



REPÚBLICA DEL ECUADOR
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE POSGRADOS

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

MAGÍSTER EN ECONOMÍA

TEMA:

**VARIACIÓN DEL PRECIO DEL PETRÓLEO Y SU RELACIÓN CON EL
CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES**

Autor:

Giovanna Alejandra Cuesta Chávez

Tutor:

Patricio Rigoberto Álvarez Muñoz

Milagro, 2024

Derechos de autor

Sr. Dr.

Fabrizio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Giovanna Alejandra Cuesta Chávez** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de titulación, que fue realizado como requisito previo para la obtención del título de **Magister en Economía**, como aporte a la Línea de Investigación **Modelos De Desarrollo Local y Empresarial, sublínea Análisis Microeconómico y Macroeconómico** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 4 de julio de 2024

Giovanna Alejandra Cuesta Chávez

1803925146

Aprobación del Director del Trabajo de Titulación

Yo, Patricio Rigoberto Álvarez Muñoz en mi calidad de director del proyecto de titulación, APRUEBO el trabajo elaborado por Giovanna Alejandra Cuesta Chávez cuyo tema es VARIACIÓN DEL PRECIO DEL PETRÓLEO Y SU RELACIÓN CON EL CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES, que aporta a la Línea de Investigación Modelos De Desarrollo Local y Empresarial, sublínea Análisis Microeconómico y Macroeconómico, previo a la obtención del Grado MAGISTER EN ECONOMÍA. Este trabajo se articula sobre la base de una investigación aplicada y/o de desarrollo, inspirada en la teoría económica. Su enfoque metodológico contiene al menos una técnica econométrica robusta para validar los objetivos de la investigación, considero que el proyecto reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe. En dicho sentido, solicito que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Proyecto de Titulación con componente de investigación aplicada, en la Maestría en Economía de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 4 de julio de 2024

Patricio Rigoberto Álvarez Muñoz
0916868409

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE POSGRADO
CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN ECONOMÍA**, presentado por **ECON. CUESTA CHAVEZ GIOVANNA ALEJANDRA**, otorga al presente proyecto de investigación denominado "VARIACION DEL PRECIO DEL PETRÓLEO Y SU RELACIÓN CON EL CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES", las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACION	44.83
DEFENSA ORAL	35.50
PROMEDIO	80.33
EQUIVALENTE	Bueno

CADENA SILVA JAVIER PATRICIO
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL

CAMINO MOGRO SEGUNDO MARVIN
VOCAL

Msc. TERAN MOLINA DIANA VERONICA
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

Título: Variación del Precio del Petróleo y su Relación con el Consumo de Energías Renovables

Giovanna Alejandra Cuesta Chávez¹, Patricio Rigoberto Álvarez Muñoz²

Palabras clave: **Resumen**

Precios del petróleo, modelo VAR, Producto Interno Bruto, Enfermedad Holandesa, Recursos Naturales

Desde la década de 1970, Ecuador ha dependido de la explotación de hidrocarburos. No obstante, ha reconocido la importancia de reducir su dependencia económica de este recurso no renovable a mediano y largo plazo, debido a los impactos en la economía nacional. Entre 1972 y 2003, la actividad petrolera constituyó el 47% de las exportaciones totales del país; del 1987 al 1996, representó en promedio el 45% de los ingresos estatales; y entre 1997 y 2003, aportó el 33%. En la década de 2010, los ingresos económicos provenientes del petróleo fueron aproximadamente el 38%. El precio del petróleo ha disminuido gradualmente desde 2014 hasta 2020, imposibilitando el cumplimiento de la planificación presupuestaria.

El presente estudio tiene como objetivo establecer la relación entre las variables macroeconómicas: el Producto Interno Bruto en términos constantes, el precio del petróleo West Texas Intermediate (WTI), la exportación de combustibles y lubricantes, y la tasa activa referencial, así como su impacto en el consumo de energías renovables en Ecuador durante el periodo 2000-2019. Se empleará un modelo econométrico de vectores autorregresivos VAR(p) para determinar si existe una relación causal o bilateral entre las variables mencionadas, considerando que el país es exportador y es un precio aceptable.

Códigos JEL: C1, C39, H23, H61, O13, Q32, Q42, Q58

¹ Universidad Indoamericana, Castillo y Sucre, Maestría en Economía, Docente tiempo completo giovannacuesta@uti.edu.ec.

² Universidad Estatal de Milagro, Cda. Universitaria Dr. Rómulo Minchala Murillo km. 1,5 vía Milagro - Virgen de Fátima, Milagro Ecuador. Docente Tiempo Completo, palvarezm@unemi.edu.ec

Keywords:
Oil prices, VAR
model, Gross
Domestic
Product, Dutch
Disease, Natural
Resources

Abstract

Since the 1970s, Ecuador has depended on hydrocarbon exploitation. However, it has recognized the importance of reducing its economic dependence on this non-renewable resource in the medium and long term, due to the impacts on the national economy. Between 1972 and 2003, oil activity constituted 47% of the country's total exports; From 1987 to 1996, it represented on average 45% of state income; and between 1997 and 2003, it contributed 33%. In the 2010s, economic revenues from oil were approximately 38%. The price of oil has gradually decreased from 2014 to 2020, making it impossible to comply with budget planning.

The objective of this study is to establish the relationship between macroeconomic variables: the Gross Domestic Product in constant terms, the price of West Texas Intermediate (WTI) oil, the export of fuels and lubricants, and the reference active rate, as well as their impact . in the consumption of renewable energies in Ecuador during the period 2000-2019. An econometric vector autoregressive model VAR(p) will be used to determine if there is a causal or bilateral relationship between the aforementioned variables, considering that the country is an exporter and it is an acceptable price.

Code JEL: C1, C39,H23, H61,O13, Q32, Q42, Q58

ÍNDICE

Derechos de autor	ii
Aprobación del Director del Trabajo de Titulación	iii
CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA.....	iv
Resumen.....	v
Abstract	vi
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	3
3. DATOS Y METODOLOGÍA.....	6
4. RESULTADOS.....	9
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICA ECONÓMICA	13
REFERENCIAS.....	13
ANEXOS	17

1. INTRODUCCIÓN

La determinación de la economía ecuatoriana se formula a partir del cambio de moneda, es decir, antes de la dolarización y posteriormente la post dolarización. Así, entre 1990 y 1999, el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) fue de 1.8%, con niveles promedio de variación per cápita de -0.2%. Destaca la caída del PIB per cápita en 1999 con un -7.6 %; no obstante, de 2000 a 2010, el crecimiento promedio fue de 2.9 %, y en 2004 y 2008 registró el mayor crecimiento, con un 6.5% y 5.0%, respectivamente (Banco Central Ecuador, 2010)

En la década de 1990, la economía y política ecuatoriana se caracterizó por la inestabilidad, que terminó en la llamada gran crisis financiera de finales de siglo. Esto produjo que en 1999 el PIB³ decreciera en 6.3%. Se evidencia que desde 1990 hasta 2010, el rubro con mayor participación en el PIB ha sido el consumo privado, que representa un promedio de 62.8% del PIB en el primer periodo y 66.6% en la década siguiente (2000-2009). Las importaciones tuvieron una participación promedio de -31.9% en la década predolarización y de -41.2%. (Banco Central del Ecuador 2010).

Ecuador es un país dependiente de la explotación de hidrocarburos; no obstante, ha planteado la necesidad de independizarse de este recurso no renovable a mediano y largo plazo como consecuencia de los choques externos y sus efectos a la economía nacional

históricamente extractivista desde el llamado “boom petrolero” (Juteau-Martineau & Becerra 2014).

Históricamente, la economía de Ecuador se ha distinguido por ser una proveedora de materias primas, y su desarrollo ha estado marcado por varios ciclos de auge en la exportación de productos básicos. Estos incluyen el cacao entre 1866 y 1925, el banano desde 1946 hasta 1969, y el petróleo desde 1970 hasta nuestros días. (Maridueña, 2017).

La economía ecuatoriana, como en otros países de Latinoamérica, se ha caracterizado por tener como fuente predominante de ingresos a las actividades primarias extractivas, entre ellas la explotación de hidrocarburos. Entre 1972 y 2003, la actividad petrolera significó el 47% de las exportaciones totales del país; de 1987 a 1996, sus rentas significaron en promedio 45% de los ingresos del Estado; entre 1997 y 2003, aportó con el 33%. En la década de 2010, los réditos económicos de fuente petrolera representaron aproximadamente el 38%. (Banco Central del Ecuador 2010).

En Ecuador, el primer pozo petrolero se perforó en la región de la Costa en 1911, durante la presidencia de Dr. Leónidas Plaza, y fue declarado propiedad estatal. En 1967, Texaco perforó primer pozo comercial en la Amazonía, administrando el 88% de la producción petrolera nacional. Instituto Geográfico Militar, 2016). En 1971, se promulgó la ley de hidrocarburos, y se fundó la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana (CEPE) para

³ Producto Interno Bruto

la exploración y explotación petrolífera. Ecuador se unió a la OPEP⁴ el 28 de junio de 1973, pero se retiró en 1993 debido a circunstancias económicas. El 23 de octubre de 2007, Ecuador se reincorporó a la organización. (Instituto Geográfico Militar, 2016).

En Ecuador, el petróleo ha monopolizado la energía, siendo un recurso no renovable que se agotará progresivamente por su explotación descontrolada, el ingreso por la venta de petróleo ha representado hasta el 40% del Presupuesto General del Estado (PGE). (Banco Central del Ecuador, 2019).

Desde 2014 hasta 2018, el precio del petróleo ha disminuido gradualmente debido al mercado internacional, donde solo somos tomadores de precios. Esto impide cumplir con la planificación presupuestaria destinada a obras sociales a nivel nacional, resultando en recortes del PGE. (Banco Central del Ecuador, 2019).

Los precios a la baja del crudo ecuatoriano provienen de la cotización en el mercado internacional, correspondiente al crudo Brent y al West Texas Intermediate (WTI). (Banco Central del Ecuador, 2019).

Cabe mencionar que el crudo ecuatoriano tiene un menor valor en los mercados internacionales por las impurezas que posee. También, su precio se ve afectado por la situación geopolítica internacional; en sí, la expectativa de una desaceleración en el crecimiento económico mundial puede afectar en la demanda de petróleo. (Banco Central del Ecuador, 2019). Así, se

genera un debate sobre los efectos potenciales que tendrá la inversión en energías renovables en el país, que tradicionalmente ha apostado por la exportación de petróleo. Claramente, no se ha llegado a un consenso sobre los efectos que los precios del petróleo tienen en la inversión renovable, o como la inversión en energías renovables depende de los cambios en el precio del petróleo.

La población mundial se está preparando para incrementar el consumo de energías renovables en los próximos cinco años, como se lo realizó en los últimos 20 años, se predice que estas energías representarán más del 90% de la expansión de la capacidad eléctrica mundial. (Agencia Internacional de la Energía [AIE] 2022). Esto significa que la inversión en Energías Renovables (ER) debe aumentar rápidamente, pero no está tan claro qué facilitará el incremento en su inversión. El principal elemento considerado aquí se relaciona con que si los precios del petróleo afectan significativamente la inversión y producción de Energías Renovables (ER) (Agencia Internacional de la Energía [AIE] 2022).

La literatura donde relacionan las ER con los precios del petróleo y la macroeconomía se centra en cómo se pueden utilizar las políticas gubernamentales para incitar la inversión en ER. Históricamente, la inversión en ER no ha podido competir abiertamente con los combustibles fósiles tradicionales en términos de costo; por ello, el presente

⁴ Organización de Países Exportadores de Petróleo

estudio busca corroborar cómo el precio del petróleo y las variables macroeconómicas de un país pueden afectar la inversión en las nuevas energías renovables en los últimos años y determinar si existe una relación casuística, como lo manifiesta la teoría económica, además busca comprobar el impacto de la inversión de las energías renovables en el país.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Para la presente investigación se ha realizado un análisis exhaustivo en bibliografía de *paper*, libros, revistas económicas, boletines, etc. A nivel nacional e internacional teniendo como resultados que para nuestro país es una investigación novedosa e innovadora ya que no ha encontrado registros nacionales.

Uno de los pioneros en el desarrollo del tema de investigación es Shah (2018), que asevera lo siguiente, el precio del petróleo ha caído en los últimos años más del 60%, desde máximos de 107 dólares en junio de 2014 a 40 dólares en noviembre de 2015. Esto ha creado un debate fundamental sobre los efectos potenciales que tendrá en la inversión en energías renovables. Claramente, no hay consenso sobre los efectos que los precios del petróleo tienen en la inversión en energías renovables, ya que depende de hasta qué punto los cambios en el precio del petróleo alientan la inversión en energías renovables, por lo que, si el precio del petróleo aumenta desde sus mínimos actuales, como muchos analistas creen, predecir cuál será el impacto, si lo hay, de este aumento en la inversión en energías renovables.

Entre los investigadores pioneros en los temas de inversión de energías renovables es Sadorski, en 2009 asegura en su investigación que los aumentos del PIB real per cápita y del CO2 per cápita son los principales impulsores del consumo de energía renovable per cápita Noruega y Reino Unido, siendo exportadores de petróleo para la mayor parte del mundo, y los EE.UU. un importador. Los resultados proporcionan evidencia de considerable heterogeneidad en todos los países, EE.UU. y Noruega, teniendo una fuerte relación entre los precios del petróleo y la energía renovable y el Reino.

Narges Bamati (2020), afirma que el principal impulsor de la producción de energía renovable ha sido la necesidad de incrementar las acciones para mitigar el cambio climático, el llamado calentamiento global, la seguridad energética y la necesidad de alejarse de los combustibles fósiles que son agotables, que dominan los sistemas energéticos globales. Esto condujo a un cambio radical en el desarrollo y despliegue de una gama de tecnologías, infraestructuras, mercados y marcos institucionales de energía renovable que promueven y facilitan un mayor despliegue de energía renovable.

Pero Mackenzie (2023), sostiene que a los países menos desarrollados (PMA) se les debería permitir quemar combustibles fósiles durante algún tiempo para poder industrializarse, algunas economías en desarrollo ya han comenzado a comprometerse sustancialmente con fuentes de energía no fósiles. Debido a que el crecimiento de la demanda de

energía primaria se ha producido en gran medida en estos países, se enfrentan a un problema de seguridad energética similar al de la mayoría de las economías desarrolladas.

En el primer grupo de estudios se encuentra la investigación realizada por Kumar et al. (2012), cuyos hallazgos indican una relación positiva entre los precios del petróleo y las inversiones en energía limpia, determinando que esta última variable es afectada por los precios de las acciones tecnológicas. En los resultados de Wen et al. (2014) demuestran que en China las nuevas fuentes de energía y los combustibles fósiles son activos competidores.

Por otra parte, Broadstock et al. (2012) determina una relación positiva entre los precios del petróleo y las acciones de energía alternativa, al establecer que son sensibles a los choques en el mercado y bolsa internacional del crudo de petróleo. Cabe resaltar, que este estudio hace una contribución mayor al considerar los efectos estructurales de la economía, evidenciando que dicha relación varía en el tiempo, siendo mucho más fuerte después de la crisis financiera de 2008.

Bhattacharaya (2015) determina que Los que los gobiernos, los planificadores energéticos, las agencias de cooperación internacional y los organismos asociados deben actuar juntos para aumentar la inversión en energía renovable para un crecimiento con bajas emisiones de carbono en la mayoría de estas economías. Para Apergis and Payne (2016) revelan que existe una relación de largo plazo entre el consumo de energía renovable per cápita, el PIB real per

cápita, las emisiones de dióxido de carbono per cápita y los precios reales del petróleo.

Managi y Okimoto (2013) demuestran los efectos estructurales de dicha economía, obteniendo una relación positiva entre los precios del petróleo y las acciones en energía alternativa, siendo significativa después de la crisis financiera que se produjo en el 2007. Reboredo (2015) estudia el riesgo sistémico, la dependencia entre el petróleo, y los mercados de energía renovable, determinando una dependencia significativa entre los retornos de petróleo, y varios índices de energías renovables globales y sectoriales.

Reboredo et al. (2017) evaluó el comovimiento y la causalidad entre los precios de las acciones del petróleo y las energías renovables, hallando una dependencia débil entre los rendimientos del petróleo y las energías renovables a corto plazo, explicando la premisa de que se fortalecía gradualmente hacia el largo plazo. Consecuentemente, se determina que el precio del petróleo es uno de los principales impulsores de los proyectos de inversión en energía renovable.

En contraste con los estudios anteriores, en el segundo grupo de estudios, Henriques y Sadorsky (2008), encontraron una relación entre los precios del petróleo y los precios de las acciones de energía limpia en Estados Unidos de América, obteniendo resultados significativos; de otro lado los precios de las acciones tecnológicas han mostrado un impacto mayor. Esos hallazgos fueron confirmados por Sadorsky (2012) quien, a pesar de encontrar una relación positiva entre los

precios del petróleo y las acciones de energía alternativa, denota que esta variable se correlaciona más con los precios de las acciones tecnológicas que con los precios del petróleo.

Bondia et al. (2016), a diferencia del estudio de Reboledo et al. (2017), encontraron una relación de cointegración a corto plazo entre, los precios de las acciones de las compañías de energía alternativa, los precios del petróleo, los precios de las acciones tecnológicas y las tasas de interés habiéndose obtenido estos resultados considerando rupturas estructurales endógenas.

Un aporte notable de esta revisión de literatura, lo evidencia Shah et al. (2018), y en su estudio no solo utiliza variables macroeconómicas, las que únicamente fueron consideradas por Sadorsky (2009), poniendo en evidencia la relación entre los precios del petróleo y las inversiones en energías renovables. En este caso, se explica que los resultados son heterogéneos entre los países exportadores como Noruega y Reino Unido, y Estados Unidos de América como país importador. Sin embargo, en este estudio se pierde de vista la importancia de la tecnología como un factor que influye en la decisión de invertir en nuevas fuentes de energía.

En Estados Unidos de América Hamilton (2003), llevó a cabo una investigación para establecer los efectos de los *shocks* en los precios del petróleo, y su incidencia en el PIB durante el período 1949-2001, demostrando que los aumentos del precio del petróleo son más relevantes para la economía estadounidense.

Adicionalmente, como factor exógeno determinante para la economía de los Estados Unidos de América, se explican los conflictos bélicos que ocasionan incertidumbre en los mercados de energías, e incide en efectos psicológicos en los consumidores que tienden a reducir el consumo, lo que afecta directamente a los ingresos del país (Hamilton 2003).

Los Estados Unidos de América, actúa como importador cuando hay incremento del precio del petróleo, y opta por la reducción de la producción en un rango entre 3,5% a 5%, causando que los países importadores de la zona euro disminuyan su producción entre 1% y 2%, mientras que en Canadá la disminución es de 1%.(Jiménez y Sánchez 2004). Para los países exportadores del Reino Unido, el incremento del precio del petróleo se traduce en una pérdida del PIB de menos de 2%. Noruega, país exportador presenta una asociación positiva ante este incremento, desencadenando que la producción asciende en 1% y 2%. (Jiménez y Sánchez 2004).

En este análisis se implementó un modelo VAR, donde a través del contraste de causalidad de Granger entre los países estudiados se estableció una relación de causalidad bidireccional. Por otro lado, la Función Impulso-Respuesta (FIR), para los países exportadores de petróleo implicados en la investigación define que un *shock* positivo del precio del petróleo incrementa el PIB, durante los primeros dos trimestres y posteriormente una disminución en los dos trimestres siguientes.

Destaca la divergencia del comportamiento entre Noruega y el Reino Unido puesto que, ambos en su posición de productores reaccionan de diferente manera siendo que el primero presenta resultados positivos, mientras que el otro país refleja efectos negativos ante el alza del precio del crudo. (Jiménez y Sánchez 2004).

3. DATOS Y METODOLOGÍA

El estudio utiliza únicamente fuentes secundarias de información por el libre acceso a los datos, sitios web de entidades oficiales con el objetivo de contextualizar el problema de la investigación como son:

Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARC): Fue creada el 1 de julio de 2020 y es la fusión de las Agencias de Regulación y Control Hidrocarburífero, Minero y de Electricidad. Esta entidad regula, controla, fiscaliza y audita las actividades de los recursos energéticos y naturales no renovables de Ecuador: Consumo de energías renovables:
Consumo de energía, Tipo Renovable y no renovables:
<https://sisdatbi.controlrecursosyenergia.gob.ec/dashboard/index.php>

Banco Central del Ecuador (BCE): Fuente de datos oficial del banco regulador de las transacciones nacionales e internacionales de Ecuador.

PIB real:

<https://sintesis.bce.fin.ec/BOE/OpenDocument/2109181649/OpenDocument/opendoc/openDocument.faces?logonSuccessful=true&shareId=2>

PIB en términos constantes base 2007:

<https://sintesis.bce.fin.ec/BOE/OpenDocument/2109181649/OpenDocument/opendoc/openDocument.faces?logonSuccessful=true&shareId=2>

Exportación de combustibles y lubricantes:

<https://sintesis.bce.fin.ec/BOE/OpenDocument/2109181649/OpenDocument/opendoc/openDocument.faces?logonSuccessful=true&shareId=6>

Tasa activa referencial:

<https://sintesis.bce.fin.ec/BOE/OpenDocument/2109181649/OpenDocument/opendoc/openDocument.faces?logonSuccessful=true&shareId=0>

British Petroleum Group (variable WTI):

Institución privada involucrada en el negocio de las energías y recursos naturales. Realiza constantes publicaciones acerca de la evolución del mercado de energías, de la que se obtienen los precios del petróleo WTI entre 1990-2019, a través de su reporte *BP Statistical Review of World Energy June 2019*:
<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/downloads.html>

Para el presente estudio se utilizaron los datos comprendidos entre 2000-2019 de forma trimestral, para todas las variables mencionadas, lo que permitió acceder a 80 observaciones

Para el desarrollo del objetivo de investigación y comprobación de la hipótesis se realizará:

- a. Selección del modelo por la literatura revisada

- b. Comprobación de los supuestos y pruebas econométricas.
- c. Desarrollo de los modelos y discusión de los resultados

Las limitaciones encontradas fueron

- a. Los datos del estudio fueron extraídos de las distintas paginas gubernamentales y no gubernamentales los datos que no constaban en las distintas plataformas fueron solicitados por oficio los cuales fueron entregados de manera oportuna.
- b. Se utilizo recursos económicos y humanos los cuales fueron solventados por a la investigadora.
- c. El software utilizado para la realización de la investigación es el Software libre Rstudio

Las variables de estudio para la investigación son: PIB en términos constantes **PIBCONST**, precio del petróleo **WTI**, exportación de combustibles y lubricantes **ECOMBLU**, tasa activa referencial **TAR** y consumo de energías renovables **CER** en Ecuador. Se selecciono el modelo Vector Autorregresivo VAR(p), el término autorregresivo se refiere a la aparición del valor rezagado de la variable dependiente en el lado derecho. Representa una gran utilidad cuando se evidencia una simultaneidad entre un grupo de variables, donde sus relaciones se transmiten a lo largo de un determinado número de periodos (Gujarati y Porter 2010). El modelo VAR es un modelo de ecuaciones simultáneas formado por un sistema de ecuaciones de forma reducida sin restringir, quiere decir que los valores contemporáneos de las variables del modelo no aparecen como variables explicativas en ninguna de las

ecuaciones. Por el contrario, el conjunto de variables explicativas de cada ecuación este constituido por un bloque de retardos de cada una de las variables del modelo. (Novales, 2017)

El siguiente esquema de ecuaciones del modelo VAR(p), para el desarrollo de las variables seleccionadas.

$$Y_t = C + \Phi_1 Y_{t-1} + \Phi_2 Y_{t-2} + \Phi_3 Y_{t-3} + \Phi_p Y_{t-p} \dots \dots + \epsilon$$

Donde

$Y_t =$ Vector de Y

$C =$ Constante ($n \times 1$) contrastes

$\Phi_j =$ Matriz de coeficientes autoregresivo

para los diferentes valores

$\epsilon =$ Vector ($n \times 1$) que genera

la definicion de ruido blanco para el caso del vector

Para la aplicación del modelo VAR(p) en el presente estudio se debe mencionar que, en ausencia de restricciones, la estimación por mínimos cuadrados, ecuación por ecuación, de un modelo VAR produce estimadores recientes a pesar de que ignora la información contenida en la matriz de covarianzas de las innovaciones. (Green, 2018). Además, el hecho de que la colinealidad entre las variables explicativas no permite ser muy estricto en la interpretación de los estadístico t , sugiere que es preferible mantener todas las variables explicativas iniciales en el modelo (Novales, 2017).

Las pruebas que se realizaron son las siguientes:

Gauss-Markov.- Según Gujarati y Porter (2010), los modelos deben arrojar coeficientes que cumplan la condición de

mejores estimadores lineales insesgados (MELI) y varianza mínima. El cumplimiento de estas condiciones permite posteriormente usar modelos econométricos como el de vectores autorregresivos (VAR). Para la comprobación y el asertividad del modelo seleccionado se realizó la comprobación de los siguientes supuestos econométricos:

Las series estacionarias.- Para las series de datos temporales se determina estacionario si el proceso estocástico de las propiedades estadísticas de cualquier secuencia finita de componentes es semejante a las de la secuencia, para lo cual se realizó la prueba de Dickey-Fuller la cual busca determinar la existencia o no existencia de raíces unitarias en una serie de tiempo, además se realizará la prueba Phillips-Perron la cual utilizaremos para es integrada de orden 1.

ACF y PACF.- La función de autocorrelación (ACF) mide la autocorrelación de una serie temporal en diferentes intervalos de tiempo, la función de autocorrelación parcial (PACF) mide la autocorrelación entre dos puntos de una serie temporal, de esa manera se tiene en cuenta la autocorrelación de los puntos intermedios estas pruebas revelan patrones de una serie de tiempo especificada.

Prueba de Autocorrelación.- El término autocorrelación se define como la “correlación entre miembros de series de observaciones ordenadas en el tiempo” [como en datos de series de tiempo] o en el espacio [como en datos de corte transversal]. (Gujarati y Porter 2010).

Prueba de Normalidad de los Residuos.- Están normalmente distribuidos y son insesgados poseen varianza mínima y presentan consistencia; es decir, a medida que el tamaño de la muestra aumenta indefinidamente, los estimadores convergen hacia sus verdaderos valores poblacionales, para su comprobación se realizó la prueba de Breusch-Godfrey que es general porque permite: 1) regresoras no estocásticas, como los valores rezagados de la regresada; 2) esquemas autorregresivos de orden mayor, como el AR(1), AR(2), etc.; y 3) promedios móviles simples o de orden superior de los términos de error de ruido blanco. (Gujarati y Porter 2010).

Prueba de Heteroscedasticidad.- Es cuando la varianza de los errores no es constante en todas las observaciones realizadas. Las perturbaciones u_i que aparecen en la función de regresión poblacional son homoscedásticas; es decir, que todas tienen la misma varianza, para la estimación del VAR estándar el modelo convencional no permite la heterocedasticidad. (Helmut y Netšunaje, 2017).

Identificación Método de Cholesky.- Para resolver sistemas de ecuaciones lineales sería utilizar la factorización de Cholesky, dicha factorización descomponía una matriz A en LLT, siendo L una matriz triangular inferior. El sistema $Ax = b$ puede descomponerse como $LLT x = b$ utilizando la factorización de Cholesky para la matriz de coeficientes. (Armero, 2019).

La factorización de Cholesky tiene diferentes aplicaciones, el uso en resolución de sistemas lineales $Ax = b$, cumpliendo A las premisas para poder

aplicar la descomposición de Cholesky. $Ax = b$ se puede transformar mediante la factorización en $LLT x = b$, obteniendo finalmente $LT x = y$ y $Ly = b$. (Armero, 2019).

De nuevo, el sistema se puede descomponer en dos partes; $LT x = y$, y $Ly = b$. Ambos se pueden resolver con los algoritmos comentados para sistemas triangulares, ya que sus matrices de coeficientes son triangular superior e inferior, respectivamente. (Armero, 2019).

Modelo bayesiano.- Se considera que los parámetros del modelo de regresión son variables aleatorias y consecuentemente se asumen distribuciones de probabilidad asociadas a los parámetros. La información previa sobre la distribución de los parámetros se resume en distribuciones de probabilidad denominadas distribuciones a priori, a partir de las cuales se estima otra distribución de probabilidad, la distribución a posteriori de los parámetros dadas la distribución a priori y las observaciones. (Giannini, F. 2021)

El orden del modelo VAR se elige a través de los contrastes que permiten seleccionar el número correcto de los rezagos (valores pasados de cada variable), por medio de tres criterios de información: Akaike (AIC), Bayesiano de Schwarz (SIC) y Hannan-Quinn (HQ); representan medidas de bondad de ajuste de modelos estadísticos y son utilizados para seleccionar al mejor modelo entre un conjunto de modelos. Finalmente, los mejores modelos son determinados por un menor valor de AIC, SIC y HQ (Martínez 2018). El número de rezagos serán seleccionados sí coinciden en al menos dos criterios de información. (Novales, 2017)

El análisis de impulso-respuesta, que es un instrumento útil para observar la congruencia y sensibilidad dinámica de las variables; por lo tanto, es muy eficiente para evaluar y proponer políticas económicas (Morán 2014).

4. RESULTADOS

Diseño del modelo VAR(p).- Se establece el modelo VAR(p) con la estructura de la información a priori del investigador y la identificación de Choleski generando el siguiente resultado:

$$\text{VAR_ENDOG} \begin{pmatrix} 1. \text{ PIBconstants} \\ 2. \text{ Precio Petroleo WTI} \\ 3. \text{ Exportacion Combustibles y lubricantes} \\ 4. \text{ Consumo de energia renovable CER} \end{pmatrix}$$

VAR_EXOGENA(1. Tasa activa referencia TAR)

Desarrollo del Modelo

Tabla 1. Prueba de Dickey-Fuller

PIBCO NST	WTI	ECOM BLU	CER	TAR
Lag	Lag	Lag	Lag	Lag
Order:	Order:	Order:	Order:	Order:
1	1	1	1	1
Dickey Fuller:	Dickey Fuller:	Dickey Fuller:	Dickey Fuller:	Dickey Fuller:
3.314	6.7577	7.456	17.704	5.519
PV	PV	PV	PV	PV
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Elaboración propia con base en el uso del programa RStudio.

En Dickey-Fuller Test, las variables PIB en términos constantes, precio del petróleo WTI, exportación de combustibles y lubricantes, tasa activa referencial, el consumo de energías renovables en el periodo 2000-2019 son estacionarias el Pvalor es menor al 5%; es decir, su distribución y sus parámetros no varían con el tiempo de la investigación, la media

y la varianza de los datos no cambian con el tiempo y tampoco siguen una tendencia o poseen datos altamente atípicos para realizar el modelo VAR(p).

Tabla 2. Prueba Phillips-Perron

PIBCONSTs	Truncation lag parameter = 3, p-value = 0.01
ECOMBLUs	Truncation lag parameter = 3, p-value = 0.01
WTlstDIF	Truncation lag parameter = 3, p-value = 0.01
CERstDIF	Truncation lag parameter = 3, p-value = 0.01
TARstDIF	Truncation lag parameter = 3, p-value = 0.01

Elaboración propia con base en el uso del programa RStudio.

Se comprueba que se podrá realizar un modelo VAR(p) con constante y se determina que también cumple la prueba de estacionariedad de las variables. Los valores valor p son te menores al 5 %; por lo tanto, los datos son estacionarios en constante y tendencia.

Identificación del número de retardos:

Para la determinación de los rezagos: Criterio de información de Akaike AIC(n) orden 9, Criterio de información de Hannan y Quinn HQ (n) orden 1, el criterio información bayesiana de Schwarz SC (n) orden 1 y el error de predicción final de Akaike FPE (n) orden 1.

Tabla 3. Modelo VAR_reducidoM1

Variables	Resultados
InPIBCONSTstDI F.I1	0.605*** -0.378 -1.315 0.588 (0.091) (1.311) (1.886) (1.896)
InWTlstDIF.I1	0.016 0.107 0.482** - 0.201 (0.010) (0.147) (0.212) (0.213)

InECOMBLustDI F.I1	-0.006 0.061 -0.149 0.272* (0.007) (0.100) (0.144) (0.145)
InCERstDIF.I1	-0.003 -0.022 -0.126 -0.112 (0.006) (0.080) (0.115) (0.116)
sd1	0.733* 7.116 1.133 - 29.972*** (0.397) (5.701) (8.201) (8.245)
sd2	0.120 -1.801 -4.298 - 2.454 (0.493) (7.083) (10.189) (10.243)
sd3	0.339 -7.147 -16.588** 25.175*** (0.383) (5.498) (7.909) (7.951)
LnTARstDIF	-0.017 -0.241 -0.218 0.095 (0.010) (0.147) (0.211) (0.212)
Observations	78 78 78 78
R2	0.470 0.164 0.208 0.504
Adjusted R2	0.410 0.069 0.117 0.447
Residual Std. Error (df = 70)	1.042 14.976 21.544 21.658
F Statistic (df = 8; 70)	7.771*** 1.720 2.293** 8.896***
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Elaboración propia con base en el uso del programa RStudio.

Modelo VAR_reducidoM1 se puede observar que, por los rezagos que se utilizaron, existen 78 datos para trabajar en el modelo; en el análisis de las variables InPIBCONSTstDIF.I1, InWTlstDIF.I1, InECOMBLustDIF.I1 son estadísticamente significativas y que el modelo en conjunto según el *F Statistic* es estadísticamente significativo lineal e insesgado en tres de los cuatro órdenes con un R cuadrado mayor de 50 %.

Tabla 4. Prueba Portmanteau autocorrelación

Portmanteau Test (adjusted)
data: Residuals of VAR object VAR_reducidoM1
Chi-squared = 268.77, df = 240, p-value = 0.09781

Elaboración propia con base en el uso del programa RStudio.

No se rechaza la hipótesis nula; se acepta el modelo VAR_reducidoM1; no posee autocorrelación matriz, es decir que en las varianzas-covarianzas del error para los ítems, los errores no son diferentes de cero entre los momentos, cumpliendo uno de los supuestos de la econometría.

Tabla 5. Pruebas de normalidad modelo VAR reducido M1

Jarque-Bera	Asimetría	Curtosis
JB-Test (multivariate)	Skewness only (multivariate)	Kurtosis only (multivariate)
Chi-squared = 163.46, df = 8, p-value < 2.2e-16	Chi-squared = 30.143, df = 4, p-value = 4.578e-06	Chi-squared = 133.32, df = 4, p-value < 2.2e-16

Elaboración propia con base en el uso del programa RStudio.

Se acepta hipótesis nula. No existe normalidad en los datos; es decir, no existe curtosis y asimetría en las variables del modelo VAR reducidoM1

Tabla 6. Prueba ARCH heterocedasticidad

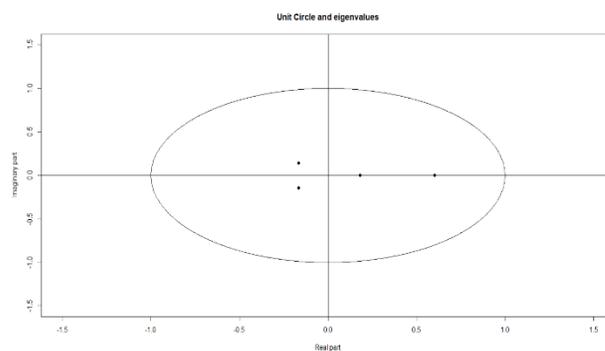
ARCH (multivariate)
data: Residuals of VAR object VAR_reducidoM1
Chi-squared = 531.06, df = 500, p-value = 0.1626

Elaboración propia con base en el uso del programa RStudio.

Se acepta la hipótesis nula. La varianza de los residuales es constante; es decir, cuando la varianza del error condicional a las variables explicativas es constante a lo largo de las observaciones del modelo VAR reducidoM1

Círculo unitario.- Modelo VAR reducidoM1 caen dentro de círculo unitario, modelo estable: 0.6031514; 0.2182211; 0.2182211; 0.1808538. Todos los valores son menores a 1 y se encuentran dentro del círculo unitario; es decir, son estacionarios y óptimos para un modelo VAR.

Ilustración 1. Círculo unitario



Elaboración propia con base en el uso del programa RStudio.

Causalidad de Granger multivariable (CGM)

Se verificar si el modelo VAR reducidoM1 posee relación causa-efecto entre las variables de manera conjunta.

Tabla 7. Causalidad de Granger multivariable modelos

CAUSUALIDAD CONJUNTA	
Escenario CGM1 H0: PIB do not Granger-cause WTI ECOMBLU CER F-Test = 0.1938, df1 = 3, df2 = 280, p-value = 0.9006	Escenario CGM3 H0: COMBLU do not Granger-cause PIB WTI CER F-Test = 1.9222, df1 = 3, df2 = 280, p-value = 0.1261
Escenario CGM2 H0: WTI do not Granger-cause PIB ECOMBLU CER F-Test = 2.4259, df1 = 3, df2 = 280, p-value = 0.06587	Escenario CGM4 H0: CER do not Granger-cause PIB WTI COMBLU F-Test = 0.51573, df1 = 3, df2 = 280, p-value = 0.6718

Elaboración propia con base en el uso del programa RStudio

Resultados de los escenarios de las pruebas de causalidad de Granger multivariable

Escenario Causalidad de Granger multivariable Modelo 1 (CGM1).- Se acepta la hipótesis nula. No existe una causa efecto entre la variable PIB en términos constantes y las variables precio del petróleo WTI, exportación de combustibles y lubricantes y el consumo de energías renovables en conjunto.

Escenario Causalidad de Granger multivariable Modelo 2 (CGM2).- Se rechaza la hipótesis nula. Se determina que existe una leve existencia de causa efecto entre la variable precio del petróleo WTI y las variables PIB en términos constantes, exportación de combustibles y lubricantes y el consumo de energías renovables en conjunto.

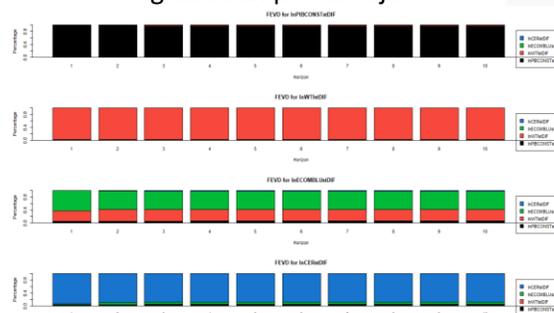
Escenario Causalidad de Granger multivariable Modelo 3 (CGM3).- Se acepta la hipótesis nula. No existe una causa efecto entre la variable exportación de combustibles

y lubricantes y las variables PIB en términos constantes, precio del petróleo WTI y el consumo de energías renovables en conjunto.

Escenario Causalidad de Granger multivariable Modelo 4 (CGM4).- Se acepta la hipótesis nula. No existe una causa efecto entre la variable consumo de energías renovables y las variables PIB en términos constantes, precio del petróleo WTI y exportación de combustibles y lubricantes en conjunto.

El escenario 2 posee indicios de una relación causa efecto, los escenarios 1, 3 y 4 propuestos por el modelo VAR_reducidoM1, multivariado para comprobación de Granger posee una relación conjunta entre las variables en las combinaciones propuestas, por tal motivo se realizará la función impulso respuesta para cada una de las variables de forma individual.

Ilustración 2. Función impulso respuesta gráfica en porcentajes



El primer período de proyección de la variable PIB depende el 100% del mismo PIB, el segundo período el 98% depende del PIB y el 2% de la variable WTI partir del tercer año de proyección hasta el décimo posee un 97% con el mismo PIB y el 2% con la variable WTI y apenas el 1% ECOMBLU y CER.

Para los diez períodos de proyección de la variable WTI, el 97% depende de la misma variable WTI, el 2% a la variable PIB y el 1% está comprendido entre las variables ECOMBLU y CER.

Para el primer período la variable ECOMBLU depende de la misma variable en un 61%, el 32% depende de la variable WTI y el 6% de la variable PIB, a partir del segundo período al décimo período de proyección depende un 57% de la variable ECOMBLU el 32% de la variable WTI el 6% de la variable PIB y apenas el 1% de la variable del CER.

Para el primer período la variable CER depende en un 94% de la misma variable el 4% de la variable PIB y el 2% de la variable ECOMBLU, en el segundo período depende de un 89% de la variable CER el 7% de la variable ECOMBLU y un 4% de la variable PIB, del tercer al decimo período depende en un 88% de la variable CER el 7% de la variable ECOMBLU y un 4% de la variable PIB.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICA ECONÓMICA

El modelo VAR_reducidoM1, se tomó en consideración que es estadísticamente significativo en su conjunto. Cumple las pruebas de estacionalidad, autocorrelación heterocedasticidad, endogeneidad y de círculo unitario. Entre las combinaciones, mediante la causalidad de Granger multivariable se determina que en el escenario CGM2 posee indicios de relación causa efecto los escenarios CGM1, CGM3, CGM4 no

poseen una relación causa-efecto entre las variables estudiadas ni con las mismas variables en cualquiera de sus combinaciones, en forma directa o inversa según los datos teniendo una discrepancia parcial con la teoría economía sobre la afectación directa entre las variables y con el supuestos de que para modelar los recursos naturales en cualquier economía se debe tomar en consideración la variable PIB.

En el contexto de un país exportador de petróleo y económicamente dependiente de los ingresos de esta industria para su Presupuesto General del Estado, el análisis de causalidad de Granger bivariado indica que la exportación de combustibles y lubricantes influye directamente en los precios del petróleo WTI y en el PIB a precios constantes.

Se observa que el PIB a precios constantes tiene una relación causal con las exportaciones de combustibles y lubricantes, estableciendo una interacción bilateral entre estas variables. Asimismo, se confirma una relación de causa y efecto con los precios del petróleo WTI, lo que resulta en una interacción bilateral. Esto refleja cómo la economía ecuatoriana es impactada positiva o negativamente por factores externos, evidenciando que Ecuador, como país con precios de aceptación, no posee control sobre los precios del petróleo, siendo esta una de las variables determinantes del ciclo económico nacional.

REFERENCIAS

Agencia Internacional de la Energía o AIE. 2022. Renewable. Consultado 10 may. 2020. Disponible en <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/renewables>

- Apergis N, Payne JE. The causal dynamics between renewable energy, real GDP emissions, and oil prices: evidence from OECD countries. *Appl Econ* 2014;46:4519
- Armero, C. (2019). Algoritmos matemáticos en R. Aplicaciones a la docencia y al cálculo científico (en línea). Madrid-España. Consultado 12 jun. 2019. Disponible en https://eprints.ucm.es/id/eprint/56695/1/1136551135298098_CARLOS_ARMERO_CANT%3%93_Algoritmos_matem%C3%A1ticos_en_R._Aplicaciones_a_la_docencia_y_al_c%C3%A1lculo_cient%C3%ADfico_3940149_1176170181.pdf
- Banco Central del Ecuador. 2018. Estadísticas Macroeconómicas Presentación Estructural. La Economía Ecuatoriana Luego de 10 Años de Dolarización. Presentación. 2-50.
- Banco Central del Ecuador. 2018. Estadísticas Macroeconómicas Presentación Estructural. Subgerencia de Programación y Regulación Dirección Nacional De Síntesis Macroeconómica. Presentación. 4-44.
- Banco Central del Ecuador. 2019. Reporte del sector petrolero. Subgerencia y Programación y Regulación Dirección Nacional De Síntesis Macroeconómica. Presentación. 5-30.
- Bondia, R; Ghosh, S; Kanjilal, K. 2016. International crude oil prices and the stock prices of clean energy and technology companies: Evidence from non-linear cointegration tests with unknown structural breaks. *Energy*. 558-565.
- Bowden N, Payne J. Sectoral analysis of the causal relationship between renewable and non-renewable energy consumption and real output in the US. *Energy Sources Part B: Econ, Plan, Policy* 2010;5:400–8
- Apergis N, Payne JE. Renewable energy, output, CO2 emissions, and fossil fuel prices in Central America: evidence from a nonlinear panel smooth transition vector error correction model. *Energy Econ* 2014;42:226
- Bhattacharaya M, Paramati S, Ozturk I, Bhattacharaya S. The effect of renewable energy consumption on economic growth: evidence from top 38 countries. *App Energy* 2016;162:733
- Broadstock, D; Cao, H; Zhang, D. 2012. Oil shocks and their impact on energy related stocks in China. *Energy Econ*. 348(6), 1888–1895.
- Green, William. 2018. Econometric Analysis. Consultado 02 marzo. 2020. Disponible en https://drive.google.com/file/d/1vqXlpP4b_O9ZA_WyDkNAqJU8WYCLZD5I/view?fbclid=IwAR2LE3N2SUwhz88ok_cE3FWSsBTKf6KsYedrLWhXH5yvhLpdO4M5Mpvspfw
- Giannini, F. 2021. Modelos bayesianos para datos geoestadísticos. Mapeo digital de suelos con R-INLA. Consultado 12 jun. 2023. Disponible en: <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/20120/Giannini%20Kurina%20%20F.%20%282021%29.%20Mod>

- ellos%20bayesianos%20para%20datos%20geostad%C3%ADstico..pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gujarati, D; Porter, D. 2010. *Econometría*. México D.F, México. The McGraw-Hill. Quinta Edición. 921 p.
- Hamilton, J. (2000). What is an Oil Shock? Nber Working Paper Series. 32
- Hamilton, J. (2011). Historical Oil Shocks. Nber Working Paper Series.
- Helmut Lütkepohl; Aleksei Netšunaje. 2017. Structural vector autoregressions with heteroskedasticity: A review of different volatility models: *Sience Direc*, 1-17.
- Henriques, I; Sadorsky, P. 2008. Oil prices and the stock prices of alternative energy companies. *Energy Econ.* 30(3), 98–1010.
- Instituto Geográfico Militar. 2016. *Geografía Económica II: Recursos Sectores Infraestructura*. 159-163.
- International Energy Agency IEA. *World Energy Outlook*. 2018. Spanish Translation. (en línea). Consultado 13 may. 2019. Disponible en <https://webstore.iea.org/download/summary/190?fileName=Spanish-WEO-2018-ES.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC. *Estimando costos de un desastre. El costo en el sector productivo del terremoto de abril de 2016 en Ecuador: Una aproximación metodológica*. (en línea). Consultado 1 mar. 2023.
- Disponible en https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/Estimando_Costos.pdf
- Jiménez, R; Sánchez, M. 2004. Oil Price shocks and real GDP growth Empirical evidence for some OECD countries. *Applied economics.* 37(2) 201-228.
- Juteau-Martineau; Becerra 2014. *Ambiente, petróleo y vulnerabilidad política en el oriente ecuatoriano: ¿hacia nuevas formas de gobernanza energética?*. Consultado 12 jun. 2023. Disponible en: <file:///C:/Users/USER/OneDrive/OneDrive/TESIS%20DOCTORAL%202022/BILOGRAFIA1/15042024/AMBIENTE%20PETROLERO%20.pdf>
- Kumar, S; Managi, S; Matsuda, A. 2012. Stocks prices of clean energy firms, oil and carbon markets: a vector autoregressive analysis. *Energy Econ.* 34(1). 215–226.
- Managi, S; Okimoto, T. 2013. Does the price of oil interact with clean energy prices in the stock market?. *Jpn World Econ.* 27. 1–9.
- Maridueña, A. *Efecto de la apertura comercial en el Crecimiento económico. La estructura Productiva, el empleo, la desigualdad y la pobreza en el Ecuador (1960-2015)*. 119-123.
- Martínez, A. 2018. *Modelos Econométricos para determinar el comportamiento de la cartera*

- comercial de los bancos privados grandes ecuatorianos en el periodo 2007-2015. Tesis Magíster. Universidad Andina Simón Bolívar. 193 p.
- Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables. 2019. Balance Energético Nacional 2019. Gobierno del Ecuador. 15-160.
- Ministerio de Energía y Minas 2021. Balance Energético Nacional 2021. Gobierno del Ecuador. 18-160.
- Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. 1996. Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible (en línea). Madrid, España. 7-18 p. Consultado 28 oct. 2019. Disponible en <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a004.htm>.
- Morán. D. 2014. Determinantes de la inflación en Ecuador Un análisis econométrico utilizando modelos VAR. 60-67
- Narges, Bamati Development level and the impact of technological factor on renewable energy production, Renewable Energy. 2-6
- Reboredo, J. 2015. Is there dependence and systemic risk between oil and renewable energy stock prices? Energy Econ. 32-45.
- Reboredo, J; Rivera, M; Ugolini, A. 2017. Wavelet-based test of co-movement and causality between oil and renewable energy stock prices. Energy Economics. 61. 241-52.
- Sadorsky, P. 2009. Renewable energy consumption, CO2emissions and oil prices in the G7 countries. Energy Economics. 31(3). 458-462.
- Sadorsky, P. 2009. Correlations and volatility spillovers between oil prices and the stock prices of clean energy and technology companies. Energy Econ. 34(1). 248-255.
- Shah, I; Hile, C; Morley, B. 2018. How do oil prices, macroeconomic factors and policies affect the market for renewable energy?. Applied Energy. 215. 87-97.
- Solow, R. 1974. The Economics of Resources or the Resources of Economics. American Economic Review. 257-276.
- Wen, X; Guo, Y; Wei, Y; Huang, D. 2014. How do the stock prices of new energy and fossil fuel companies correlate? Evidence from China. Energy Econ. 41. 63-75.

ANEXOS

Anexo 1. Resultados Impulso-Respuesta

Ortogonal Proyección

	LnPIBCONSTstDIF			
	lnPIBCONST stDIF	lnWTIstDIF	lnECOMBLU stDIF	lnCERstDIF
[1,]	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
[2,]	0,9753	0,0154	0,0060	0,0034
[3,]	0,9707	0,0193	0,0065	0,0035
[4,]	0,9689	0,0208	0,0067	0,0036
[5,]	0,9683	0,0213	0,0068	0,0036
[6,]	0,9681	0,0215	0,0068	0,0036
[7,]	0,9680	0,0216	0,0068	0,0036
[8,]	0,9679	0,0216	0,0068	0,0036
[9,]	0,9679	0,0216	0,0068	0,0036
[10,]	0,9679	0,0216	0,0068	0,0036
	\$lnWTIstDIF			
	lnPIBCONST stDIF	lnWTI stDIF	lnECOMBLU stDIF	lnCERstDIF
[1,]	0,0271	0,9729	0,0000	0,0000
[2,]	0,0264	0,9675	0,0052	0,0009
[3,]	0,0269	0,9669	0,0052	0,0010
[4,]	0,0271	0,9667	0,0052	0,0010
[5,]	0,0271	0,9666	0,0052	0,0010
[6,]	0,0272	0,9666	0,0052	0,0010
[7,]	0,0272	0,9666	0,0052	0,0010
[8,]	0,0272	0,9666	0,0052	0,0010
[9,]	0,0272	0,9666	0,0052	0,0010
[10,]	0,0272	0,9666	0,0052	0,0010
	\$lnECOMBLU stDIF			
	lnPIBCONST stDIF	lnWTI stDIF	lnECOMBLU stDIF	lnCERstDIF
[1,]	0,0645	0,3205	0,6150	0,0000
[2,]	0,0641	0,3488	0,5734	0,0138
[3,]	0,0649	0,3482	0,5726	0,0144
[4,]	0,0654	0,3480	0,5723	0,0144
[5,]	0,0656	0,3479	0,5721	0,0143
[6,]	0,0657	0,3479	0,5721	0,0143
[7,]	0,0657	0,3479	0,5721	0,0143
[8,]	0,0657	0,3478	0,5721	0,0143
[9,]	0,0657	0,3478	0,5721	0,0143

[10,]	0,0657	0,3478	0,5721	0,0143
	\$lnCERstDIF			
	lnPIBCONST stDIF	lnWTI stDIF	lnECOMBLU stDIF	lnCER stDIF
[1,]	0,0439	0,0002	0,0194	0,9364
[2,]	0,0436	0,0004	0,0669	0,8891
[3,]	0,0434	0,0024	0,0704	0,8837
[4,]	0,0434	0,0025	0,0705	0,8836
[5,]	0,0434	0,0025	0,0705	0,8836
[6,]	0,0434	0,0025	0,0705	0,8836
[7,]	0,0434	0,0025	0,0705	0,8836
[8,]	0,0434	0,0025	0,0705	0,8836
[9,]	0,0434	0,0025	0,0705	0,8836
[10,]	0,0434	0,0025	0,0705	0,8836

ELABORACIÓN: Propia programa RStudio, Banco Central del Ecuador, Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARC) y BP Group.



UNEMI
UNEMI
UNEMI
UNEMI