

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Administración y Economía

**Efectos del Precio del Petróleo en el corto plazo sobre la Sostenibilidad Fiscal
del Ecuador en el período de 2000 a 2017
Proyecto de Investigación**

Patricia Nicole Román Espinosa

Economía

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de
Economista

Quito, 16 de mayo de 2019

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Efectos del Precio del Petróleo en el corto plazo sobre la Sostenibilidad Fiscal
del Ecuador en el período de 2000 a 2017**

Patricia Nicole Román Espinosa

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico:

Sergio Armando Parra, PhD.

Firma del profesor:

Quito, 16 de mayo de 2019

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombres y apellidos: Patricia Nicole Román Espinosa

Código: 00123881

Cédula de Identidad: 1718310186

Lugar y fecha: Quito, 16 de mayo de 2019

RESUMEN

Este documento investiga empíricamente el efecto que tiene los precios petróleo sobre los indicadores de sostenibilidad fiscal es decir, Deuda Externa, Deuda Interna e Ingresos no Petroleros. Estimamos modelo VAR que vincula los indicadores de sostenibilidad fiscal junto a un shock sobre el precio del petróleo. Encontramos que en el corto plazo, existe una leve reacción de estos indicadores y que los mismos no tienen persistencia en el tiempo. Por lo tanto, es posible asumir que la dinámica que tiene la Deuda Externa, Deuda Interna e Ingresos Petroleros puede que no sea una consecuencia directa del comportamiento de los precios del petróleo en este estudio. Los datos provienen del Banco Central del Ecuador y Bloomberg con una periodicidad trimestral del año 2000 a 2017.

Palabras clave: Precio del Petróleo, Modelo VAR, Deuda Interna, Deuda Externa, Ingresos no Petroleros, Sostenibilidad Fiscal

ABSTRACT

This paper empirically investigates the effect of oil prices on fiscal sustainability indicators namely, External Debt, Domestic Debt and Non-Oil Income. We estimate a VAR model that associates the fiscal sustainability indicators with a shock on the oil price. We found that at short term, there is a slight reaction of these indicators and they do not have persistence over time. Therefore, it is possible to assume that the dynamics of the External Debt, Domestic Debt and Non-Oil Revenues may not be a direct consequence of the behavior of oil prices in this study. The data is from the Central Bank of Ecuador and Bloomberg with a quarterly periodicity from the year 2000 to 2017.

Key words: Oil Price, VAR Model, External debt, Internal Debt, Non-Oil Income, Fiscal Sustainability

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	9
Discusión de la literatura	12
Relación precios del petróleo y deuda pública en el Ecuador	21
Datos y Fuentes de Información.....	24
Metodología	31
Estrategia Empírica	32
Proceso de Estimación.....	33
Criterio de Información Akaike (AIC).....	33
Test de Portomanteau.....	34
Prueba de Raíz Unitaria.....	34
Estimación del VAR	35
Análisis Impulso Respuesta	35
Limitaciones	35
Resultados	36
Conclusiones	45
Referencias Bibliográficas	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: PRECIO DEL PETRÓLEO WTI.....	25
GRÁFICO 2: DEUDA EXTERNA.....	26
GRÁFICO 3: DEUDA INTERNA.....	28
GRÁFICO 4: INGRESOS NO PETROLEROS.....	30

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1	36
CUADRO 2	37
CUADRO 3	37
CUADRO 4	38
CUADRO 5	39

INTRODUCCIÓN

El Ecuador sostiene una economía sumamente dependiente de los ingresos petroleros, el sector de hidrocarburos ocupa un papel esencial en la economía desde los años setenta (Fointane, 2002). La importancia del petróleo puede ser percibida en la economía como indispensable, pero con primordial relevancia para la balanza comercial del país. Tras identificar que en los últimos años el sector petrolero se encuentra en un constante cambio, es importante considerar que manera esto influye en la dinámica económica del país. El crecimiento económico obtenido en la época de bonanza fue abundante; sin embargo, el país tiene dificultad de registrar un crecimiento económico y por ende un desarrollo sostenible.

A través de los años, ha sido posible observar una serie de cambios en las políticas económicas del país que han tenido una serie de repercusiones en la actualidad. En primer lugar, las políticas de ajustes estructurales han obligado de cierta manera a incrementar la producción de petróleo para poder cumplir los compromisos hacia los organismos financieros internacionales. Asimismo, la volatilidad de los precios del crudo provocó la intensificación de la producción independiente de las reservas aprobadas. Finalmente, la falta de inversión en la década de los ochenta junto al volumen promedio de las reservas tuvo como resultado que el Gobierno tenga que invertir en costosos programas de exploración y que haya una mayor participación de compañías multinacionales (Fointaine, 2002). Es por eso que considero necesario analizar ¿De que manera influyen los precios internacionales del petróleo sobre la Sostenibilidad Fiscal del Ecuador en el periodo de 2000 a 2017? Generalmente un incremento en los precios del petróleo tiene aliviar la presión inmediata sobre la autoridad fiscal para ajustar la política fiscal y reduce la necesidad de prudencia fiscal (Anshasy & Bradley, 2012). Estas características pueden tener un efecto significativo sobre al desempeño económica del país, como también la estabilidad del mismo.

Los objetivos de este trabajo son, en primer lugar, una mejor comprensión de la magnitud que tiene un shock en los precios del petróleo sobre los tres parámetros de sostenibilidad fiscal: deuda interna, deuda externa e ingresos no petroleros. Asimismo, hacer un énfasis en el impacto en deuda externa para poder comprender de mejor manera las respuestas del gasto público a un cambio de los precios del petróleo debido a que en época de bonanza, el país incrementó de manera significativa el gasto público y no destinó casi nada de los ingresos a un fondo de ahorro. Según el Ministerio de Finanzas para diciembre de 2006 la deuda era de \$13.482 millones mientras que, para marzo del 2017 pasó a \$40.461,2 millones (El Universo, 2017). Por el otro lado, puede ser posible inferir en algún cambio o incentivo sobre las políticas de carácter público o privada, e inclusive sobre fondos de reserva para poder contrarrestar el efecto de la volatilidad de los ingresos. De esta manera, es posible analizar la manera como el país maneja sus políticas fiscales al ser productor de petróleo y carecer de un mayor control en política monetaria.. Así, el trabajo desea estimar la implicación de los indicadores de sostenibilidad fiscal a los cambios en el precio del petróleo desde que inicio a ser un país dolarizado. ¹

Mediante una estimación econométrica de series de tiempo multivariadas se buscó mostrar el impacto en el corto plazo de los precios internacionales del crudo sobre tres parámetros de sostenibilidad fiscal como son la deuda pública, deuda interna e ingresos no petroleros. El periodo de estudio está comprendido entre 2000 al 2017 con una periodicidad trimestral. Se utilizó la metodología en series de tiempo de vectores auto regresivos (VAR). Comenzamos estimando un modelo auto regresivo y realizando la prueba de Portomanteau junto a una evaluación de los criterios de información Akaike para determinar el número de

¹ En el Ecuador no existe autonomía monetaria debido a que en el 2000 se implementó el dólar estadounidense como moneda oficial. Por ende, el Banco Central del Ecuador no puede cumplir con sus principales funciones como la devaluación de la moneda, fijar tasas de interés y de cambio.

rezagos óptimos. Una vez definido el modelo VAR final, en este caso un VAR (2), se interpretan los valores estimados de los parámetros. Dado que todas las variables en un modelo VAR dependen unas de otras, los valores de parámetros individuales solo proporcionan información limitada sobre la reacción del sistema a un shock. Para obtener una mejor intuición del comportamiento dinámico del modelo, se utilizan un análisis impulso respuesta (IR) que permite visualizar la reacción de una variable de respuesta a un choque de una sola vez en una variable de impulso.

Al realizar el modelo VAR (2) y el análisis impulso-respuesta, los resultados muestran que un shock en la variable Precio WTI no tiene impactos significativos en las variables de deuda interna, deuda externa e ingresos no petroleros. De igual manera, el efecto de este shock no es duradero en el tiempo para ninguno de los indicadores de sostenibilidad fiscal. Dentro de este análisis, es posible inferir que a corto plazo el comportamiento de estas variables parece no tener una relación directa con la volatilidad de los precios del petróleo. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta las limitaciones del modelo junto a posibles fallas en el proceso de generación de datos. Debido a que puede que las cifras presentadas por el Banco Central del Ecuador no proporcionen información precisa por distintas implicaciones políticas o factores exógenos dentro del periodo del estudio.

El siguiente documento está organizado de la siguiente manera. La siguiente sección presenta, la revisión de literatura que abarca la sostenibilidad fiscal como tal, trabajos que relacionan shocks en el precio de petróleo junto al crecimiento económico y finalmente, trabajos sobre política fiscal relacionado a los precios del petróleo. Consecuentemente, la siguiente sección presenta antecedentes de políticas que han inferido al desarrollo del Ecuador. En la sección tres, se presenta los datos, metodología y modelo empírico. La cuarta sección

presenta resultados y finalmente, la sección cinco presenta conclusiones.

DISCUSIÓN DE LA LITERATURA

La determinación de una política fiscal óptima o la identificación de una posición fiscal sostenible para un país productor de petróleo es un reto, debido a la alta capacidad de agotamiento de los recursos petroleros y la imprevisibilidad de los precios del mismo. Hasta ahora la literatura económica no ha definido un punto de referencia único para evaluar sostenibilidad. Las políticas de un país van a estar definidas como fiscalmente sostenibles si las mismas conllevan al país a una situación óptima al satisfacer su restricción presupuestaria. Sin embargo, (Mendoza, 2003) menciona que la restricción presupuestaria verdadera abarca una definición mucho más contable, por ende, siempre se va a satisfacer. Por ejemplo, es posible satisfacer la restricción presupuestaria de un país mediante un incumplimiento de pago o la inflación de la deuda. De esta manera, es posible asumir que cualquier análisis de sostenibilidad fiscal puede reflejar un juicio de valor sobre costos y beneficios de distintos mecanismos de ajuste.

Mendoza (2013) alude que es posible definir el término de sostenibilidad si es que satisface dos condiciones. En primer lugar, un país satisface su restricción presupuestaria actual sin tener que recurrir a un mecanismo alternativo como incumplimiento o monetización de la deuda. Consecuentemente, no es posible que un país acumule deuda mientras conoce que será necesario un ajuste futuro para poder pagar su deuda. Al hablar de sostenibilidad fiscal es importante referirse los términos de restricciones presupuestaria actual e intertemporal. El término de restricción presupuestaria actual está definido como los ingresos y gastos del gobierno junto a los cambios en su base monetaria y deuda pública (Bohn, 2007). Por el otro

lado, la restricción presupuestaria intertemporal está definida por la imposición de un límite a la capacidad del gobierno para endeudarse indefinidamente, al exigir que la deuda inicial neta más el valor presente de los gastos futuros del gobierno sea igual (o no mayor) que el valor presente de los ingresos futuros del gobierno. La sostenibilidad fiscal es entonces la capacidad del gobierno de mantener las políticas fiscales sin comprometer el cumplimiento de las obligaciones (Izquierdo, 2004).

En la actualidad existen varios indicadores de sostenibilidad fiscal, los mismos van a variar de acuerdo con la medida en que estén relacionados con la restricción presupuestaria intertemporal que definimos previamente. Para poder señalar en términos la magnitud de una posible corrección fiscal requerida, es necesario analizar la brecha fiscal siendo un indicador más apropiado para el presente estudio en el caso del Ecuador. La brecha fiscal se define como la diferencia entre los ingresos reales y sostenibles respecto al PIB. En 2017 el gobierno ecuatoriano tuvo un incremento del 43% en la brecha fiscal frente al 2016, lo que provocó un aumento de la deuda externa (El Comercio, 2018). El cálculo de los indicadores de sostenibilidad, principalmente se centra en proyecciones a largo plazo de tendencias presupuestarias. Las mismas están determinadas por múltiples factores que a su vez interactúan entre sí, como por ejemplo los precios relativos o cambios estructurales del país. Los indicadores de sostenibilidad actúan para que los responsables de las políticas tengan tiempo de actuar y mitigar los costos derivados de la corrección fiscal (Horne, 1991). En el caso del Ecuador, restaurar la sostenibilidad es una meta lejana y es necesario tener en cuenta que la situación empeoró después de la caída del precio del petróleo en el 2015.

Durante mucho tiempo, los temas relacionados con la sostenibilidad eran frecuentemente relacionados en términos de los efectos de la deuda pública en la economía.

Inicialmente, el análisis se centró en la comparación entre el financiamiento fiscal y el déficit del gasto público. (Domar, 1944) menciona que, para ser sostenible, la relación deuda / PIB debe ser estable, pero ningún nivel estable es necesariamente sostenible. Para evaluar el nivel máximo de deuda sostenible, debemos tener en cuenta la interacción de las finanzas públicas y la economía. De igual manera, es posible relacionar esto con la “Condición de no juego de Ponzi”, la cual establece que los gobiernos no pueden adquirir deuda por siempre, puesto que los mercados internacionales no van acceder a otorgar préstamos si un país tiene como única forma de pago otro préstamo (Horne , 1991). En ese sentido, es posible hacer un énfasis en déficits y deudas provenientes de periodos anteriores.

En el Ecuador, existen muchas dudas sobre la sostenibilidad de la deuda pública. Por ejemplo, el exministro de Finanzas menciona que el cálculo de la deuda realizado por las autoridades fue realizado a su conveniencia y no muestran una cifra real (El Universo, 2018). Un aspecto importante por mencionar es como el gobierno anterior tomó la decisión de reducir la deuda nominalmente para poder ajustarlo a nivel máximo de deuda permitido por la ley el cual es el 40% del Producto Interno Bruto (Ecuavisa, 2016). Sin embargo, esto ha generado algunos cuestionamientos dado que el cálculo se realizaba en base a lo propuestado por el Fondo Monetario Internacional para el cálculo de deuda pública. La contabilidad manejada por el FMI posee diferentes conceptos donde se excluye la deuda de ventas anticipadas de activos, parte de la deuda interna y asimismo flujos internos de entidades públicas. Sin embargo, el FMI y la contraloría mencionan que ya en el 2016 el país superó el límite de endeudamiento.

A nivel regional la deuda de igual manera se ha ido incrementando con el paso del tiempo. Es importante conocer la situación actual no solo del país, sino también a nivel regional

y hasta mundial para conocer el grado de endeudamiento y saber si el nivel de deuda esta llegando a niveles alarmantes. Geiger (1990) menciona aspectos cruciales en este análisis. En la década de los ochentas, un grave problema en la región surgió dado el incremento de los préstamos bancarios no concesionales el cual fue un factor que agravó el crecimiento de la deuda. Una de las razones es que no se generaba suficiente capital para cubrir las necesidades de desarrollo económico sea interna o externamente, por lo tanto, se recurre a préstamos bancarios como fuente de financiación. Las necesidades de capital externo de igual manera se aumentaron significativamente cuando en la década de los setenta los precios del petróleo sufrieron un alza significativa (Geiger, 1990).

Asimismo, poco después hubo una gran cantidad de moneda extranjera depositada en los bancos internacionales por los principales exportadores de petróleo, los bancos comerciales tenían un superávit de dinero y estaban ansiosos por encontrar prestatarios (Geiger, 1990). Los préstamos a los países vías de desarrollo en ese momento parecían seguros para los bancos, ya que los prestatarios normalmente eran los gobiernos. Esta era una deuda soberana respaldada por todo el país y no dependía del éxito o fracaso de un proyecto en particular. Por lo tanto, existían pensamientos optimistas sobre las oportunidades de crecimiento. Sin embargo, para la década de los ochenta los bancos negociaban más prestamos a tasas de interés flotantes y por lo tanto en América Latina para mayoría de países para la época tenían deudas a tasa flotantes. La deuda también aumentó después a medida que el dólar se volvía más caro en relación la moneda de los prestatarios (Geiger, 1990).

Los factores mencionados previamente, efectivamente aumentaron el porcentaje de deuda en muchos países latinoamericanos, pero es importante mencionar que la mala planificación y el manejo ineficaz de parte de algunos países contribuyeron a las dificultades. En Ecuador, la constitución alega que toda deuda contraída debe ser destinada exclusivamente

a proyectos de inversión o hacia proyectos que sean financieramente rentables. Es decir, nunca para gasto corriente, lo cual evidentemente no sucedió. En Ecuador, el Código Orgánico para la Planificación de las Finanzas Públicas, establece un límite de deuda del 40% como porcentaje del PIB, vemos que dicho mandato no tiene ningún sustento, puesto que el gobierno ya ha sobrepasado ese porcentaje del nivel de deuda, el cual ha ido incrementado a lo largo de los años.

La deuda pública tiene un gran impacto sobre la economía tanto a corto como a largo plazo. Por ejemplo, existen varios estudios realizados donde han analizado el impacto de la deuda externa en el crecimiento económico de las economías en desarrollo. Muchos de estos estudios están motivados por el tema del sobreendeudamiento, el cual es una restricción del crecimiento solo en países con políticas macroeconómicas sólidas e instituciones estables. Este tema consiste en que la deuda de un país al llegar a ser significativamente grande, una gran parte de la producción va a estar dirigida hacia los prestamistas, lo que va a generar desincentivos en cuanto a la inversión tanto a mediano y largo plazo (Sachs, 1989). En el caso del Ecuador, según el análisis sobre la sostenibilidad del endeudamiento público sostiene que la deuda va a tener un comportamiento creciente por lo menos hasta el año 2022 (El Universo, 2018). El gobierno de Lenin Moreno busca reducir el déficit fiscal. Es por eso que ha buscado nuevas formas de financiamiento a través de bancos de inversión y multilaterales. Asimismo, China nuevamente elaboró el papel de prestamista concediendo un préstamo con una tasa de interés relativamente baja (El Comercio, 2018). Es por ello que gracias a las nuevas deudas adquiridas junto a las deudas anteriores, para el año 2019 la deuda pública creció en un 14% (Expreso, 2019).

A lo largo de la literatura, existen muchos estudios que relacionan el precio del petróleo junto al crecimiento económico. De manera general es posible inferir una relación causal entre los precios del petróleo y crecimiento económico. Por ende, es posible utilizar estos estudios como referentes del comportamiento de distintas variables macroeconómicas. Para el presente análisis, se puede encontrar una relación de causalidad entre el producto interno bruto (PIB) frente a un shock sobre los precios internacionales del crudo. De igual manera, dichos estudios pueden resultar útiles al otorgar una mejor visión de los distintos aspectos políticos de cada país y la vulnerabilidad frente a los precios. De manera adicional cabe señalar que los estudios están realizados tanto en países en desarrollo como en aquellos en vías de desarrollo y que la mayoría de estos muestran una metodología similar, la cual podría ser usada como punto referencial para la metodología que se desea utilizar en este trabajo.

Asimismo, Ratti y Vespignani (2016) dedican simplemente a analizar empíricamente el impacto de los precios del petróleo sobre diversos agregados económicos: el producto total, el consumo privado, el nivel de inflación, y el balance fiscal. En este trabajo se encuentra que, generalmente, el incremento en los precios del petróleo tiene un impacto negativo sobre el crecimiento; aunque este resultado presenta diferencias de impacto entre países importadores y exportadores dado que el incremento de precios implica una transferencia de ingreso de los primeros a los segundos. También estos autores encuentran que la magnitud, la duración temporal del efecto y el signo de estos efectos son ambiguos entre diferentes estudios y están asociados variaciones en la inflación o la tasa de cambio, afectando las decisiones de consumo privado y la actividad sectorial.

En el caso de países desarrollados, Jiménez y Sánchez (2005) realizan un estudio donde encontraron evidencias asimétricas de la relación entre el crecimiento económico y un

decremento o incremento en el precio del petróleo para los siete países que conforman la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, por sus siglas en inglés). En este trabajo se observa que las caídas en los precios del petróleo ocurridos durante la segunda mitad de la década de 1980 tienen efectos positivos moderados sobre la actividad económica. Sin embargo, con excepción de Japón, el efecto es asimétrico por cuanto el impacto de un aumento en los precios es mucho más fuerte que el efecto de una caída en los mismos. La interacción entre los precios del petróleo y el crecimiento del PIB se considera significativa. Se encuentra que los efectos de un aumento en los precios del petróleo en el crecimiento del PIB real difieren sustancialmente de los de una disminución del precio del petróleo.

Por el otro lado, Berument, Ceylan, y Dogan (2010) documentan resultados para dieciséis países, donde se analizan los efectos de los precios internacionales de los hidrocarburos, incluyendo países considerados exportadores e importadores netos de petróleo. Para este caso, los precios tienen un impacto significativo y positivo en el crecimiento de la economía en nueve de los dieciséis países. Estos resultados pueden ser relevantes para el caso ecuatoriano ya que al ser un país exportador es posible que el impacto de los precios del petróleo tenga un efecto similar en el crecimiento.

(Cortazar y Linares, 2015) presentan un estudio completo para el caso de Colombia. Los resultados mostraron que los choques o variaciones de los precios del petróleo no influyen de manera significativa en el PIB y en la Inversión Extranjera Directa durante el periodo relevante para este estudio. Las variaciones en el precio del crudo no causan crecimiento del PIB ni crecimiento de la IED. Existe una reacción insubstancial tanto del PIB y la IED frente a las variaciones o choques de los precios del petróleo, por cuanto el efecto prevaleció tan solo en un lapso de dos periodos.

En el caso del Ecuador, es posible que al tener una dependencia de los ingresos petroleros el país presente lo que se denomina como “Enfermedad Holandesa”. Pardo et al. (2017), analizan algunos determinantes que influyen al desencadenamiento de la dependencia de la explotación y exportación del petróleo. El estudio se realizó para los países mas importantes de América Latina y aporta con una visión regional de este problema. Mostraron que un aumento en el precio del petróleo aumenta la inversión extranjera directa (IED) como también que existe una apreciación de las monedas locales. De igual manera, el aumento en la IED provoco que las calificadoras de riesgo otorguen calificaciones más altas, brindando un crecimiento del crédito lo que conlleva a un aumento de la deuda externa hasta que el precio del petróleo disminuyo.

Como ha sido posible observar a lo largo de la historia, los ciclos de precios del petróleo son impredecibles y los precios en si presentan una alta volatilidad. En el Ecuador existe un gran nivel de incertidumbre sobre los futuros ingresos del gobierno. Generalmente, un incremento en el precio del crudo tiende a reducir la presión sobre el gobierno para ajustar la política fiscal. Sin embargo, a diferencia de la mayoría de los productores de petróleo al momento de que el precio disminuya el Ecuador no posee fondos de riqueza soberana que muchas veces actúan como fondos de ahorro para poder contrarrestar el efecto de una caída en el precio. La evaluación del desempeño fiscal enfrenta complicaciones específicas en los países productores de petróleo. Tales como, la incertidumbre sobre la cantidad, la calidad y el costo de la extracción de las reservas de petróleo, así como los precios futuros del petróleo, afectan negativamente la confiabilidad de las estimaciones de las políticas sostenibles a largo plazo.

Si bien existen varios estudios que muestran la relación entre el precio del petróleo junto al crecimiento económico. Es más importante mencionar aquellos trabajos que investigan cómo la política fiscal responde a la volatilidad y shocks del precio del petróleo. De este modo, se tomó como referencia el estudio de Balassone (2006), el cual presenta un marco de herramientas que incluye las condiciones necesarias para la sostenibilidad derivadas de la restricción presupuestaria del valor presente del gobierno, junto a estimaciones del gasto, balances petroleros y no petroleros y tasas de crecimiento. Con el fin de evaluar de manera general el manejo de la política fiscal de los países productores de petróleo, con enfoque en la sostenibilidad y estabilización macroeconómica.

La evidencia sugiere que lograr una posición fiscal sostenible es un problema para muchos países productores de petróleo. La mayoría los países analizados, presentaron déficits generales durante 1990-2004. Esto aplica a países con reservas de petróleo aún grandes, al igual que países que están mucho más cerca del agotamiento de sus reservas petroleras. Cuando se observa un incremento del precio del petrolero, muchos países ejecutaron una serie de gastos que superaron el nivel de endeudamiento con relación al PIB, lo cual pone trabas a una posición fiscal sostenible.

A su vez, Adedokun (2018) examina la relación entre los shocks en los precios del petróleo con los gastos e ingresos del gobierno en Nigeria. Los resultados después de realizar un VAR estructural muestran que existe una sincronización fiscal entre ingresos provenientes del petróleo y el gasto total en el corto plazo. Además, sugiere que existe una subestimación del rol de los ingresos petroleros por lo cual el gobierno debería aumentar la efectividad de las variables de política. Finalmente se sugiere que el gobierno reduzca su dependencia de los ingresos del petróleo mediante el financiamiento de sus proyectos y programas a través de fuentes alternas, entre ellas la promoción de exportaciones agrícolas. Finalmente, Ossowski et

al. (2008) encuentran que mientras el último auge petrolero permitió a los países productores de petróleo aumentar el gasto público, estos países tenían índices relativamente bajos de eficacia gubernamental. Sin embargo, no existe hasta ahora un estudio que relacione directamente el precio de petróleo junto a la sostenibilidad fiscal en una economía tan dependiente del petróleo.

Este trabajo pretende contribuir a la literatura existente mediante la documentación de una relación de corto plazo entre los precios del petróleo y los diferentes índices de sostenibilidad fiscal. La relevancia de dicha evidencia empírica radica en mostrar como una economía emergente con alta dependencia en recursos naturales no renovables, puede modificar su sostenibilidad fiscal ante un choque en los precios internacionales del petróleo. Igualmente, los resultados y conclusiones derivados de este estudio pueden ser extrapolados a otras economías emergentes con características económicas e institucionales similares. Finalmente, este tema de investigación resulta importante para una mejor comprensión de la relación entre el gasto gubernamental y los precios del petróleo en el Ecuador.

RELACIÓN PRECIOS DEL PETRÓLEO Y DEUDA PÚBLICA EN EL ECUADOR

El Ecuador entre el 2007 y 2014 se encontró en un período donde experimentó crecimiento junto a una reducción de la pobreza dado los precios altos del crudo; sin embargo, este auge ocultó ciertos problemas estructurales del país como una baja inversión extranjera, ineficiencia en el sector público, desbalances macroeconómicos, entre otros (Banco Mundial, 2018). Desde el año 2014, el país ha buscado equilibrar la economía que, dentro de un contexto internacional, está caracterizada por los precios bajos del petróleo y la falta de financiamiento externo. El gobierno ha buscado medidas para incrementar los ingresos públicos no petroleros para poder

contrarrestar el efecto del gran déficit público y la ausencia de ahorros fiscales. Si bien las distintas políticas han amortiguado de cierta manera el efecto del bajo precio del petróleo, no ha sido suficiente (Banco Mundial, 2018). Para el Ecuador, las políticas fiscales son una herramienta importante de ajuste ya que, al no tener moneda propia, los instrumentos de política monetaria son mínimos. Por definición, la política fiscal es un conjunto de programas de gasto público e impuestos que se utiliza para proveer bienes y servicios como también la redistribución de la riqueza y estabilización económica (Britannica, 2018).

La política económica impuesta en el boom petrolero de los años setenta fue el principio de la crisis de la deuda de los años ochenta, crisis que llevo a la liberación del sector en los años noventa y a una pérdida de control estatal sobre la política petrolera. Esta evolución fijo la redistribución de la nueva bonanza (Fontaine, 2002). En principios de los setenta dadas las medidas de expansión del gasto público y la inflación leve que se presentaba a los demás socios comerciales, hizo que se depreciara el tipo de cambio lo que provoco que, con el boom de ingresos junto a las políticas arancelarias, el país empiece a cambiar su estructura económica, pero durante un periodo muy corto de tiempo. Más tarde, se propuso una nueva ley de proteccionismo agrario que tuvo como efecto que tanto el sector manufacturero como agrícola no formen parte de una nueva estructura económica (Naranjo, 1995).

Asimismo, es importante realizar un énfasis en la deuda pública al hablar de sostenibilidad fiscal, puesto que, existen muchas investigaciones sobre los canales a través de los cuales una deuda pública cada vez mayor podría obstaculizar las perspectivas de crecimiento a largo plazo en los países en vías de desarrollo, centrándose especialmente en los préstamos externos. Primero, una gran deuda pública podría generar un sobreendeudamiento, una situación en la cual la inversión se reduce o se pospone, ya que el sector privado anticipa

que los rendimientos de su inversión servirán para pagar a los acreedores (Sachs, 1989). Además, un nivel de deuda pública alto puede tener consecuencias a nivel macroeconómico como reducir la entrada de capitales o también favorecer la fuga de capitales, lo que conlleva a una mayor volatilidad en las políticas fiscales y monetarias del país (Catão, Luis, and Sandeep Kapur. 2004). Asimismo, la productividad puede verse afectada, debido a que el nivel de incertidumbre va a incrementar, lo que genera que los inversionistas prefieran invertir a corto plazo por desconfiar de las acciones gubernamentales futuras. El sector privado puede enfrentar ciertas restricciones financieras ya que, particularmente en países con una proporción significativa de deuda interna que estén dentro de mercados financieros subdesarrollados, la otorgación de crédito puede verse afectada por un aumento en la tasa de interés.

No es suficiente tener un recurso natural para garantizar el crecimiento económico a largo plazo. Este puede estar relacionado con la enfermedad holandesa. Este término fue definido por la revista “The Economist” en 1997 como: “El proceso de desindustrialización que se produjo en Holanda, luego del descubrimiento de gas natural en Mar del Norte en el año 1959”. Según la teoría de Corden y Neary (1982), definen que la enfermedad holandesa es al impacto de un auge exportador de productos básicos sobre la reasignación de recursos productivos dentro del sector exportador (transable), hacia estos recursos básicos y hacia los servicios (no transables), perjudicando al resto del sector exportador. Paradójicamente, el uso de estos recursos puede causar graves distorsiones en el sistema productivo del país, por ejemplo, el sector manufacturero y agropecuario que no están tomadas en consideración oportuna. La enfermedad holandesa trata del surgimiento de una externalidad negativa a propósito del significativo crecimiento de un sector primario exportador que luego genera impactos negativos sobre las otras actividades económicas (Alarco, 2011).

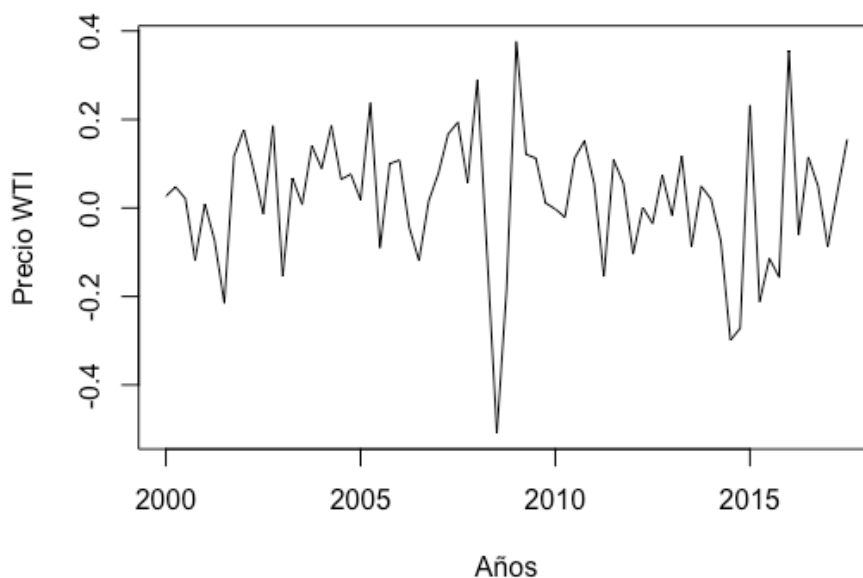
DATOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Los datos a utilizarse dentro de este estudio son variables de las finanzas públicas del Ecuador. Estas son una serie de instrumentos relacionados con los ingresos y gastos públicos, como también el endeudamiento externo e interno del Estado. Estos datos provienen del Presupuesto General del Estado, que presentan la situación financiera “sobre la línea” de todas las entidades que prestan servicios no mercantes y que son dependencias de la autoridad central del país (BCE, 2017). Asimismo, provienen del Sector Público no Financiero, el cual consiste en cuantificar el financiamiento interno y externo neto en el caso de que el Resultado Global sea deficitario y la utilización de los recursos en caso de que el resultado sea superavitario (BCE, 2017).

Los precios internacionales del crudo provienen de Bloomberg que provee la información financiera de los mercados. Todas las variables están expresadas en términos nominales. El período de estudio es desde la dolarización del país, comprenden del año 2000 hasta 2017 con una periodicidad trimestral, es decir 70 trimestres.

Variables Endógenas:

- **WTI:** es el precio del crudo West Texas Intermediate en dólares por barril. Esta variable se utiliza dado que el WTI es el crudo que más se comercializa en el mercado internacional y de la misma manera es el tipo que más produce el país. El mismo tiene densidad baja y un contenido de azufres bajo, lo que facilita su refinamiento. El WTI es un tipo petróleo de una calidad alta y muy bueno para la producción de gasolina. Generalmente, el precio del petróleo WTI tiende a ser mayor al precio del crudo Brent (Bloomberg, 2019).

Gráfico 1: Precio del Petróleo WTI

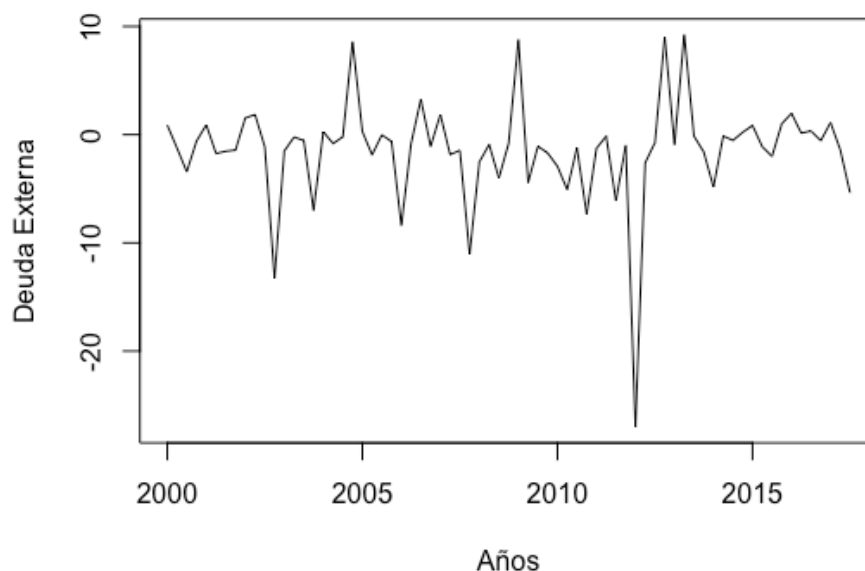
Fuente: Bloomberg
Elaboración: Propia

Este gráfico muestra la evolución histórica de los precios del petróleo. Es posible observar un pico negativo en el año 2007, producto de una caída frente al precio del Brent por diferentes factores referentes al refinamiento y estacionalidad como también a la crisis financiera internacional. El precio de exportación del crudo ecuatoriano en ese año tuvo un precio menor a \$35 por barril (El Universo, 2008). En el periodo 2010 a 2014 el crudo, tuvo en promedio un precio de \$93. En consecuencia, se observa una tasa de crecimiento de la economía ecuatoriana en promedio de 5% anual. Sin embargo, para finales del año 2014 hubo otra fuerte disminución del precio del petróleo y para finales del 2016 los precios del crudo experimentaron una subida nuevamente.

- **Deuda Externa:** La deuda pública representa el total de la deuda pendiente (bonos y otros valores) del gobierno central de un país. Es la deuda contraída con prestamistas

fuera del país. Corresponde a la suma de: *desembolsos* que es el dinero recibido por un préstamo otorgado por un organismo internación u prestamista externo (BCE, 2017). Las *capitalizaciones de intereses* siendo los intereses de la deuda que fueron capitalizados mediante un proceso de renegociación y que forma parte del nuevo saldo de la deuda. Asimismo, *amortizaciones de caja* que comprende el pago de dinero producto de un préstamo recibido de un organismo externo u otro prestamista. Los *atrasos* son los pagos no efectuados en fechas prevista (BCE, 2017). La *venta anticipada de petróleo* neto es el financiamiento de los gastos en el corto plazo. Finalmente, *la asignación del DEGs* son los derechos especiales de giro que el Gobierno recibió de parte de un organismo internacional y que fueron vendidos convertidos en dólares para financiar otros gastos (BCE, 2017).

Gráfico 2: Deuda Externa

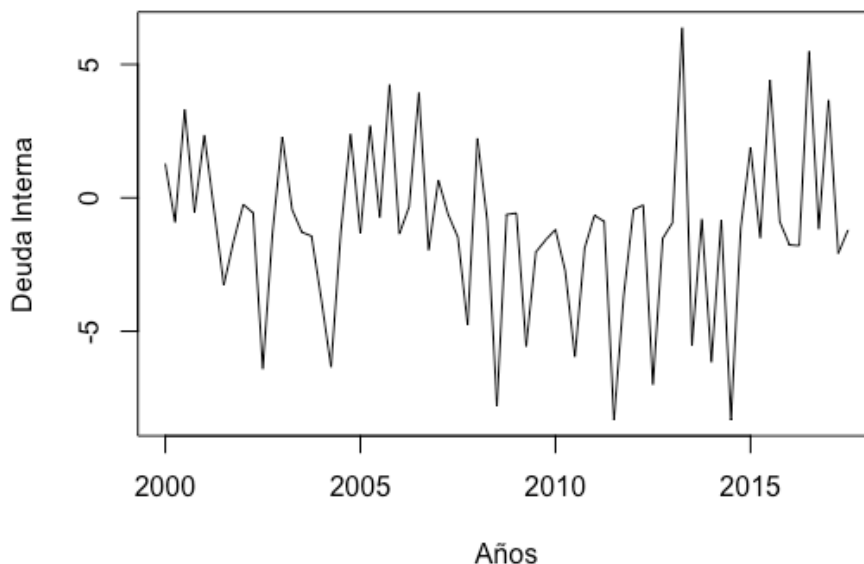


Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

El grafico 2 muestra la evolución de la deuda externa, a lo largo de los periodos analizados. De manera significativa vemos un fuerte pico negativo para el año 2012. Una de las posibles explicaciones es la exclusión de las preventas petroleras, la cual fue una medida utilizada por el gobierno de turno para continuar con un régimen de endeudamiento sin afectar los balances de deuda manejados por el Banco Central.

- **Deuda Interna:** es la parte de la deuda total que se debe a los prestamistas dentro del país. Es el dinero que el gobierno toma prestado de sus propios ciudadanos. La deuda contraída con bancos de propiedad local en la moneda local es deuda “interna”. Esta corresponde a la suma de: *deseMBOLSOS* que son recursos financieros provenientes del SPNF, a través de la colocación de títulos valores en el interior del país a corto, mediano y largo plazo (BCE, 2017). Las *amortizaciones* son recursos que se destina al pago de las obligaciones de capital adecuado en el interior del país que, producto de los préstamos otorgados en su momento, es el reembolso gradual de una deuda (BCE, 2017). Las *recompras* es una operación financiera por el que se compra o se vende un activo financiero a un precio acordado. También incluye la *deuda flotante* y *transferencias utilidades BCE de periodos anteriores* (BCE, 2017).

Gráfico 3: Deuda Interna

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

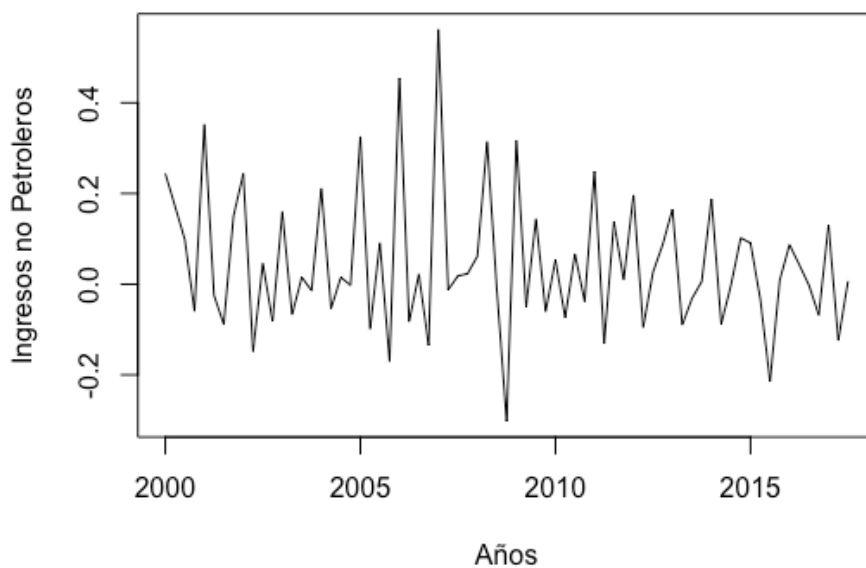
El gráfico 3 muestra la evolución de la deuda interna. Se puede observar picos negativos desde el 2007, lo cual evidencia el cambio institucional provocado por la revolución ciudadana. Como se evidencia en el gráfico 3 se muestra un pico positivo en el año 2013 el cual puede ser explicado por la estructura agresiva de gasto social del gobierno.

- **Ingresos no petroleros:** Son aquellos ingresos que provienen de conformidad a disposiciones legales vigentes, de los contribuyentes obligados a pagar sin que exista una contraprestación directa de bienes o servicios (BCE, 2017). Los ingresos no petroleros son un tipo de aportación que todos los ciudadanos deben pagar al Estado para que este los redistribuya de manera equitativa o de acuerdo con las necesidades del momento. Estos ingresos corresponden a la suma de: El impuesto a los bienes y servicios (IVA), el cual es un impuesto al valor agregado el cual se aplica a

transferencias de dominio o a las importaciones de bienes muebles de naturaleza corporal en todas sus etapas de comercialización y a la prestación de servicios gravados, la tarifa del Impuesto al Valor Agregado que rige es del 12% (BCE, 2017).

En adición, el *ICE* que es un impuesto aplicado a los bienes y servicios de procedencia nacional o importadores que se clasifiquen como consumo especial (BCE,2017). El *impuesto a la Renta* es aquel que grava los ingresos de fuente ecuatoriana obtenido a título gratuito u oneroso provenientes del trabajo, del capital o de ambas fuentes, y los ingresos obtenido en el exterior por personas naturales ecuatorianas domiciliadas en el país, o por sociedad nacionales (BCE, 2017). Asimismo, el impuesto al *comercio y transacciones internacionales* es el gravamen a los bienes por el hecho de ser introducidos al país; (arancelarios, a la salida de divisas) se aplica a todas las mercaderías introducidas al país, ingresos que provienen del gravamen de las operaciones y transacciones monetarias que se realicen en el exterior (BCE,2017). El impuesto *a los vehículos* comprende todos lo ingresos que provienen del gravamen establecido a la propiedad de vehículos motorizados (BCE, 2017). Finalmente, *otros impuestos* que incluyen, impuesto que no han sido considerados en las cuentas mencionadas previamente.

Gráfico 4: Ingresos no Petroleros



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

El gráfico 4 muestra que a partir del 2005 hubo un aumento significativo de las recaudaciones tributarias y posterior una disminución de estas. Este fenómeno puede ser entendido por el cambio institucional en el servicio de renta internas provocado por la llegada de Rafael Correa al poder. El cual modernizó las instituciones. Posteriormente, las oscilaciones subsiguientes son consonantes con el ciclo económico propio del país.

METODOLOGÍA

En la revisión de literatura existe evidencia que los modelos de regresión económica de vectores auto regresivos (VAR) ayudan a determinar de mejor manera lo que este estudio propone que es el precio del petróleo frente a otros factores macroeconómicos mencionados previamente. El modelo VAR ha demostrado ser especialmente útil para describir el comportamiento dinámico de las series cronológicas económicas y financieras y así también para proporcionar pronósticos (Canova, 1995). Este modelo se introdujo como una alternativa a los modelos macroeconómicos a gran escala (Sims, 1980). El modelo (VAR) en este estudio es un modelo no restringido, y el mismo es a corto plazo. Si se deseara analizar a largo plazo es posible que sea necesario imponer un conjunto de restricciones de identificación a las variables en el modelo y se transformaría en un VAR estructural.

Al emplear el modelo (VAR) se hace énfasis en la determinación y comprensión de la relación pertinente entre las variables del modelo (Sims, 1980). De la misma manera, este modelo nos ayuda a dar cuenta de las características significativas que podrían inferirse de la teoría dentro del modelo. Los parámetros de los modelos VAR son herramientas de pronóstico que hacen uso de las funciones de impulso respuesta (IRF) y los análisis de descomposición de la varianza (VDC). El análisis impulso respuesta permite la identificación de los efectos dinámicos de los choques de una variable en otra. Este proceso prueba la magnitud y revela la importancia de un aumento de una desviación estándar en la variable de choque en la variable de respuesta (Stock y Watson, 2001). Adicionalmente, el análisis de descomposición de la varianza consiste en asignar la varianza de los errores de pronóstico en una variable a su choque, como también lo hace a otras variables.

ESTRATEGIA EMPÍRICA

El presente modelo busca estimar la relación causal del efecto del Precio WTI frente a Deuda Externa, Deuda Interna e Ingresos no Petroleros utilizando en primer lugar un modelo AR (1). Se utilizaron los datos trimestrales con las especificaciones descritas en la sección anterior. Posterior a ello, al realizar el test de Portomanteau y el criterio de información Akaike se obtiene el número de rezagos óptimos, en este caso dos rezagos. Por ende, se procede a estimar un AR (2).

Ecuación AR(1):

$$\gamma_t = \alpha + \beta \gamma_{t-1} + v$$

Ecuación AR(2):

$$\gamma_t = \alpha + \beta \gamma_{t-1} + \varphi \gamma_{t-2} + v$$

γ_t : Vector de las variables dependientes (Precio de Petróleo, Ingresos no Petroleros, Deuda Externa, Deuda Interna)

α : Vector de términos de intercepto

v : Vector de los errores

β : Vector de los coeficientes

φ : Vector de los coeficientes

En esta ecuación, (γ_t) representa un vector de 4 variables de carácter endógeno, la cual comprende el precio del petróleo, ingresos no petroleros, deuda externa y deuda interna. Alfa (α) representa un vector de términos de intercepto comprendidos sobre las cuatro variables mencionadas previamente. Por otro lado, beta (β) y (φ) representa un vector de coeficientes a ser estimados, cabe recalcar que dicha estimación de los parámetros requiere el condicionamiento de estacionalidad sobre las variables de γ_t .

Como caracterización propia del modelo, k es el número de rezagos considerados óptimos, y U es el vector de términos de error, cuya correlación temporal está permitida pero no su incidencia sobre términos rezagados ni sobre las variables explicativas del modelo. Debido a que si existe correlación entre periodos genera un problema de correlación serial y eso significa que el modelo tiene heterocedasticidad. De igual manera, la correlación serial te impide asumir dependencia débil y estacionariedad, provocando que los estimadores no sean consistentes.

PROCESO DE ESTIMACIÓN

Criterio de Información Akaike (AIC)

En primer lugar, es necesario poder encontrar el número de rezagos óptimos para este modelo. Se utilizará el Criterio de información Akaike (AIC) para poder medir la calidad relativa del modelo econométrico presentado para el conjunto de datos. Se lo va utilizar para poder cual es el número de rezagos óptimos, debido a que el aumentar más rezagos provoca que la capacidad del modelo para predecir su relación sea inferior (Raeisian; Goudarzi & Bronner, 2012). Es por eso que escogemos el modelo con el menor de rezagos posible que tenga mayor poder de predicción y explicación con un mínimo número de parámetros a estimar. El criterio AIC utiliza la máxima verosimilitud como criterio de bondad de ajuste y el número de parámetros como medida de complejidad. Es decir, se van a tomar valores puntuales de los parámetros y así también de la bondad de ajuste que son los que maximizan la verosimilitud (Raeisian; Goudarzi & Bronner, 2012).

Test de Portomanteau

Consecuentemente, es necesario realizar una prueba que permita ver si los residuales están normalmente distribuidos y que los mismos no estén correlacionados. Esto es importante para el análisis debido a que, si los errores están correlacionados en el tiempo, la distribución conjunta no es homocedastica. Es decir, tendríamos problemas de heterocedasticidad y auto correlación en los errores y, por ende, el proceso de inferencia estadística resultaría invalido. De igual manera, no sabríamos la distribución de los estimadores, lo cual es un genera graves problemas y no será posible una evaluación efectiva de estos últimos.

En consecuencia, se utilizará el Test de Portomanteau que es un tipo de prueba de hipótesis estadística donde la probabilidad de rechazar la hipótesis nula se expresa en función de las correlaciones residuales y el mayor rezago considerado (Monti, 1994). Por consiguiente, el test proporciona una manera razonable de proceder como una verificación general de la coincidencia de un modelo con un conjunto de datos donde existen muchas formas diferentes en las que el modelo puede apartarse del proceso de generación de datos subyacentes (Box; Pierce, 1970).

Prueba de Raíz Unitaria

Se realiza la prueba de raíz unitaria, con la finalidad de comprobar la estacionariedad de las series de tiempo usadas en la regresión, al mismo tiempo que se intenta descartar la existencia de un proceso explosivo.

Estimación del VAR

Una vez habiendo especificado el modelo, utilizar los criterios de información Akaike como un método estadístico como para conocer el número de rezagos óptimos, se procederá a realizar la estimación del modelo VAR. El modelo se puede estimar a través de métodos de ecuaciones simples o mínimos cuadrados ordinarios, para este estudio serán cuatro ecuaciones a estimar. Todas las variables se modelan juntas como endógenas, que serían consistentes y, bajo el supuesto de normalidad de los errores, eficientes (Canova 1995). De esta manera, el modelo va a capturar las relaciones dinámicas en los datos, al ser un VAR de “forma reducida” debido a que no hemos especificado ninguna teoría económica sobre cómo están ecuaciones deben ser formadas. Las estimaciones de β podrían revelar más acerca sobre la economía del Ecuador.

Análisis Impulso Respuesta

Finalmente, se realizará un análisis impulso respuesta de los resultados obtenidos en el VAR. Este análisis mide los efectos de un choque a una variable endógena sobre sí misma o sobre otras variables endógenas. En este trabajo, es de interés conocer principalmente la respuesta de las variables de ingresos no petroleros, deuda interna, deuda externa a un impulso de la variable del precio del petróleo.

Limitaciones

Una limitación importante del enfoque VAR para poder estimar correctamente se debe aplicar un análisis empírico cuidadoso al especificarlo. Todos los efectos de las variables omitidas estarán dentro de los residuos. Esto puede llevar a distorsiones en el análisis de

impulso y respuesta (Hendry, 1995), aunque el sistema todavía puede ser útil para predicciones. Además, todos los errores de medición o las especificaciones erróneas del modelo también inducirán información inexplicable en los términos de perturbación, lo que dificulta aún más la interpretación de las respuestas al impulso.

RESULTADOS

En síntesis, utilizando el criterio de información Akaike y el test de Portmanteau fue posible encontrar el número de rezagos óptimos. Para el presente estudio el modelo VAR esta compuesto por dos rezagos. Consecuentemente, se verifico que el modelo siga un proceso estacionario. Sin embargo, al momento de realizar la estimación del modelo, la ecuación del Precio WTI solo muestra que la variable de Ingresos no Petroleros es la única estadísticamente significativa. No obstante, la variable de interés principal que es la deuda externa no es significativa en este modelo.

Criterio de información Akaike:

Cuadro 1

Cuadro 1: Criterios: AIC(n), HQ(n), SC(n), FPE(n)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-1,849	-1.662	-1,491	-1.351	-1,167	-1.195	-1,145	-1.188	-1,092	-1.159
-1,578	-1.174	-0,786	-0.428	-0,028	0,161	0,428	0,602	0,915	1,065
-1.157	-0,417	0,308	1,002	1,739	2,266	2,869	3,380	4,029	4,516
0,158	0,191	0,231	0,275	0,350	0,371	0,444	0,511	0,728	0,981

El Cuadro 1 muestra el criterio AIC para 10 rezagos, donde se debe escoger el rezago que posee el menor coeficiente. Por lo tanto, el mejor modelo es un VAR de orden 1 con su

coeficiente de -1.85, es decir que según este criterio el mejor modelo es analizarlo con tan solo un rezago. Consecuentemente, el segundo mejor es con dos rezagos con su coeficiente de -1.66 y en tercer lugar está el coeficiente proveniente de tres rezagos con un valor de -1.35.

Test de Portmanteau

Cuadro 2

Cuadro 2: Portmanteau Test(asymptotic)

data	Residuals of VAR
Chi-squared	1.5498
df	0
p-value	< 2.2e-16

Cuadro 3

Cuadro 3: Portmanteau Test(asymptotic)

data	Residuals of VAR(2)
Chi-squared	22.635
df	16
p-value	0.1238

Al estimar un modelo VAR (1). Se prueba la auto correlación en errores usando la prueba de portmanteau. La hipótesis nula de no auto correlación es rechazada debido a que el valor p es 2.2e-16 es decir, un número muy cercano a cero, el cual también es inferior al nivel de significancia de 0.05. Dado que la auto correlación es una característica indeseable del modelo, es necesario buscar otro modelo que no tenga auto correlación. Consecuentemente, se realiza el mismo test para un VAR(2) donde prueba la auto correlación y encuentra que el nulo de no auto correlación no puede ser rechazado porque el valor p de 0.1238, el cual es mayor que el nivel de significancia de 0.05. Como no hay pruebas suficientes de la presencia de auto correlación, el modelo que mejor explica los datos es un VAR con dos rezagos.

Raíces del polinomio características

Cuadro 4

Cuadro 4: VAR Estimation Results

Roots of the characteristic polynomial	0.5183	0.5183	0.5069	0.5069	0.4741	0.4741	0.367	0.2663
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	--------

El tamaño de la muestra es 69 observaciones, el cuadro 4 muestra las raíces del polinomio características donde es necesario considerar las siguientes condiciones:

- i) Si $\lambda_i = 1$ entonces es una caminata aleatoria con tendencia Z_i .
- ii) Si $|\lambda_i| > 1$ Z_i entonces es un proceso explosivo.
- iii) Si $|\lambda_i| < 1$ Z_i entonces es un proceso estacionario

Se puede observar que las ocho raíces del polinomio característico son menores a 1 y se encuentran dentro del círculo unitario, por lo tanto, el modelo VAR sigue un proceso estacionario. En caso de que el VAR no fuese estacionario, ciertos resultados (como los errores estándar del análisis impulso respuesta) serían inválidos (Wooldrige, 2013).

Resultados VAR

Cuadro 5

Cuadro 5:

	<i>Dependent variable:</i>			
	y			
	(P.WTI)	(ING)	(D.E)	(D.I)
Precio.WTI.l1	0.105 (0.127)	0.291** (0.115)	-4.327 (4.287)	-3.579 (2.621)
Ingresos.no.Petroleros.l1	-0.151 (0.137)	-0.506*** (0.125)	0.806 (4.640)	1.517 (2.836)
Deuda.Externa.l1	0.0003 (0.004)	-0.0005 (0.004)	0.001 (0.132)	-0.092 (0.081)
Deuda.Interna.l1	-0.005 (0.006)	-0.0002 (0.006)	0.151 (0.210)	0.103 (0.128)
Precio.WTI.l2	-0.092 (0.133)	-0.145 (0.121)	-5.781 (4.490)	2.458 (2.745)
Ingresos.no.Petroleros.l2	-0.286** (0.136)	-0.154 (0.123)	1.084 (4.586)	-0.495 (2.803)
Deuda.Externa.l2	0.005 (0.004)	0.001 (0.004)	0.080 (0.132)	0.198** (0.080)
Deuda.Interna.l2	-0.001 (0.006)	-0.003 (0.006)	0.105 (0.207)	-0.038 (0.127)
const	0.041* (0.024)	0.064*** (0.022)	-0.910 (0.802)	-1.008** (0.490)
Observations	69	69	69	69
R ²	0.140	0.310	0.064	0.149
Adjusted R ²	0.025	0.218	-0.061	0.036
Residual Std. Error (df = 60)	0.150	0.136	5.050	3.087
F Statistic (df = 8; 60)	1.220	3.373***	0.511	1.316

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

En el Cuadro 5 es posible observar que, para la ecuación del **Precio WTI**, la constante es significativa con un valor 0.041; asimismo, los Ingresos no Petroleros en el segundo rezago variable tiene un coeficiente estadísticamente significativo de -0.286, mientras que las otras variables no son significativas estadísticamente. La ecuación de **Ingresos no Petroleros**, la constante es sumamente significativo de 0.064. El precio del petróleo en el primer rezago también es significativo con un valor de 0.291 y los mismos ingresos no petroleros tienen un coeficiente estadísticamente significativo pero negativo de -0.506.

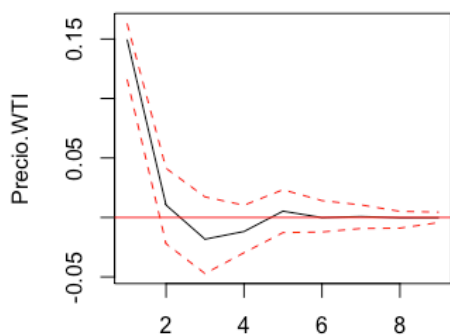
En relación con la ecuación de **Deuda Externa**, ninguna de las variables son estadísticamente significativas. En contraste, para la ecuación de **Deuda Interna** la constante es significativa, pero tiene un coeficiente negativo de -1.008 y el coeficiente de la deuda externa en el segundo rezago es igual estadísticamente significativo con un valor de 0.198.

Análisis Impulso Respuesta

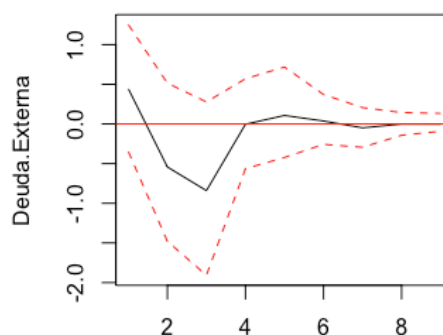
Este análisis nos muestra principalmente que un shock en la variable del precio del petróleo no tiene un efecto persistente sobre las variables de Deuda Externa, Deuda Interna e Ingresos no Petroleros. Si bien al momento de realizar el shock en la variable del precio del crudo, todos los indicadores de sostenibilidad fiscal presentan un aumento en el primer periodo, al segundo ya se vuelven negativos a excepción de los ingresos no petroleros, los cuales se vuelven negativos en el tercer periodo. El efecto de este análisis impulso respuesta no es totalmente asegurable debido a las limitaciones del modelo mencionadas previamente.

Impulso: Variable Precio WTI

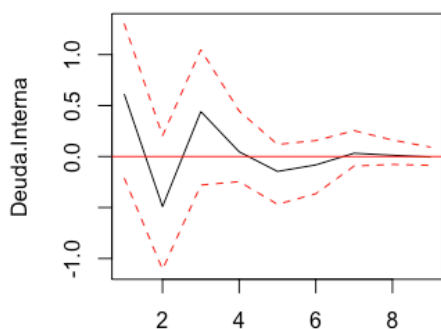
Orthogonal Impulse Response from Precio.WTI



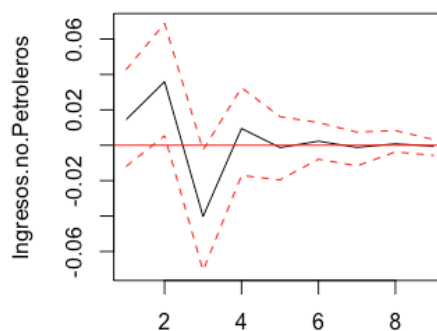
Orthogonal Impulse Response from Precio.WTI



Orthogonal Impulse Response from Precio.WTI



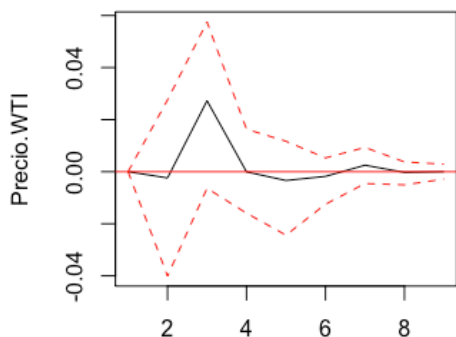
Orthogonal Impulse Response from Precio.WTI



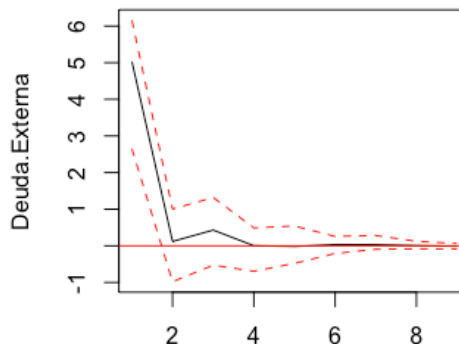
La respuesta ortogonal de **Precio WTI** después de un impulso sobre la misma variable tiene un efecto positivo en el primer periodo, después decrece hasta que en el quinto periodo ya no tiene efecto alguno. Por otra parte, al momento de realizar el shock sobre la **Deuda Externa** es posible observar un incremento en el primer período, sin embargo, este choque empieza con un leve aumento y después se vuelve negativo en el segundo y tercer período. Su atenuación comienza a partir del cuarto periodo hasta ser nulo desde el séptimo período. El shock en **Deuda Interna** se también se aminora al séptimo período, aunque es negativo en el segundo y quinto período; mientras que es positivo en el primero y tercero. Finalmente, un shock en la variable de **Ingresos no Petroleros** tiene su punto más alto en el segundo período, en el tercero es negativo y desde el cuarto período el efecto empieza a desaparecer.

Impulso: Variable Deuda Externa

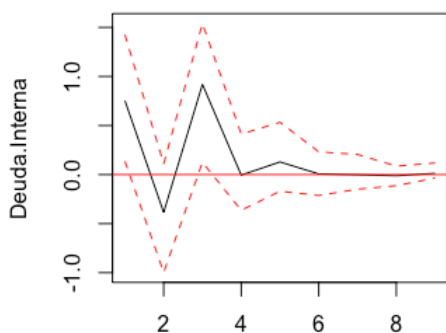
Orthogonal Impulse Response from Deuda.Externa



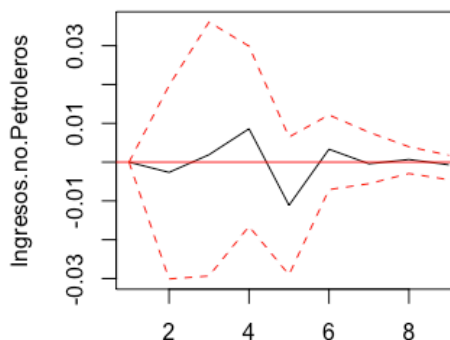
Orthogonal Impulse Response from Deuda.Externa



Orthogonal Impulse Response from Deuda.Externa



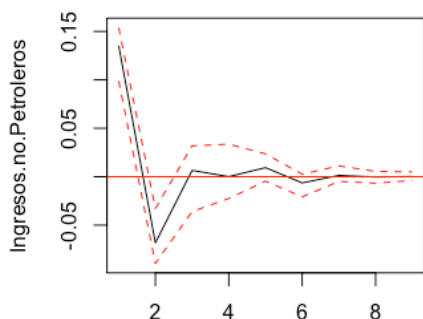
Orthogonal Impulse Response from Deuda.Externa



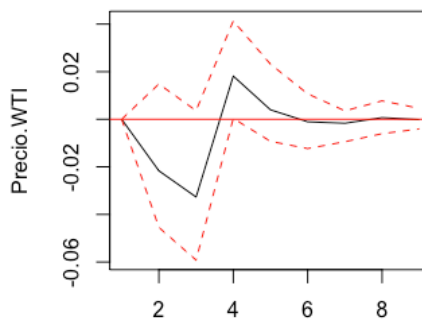
La respuesta ortogonal de **Deuda Externa** después de un impulso sobre la misma variable tiene un efecto nulo en el primer período, sin embargo, para el tercer período tiene un efecto positivo, para el cuatro período el efecto empieza a aminorarse. Un shock en la variable del **Precio WTI** tiene un fuerte aumento en el primer periodo; no obstante, para el segundo cae drásticamente y aumenta un poco para el tercero, pero después el choque desaparece desde el cuarto período. Para la variable **Deuda Interna**, el efecto desaparece en el sexto período y tiene un comportamiento en zig-zag donde en el primer período aumenta, en el segundo es negativo, para el tercero vuelve a ser positivo. Finalmente, un shock en la variable de **Ingresos no Petroleros** tiene un efecto positivo en el cuarto período, pero negativo en el quinto y el efecto empieza desaparecer en el séptimo.

Impulso: Variable Ingresos no Petroleros

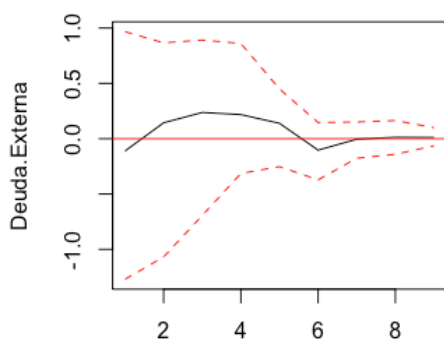
Orthogonal Impulse Response from Ingresos.no.Petroleros



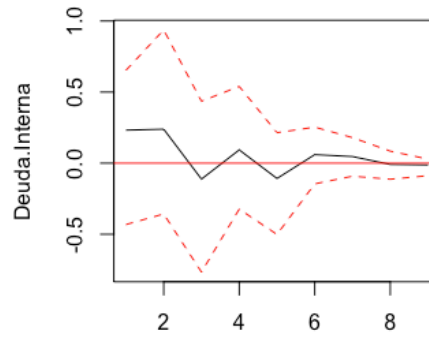
Orthogonal Impulse Response from Ingresos.no.Petroleros



Orthogonal Impulse Response from Ingresos.no.Petroleros



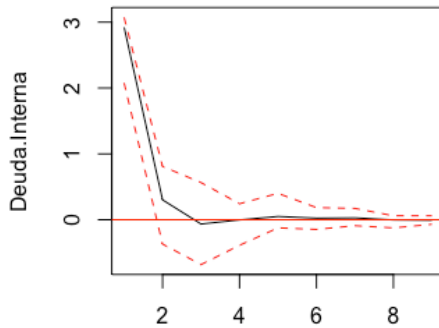
Orthogonal Impulse Response from Ingresos.no.Petroleros



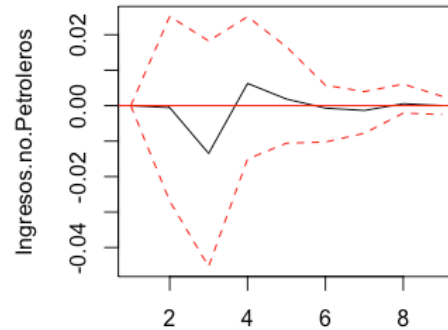
La respuesta ortogonal de **Ingresos no Petroleros** después de un impulso sobre la misma variable tiene un efecto muy positivo en el primer período, después decrece en el segundo período siendo negativo y desde el tercero el efecto empieza a atenuarse. Un shock en el **Precio WTI** en los tres primeros períodos es negativo, en el cuarto es positivo y después ya no tiene efecto. Para la variable de **Deuda Externa**, el efecto desaparece en el séptimo periodo y tiene un efecto positivo desde el segundo al quinto periodo, mientras que, en el sexto es negativo sin mayor relevancia. Finalmente, para la variable de **Deuda Interna** tiene un comportamiento en zig-zag donde el primer periodo y cuarto periodo es positivo, para el tercero y quinto es negativo y su efecto empieza a desaparecer desde el séptimo.

Impulso: Variable Deuda Interna

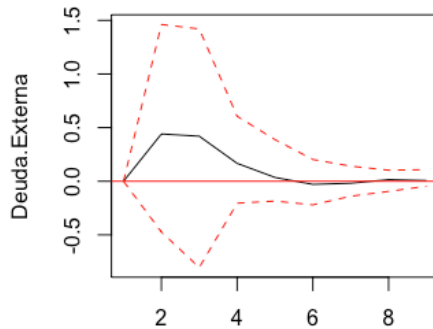
Orthogonal Impulse Response from Deuda.Interna



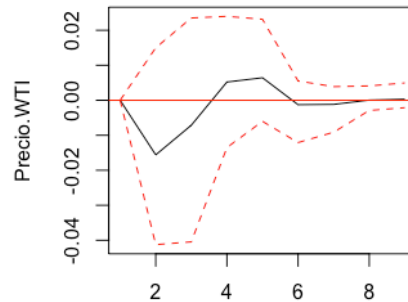
Orthogonal Impulse Response from Deuda.Interna



Orthogonal Impulse Response from Deuda.Interna



Orthogonal Impulse Response from Deuda.Interna



La respuesta ortogonal de **Deuda Interna** después de un impulso sobre la misma variable tiene un efecto positivo solo el primer periodo, pero del segundo período en adelante el efecto empieza a desaparecer. Un shock en la variable **Ingresos no Petroleros** tiene un efecto negativo en el tercer período, de ahí incrementa al cuarto y empieza a desaparecer. Un shock en la variable de **Deuda Interna** produce un efecto positivo para los cuatro primeros periodos y para los siguientes empieza a aminorarse. Finalmente, para la variable del **Precio WTI** tiene un efecto decreciente desde el primer período y para el cuarto empieza a ser positivo y para séptimo el efecto desaparece.

CONCLUSIONES

Al realizar la estimación econométrica, es posible observar que un shock positivo en la variable de Precio WTI tiene como resultado un aumento en Deuda Externa, Deuda Interna e Ingresos no Petroleros y la misma variable pero el shock no tiene una persistencia amplia en el tiempo, es decir no proporciona una respuesta representativa durante el periodo de estudio. De acuerdo con los gráficos de impulso respuesta es evidente que hay una reacción leve y a corto plazo por parte de las variables mencionadas previamente frente a un shock en el precio WTI. La reacción de las variables al incorporar el segundo rezago tiende a cero, es por eso que la dinámica que tiene la Deuda Externa, Deuda Interna e Ingresos Petroleros puede que no sea una consecuencia directa del comportamiento de los precios del petróleo en este estudio.

Para este análisis a corto plazo es necesario tener en cuenta las limitaciones mencionadas previamente. Es posible mejorar el modelo agregando más variables que pueden explicar de mejor manera la incidencia de los precios de petróleo sobre estos estimadores de sostenibilidad fiscal. Asimismo, es posible que las cifras de las diferentes variables no proporcionen información certera y deseada. Para la deuda externa, las cifras pueden estar distorsionadas debido a que del año 2000 al 2005 la deuda incrementó ya que el gobierno utilizó las reservas petroleras para hacer un pago de la deuda soberana. Consecuentemente, años más tarde hubo una reducción de deuda significativa porque el estado se declaró en default donde hubo implicaciones mucho más políticas y poco después en época de bonanza el país volvió a incrementar su deuda. Por otra parte, los datos de deuda interna pueden estar distorsionados por el cambio la metodología de cálculo de deuda, la deuda entre las intuiciones públicas y financieras del estado no figuraba como deuda. Finalmente, para los ingresos no petroleros, se ve afectada por diferentes shocks exógenos como las remesas de los

migrantes, fenómenos del niño naturales, el shock del terremoto incrementando en un 2% el IVA durante un año, entre otros.

Para este estudio se podría inferir que si existe una falta de prudencia política pero el modelo no refleja que el precio del petróleo tenga fuertes implicaciones sobre los estimadores de sostenibilidad fiscal. Es por eso que es posible plantearse que tal vez sea mejor utilizar otra metodología como por ejemplo, un VAR estructural (SVAR), el cual impone restricciones sobre las dinámica variables y el resto se consideran choques exógenos. El modelo es estructural puede hacer suposiciones de identificación explícitas para aislar las estimaciones de la política y / o el comportamiento de los agentes privados y sus efectos en la economía (Sims, 1980).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

El Comercio. (2018). Brecha fiscal creció 43% en el 2017 y se cubrió con deuda. Recuperado el 21 de marzo de 2019 desde <https://www.elcomercio.com/actualidad/brecha-fiscal-deuda-gasto-economia.html>

BOHN, H. (2007). Are Stationarity and Cointegration Restrictions really Necessary for the Intertemporal Budget Constraint?. *Journal of Monetary Economics*, 54(7), pp. 1837-1847.

Presbitero, A. F. (2012). Total public debt and growth in developing countries. *The European Journal of Development Research*, 24(4), 606-626.

Herndon, T., Ash, M., & Pollin, R. (2014). Does high public debt consistently stifle economic growth? A critique of Reinhart and Rogoff. *Cambridge journal of economics*, 38(2), 257-279.

Sachs, J. D. (1989). Developing Country Debt and Economic Performance. The International Financial System. In *Developing Country Debt and Economic Performance, Volume 1: The International Financial System* (pp. 12-0). University of Chicago Press.

Catão, Luis, and Sandeep Kapur. 2004. "Missing Link: Volatility and the Debt Intolerance Paradox." IMF Working Paper WP/04/51. March 2004.

Geiger, L. T. (1990). Debt and economic development in Latin America. *The Journal of Developing Areas*, 24(2), 181-194.

Kumar, M., & Woo, J. (2010). Public debt and growth. *IMF working papers*, 1-47.

Gill, I., & Pinto, B. (2005). *Public Debt in Developing Countries: Has the Market-Based Model Worked?*. The World Bank.

EASTERLY, W AND REBELO, S. (1993). Fiscal Policy and Economic Growth. *Journal of Monetary Economics*, 32(3), 471-458.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. (2013). Public Debt Sustainability Analysis In Market-Access Countries. *Staff Guidance Note*, International Monetary Fund, Washington DC.

Camelo, J. C., & Linares, E. (2015). Incidencia de los precios del petróleo en el crecimiento económico y la inversión extranjera directa en Colombia durante el periodo 1990-2010. *Revista CIFE: Lecturas de Economía Social*, 17(26), 75-108.

Berument, M. H., Ceylan, N. B., & Dogan, N. (2010). The impact of oil price shocks on the economic growth of selected MENA countries. *The Energy Journal*, 149-176.

Ratti, R. A., & Vespignani, J. L. (2016). Oil prices and global factor macroeconomic variables. *Energy Economics*, 59, 198-212.

Lee, K., Ni, S., & Ratti, R. A. (1995). Oil shocks and the macroeconomy: the role of price variability. *The Energy Journal*, 39-56.

Mork, K. A., Olsen, Ø., & Mysen, H. T. (1994). Macroeconomic responses to oil price increases and decreases in seven OECD countries. *The Energy Journal*, 19-35.

Jiménez-Rodríguez*, R., & Sánchez, M. (2005). Oil price shocks and real GDP growth: empirical evidence for some OECD countries. *Applied economics*, 37(2), 201-228.

Pardo Camargo, D. A., Gaitán Martín, A. F., & Morales Perdomo, A. C. Análisis de los determinantes de la enfermedad holandesa financiera en Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Uruguay para el período 1995–2014.

Burbidge, J., & Harrison, A. (1984). Testing for the effects of oil-price rises using vector autoregressions. *International Economic Review*, 459-484.

Alarco, G. (2011). Redalyc. Obtenido de <http://www.redalyc.org/artiuclo.oa?id=60115755005>

Fontaine, G. (2002). Sobre bonanzas y dependencia de Petróleo y enfermedad holandesa en el Ecuador. *Iconos. Revista de Ciencias Sociales*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50901311>

Naranjo, M. (1995). *La Enfermedad Holandesa y el Caso Ecuatoriano*. Obtenido de Banco Central del Ecuador:
https://www.bce.fin.ec/cuestiones_economicas/images/PDFS/1995/No24/No.24-1995MarcoNaranjo.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas. (2018). *Plan de Prosperidad 2018-2021*. Obtenido de Ministerio de Economía y Finanzas: <https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/Plan20Prosperidad20RV.pdf>

Banco Mundial. (2018). Ecuador: panorama general. Obtenido de Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/es/country/ecuador/overview>

Encyclopedia Britannica. (2018). Taxation. Recuperado el 25 de marzo de 2019 desde <https://www.britannica.com/topic/taxation/Proportional-progressive-and-regressive-taxes>

Market Insider (2019). Oil WTI. Recuperado el 11 de mayo de 2019 desde <https://markets.businessinsider.com/commodities/oil-price?type=wti>

Balassone, F. (2006). Measuring Fiscal Performance in Oil-Producing Countries. *Available at SSRN 2005008*.

Adedokun, A. (2018). The effects of oil shocks on government expenditures and government revenues nexus in Nigeria (with exogeneity restrictions). *Future Business Journal*, 4(2), 219.

