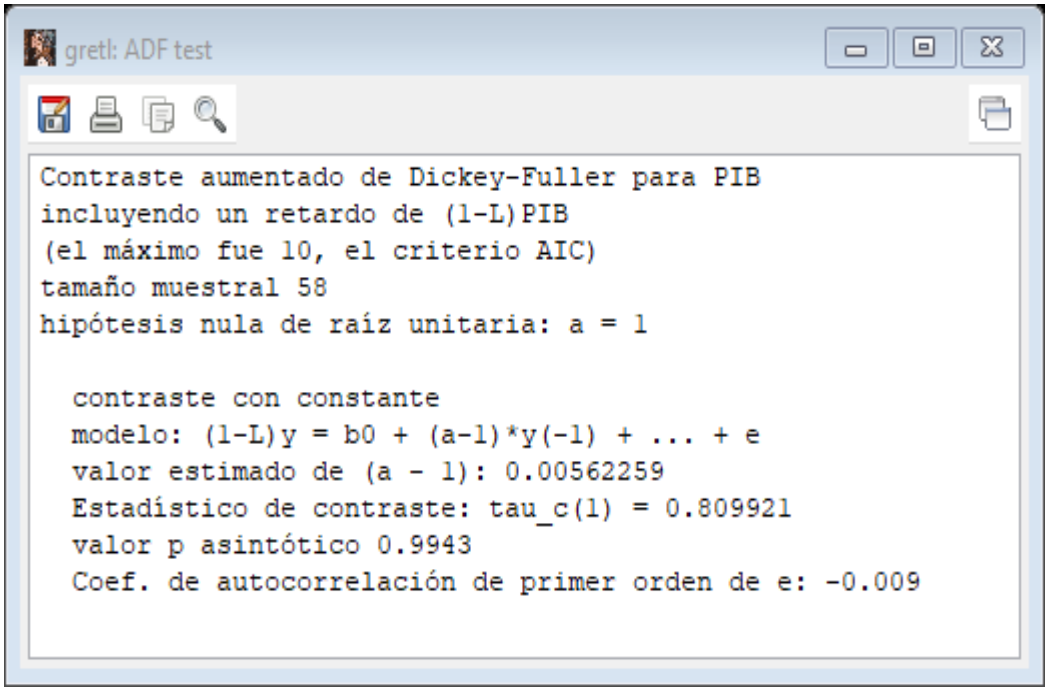
Exportaciones Petroleras:



Exportaciones totales:

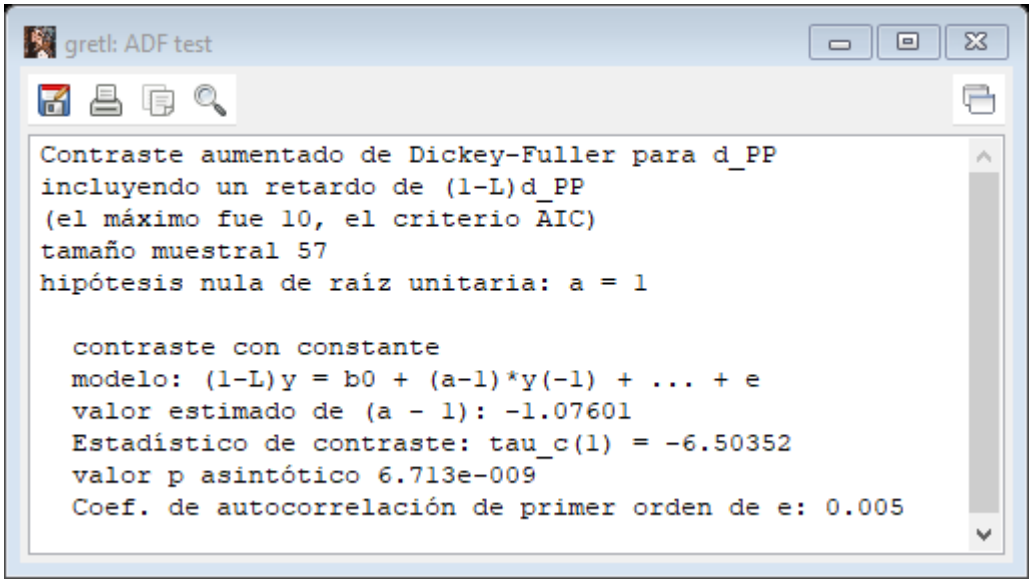


PIB Real:

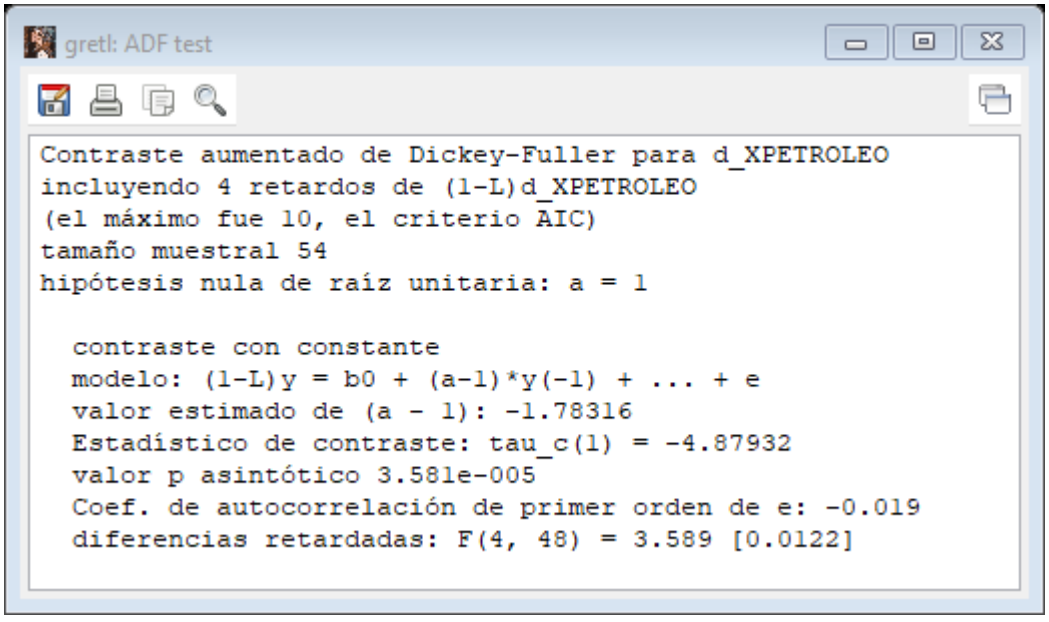


Anexo 19: Dickey-Fuller aumentado en Gretl con primeras diferencias

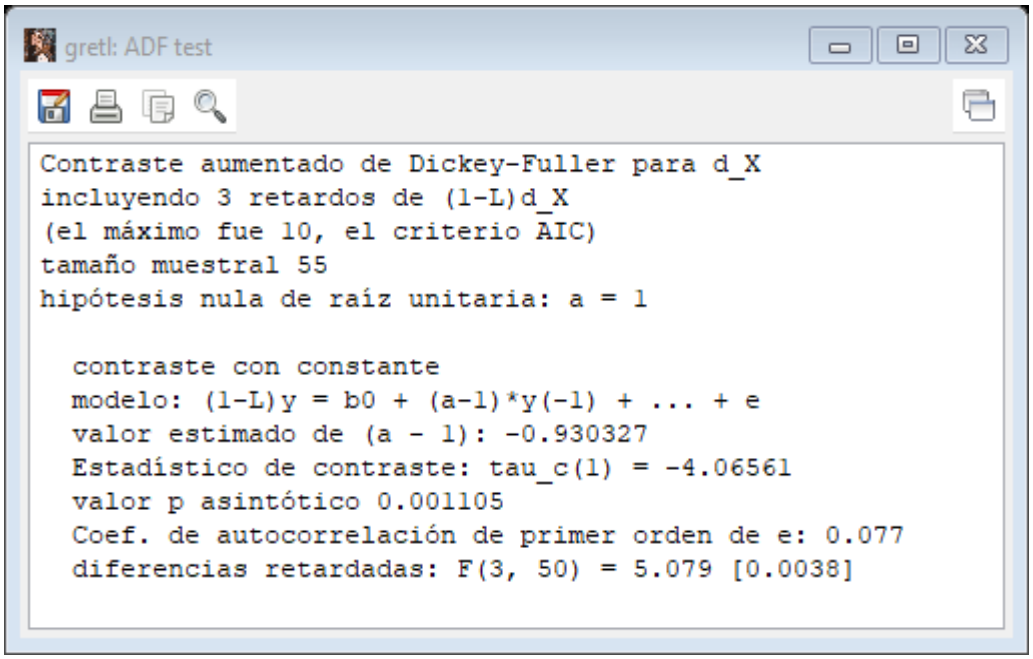
Precio Petróleo:



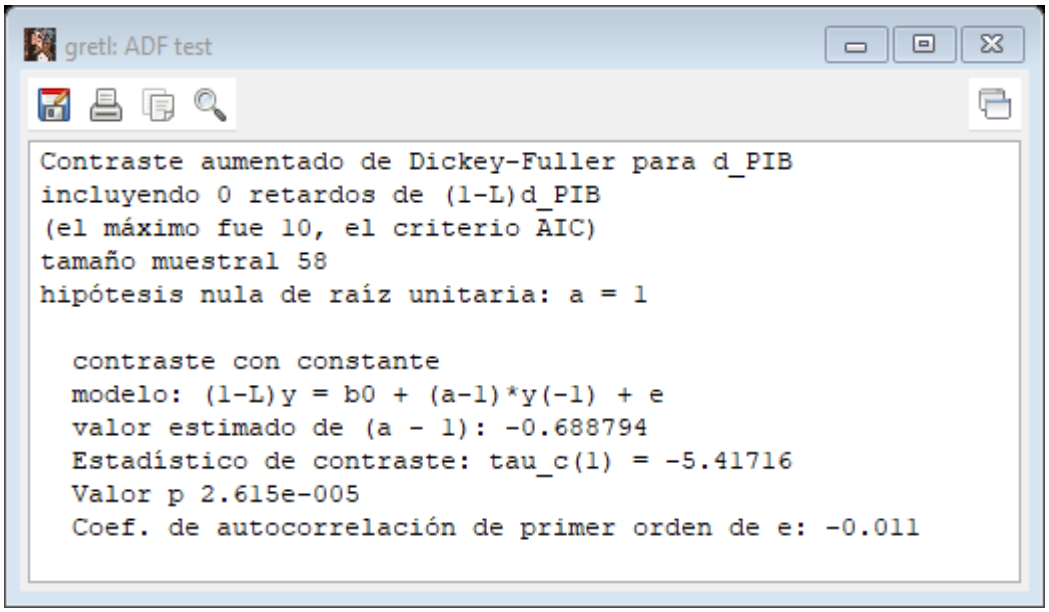
Exportaciones Petroleras:



Exportaciones totales:



PIB Real:



Anexo 20: Contraste de cointegración de Engle-Granger

Precio del Petróleo y Exportaciones de petróleo

```
Etapa 1: contrastando la existencia de una raíz unitaria en PP

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para PP
incluyendo un retardo de (1-L)PP
tamaño muestral 58
hipótesis nula de raíz unitaria: a = 1

  contraste con constante
  modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
  valor estimado de (a - 1): -0.0883929
  Estadístico de contraste: tau_c(1) = -1.97926
  valor p asintótico 0.2962
  Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.104

Etapa 2: contrastando la existencia de una raíz unitaria en XPETROLEO

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para XPETROLEO
incluyendo un retardo de (1-L)XPETROLEO
tamaño muestral 58
hipótesis nula de raíz unitaria: a = 1

  contraste con constante
  modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
  valor estimado de (a - 1): -0.0832145
  Estadístico de contraste: tau_c(1) = -1.79726
  valor p asintótico 0.3824
  Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.043

Etapa 3: regresión cointegrante

Regresión cointegrante -
MCO, usando las observaciones 2000:1-2014:4 (T = 60)
Variable dependiente: PP

             Coeficiente   Desv. Típica  Estadístico t   Valor p
  ------------------------------------------------------------
  const      22.5782       1.93373           11.68      7.31e-017 ***
  XPETROLEO   0.000153641  2.55537e-06       60.12      5.96e-054 ***

Media de la vble. dep.  122.7964   D.T. de la vble. dep.   59.91207
Suma de cuad. residuos  3344.182   D.T. de la regresión    7.593307
R-cuadrado              0.984209   R-cuadrado corregido    0.983937
Log-verosimilitud      −205.7553   Criterio de Akaike      415.5106
Criterio de Schwarz     419.6993   Crit. de Hannan-Quinn   417.1490
rho                     0.400407   Durbin-Watson           1.182444

Etapa 4: contrastando la existencia de una raíz unitaria en uhat

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para uhat
incluyendo un retardo de (1-L)uhat
tamaño muestral 58
hipótesis nula de raíz unitaria: a = 1

  modelo: (1-L)y = (a-1)*y(-1) + ... + e
  valor estimado de (a - 1): -0.471293
  Estadístico de contraste: tau_c(2) = -3.07503
```

```
  valor p asintótico 0.09347
  Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.003

Hay evidencia de una relación cointegrante si:
(a) La hipótesis de existencia de raíz unitaria no se rechaza para las variables
individuales y
(b) La hipótesis de existencia de raíz unitaria se rechaza para los residuos (uhat)
de la regresión cointegrante.
```

Precio del Petróleo y Exportaciones Totales

```
Etapa 1: contrastando la existencia de una raíz unitaria en PP

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para PP
incluyendo un retardo de (1-L)PP
tamaño muestral 58
hipótesis nula de raíz unitaria: a = 1

  contraste con constante
  modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
  valor estimado de (a - 1): -0.0883929
  Estadístico de contraste: tau_c(1) = -1.97926
  valor p asintótico 0.2962
  Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.104

Etapa 2: contrastando la existencia de una raíz unitaria en X

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para X
incluyendo un retardo de (1-L)X
tamaño muestral 58
hipótesis nula de raíz unitaria: a = 1

  contraste con constante
  modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
  valor estimado de (a - 1): -0.0086176
  Estadístico de contraste: tau_c(1) = -0.419978
  valor p asintótico 0.9035
  Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.000

Etapa 3: regresión cointegrante

Regresión cointegrante -
MCO, usando las observaciones 2000:1-2014:4 (T = 60)
Variable dependiente: PP

             Coeficiente    Desv. Típica  Estadístico t   Valor p
  ------------------------------------------------------------
  const     −186.807        20.8318          −8.967      1.50e-012 ***
  X            8.16526e-05   5.41516e-06     15.08       9.97e-022 ***

Media de la vble. dep.  122.7964   D.T. de la vble. dep.   59.91207
Suma de cuad. residuos  43044.08   D.T. de la regresión    27.24223
R-cuadrado              0.796749   R-cuadrado corregido    0.793245
Log-verosimilitud      −282.4054   Criterio de Akaike      568.8107
Criterio de Schwarz     572.9994   Crit. de Hannan-Quinn   570.4492
rho                     0.724969   Durbin-Watson           0.598420
```

```
Etapa 4: contrastando la existencia de una raíz unitaria en uhat

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para uhat
incluyendo un retardo de (1-L)uhat
tamaño muestral 58
hipótesis nula de raíz unitaria: a = 1

  modelo: (1-L)y = (a-1)*y(-1) + ... + e
  valor estimado de (a - 1): -0.343299
  Estadístico de contraste: tau_c(2) = -3.11918
  valor p asintótico 0.08456
  Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.038

Hay evidencia de una relación cointegrante si:
(a) La hipótesis de existencia de raíz unitaria no se rechaza para las variables
individuales y
(b) La hipótesis de existencia de raíz unitaria se rechaza para los residuos (uhat)
de la regresión cointegrante.
```

Precio del Petróleo y PIB

```
Etapa 1: contrastando la existencia de una raíz unitaria en PP

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para PP
incluyendo 2 retardos de (1-L)PP
tamaño muestral 57
hipótesis nula de raíz unitaria: a = 1

  contraste con constante
  modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
  valor estimado de (a - 1): -0.0623141
  Estadístico de contraste: tau_c(1) = -1.40825
  valor p asintótico 0.5799
  Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.014
  diferencias retardadas: F(2, 53) = 6.230 [0.0037]

Etapa 2: contrastando la existencia de una raíz unitaria en PIB

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para PIB
incluyendo 2 retardos de (1-L)PIB
tamaño muestral 57
hipótesis nula de raíz unitaria: a = 1

  contraste con constante
  modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
  valor estimado de (a - 1): 0.006834
  Estadístico de contraste: tau_c(1) = 0.935292
  valor p asintótico 0.996
  Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.004
  diferencias retardadas: F(2, 53) = 2.148 [0.1268]

Etapa 3: regresión cointegrante

Regresión cointegrante -
MCO, usando las observaciones 2000:1-2014:4 (T = 60)
Variable dependiente: PP

             Coeficiente    Desv. Típica  Estadístico t   Valor p
  ------------------------------------------------------------
```

```
  const     -156.795        18.8229          -8.330      1.72e-011 ***
  PIB          2.14809e-05   1.42080e-06     15.12       8.81e-022 ***

Media de la vble. dep.  122.7964   D.T. de la vble. dep.   59.91207
Suma de cuad. residuos  42860.82   D.T. de la regresión    27.18418
R-cuadrado              0.797614   R-cuadrado corregido    0.794125
Log-verosimilitud      -282.2774   Criterio de Akaike      568.5547
Criterio de Schwarz     572.7434   Crit. de Hannan-Quinn   570.1932
rho                     0.744986   Durbin-Watson           0.585120

Etapa 4: contrastando la existencia de una raíz unitaria en uhat

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para uhat
incluyendo 2 retardos de (1-L)uhat
tamaño muestral 57
hipótesis nula de raíz unitaria: a = 1

  modelo: (1-L)y = (a-1)*y(-1) + ... + e
  valor estimado de (a - 1): -0.296291
  Estadístico de contraste: tau_c(2) = -2.35842
  valor p asintótico 0.3443
  Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.026
  diferencias retardadas: F(2, 54) = 6.240 [0.0036]

Hay evidencia de una relación cointegrante si:
(a) La hipótesis de existencia de raíz unitaria no se rechaza para las variables
individuales y
(b) La hipótesis de existencia de raíz unitaria se rechaza para los residuos (uhat)
de la regresión cointegrante.
```

PIB Real y Exportaciones totales

```
Etapa 1: contrastando la existencia de una raíz unitaria en PIB

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para PIB
incluyendo un retardo de (1-L)PIB
tamaño muestral 58
hipótesis nula de raíz unitaria: a = 1

  contraste con constante
  modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
  valor estimado de (a - 1): 0.00562259
  Estadístico de contraste: tau_c(1) = 0.809921
  valor p asintótico 0.9943
  Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.009

Etapa 2: contrastando la existencia de una raíz unitaria en X

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para X
incluyendo un retardo de (1-L)X
tamaño muestral 58
hipótesis nula de raíz unitaria: a = 1

  contraste con constante
  modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
  valor estimado de (a - 1): -0.0086176
  Estadístico de contraste: tau_c(1) = -0.419978
  valor p asintótico 0.9035
  Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.000
```

```
Etapa 3: regresión cointegrante

Regresión cointegrante -
MCO, usando las observaciones 2000:1-2014:4 (T = 60)
Variable dependiente: PIB

             Coeficiente   Desv. Típica   Estadístico t   Valor p
  ------------------------------------------------------------------
  const     −428575        694885            −0.6168     0.5398
  X              3.54573       0.180633     19.63       2.71e-027 ***

Media de la vble. dep.  13015815   D.T. de la vble. dep.    2490914
Suma de cuad. residuos  4.79e+13   D.T. de la regresión    908718.4
R-cuadrado              0.869167   R-cuadrado corregido    0.866911
Log-verosimilitud      −907.3067   Criterio de Akaike      1818.613
Criterio de Schwarz     1822.802   Crit. de Hannan-Quinn   1820.252
rho                     0.943262   Durbin-Watson           0.125539

Etapa 4: contrastando la existencia de una raíz unitaria en uhat

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para uhat
incluyendo un retardo de (1-L)uhat
tamaño muestral 58
hipótesis nula de raíz unitaria: a = 1

  modelo: (1-L)y = (a-1)*y(-1) + ... + e
  valor estimado de (a - 1): -0.0532635
  Estadístico de contraste: tau_c(2) = -1.10708
  valor p asintótico 0.8803
  Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.000

Hay evidencia de una relación cointegrante si:
(a) La hipótesis de existencia de raíz unitaria no se rechaza para las variables
individuales y
(b) La hipótesis de existencia de raíz unitaria se rechaza para los residuos (uhat)
de la regresión cointegrante.
```

Anexo 21: Modelos VAR

VAR 1:

Sistema VAR, orden del retardo 1
estimaciones de MCO, observaciones 2000:3-2014:4 (T = 58)
Log-verosimilitud = -962.31134
Determinante de la matriz de covarianzas = 8.8371068e+011
AIC = 33.3900
BIC = 33.6032
HQC = 33.4731
Contraste Portmanteau: LB(14) = 82.6614, gl = 52 [0.0043]

Ecuación 1: d_PP

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*
const	0.914344	2.73741	0.3340	0.7396
d_PP_1	0.100594	0.338463	0.2972	0.7674
d_XPETROLEO_1	2.41653e-05	5.15694e-05	0.4686	0.6412

Media de la vble. dep.	1.552474	D.T. de la vble. dep.	20.92597
Suma de cuad. residuos	23517.76	D.T. de la regresión	20.67838
R-cuadrado	0.057785	R-cuadrado corregido	0.023523
F(2, 55)	1.686559	Valor p (de F)	0.194589
rho	0.090420	Durbin-Watson	1.742137

Contrastes F de restricciones cero:
Todos los retardos de d_PP F(1, 55) = 0.088332 [0.7674]
Todos los retardos de d_XPETROLEO F(1, 55) = 0.21958 [0.6412]

Ecuación 2: d_XPETROLEO

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*
const	8875.82	17827	0.4979	0.6205
d_PP_1	3278.36	2204.2	1.4873	0.1426
d_XPETROLEO_1	−0.314225	0.335839	−0.9356	0.3535

Media de la vble. dep.	11573.72	D.T. de la vble. dep.	136170.3
Suma de cuad. residuos	9.97e+11	D.T. de la regresión	134665.4
R-cuadrado	0.056298	R-cuadrado corregido	0.021981
F(2, 55)	1.640551	Valor p (de F)	0.203217
rho	0.097190	Durbin-Watson	1.738726

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de d_PP F(1, 55) = 2.2121 [0.1426]
Todos los retardos de d_XPETROLEO F(1, 55) = 0.87543 [0.3535]

VAR 2

Sistema VAR, orden del retardo 1
estimaciones de MCO, observaciones 2000:3-2014:4 (T = 58)
Log-verosimilitud = -1000.77
Determinante de la matriz de covarianzas = 3.3285414e+012
AIC = 34.7162
BIC = 34.9294
HQC = 34.7992
Contraste Portmanteau: LB(14) = 64.2079, gl = 52 [0.1193]

Ecuación 1: d_PP

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	−0.638027	2.8251	−0.2258	0.8222	
d_PP_1	0.207923	0.136556	1.5226	0.1336	
d_X_1	4.84031e-05	2.79691e-05	1.7306	0.0891	*

Media de la vble. dep.	1.552474	D.T. de la vble. dep.	20.92597
Suma de cuad. residuos	22392.31	D.T. de la regresión	20.17753
R-cuadrado	0.102875	R-cuadrado corregido	0.070253
F(2, 55)	3.153489	Valor p (de F)	0.050519
rho	0.111001	Durbin-Watson	1.695607

Contrastes F de restricciones cero:
Todos los retardos de d_PP F(1, 55) = 2.3184 [0.1336]
Todos los retardos de d_X F(1, 55) = 2.9949 [0.0891]

Ecuación 2: d_X

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	34107.4	13451.4	2.5356	0.0141	**
d_PP_1	1093	650.198	1.6810	0.0984	*
d_X_1	−0.0514751	0.133172	−0.3865	0.7006	

Media de la vble. dep.	34928.36	D.T. de la vble. dep.	96778.92
Suma de cuad. residuos	5.08e+11	D.T. de la regresión	96073.08
R-cuadrado	0.049111	R-cuadrado corregido	0.014533
F(2, 55)	1.420313	Valor p (de F)	0.250361
rho	0.011824	Durbin-Watson	1.974651

Contrastes F de restricciones cero:
Todos los retardos de d_PP F(1, 55) = 2.8258 [0.0984]
Todos los retardos de d_X F(1, 55) = 0.14941 [0.7006]

VAR 3:

Sistema VAR, orden del retardo 2
estimaciones de MCO, observaciones 2000:4-2014:4 (T = 57)
Log-verosimilitud = -990.07733
Determinante de la matriz de covarianzas = 4.1903328e+012
AIC = 35.0904
BIC = 35.4489
HQC = 35.2297
Contraste Portmanteau: LB(14) = 37.1115, gl = 48 [0.8727]

Ecuación 1: d_PP

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	3.50401	4.57776	0.7654	0.4475	
d_PP_1	0.325779	0.135967	2.3960	0.0202	**
d_PP_2	−0.389827	0.14603	−2.6695	0.0101	**
d_PIB_1	−6.28834e-06	2.33967e-05	−0.2688	0.7892	
d_PIB_2	−6.13186e-06	2.20078e-05	−0.2786	0.7816	

Media de la vble. dep.	1.477211	D.T. de la vble. dep.	21.10406
Suma de cuad. residuos	19947.65	D.T. de la regresión	19.58593
R-cuadrado	0.200218	R-cuadrado corregido	0.138696
F(4, 52)	3.254431	Valor p (de F)	0.018623
rho	0.012146	Durbin-Watson	1.882861

Contrastes F de restricciones cero:
Todos los retardos de d_PP F(2, 52) = 5.3556 [0.0077]
Todos los retardos de d_PIB F(2, 52) = 0.1103 [0.8958]
Todas las variables, retardo 2 F(2, 52) = 3.5804 [0.0349]

Ecuación 2: d_PIB

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	88009.8	26848.6	3.2780	0.0019	***
d_PP_1	2436.7	797.445	3.0556	0.0035	***
d_PP_2	509.746	856.464	0.5952	0.5543	
d_PIB_1	0.225114	0.137221	1.6405	0.1069	
d_PIB_2	0.100557	0.129076	0.7791	0.4395	

Media de la vble. dep.	142357.3	D.T. de la vble. dep.	128006.2
Suma de cuad. residuos	6.86e+11	D.T. de la regresión	114871.5
R-cuadrado	0.252213	R-cuadrado corregido	0.194691
F(4, 52)	4.384621	Valor p (de F)	0.003950

rho	−0.009012	Durbin-Watson	2.012113

Contrastes F de restricciones cero:
Todos los retardos de d_PP F(2, 52) = 5.4391 [0.0072]
Todos los retardos de d_PIB F(2, 52) = 2.2952 [0.1109]
Todas las variables, retardo 2 F(2, 52) = 0.46503 [0.6307]

Para el sistema en conjunto
Hipótesis nula: el retardo más largo es 1
Hipótesis alternativa: el retardo más largo es 2

Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(4) = 8.59131 [0.0722]

VAR 4:

Sistema VAR, orden del retardo 1
estimaciones de MCO, observaciones 2000:3-2014:4 (T = 58)
Log-verosimilitud = -1504.6607
Determinante de la matriz de covarianzas = 1.1704604e+020
AIC = 52.0917
BIC = 52.3049
HQC = 52.1748
Contraste Portmanteau: LB(14) = 74.3843, gl = 52 [0.0225]

Ecuación 1: d_PIB

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*	
const	98549.8	24715.8	3.9873	0.0002	***
d_PIB_1	0.307555	0.13598	2.2618	0.0277	**
d_X_1	0.0144817	0.178776	0.0810	0.9357	

Media de la vble. dep.	143835.2	D.T. de la vble. dep.	127376.6
Suma de cuad. residuos	8.35e+11	D.T. de la regresión	123240.0
R-cuadrado	0.096743	R-cuadrado corregido	0.063897
F(2, 55)	2.945372	Valor p (de F)	0.060928
rho	−0.014394	Durbin-Watson	2.012032

Contrastes F de restricciones cero:
Todos los retardos de d_PIB F(1, 55) = 5.1156 [0.0277]
Todos los retardos de d_X F(1, 55) = 0.0065617 [0.9357]

Ecuación 2: d_X

	Coeficiente	*Desv. Típica*	*Estadístico t*	*Valor p*
const	18643.5	19500.8	0.9560	0.3432
d_PIB_1	0.129207	0.107288	1.2043	0.2336
d_X_1	−0.0722984	0.141054	−0.5126	0.6103

Media de la vble. dep.	34928.36	D.T. de la vble. dep.	96778.92
Suma de cuad. residuos	5.20e+11	D.T. de la regresión	97236.52
R-cuadrado	0.025941	R-cuadrado corregido	-0.009479
F(2, 55)	0.732384	Valor p (de F)	0.485391
rho	0.036075	Durbin-Watson	1.925073

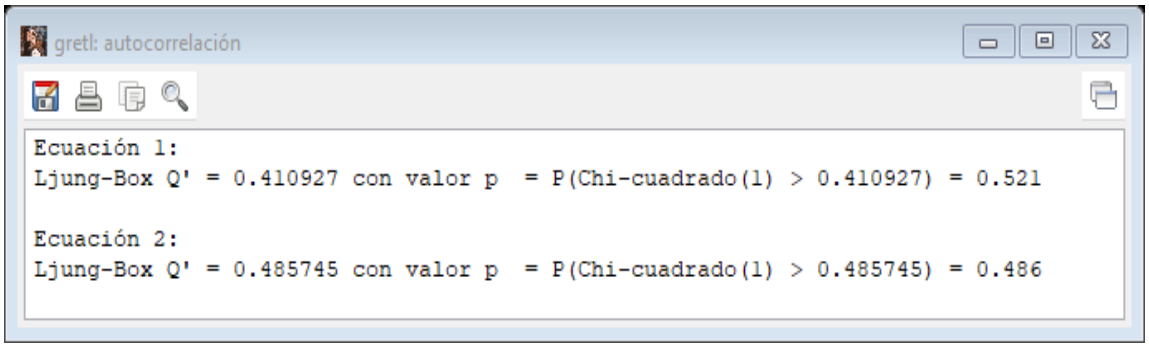
Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de d_PIB F(1, 55) = 1.4503 [0.2336]

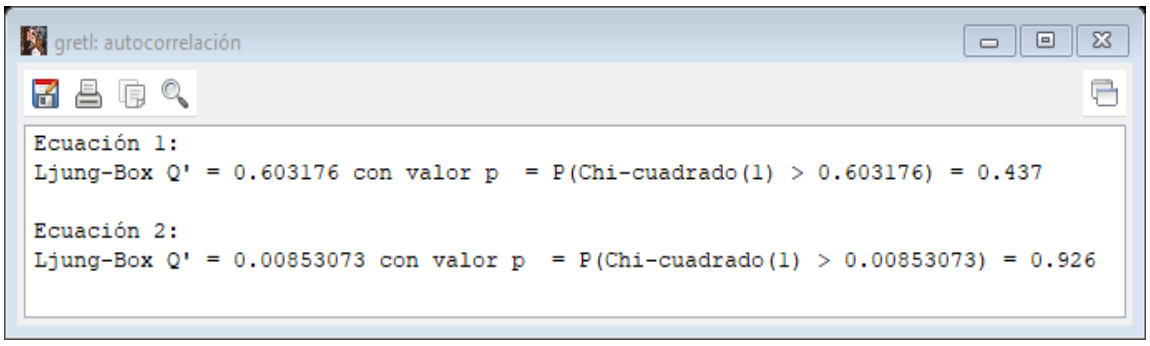
Todos los retardos de d_X F(1, 55) = 0.26271 [0.6103]

Anexo 22: Autocorrelación en Modelos VAR

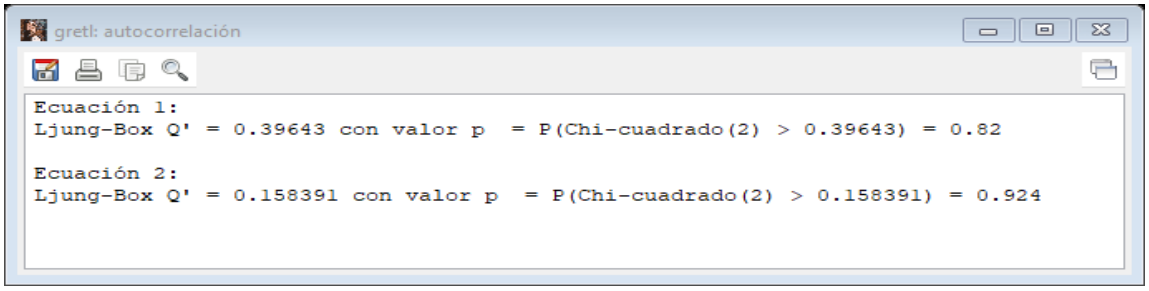
VAR 1:



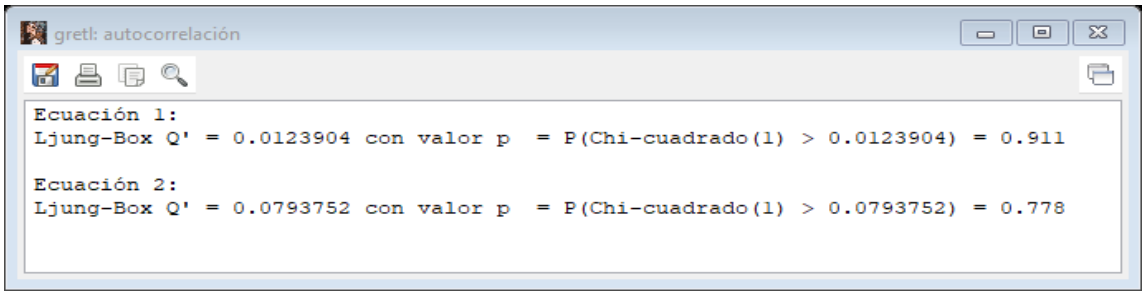
VAR 2:



VAR 3:

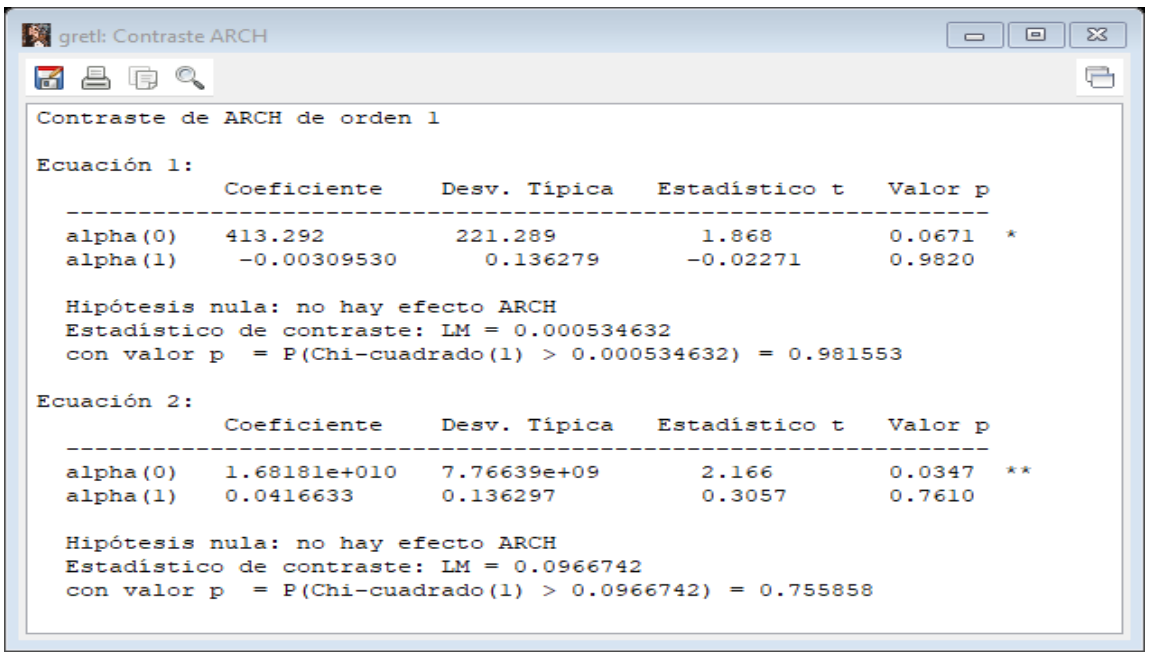


VAR 4:

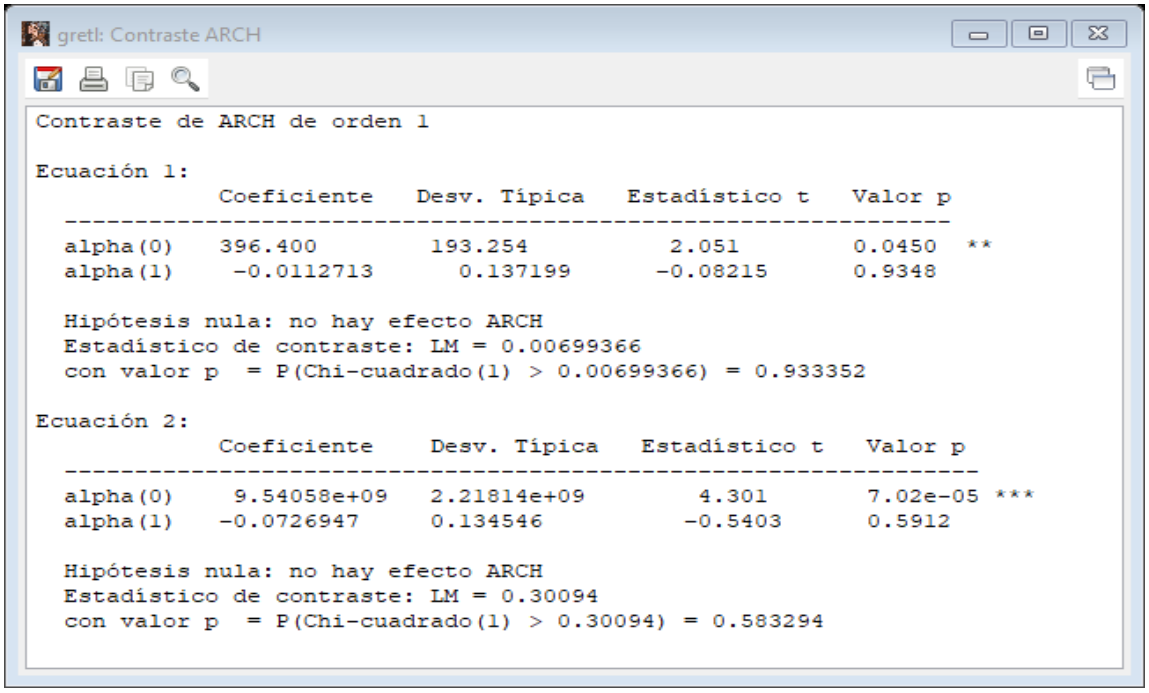


Anexo 23: Homocedasticidad en Modelos VAR

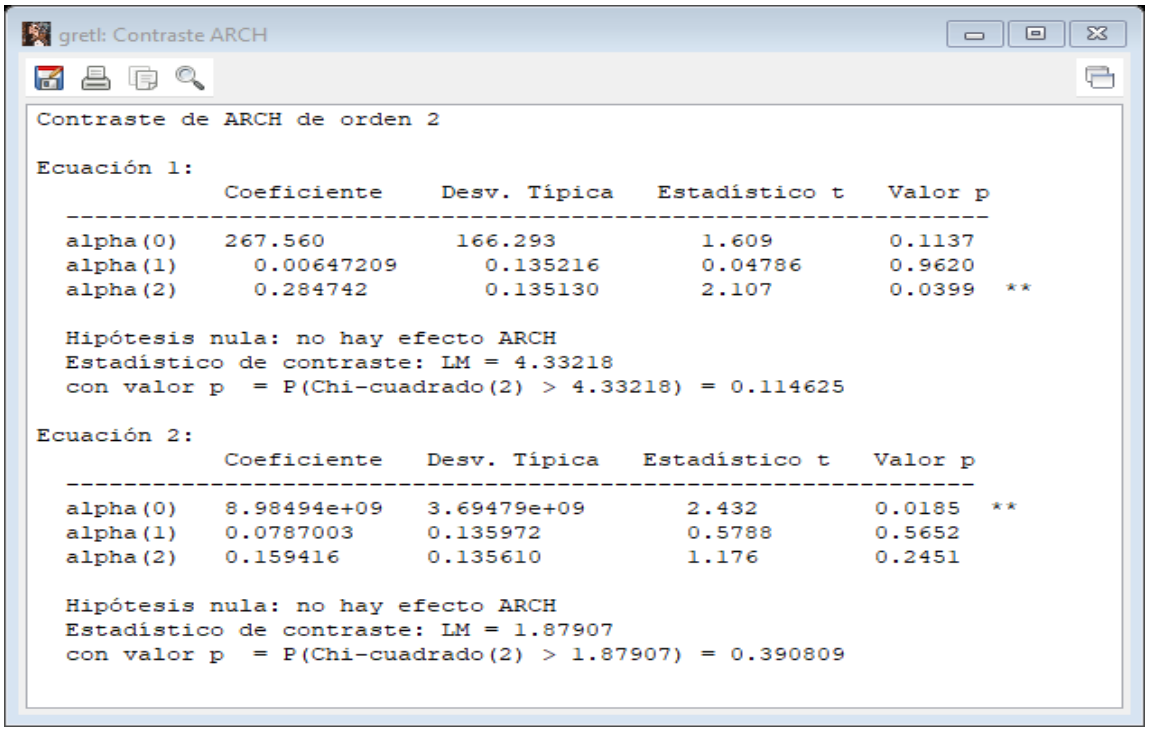
VAR 1:



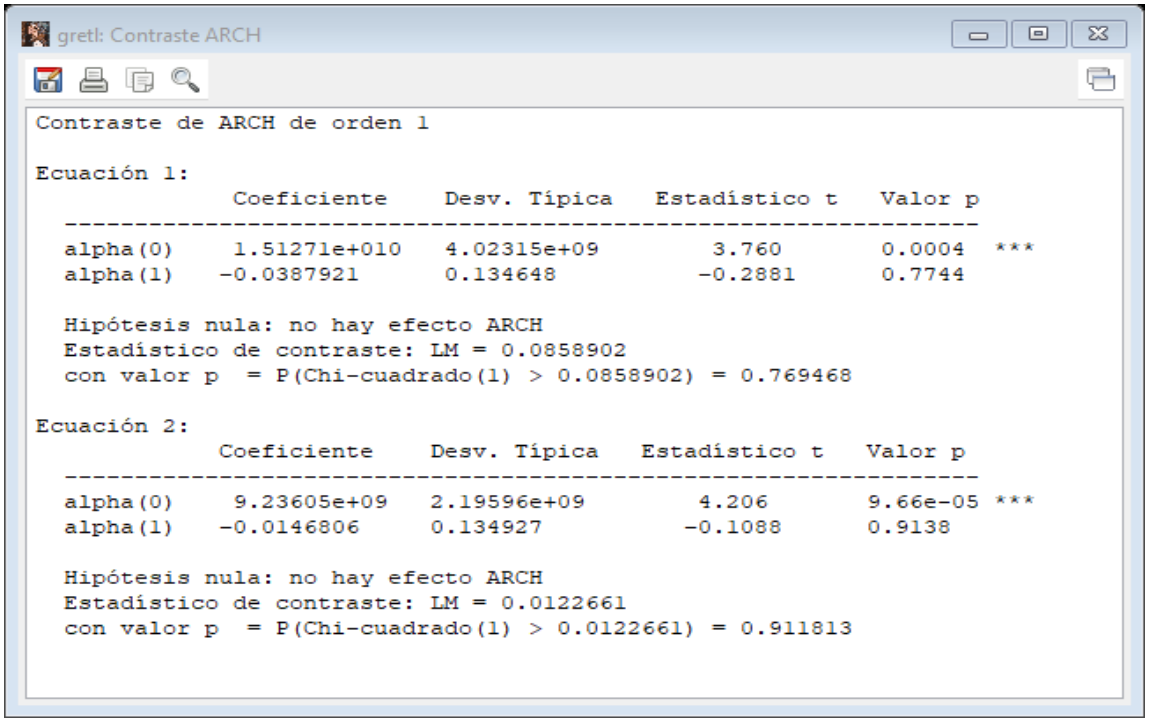
VAR 2:


gretl: Contraste ARCH
Contraste de ARCH de orden 1
Ecuación 1:
Coeficiente Desv. Típica Estadístico t Valor p
alpha(0) 396.400 193.254 2.051 0.0450 **
alpha(1) -0.0112713 0.137199 -0.08215 0.9348
Hipótesis nula: no hay efecto ARCH
Estadístico de contraste: LM = 0.00699366
con valor p = P(Chi-cuadrado(1) > 0.00699366) = 0.933352
Ecuación 2:
Coeficiente Desv. Típica Estadístico t Valor p
alpha(0) 9.54058e+09 2.21814e+09 4.301 7.02e-05 ***
alpha(1) -0.0726947 0.134546 -0.5403 0.5912
Hipótesis nula: no hay efecto ARCH
Estadístico de contraste: LM = 0.30094
con valor p = P(Chi-cuadrado(1) > 0.30094) = 0.583294

VAR 3:

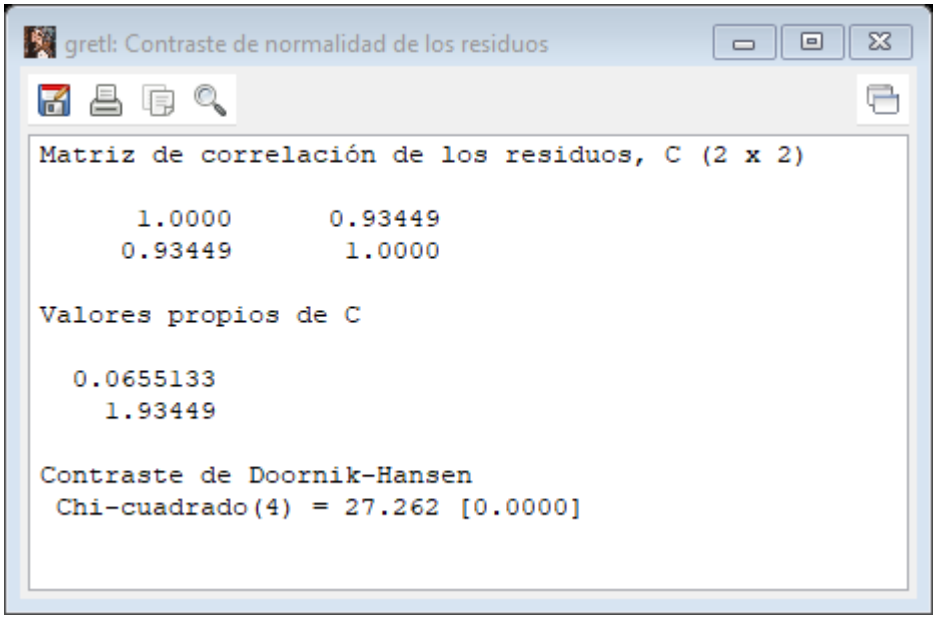

gretl: Contraste ARCH
Contraste de ARCH de orden 2
Ecuación 1:
Coeficiente Desv. Típica Estadístico t Valor p
alpha(0) 267.560 166.293 1.609 0.1137
alpha(1) 0.00647209 0.135216 0.04786 0.9620
alpha(2) 0.284742 0.135130 2.107 0.0399 **
Hipótesis nula: no hay efecto ARCH
Estadístico de contraste: LM = 4.33218
con valor p = P(Chi-cuadrado(2) > 4.33218) = 0.114625
Ecuación 2:
Coeficiente Desv. Típica Estadístico t Valor p
alpha(0) 8.98494e+09 3.69479e+09 2.432 0.0185 **
alpha(1) 0.0787003 0.135972 0.5788 0.5652
alpha(2) 0.159416 0.135610 1.176 0.2451
Hipótesis nula: no hay efecto ARCH
Estadístico de contraste: LM = 1.87907
con valor p = P(Chi-cuadrado(2) > 1.87907) = 0.390809

VAR 4:

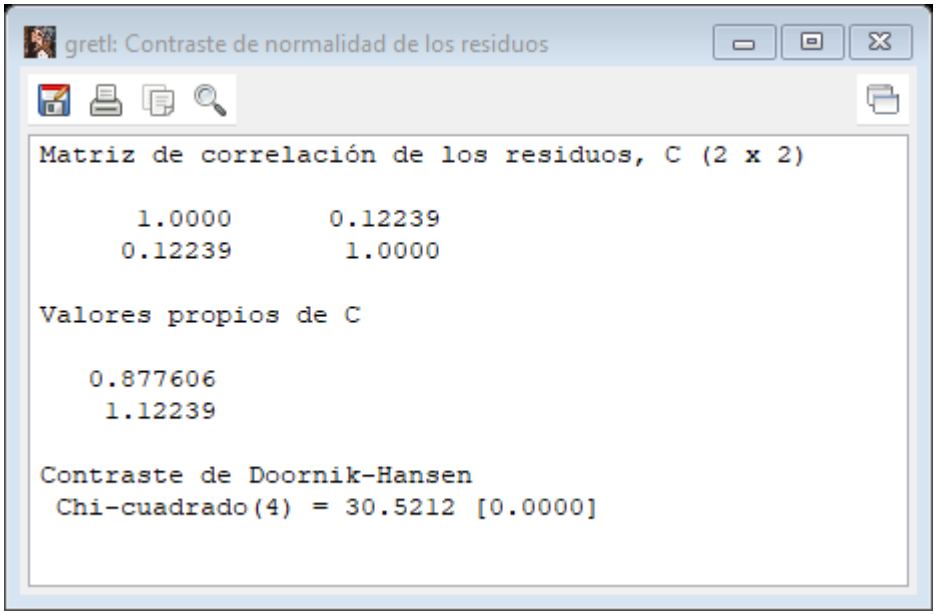


Anexo 24: D. Normal en Modelos VAR

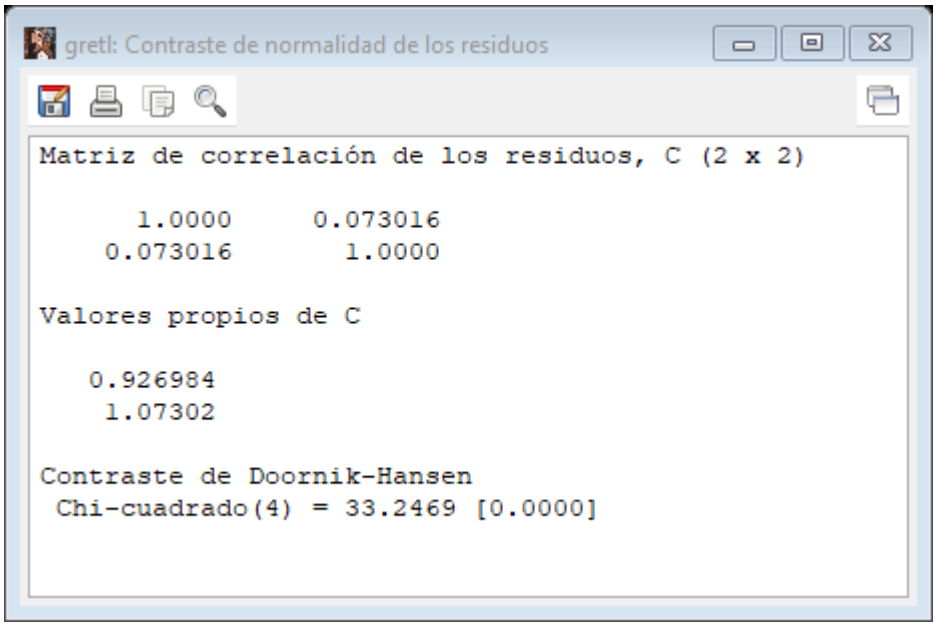
VAR 1:



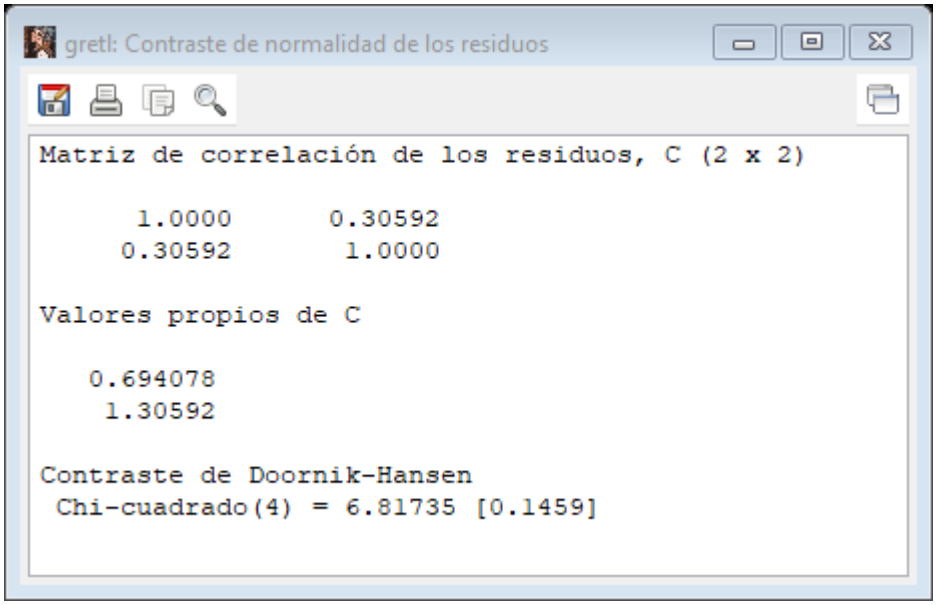
VAR 2:


gretl: Contraste de normalidad de los residuos
Matriz de correlación de los residuos, C (2 x 2)
1.0000 0.12239
0.12239 1.0000
Valores propios de C
0.877606
1.12239
Contraste de Doornik-Hansen
Chi-cuadrado(4) = 30.5212 [0.0000]

VAR 3:


gretl: Contraste de normalidad de los residuos
Matriz de correlación de los residuos, C (2 x 2)
1.0000 0.073016
0.073016 1.0000
Valores propios de C
0.926984
1.07302
Contraste de Doornik-Hansen
Chi-cuadrado(4) = 33.2469 [0.0000]

VAR 4:



Anexo 25: Impulso-respuesta

VAR 1:

Respuestas a un shock de tamaño una desviación típica en d_PP

periodo	d_XPETROLEO
1	1.2255e+005
2	27508
3	7705.4
4	1402.6
5	554.35
6	37.028
7	53.529
8	-7.3317

VAR 2:

Respuestas a un shock de tamaño una desviación típica en d_PP

periodo	d_X
1	11451
2	20887
3	3996
4	1953.7
5	559.83
6	211.85
7	68.753
8	24.232

VAR 3:

Respuestas a un shock de tamaño una desviación típica en d_PP

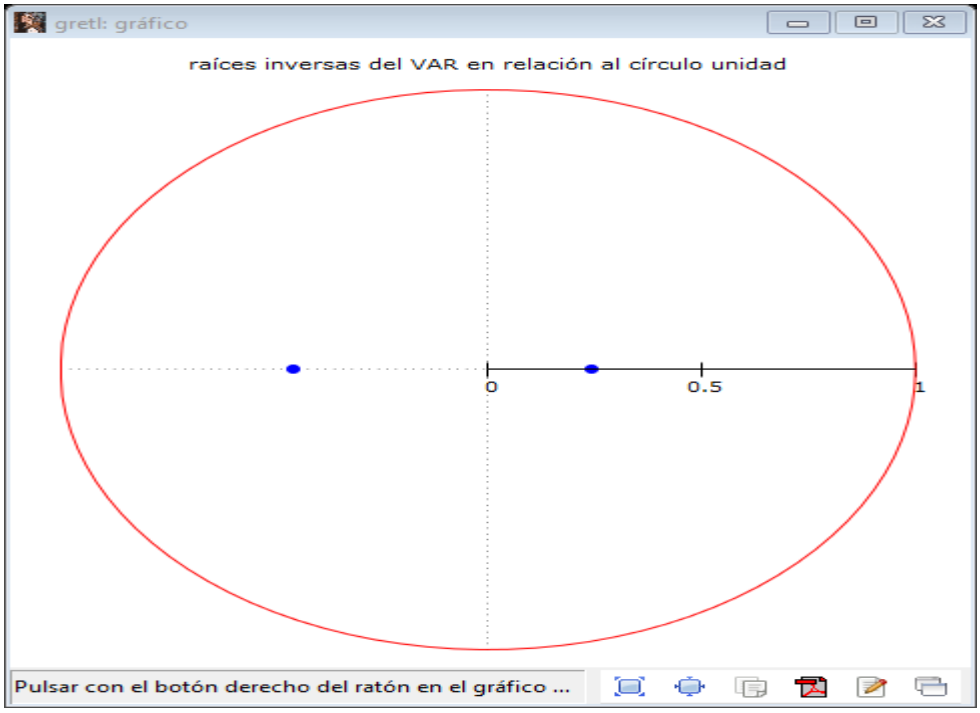
periodo	d_PIB
1	8011.2
2	47387
3	35737
4	2073.1
5	-10329
6	-3447.2
7	3370
8	2853.5

Fuente: Datos BCE y FMI

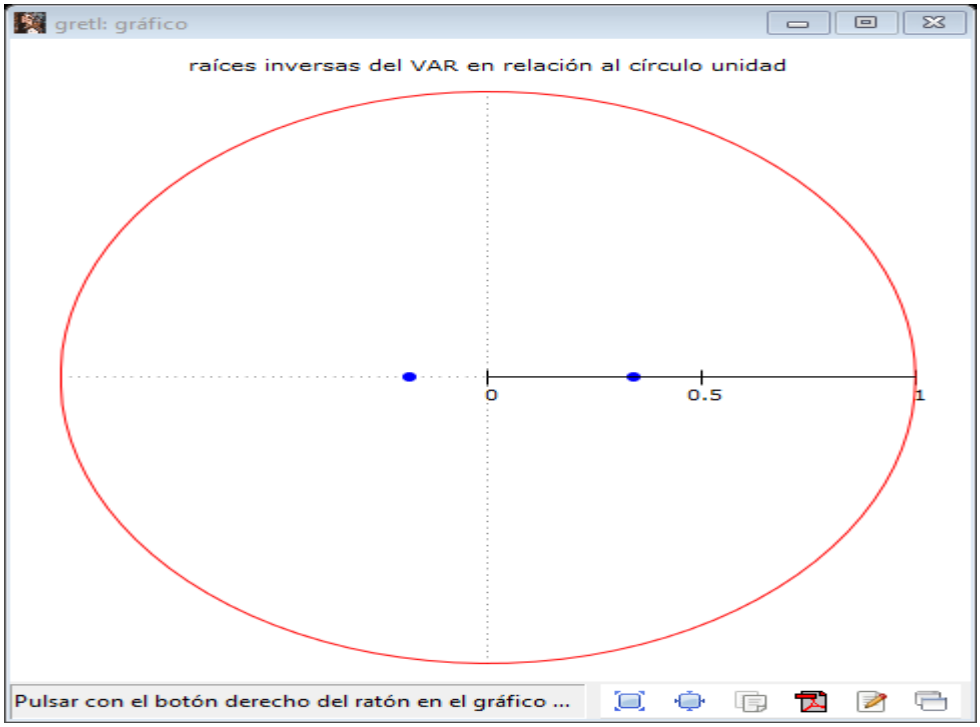
Elaborado por: Franklin Moya a través de Gretl

Anexo 26: Prueba de Raíces Inversas

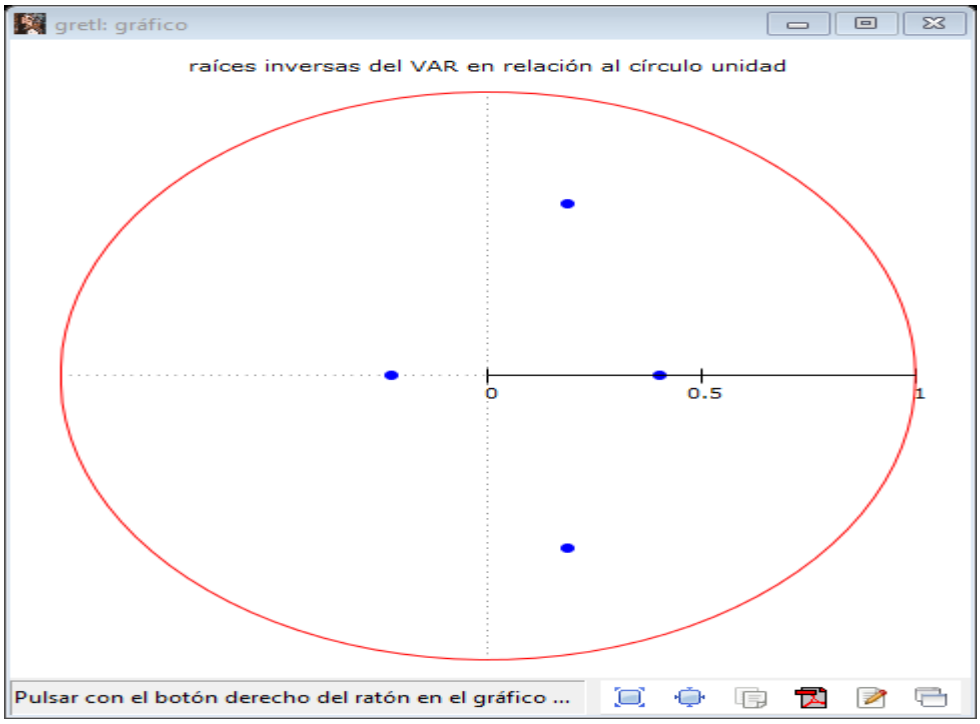
VAR 1:



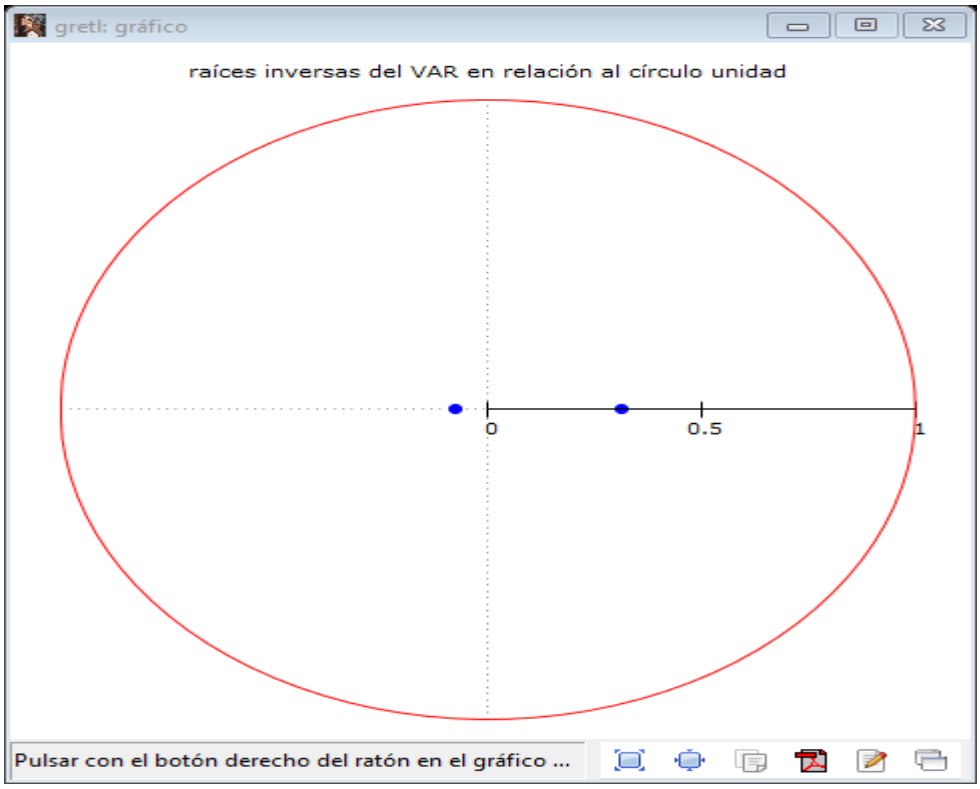
VAR 2:



VAR 3:


gretl: gráfico
raíces inversas del VAR en relación al círculo unidad
0
0.5
1
Pulsar con el botón derecho del ratón en el gráfico ...

VAR 4:


gretl: gráfico
raíces inversas del VAR en relación al círculo unidad
0
0.5
1
Pulsar con el botón derecho del ratón en el gráfico ...