

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ECONOMÍA

Plan de disertación previa a la obtención del título de Economista

*Cambios en el precio internacional del petróleo y su efecto en los
sectores macroeconómicos del Ecuador período 2007-2019*

Andrés Eduardo Iza Torres

andedut_2233@hotmail.com

0984682210

Director: Mtr. José Grijalva

joseagrijalva@gmail.com

0998712728

Quito, noviembre del 2021

Resumen

Los cambios en el precio del petróleo y los efectos económicos que estos producen constituyen un tema central para las economías tanto importadores como exportadores de crudo, como es el caso del Ecuador. Con un mejor entendimiento de estos efectos se podrían generar políticas de corto, mediano y largo plazo con el objetivo de mitigar los problemas que generan las fluctuaciones en el precio de este recurso. Es por este motivo que la presente investigación plantea mostrar cuales son los posibles efectos de los cambios en el precio del petróleo respecto a las variables económicas de los sectores real, externo, monetario y fiscal en el período 2007-2019. Para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación se estructuró a la misma en tres partes. La primera parte mostró un análisis histórico de las políticas petroleras y los tipos de contratos petroleros a los cuales se suscribieron los gobiernos de turno, mostrando un claro cambio entorno al papel del Estado respecto a la producción y a los ingresos que este percibe; además se mostró que la producción y exportación de este recurso dependían en gran parte de los precios del petróleo y del contexto internacional, y esto a su vez incidía en los ingresos petroleros estatales. En el segundo apartado se analizó la evolución y relación de las variables que representaron cada sector macroeconómico, pudiendo determinar que estas tenían en su gran mayoría una relación directa con los precios del petróleo. En el último apartado por medio de un modelo de vectores autoregresivos y funciones impulso respuesta se mostraron que los cambios en los precios del petróleo tienen un efecto en todas las variables seleccionadas dentro de esta investigación.

Palabras clave: Recursos naturales, precios del petróleo, variables macroeconómicas, vectores autoregresivos.

A Dios por todo este tiempo haber guiado mi camino, cuidado, protegido y por el regalo más grande que es la vida, sin la cual esto no hubiese sido posible.

Para mi madre Lulú por todo ese inmenso amor, paciencia y cada una de sus oraciones las cuales me llenaron a diario de aliento y permitieron que su deseo “El proyecto de vida para mi hijo” se cumpla. Te amo mamá, este logro es todo tuyo.

A mi querido viejo Daniel por todos sus valiosos consejos y enseñanzas.

A mis hermanos María Belén, Pablo y Miguel por todo ese apoyo incondicional que me brindan, y por estar conmigo tanto en mis errores como en mis aciertos.

A mi querido profesor José Grijalva por su dedicación e inmensa ayuda para la elaboración de esta investigación.

Finalmente la dedico a mis amigos cercanos Danilo, Paola, Karito y Paúl que estuvieron durante todo este proceso, mismos que siempre creyeron y confiaron en mí.

Cambios en el precio internacional del petróleo y su efecto en los sectores macroeconómicos del Ecuador período 2007-2019

Resumen	2
Índice de gráficos	6
Índice de tablas	7
Planteamiento del problema	8
Justificación	9
Metodología de la investigación	10
Preguntas de Investigación	10
Objetivos de Investigación	11
Fundamentación Teórica	11
Teorías económicas de los recursos naturales	12
Síntesis de las teorías del pensamiento económicos y la importancia de los recursos naturales	18
Los recursos naturales	19
Dependencia de Recursos Naturales	22
Enfermedad Holandesa y petróleo	23
Crecimiento Económico	24
Variables Macroeconómicas	25
Metodología de la investigación	30
Estrategia de la investigación	30
Procedimiento metodológico	31
Fuentes de información	32
Variables cuantitativas de investigación	33
Capítulo 1: El Sector Petrolero en Ecuador	34
Antecedentes del sector petrolero	34
Políticas Petroleras	37
Actores en el Sector Petrolero Ecuador	38
Tipos de contratos petroleros existentes en Ecuador	39
Producción de petróleo en Ecuador	41

Reservas de petróleo en Ecuador	45
Precios del Petróleo	47
Comercio de petróleo	51
Ingresos Petroleros y No Petroleros del Estado	54
Síntesis del sector petrolero en el Ecuador	55
Capítulo 2: Variables de los Sectores de la economía y su relación con el precio del petróleo	57
Variables del Sector Real	57
Variables del Sector Externo	60
Variables del Sector Monetario y Financiero	62
Variables del Sector Fiscal	66
Coeficiente de Correlación	70
Capítulo 3: Estimación del modelo VAR	73
Modelos Econométricos	73
Series de tiempo	74
Modelos de Vectores Autoregresivos	75
Construcción del modelo VAR	79
Estimación del modelo VAR	81
Funciones Impulso Respuesta	85
Conclusiones	88
Recomendaciones	90
Bibliografía	91

Índice de gráficos

Gráfico 1: Teorías del pensamiento económicos y la importancia de los recursos naturales	18
Gráfico 2: Sector Petrolero y su relación con la economía	22
Gráfico 3: Actores del sector petrolero ecuatoriano	38
Gráfico 4: Tipos de contratos petroleros	40
Gráfico 5: Volumen de Producción de petróleo (miles de barriles)	41
Gráfico 6: Tasa de crecimiento producción petrolera, período 2007-2019	42
Gráfico 7: Refinerías Ubicadas en Ecuador	44
Gráfico 8: Producción nacional de derivados, período 2007-2019	44
Gráfico 9: Reservas de petróleo en Ecuador, período 2007-2019	46
Gráfico 10: Precios petróleo WTI y BRENT, período 2007-2019	48
Gráfico 11: Precios petróleo Napo y Oriente, período 2007-2019	49
Gráfico 12: Variación Precios petróleo Napo y Oriente, período 2007-2019	50
Gráfico 13: Exportaciones Ecuatorianas, período 2007-2019	51
Gráfico 14: Variación Exportaciones Petroleras y No Petroleras, período 2007-2019	52
Gráfico 15: Exportaciones petroleras e importación de derivados, período 2007-2019	53
Gráfico 16: Ingresos del Estado, período 2007-2019	54
Gráfico 17: Evolución Producto Interno Bruto-Precio del petróleo, período 2007-2019	58
Gráfico 18: Evolución del IPC -Precio del petróleo, período 2007-2019	59
Gráfico 19: Evolución de la Balanza Comercial- Precio del petróleo, período 2007-2019	61
Gráfico 20: Evolución de la Oferta Monetaria-Precio del petróleo, período 2007-2019	63
Gráfico 21: Evolución de las Reservas Internacionales- Precio del petróleo, período 2007-2019	65
Gráfico 22: Evolución de los Ingresos Tributarios-Precio del Petróleo, período 2007-2019	67
Gráfico 23: Evolución de la FBKF - Precio del Petróleo, período 2007-2019	69
Gráfico 24: Anatomía de la creación de modelos econométricos	73
Gráfico 25: Variables del modelo VAR	77
Gráfico 26: Diagrama del proceso de análisis econométrico y construcción del modelo VAR	79
Gráfico 27: Modelo VAR respecto a la variable wti	83
Gráfico 28: FIR variables pib e ipc	85
Gráfico 29: FIR variable bc	86
Gráfico 30: FIR variables m1 y ri	86
Gráfico 31: FIR variables recau y fbkf	87

Índice de tablas

Tabla 1: Variables	33
Tabla 2: Magnitudes del Coeficiente de Correlación de Pearson	70
Tabla 3: Coeficiente de Correlación de Pearson	71
Tabla 4: Variables del modelo VAR	77
Tabla 5: Prueba Dickey-Fuller	80
Tabla 6: Prueba Dickey-Fuller con variables en primera diferencia	81
Tabla 7: Criterio de selección de rezago óptimo	82
Tabla 8: Condición de estabilidad de los valores propios	84

Planteamiento del problema

La economía ecuatoriana ha tenido con el paso del tiempo diferentes auges económicos promovidos principalmente por la explotación de recursos naturales, comenzando a partir del boom cacaotero, seguido del bananero y finalmente el petrolero. Este último podría ser considerado el más significativo de los auges que existieron pues, a partir de sus inicios en el año 1972 el petróleo sería considerado un pilar productivo dentro de la economía ecuatoriana, pues esta comenzaría a beneficiarse en gran medida de los ingresos provenientes por venta de crudo, permitiendo así un entorno atractivo para el crecimiento económico.

El sector petrolero en el Ecuador ha tenido una constante evolución a partir de su instauración con cambios a nivel industrial y político, siendo uno de los más representativos la reforma a la Ley de Hidrocarburos del año 2010, en la que se plantearon cambios en los tipos de contratos que el estado mantenía con las empresas petroleras, lo cual incidió de manera directa en el aprovechamiento de este recurso por parte del estado y en la economía en general.

Tras el origen de este boom, por medio de un aumento significativo de los ingresos en el sistema económico nacional, la economía ecuatoriana comenzó a generar una dependencia entorno a los recursos que provienen de la venta de petróleo, a tal punto que la producción y exportación de este recurso tienen un rol prioritario para la economía, pues para el 2019 hubo una producción promedio de 531 mil barriles al día, y dentro de esta producción su comercialización a los mercados internacionales representó un 38,87% del total de las exportaciones nacionales (Banco Central del Ecuador, BCE).

Es importante mencionar que, conforme a la distribución de la industria petrolera en el Ecuador, en la cual existe una mayor participación de empresas públicas, los recursos que se obtienen por venta de crudo en gran parte son percibidos por el estado, por lo cual este ingreso es tomado como base en la elaboración del Presupuesto General del Estado representando para el año 2019 un 30,61% del total de los ingresos del mismo (Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador, sf), esta fuente de financiamiento es sumamente importante ya que ha permitido que se generen planes de inversión, pago de gastos corrientes e inclusive obligaciones de deuda en el país.

La problemática que plantea esta investigación surge por motivo de la dependencia de los ingresos comerciales y presupuestarios que genera el petróleo, sumado a la alta volatilidad en su precio, pues este tipo de bienes no responde netamente a un equilibrio de oferta y demanda, sino que se encuentra sujeto a shocks de distinto origen los cuales son de carácter geopolítico (guerras por el control de reservas), especulativo (por el aprovisionamiento de inventarios ante posibles shocks de oferta), y de depreciación/apreciación de la moneda referente en el comercio internacional “(dólar estadounidense)” (Sarango, M. 2016).

Es por eso que el principal problema radica en la incertidumbre que genera las fluctuaciones del precio del petróleo y los efectos de estos shocks en la economía, ya que como se mencionó anteriormente, para la conformación del Presupuesto General del Estado se realiza una estimación del precio del petróleo, en otras palabras su ejecución depende en gran medida de como fluctúa el precio de este recurso, contextualizando la problemática, si el precio internacional cae por debajo de las estimaciones realizadas se podría generar un panorama complejo para la economía al no poder cumplir con las obligaciones previstas, provocando una posible inestabilidad macroeconómica.

Justificación

El rol fundamental del petróleo para Ecuador y la volatilidad de su precio tienen un impacto directo para el desarrollo económico en el país, representando importantes efectos de distinta índole para productores, consumidores y el gobierno en general, ocasiona diversos costos y beneficios tanto positivos como negativos de carácter no solo económico sino también político, ambiental y comercial, lo que conlleva a distintos escenarios macroeconómicos y fiscales.

Pese a que los últimos años se ha generado una tendencia a nivel mundial para evitar el uso de fuentes de energía no renovables, pese a esto el petróleo aún se mantiene como principal fuente de energía, por lo cual diversos estudios tratan de analizar los impactos de la volatilidad del precio de este producto en la economía. Estudios como Hamilton (1996), Killian & Vigfusson (2011), Bernanke et al. (1997) y Gonzáles y Hernández (2016), muestran en sus investigaciones que los cambios en el precio del petróleo tienen implicaciones importantes en la economía.

Es importante destacar que los efectos de las variaciones del precio del petróleo son distintos entre países exportadores e importadores de petróleo como lo muestra Jiménez & Sánchez (2004), por una parte, los países importadores que dependen de este recurso para la industria presentan complicaciones económicas cuando el precio de este bien incrementa, caso contrario para los países exportadores que, bajo las mismas circunstancias en el precio se ven beneficiados con una mayor cantidad de ingresos generados por la venta de crudo. No obstante, el uso ineficiente de estos ingresos puede provocar problemas económicos. Huseynov & Ahmadov (2013) señalan que precios elevados en commodities dentro de un país primario exportador provocarían entornos macroeconómicos inestables.

El caso del Ecuador, se presenta una particularidad respecto a la distinción de exportador o importador de petróleo debido a que, por una parte, es un exportador neto de petróleo, y por otra dada la limitación de las refinerías en el país se importan derivados de petróleo con el fin de satisfacer la demanda interna de combustible, por lo que los cambios en el precio del petróleo podrían presentar diferentes efectos en la economía ecuatoriana.

Es por este motivo que, el objetivo de esta investigación es analizar las fluctuaciones en el precio del petróleo, a fin dar a conocer los posibles efectos de las variaciones en los precios internacionales del mismo sobre ciertas variables macroeconómicas fundamentales del sector real, externo, monetario y fiscal, para que de este modo se tengan en cuenta estos impactos con el objetivo de a futuro crear políticas que reduzcan la dependencia del petróleo, fomenten el uso eficiente de los recursos obtenidos de la exportación de crudo dada su característica de recurso no renovable, y que por medio de estos cambios se brinde de estabilidad a la economía.

Metodología de la investigación

Preguntas de Investigación

Pregunta General

- ¿Cuál ha sido el efecto de las variaciones del precio del petróleo en las variables macroeconómicas del sector real, externo, monetario y fiscal, período 2007-2019?

Preguntas Específicas

- ¿Cuál ha sido la evolución y el comportamiento del sector petrolero en el Ecuador?
- ¿Cuál es la situación y relación de las variables (PIB, IPC, RI, FBKF, Balanza Comercial, Oferta Monetaria, Ingresos Tributarios) respecto a los precios del petróleo, ¿período 2007-2019?
- ¿Cuáles son los sectores económicos que presentan mayor sensibilidad ante cambios inesperados en los precios del petróleo?

Objetivos de Investigación

Objetivo general:

- Determinar cuál ha sido el efecto de las variaciones del precio del petróleo en las variables macroeconómicas (PIB, IPC, RI, FBKF, Balanza Comercial, Oferta Monetaria, Ingresos Tributarios), período 2007-2019

Objetivos específicos:

- Analizar cuál ha sido la evolución y comportamiento del sector petrolero ecuatoriano, periodo 2007-2019
- Determinar cuál fue la situación y relación de las variables (PIB, IPC, RI, FBKF, Balanza Comercial, Oferta Monetaria, Ingresos Tributarios) respecto los precios del petróleo, período 2007-2019
- Establecer cuáles son los sectores económicos que presentan mayor sensibilidad ante cambios en los precios del petróleo.

Fundamentación Teórica

Esta sección realiza una exploración a través de las teorías del pensamiento económico y los recursos naturales abordando también las problemáticas que genera el uso de recursos dentro de las ramas de la economía tanto ecológica como ambiental. Además, se aborda el tema de los recursos naturales con mayor énfasis en el petróleo, su importancia en la economía y los posibles efectos adversos que genera su dependencia. Finalmente se explora al crecimiento económico y cada una de las variables macroeconómicas que se utilizan en esta investigación.

Teorías económicas de los recursos naturales

El rol de los recursos naturales respecto a las teorías económicas tuvo relación con los cambios suscitados en las sociedades principalmente durante los siglos XVII y XX por medio de la transición de la revolución agrícola a la revolución industrial, y las variaciones en el precio del petróleo, lo que provocó que cambie la forma en la que el ser humano utilizaba los recursos naturales tanto para mejorar su bienestar como para satisfacer ciertas necesidades y por ende buscar crecimiento económico.

1. Fisiócratas

Los Fisiócratas pusieron como eje principal a la agricultura como sector que generaba crecimiento económico. Esta escuela tiene su desarrollo sobre todo en Francia la cual, a diferencia de Inglaterra y otros países de Europa no da paso directo desde el mercantilismo a los clásicos como teoría principal de la época.

Uno de los principales pioneros de esta teoría económica fue François Quesnay, (Quesnay, 1974) planteaba que la sociedad se divide en tres clases: a) La clase productiva la cual se conforma por las personas que trabajan la tierra, b) La clase de los propietarios o dueños de la tierra los cuales se ven beneficiados del diezmo y c) la clase denominada estéril en la cual se encuentran personas que no realizan trabajos agrícolas. Por medio de esta distinción se planteaba que únicamente la agricultura podía generar excedentes en la producción por lo cual solo deberían dedicarse a la manufactura los países en los que la fabricación genere menores gastos en comparación con otros (como se cita en Pacheco, 2016, p.25).

William Petty otro escritor con grandes aportes a esta teoría económica el cual desarrollo su análisis en Inglaterra haciendo énfasis en el trabajo y la tierra como generadores principales de renta a lo cual menciona que “Que el trabajo es el padre y principio activo de la riqueza, como las tierras son la madre”. Haciendo referencia esta frase expresa que los productos tienen dos componentes y deben ser valoradas tanto por la tierra que provee de los insumos para fabricación y por la mano de obra del hombre representada por el trabajo.

El campo de análisis de la escuela fisiócrata ocurrió mayoritariamente en Francia durante el siglo XVIII, los cambios que surgían en otros países de Europa respecto al uso del carbón como generador de energía ocasiono que se sustituya a la agricultura por la industria como actividad principal en las economías. A partir de este momento la escuela fisiócrata pierde valor y la escuela clásica, la cual toma nuevas consideraciones respecto al estudio de las causas del crecimiento económico, pone como eje central a la división del trabajo y a la renta que genera la tierra en sus análisis.

2. Clásicos

Esta escuela surge principalmente por aportes de pensadores como Adam Smith, Thomas Maltus, David Ricardo, Karl Marx y finalmente John Stuart Mill, los cuales toman como eje central al trabajo del hombre como generador de riqueza e impulsor del crecimiento económico, sin omitir al rol de la tierra como parte fundamental en los procesos productivos.

El surgir de la escuela clásica se suscita en medio de grandes procesos de cambios tanto económicos como políticos de la sociedad. Respecto a transformaciones en la producción se originó el comienzo de la revolución industrial, donde la utilización de los recursos fue cambiada de manera radical a tal punto de sustituir ciertos trabajos realizados por ganado o por el hombre con maquinaria más eficiente hablando en términos de producción como el invento de la afamada máquina de vapor, esto provocó que surjan mejoras en todo tipo de industrias además de cambios en la estructura de la sociedad.

El papel de las industrias como generadores de crecimiento ocasionó que exista una especialización del trabajo en actividades distintas a las de la agricultura con una alta importancia en la producción de bienes necesarios para satisfacer la demanda de mercado en la época.

Smith y Ricardo a pesar de no centrar sus análisis en la tierra la consideraban como importante en la provisión de recursos naturales y generador de riqueza por medio de su explotación. Además, estos dos economistas originaron la teoría de la renta diferencial en la cual Roll (1942) menciona:

Dadas las diferencias en la fertilidad del suelo y en su situación respecto de los mercados, el costo de producción de los productos agrícolas variará. Sin embargo, el precio de esos productos más elevado (es decir, el costo de producción en el suelo menos fértil) en que, dada cierta demanda, se haya de incurrir para crear la oferta necesaria. La producción en la peor tierra no hará más que cubrir el costo, y éste será igual al precio. (p.183)

La formulación de esta teoría explica la existencia de renta que se determinan bajo ciertas circunstancias, por tanto, las tierras que posean mayor fertilidad brindan un excedente hacia la persona que trabaje la tierra, explicando las distintas rentas obtenidas al trabajar diferentes tierras.

Ricardo realiza una distinción respecto a la renta de la tierra al tomar en cuenta el crecimiento de la población y el aumento de la demanda por alimentos teoría conocida como el principio de los rendimientos marginales decrecientes, la cual indica que:

A medida que aumentaba la población y por tanto la demanda de alimentos, era necesario recurrir al cultivo de tierras menos fértiles, lo que lo llevó a considerar un estado estacionario, caracterizado por

el momento en el que las economías llegaban a su máximo de producción y de población en el cual no era posible seguir siendo más productivos ya que se había colmado la capacidad productiva de la tierra (Pacheco, 2016, p.27).

Esta definición utilizada por Malthus en su teoría del crecimiento de la población, no refleja los cambios y crecimiento que originados a finales del siglo XVIII en el que ocurrieron avances en términos de ciencia y tecnología, incidiendo en los modos de producción y en el trabajo por medio de una transición del cultivo de la tierra hacia la manufactura.

3. Neoclásicos

Los cambios suscitados en los procesos productivos ayudaron a la consolidación de la escuela Neoclásica. A partir del siglo XIX se desarrollan grandes cambios tanto económicos como sociales. La sociedad dependiente de los recursos obtenidos de la tierra, da paso a una sociedad industrial en la cual las nuevas máquinas facilitaban el trabajo del hombre y se deja de lado la tierra para ser la nueva tecnología el motor del crecimiento. La agricultura quedó en un segundo plano y en ese momento la manufactura toma el eje central de la economía dado que grandes industrias se creaban alrededor de este sector contribuyendo a un crecimiento vertiginoso de la producción y por tanto una mayor demanda de la fuerza laboral (Screpanti y Zamagni, 1997, p.183).

Los principales autores que consolidan la escuela neoclásica son Jevons, Menger y Walras posterior a estos se encuentran Edgeworth, Marshall y Pareto entre algunos otros, los autores mencionados centraron sus aportes en la manera de comprender los procesos psicológicos que inciden en la conducta de los individuos respecto al mercado.

Esta escuela da un paso desde un a nivel macro hacia uno micro en su análisis puesto que se enfoca en la teoría de la elección del consumidor, teoría de la producción y la teoría del equilibrio, en las que el objeto principal es el comportamiento de los agentes y en la cual “los elementos o factores productivos se conciben en la teoría neoclásica como mercancías cuyas cantidades y valores se determinan mediante transacciones en mercados competitivos, siendo por tanto sujetos a la oferta y la demanda en dichos mercados competitivos siendo la escasez el elemento que define su carácter económico ” (Granda, 2006, p.32). Es importante mencionar que bajo este esquema no se imponen limitaciones en la productividad de la tierra ya que, la eficiencia de las maquinas que sustituyen al trabajo del hombre crea mayores niveles de producción en tiempos más reducidos.

En 1948 se genera una contribución sustancial para la escuela Neoclásica con el modelo Harrod-Domar el cual permite describir los determinantes del crecimiento económico con base a los patrones de

crecimiento de la economía, modelo en el que a lo largo del tiempo se pudieron añadir modificaciones para acercarlo más a la realidad.

Basado en esto posteriormente Robert Solow consolida las bases bajo un análisis de los determinantes del crecimiento económico con la finalidad de explicar cómo inciden la acumulación de capital y los factores de producción (trabajo y capital) en la economía de un país. Los trabajos de Solow han sido usados a lo largo del tiempo incorporando distintos supuestos centrados en extender su análisis en materia económica.

Respecto a tomar en cuenta el papel de los recursos naturales en los análisis económicos no es sino hasta el siglo XX en donde algunos autores resumidos a continuación generaron aportes los cuales van desde la concepción de la tierra a las externalidades provocadas por la utilización de recursos:

- Pigou plantea corregir las distorsiones generadas en los sistemas de precios por la presencia de externalidades negativas por medio de un impuesto el cual compensa los daños ocasionados que se lo denominó Impuesto Pigouviano y es la base de los impuestos ambientales que tienen como fin internalizar externalidades en el sistema de precios (Mendezcarlo et al.,2010).
- Coase en 1960 publica un artículo con nombre “El Problema del Costo Social” en el que se presenta su reconocido teorema iniciando con una crítica a lo que anteriormente planteó Pigou, para este autor, con derechos de propiedad bien establecidos la intervención estatal no es necesaria para equiparar los costos por ende un impuesto no siempre es la mejor opción y plantea se analicen los costos de tres posibles soluciones. “Estas tres opciones son: a) que la empresa que contamine responda por los perjuicios ocasionados, b) que la empresa pague un impuesto en función de los daños ocasionados y c) que se aparte a la fábrica de los distritos residenciales” (Aguilera & Alcántara, 1994, p.11).
- Bajo estos lineamientos Mishan se centraba en lo que llamaba “efectos vecinales” generados por una amplia variedad de actividades económicas (deseconomías). Sostenía que la creciente incidencia de deseconomías externas generadas por algunos sectores de la economía que afectaban al público en general, se podría considerar como las causas más importantes de la asignación inadecuada de los recursos; así mismo planteaba la disponibilidad a pagar/aceptar, cuando el bienestar de una persona se veía afectado en este sentido (Pacheco, 2016, p.34).

Joseph Stiglitz en 1974 basándose en los modelos de Solow, vincula a los recursos naturales dentro de una función de producción Cobb-Douglas en la que analiza un modelo de crecimiento económico con recursos naturales agotables, de oferta limitada y esenciales para la producción el cual debe cumplir

una condición básica de eficiencia la cual explica que el rendimiento del capital debe ser igual a la tasa de cambio del producto marginal del recurso natural (Stiglitz, 1974).

Estos planteamientos Neoclásicos han servido como base para nuevas aproximaciones respecto a la gestión del medio ambiente y la economía destacando principalmente asignación de derechos de propiedad, impuesto o subsidio al causar o evitar daños en el medio ambiente, establecer condiciones óptimas para aprovechar recursos, etc.

4. Economía Ecológica

La Economía Ecológica (EE) es una disciplina científica que integra elementos de la economía, la ecología, la termodinámica, la ética y otras ciencias naturales y sociales para proveer una perspectiva integrada y biofísica de las interacciones que se entretajan entre economía y entorno (Castiblanco, 2007, p.8)

Esta disciplina considera que el proceso productivo en su conjunto está sujeto a intercambios con el medio ambiente y a las leyes que rigen a este, de manera que estas leyes implantan limitaciones en términos de stock de los recursos naturales.

Nicolas Georgescu-Roegen sienta aportes de suma importancia bajo los cuales la Economía Ecológica se encuentra sustentada. Su principal contribución fue la incorporación de conceptos biofísicos, ley de la entropía además de leyes de conservación de energía y masa, encaminados hacia los análisis económicos. Utilizando su método, el concepto preconcebido de la circulación del valor de cambio en el que se basa la economía tradicional se ha desdibujado, indicando que ni la energía ni la materia pueden regenerarse continuamente, alcanzando así el límite biofísico de su idea central de crecimiento económico.

Para finalizar, las distintas teorías económicas a lo largo del tiempo de acuerdo a ciertos contextos en términos tecnológicos y económicos han tratado de explicar la naturaleza de los procesos productivos con el uso de recursos naturales, los cuales han impuesto tanto límites, e identificado externalidades dentro de los procesos productivos. La construcción de diversas teorías representa un fuerte pilar para la economía que con la incorporación de metodologías y herramientas nuevas tiene como fin poseer una visión más amplia en cuanto a que exista una sinergia economía-medio ambiente.

5. Economía Ambiental

Se denomina economía ambiental a la rama de la economía, la cual establece un valor para el medio ambiente y las actividades económicas dentro del mismo, añadiendo criterios para la toma de decisiones basados en esos valores. Tiene como objetivo establecer un equilibrio entre la actividad económica y los impactos ambientales por medio de todos los costos y beneficios que se puedan generar.

En un sentido más amplio Reynaldo (2012) menciona que:

La Economía Ambiental (EA) trata el estudio de los problemas ambientales con la perspectiva e ideas analíticas de la economía. Analiza y utiliza como herramientas fundamentales para determinar el nivel de degradación ambiental, la Teoría de las externalidades, la cual se interpreta como la utilización gratuita de los bienes y servicios del medio ambiente. También estudia la asignación óptima de los recursos agotables relacionados con la obtención de precios óptimos que indiquen la senda óptima a seguir para extraer la unidad del recurso en cuestión (p.2).

Para los fines pertinentes la Economía Ambiental adapta distintos instrumentos económicos y en base a eso crea instrumentos nuevos como es el caso de transferencias financieras (impuestos, recargos, etc), modificaciones en los precios relativos (impuestos a los productos), también herramientas con el fin de modificar la conducta por medio del uso de incentivos financieros, en los cuales los agentes contaminantes paguen por contaminar o dar subsidios para evitar que se contamine.

La Economía Ambiental parte de las omisiones de la economía al no considerar la relación que existe entre el sistema económico y el natural, además del requerimiento de un equilibrio en el ecosistema. Basados en la predicción de algunos economistas acerca de un posible colapso económico determinado por la crisis en los precios del petróleo, aumento desmesurado de la población en naciones que no se han industrializado sumado a la creciente y constante contaminación en los procesos productivos, entre algunos otros factores, lo que ha provocado que exista una utilización racional y prudente de los recursos naturales sintetizados mediante el desarrollo sostenible de acuerdo con criterios de eficiencia y actividad económica acorde con niveles técnicos y conocimientos científicos actuales.

Síntesis de las teorías del pensamiento económico y la importancia de los recursos naturales

Gráfico 1: Teorías del pensamiento económicos y la importancia de los recursos naturales

Fisiócratas

Para esta escuela del pensamiento la explotación de la tierra por medio de la agricultura tenía un papel prioritario en la economía, siendo esta la principal fuente de riqueza, la cual se generaba a partir de la producción de productos agrícolas, y una vez cubiertos sus costes ese excedente era la base que sustentaba a toda la sociedad, en este sentido la tierra era la fuente de la riqueza y la agricultura el factor que multiplicaba esa riqueza, las ganancias eran invertidas en la tierra con la finalidad de sostener esos excedentes en el tiempo.

Clásicos

Para los economistas clásicos la fuente de la riqueza se centraba tanto en la actividad laboral como en los recursos disponibles, los ingresos generados por estos factores debían a su vez generar un aumento de capital basado en el ahorro y la inversión lo que generaría un incremento en los ingresos de la sociedad. Es importante mencionar que para esta escuela del pensamiento la existencia de tierras libres posibilitaba un crecimiento económico sin límites, y cuando las tierras fértiles sean escasas se llegaría a un estado estacionario, mismo que podría ser pospuesto con nuevas posibilidades de inversión y la creación de nuevos mercados.

Neoclásicos

Para esta corriente del pensamiento la riqueza se centraba en los factores productivos dejando de lado los recursos naturales, en este caso la tierra pasó a un segundo plano, debido a que no existían limitaciones en la productividad respecto al factor tierra, y el crecimiento económico surgía bajo supuestos de libre movilidad de factores y precios flexibles, los cuales llevarían a la economía a un equilibrio de la renta y la producción. Es preciso señalar que pese a que esta corriente no centró a los recursos naturales como fuente de riqueza si realizaron contribuciones respecto a los problemas que puede generar el uso de recursos naturales, siendo esto cimientos de propuestas de la economía ecológica y economía ambiental.

Elaboración: Propia

Los recursos naturales

Se denomina recursos naturales a los bienes que son provistos por la naturaleza los cuales pueden ser materiales o energéticos y que se encuentran en estado natural con el fin de cubrir necesidades biológicas, satisfacer demanda de ciertos artículos y de uso para el desarrollo de actividades económicas.

Los recursos naturales se pueden clasificar de acuerdo a (Galarza, Urrunaga, 1992) en:

- Recursos Naturales Renovables: Por un recurso renovable se entiende aquel que es capaz de regenerarse a sí mismo, en la medida que el medio ambiente en el cual se encuentra le sea favorable.
- Recursos Naturales No Renovables: En general, se define un recurso no renovable como aquél cuyo monto de extracción y utilización reduce el stock total precisamente en dicha cantidad.

Es importante destacar que la distinción de recursos renovables y no renovables reside principalmente en su tasa de extracción y su tasa de regeneración, por una parte, los recursos renovables poseen un stock abundante en el planeta además de poseer una tasa de extracción menor a su tasa de regeneración, los recursos no renovables en cambio poseen un stock limitado y su tasa de extracción es mucho mayor a su tasa de regeneración ya que esta se realiza en períodos geológicamente largos.

En materia económica los recursos naturales son utilizados como un factor de producción por lo que de cierta manera contribuyen al bienestar del ser humano. A lo largo del tiempo el medio ambiente ha actuado como proveedor de servicios ambientales además de recursos naturales los cuales pueden ser por ejemplo verduras, frutas, productos cárnicos, agua, hidrocarburos entre otros; cabe destacar que el ecosistema también puede brindar servicios recreativos los cuales conforman el patrimonio natural y aportan en la calidad de vida de las personas.

De acuerdo con el Informe sobre el Comercio Mundial 2010, se pueden considerar a los recursos naturales como activos naturales de capital diferentes al capital físico y al humano por el motivo de que no provienen de la actividad humana. El capital natural puede representar un insumo importante dentro de la función de producción de un país, en el que $Y = f(K, L, N)$, donde “Y” representa la producción, la misma que se encuentra en función de “K” el capital, “L” el trabajo y “N” los recursos naturales.

Al tomar en cuenta a los recursos naturales dentro de una función de producción posibilita a que los países puedan cuantificar su riqueza dependiendo de la abundancia de recursos naturales que este posea por medio de la capacidad de estos de generar ingresos y satisfacer necesidades, además los recursos naturales son determinantes en la generación de industrias de los países, establecen los patrones de comercio internacional e inciden en la división internacional del trabajo.

1. El petróleo

Se conoce con el nombre de petróleo al líquido oscuro, aceitoso e inflamable cuyo origen es natural y se encuentra compuesto por una mezcla de hidrocarburos y compuestos de origen orgánico como oxígeno azufre y nitrógeno la cual varía en un rango del 50 y 98%. Este aceite mineral surge por resultado de la descomposición en periodos relativamente largos de materias orgánicas, por lo general se encuentra bajo la superficie terrestre con lo cual requiere perforación de pozos para su extracción. En tiempos antiguos se lo solía conocer como aceite de roca o aceite mineral, cabe recalcar que el petróleo sin ningún proceso de refinación se lo llama crudo.

El requerimiento de este producto es conocido a nivel mundial pues su uso está inmerso en gran parte de las actividades productivas, y es por este motivo que con el paso del tiempo ha cobrado un interés general de carácter económico su explotación.

Para mostrar la importancia de este recurso natural en el mundo, Hormaeche et al. (2008) nos da los siguientes ejemplos:

- El 80-95% de todo el transporte funciona con productos petrolíferos.
- El 50-75% de todo el petróleo se usa para el transporte.
- Todos los productos petroquímicos se hacen de petróleo.
- El 99% de todos los lubricantes se hacen de productos petrolíferos.
- El 95% de todos los bienes en las tiendas llegan ahí utilizando petróleo.
- El 99% de nuestra comida está relacionada con el petróleo o el gas para los fertilizantes, química, labrado y cultivo de tierra y distribución.
- El petróleo es la fuente más importante de energía primaria del planeta y representa el 36,4% de toda la energía.

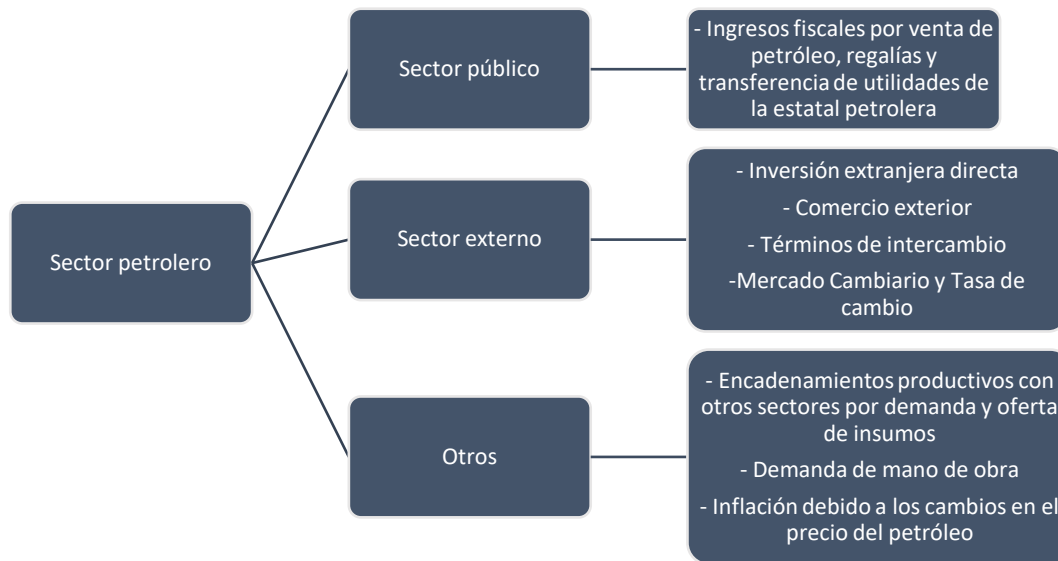
2. Petróleo y Economía

El Petróleo se ha transformado en uno de los bienes más codiciados en el mundo por su capacidad de aporte al sistema económico y sociopolítico, además de su rol en la política a nivel mundial. Este recurso natural ha sido capaz a lo largo de la historia de generar tanto auges como crisis económicas al repercutir en las economías de los países que se han dividido en dos grupos, importadores y exportadores de petróleo, debido a esta división las ganancias originadas por un aumento del precio del petróleo para países exportadores significan pérdidas para países importadores. Una de las principales características de los commodities es la volatilidad en sus precios entre los cuales el petróleo destaca, pues sus fluctuaciones son mucho más bruscas que las de otros productos naturales, para Avalo (2010):

Existen una serie de factores que interactúan día a día, e inciden en el comportamiento del mercado petrolero: eventos políticos, factores climáticos, manejos de los fondos petroleros, y las interacciones que se dan entre sus actores (productores, consumidores y empresas petroleras), las cuales son cambiantes, muy dinámicos.

El sector petrolero a lo largo del tiempo ha creado una fuerte relación con la economía en sus diferentes sectores, en el siguiente diagrama se puede visualizar las relaciones que genera: por medio del sector público por ingresos del gobierno por impuestos, regalías y ganancias de las compañías petroleras estatales participantes, respecto al sector externo a través de transacciones económicas externas que afectan las cuentas corrientes y financieras, los mercados cambiarios y los tipos de cambio destacan principalmente las transacciones de inversión extranjera, la exportación de crudo y sus derivados, la importación de maquinaria, insumos y servicios técnicos especializados, y el comportamiento de pago de utilidades a inversionistas externos (López et al., 2013).

Gráfico 2: Sector Petrolero y su relación con la economía



Fuente: López et al., 2013

Elaboración: Propia

Muchos economistas han centrado sus análisis en el mercado petrolero por su carácter estratégico en la economía mundial, es por eso que su aprovechamiento genera debates en temas de sostenibilidad en el largo plazo e impacto en el medio ambiente, lo que ha provocado el uso de distintos tipos de políticas respecto a su manejo.

Dependencia de Recursos Naturales

La gran disponibilidad de recursos naturales de los países de América Latina sumado a la alta cotización de estos recursos en los mercados internacionales ha provocado un importante grado de dependencia en las economías de estos países, lo cual se ha convertido en una vulnerabilidad respecto a shocks externos, pues los mercados de productos básicos con frecuencia presentan cambios inesperados en los precios de estos, y esto tiene una incidencia directa sobre las condiciones de producción de dichos bienes. Es por esto que la relación entre dotación de recursos naturales y crecimiento económico presenta un importante tema de análisis para la ciencia económica.

Esta dependencia provoca usualmente problemas a nivel político, fiscal, comercial, ambiental y económico. Por lo que se han planteado discusiones respecto a si la abundancia de recursos naturales es un factor decisivo dentro del proceso de crecimiento económico, llegando a conclusiones sustentadas en que las economías con alto nivel de recursos naturales como Nigeria, Venezuela o México no han presentado procesos acelerados de crecimiento económico sostenible, mientras que países como Japón y Holanda si lo han logrado pese a no disponer de estos recursos (Sánchez, M. 2011).

Es preciso destacar que, de acuerdo con lo mencionado anteriormente, muchas veces esta dependencia de recursos naturales puede provocar una “paradoja de la abundancia”, entendiendo al término como “la relación negativa que existe entre los recursos naturales y el crecimiento económico, es decir, los países ricos en recursos naturales experimentan tasas de crecimiento más bajas que los países pobres en recursos naturales” (Gómez & Rodríguez, 2012, p. 65).

Dentro de los procesos de desarrollo la abundancia de recursos naturales puede ser un limitante ya que restringen la economía a la extracción desmesurada de recursos naturales marginando otras formas de generación de ingresos que se basen en mayor medida en el esfuerzo humano que en la dotación de recursos naturales.

A nivel económico esta dependencia puede generar escenarios macroeconómicos complejos por lo cual James, et al (2006), menciona que un alto grado de dependencia de ingresos provenientes de recursos naturales no renovables tiene un efecto negativo en la política fiscal, debido a que estos ingresos suelen ser volátiles e inciertos por lo que al relacionarlos con el gasto se genera inestabilidad macroeconómica, y se ve mermada la calidad de este, además de que este recurso al tener carácter de no renovable en cierto punto podría agotarse comprometiendo los ingresos que se percibirían a futuro.

Como punto final se menciona que esta dependencia de recursos suele relacionarse con el fenómeno de “Enfermedad Holandesa”, término que hace alusión a un aumento de los ingresos producto de exportaciones de materias primas, lo cual genera efectos adversos en las economías.

Enfermedad Holandesa y petróleo

El término enfermedad holandesa surge tras el descubrimiento de gas natural en el Mar del Norte, en los años sesenta, lo cual incrementó en gran medida los ingresos de ese país teniendo efectos negativos en el sector manufacturero por medio del tipo de cambio real, debido a que, una década después los ingresos de la extracción de gas se comenzaron a mermar, y la industria tradicional que era muy poco competitiva no tuvo la capacidad de compensar esta caída de ingresos provocando que las tasas de desempleo aumenten los años próximos (Lanteri, L. 2015).

Este fenómeno menciona que debido a un auge producido por el sector que explota recursos naturales (por ejemplo, petróleo) afecta de manera negativa a los demás sectores, pues genera un movimiento de recursos desde los demás sectores hacia el sector que explota de recursos naturales debido a que este se encuentra en auge. Esta enfermedad también provoca que la moneda se aprecie dado el incremento en los ingresos por exportaciones lo cual perjudica a los sectores que exportan bienes manufacturados pues las importaciones de este tipo de bienes resultan ser menos costosas generando un aumento del consumo

de bienes importados lo que implica repercusiones graves para la industria local y para la economía en general.

Usualmente se asocia este fenómeno a los sectores petroleros y mineros por motivo de la alta rentabilidad que estas brindan a las economías. Respecto al sector petrolero Naranjo (2006) expone que empíricamente estos auges provocan problemas que surgen por la falta de estimación de la duración del auge lo que conlleva a una expansión excesiva en el consumo y a altas expectativas acerca de salarios más elevados, y además provoca un aumento del gasto público vía aumento de salarios del sector público e inversiones, las cuales presentan inconvenientes al tomar en cuenta que estos auges tiene un componente temporal.

Crecimiento Económico

El cambio cuantitativo o una expansión económica dentro de un país se considera como crecimiento económico, esta expansión se lo mide por medio del producto interno bruto (PIB) en un periodo que dura un año. Este crecimiento económico puede suscitarse por dos maneras, la primera, se considera “extensiva” por una mayor utilización de recursos los que pueden ser capital humano, natural o físico, la segunda considerada como “intensiva” con la misma cantidad de recursos, pero de forma más eficiente. Cuando el crecimiento económico surge con utilización de mayor mano de obra no viene acompañado de un aumento en el ingreso per cápita, por el contrario cuando se logra una utilización más eficiente de los recursos hablando en términos productivos, incluida la mano de obra, genera un incremento del ingreso per cápita además de una mejora del nivel de vida de la población, por lo cual se considera a este crecimiento económico intensivo como fundamental para el desarrollo económico (Castillo, 2011).

El crecimiento económico es un objetivo fundamental para los países del mundo entero por la capacidad para generar oportunidades a la par de encadenamientos productivos, generación de nuevas industrias provocando que este desarrollo sea sostenible en el tiempo. De acuerdo con Castillo (2011):

Para ser sostenible, el crecimiento económico debe nutrirse continuamente de los frutos del desarrollo humano, como la mejora de los conocimientos y las aptitudes de los trabajadores, así como de las oportunidades para utilizarlos con eficiencia: más y mejores empleos, mejores condiciones para el florecimiento de nuevas empresas y mayor democracia en todos los niveles de adopción de decisiones (p.4).

Cabe destacar que el crecimiento económico puede generar soluciones a problemas de pobreza, desempleo, desnutrición y otros tipos de problemas sociales pero no siempre conlleva mejoras para toda la población en general, pues la medición del crecimiento económico por medio del PIB no toma

en cuenta la distribución de la riqueza ni generación de oportunidades como el acceso a salud, educación, vida digna, etc., Es por esto que a la par del crecimiento económico deben existir políticas que contribuyan con una mayor equidad.

Para ratificar la existencia de una expansión económica los economistas realizan análisis en periodos a largo plazo que pueden ser de diez o veinte años y se centran en diversas variables macroeconómicas reales las cuales pueden ser Producto Interno Bruto (PIB), PIB per cápita, Índice de Precios al Consumidor (IPC), Inversión, Consumo, Desempleo, Inflación, entre otras. Esto permite evaluar tanto políticas aplicadas como shocks dentro de una economía y es importante para entender el funcionamiento de la economía en general.

Variables Macroeconómicas

Las variables macroeconómicas son indicadores los cuales se usan por los países para tener un mejor conocimiento respecto a su realidad económica, estas variables son muy importantes en la economía pues ayudan a explicar los fenómenos que se suscitan ya que recogen información de forma agregada y ayudan en el análisis de situaciones no solamente económicas sino sociales y políticas. Es importante destacar que mediante un correcto estudio de las variables macro se pueden encontrar oportunidades, así como puntos vulnerables dentro de la economía para que, con el uso de diversas herramientas tomar decisiones respecto a política económica y mejorar funcionamiento de la economía.

De acuerdo con Mochón & Beker (1993) se pueden distinguir tres tipos diferentes de variables entre las cuales se encuentran:

- Flujo: estas variables se definen en un periodo de tiempo, por ejemplo, al realizar la suma de las producciones generadas por todas las empresas de una economía en un periodo determinado se obtiene la variable flujo ingreso real.
- Stock: estas variables se encuentran definidas respecto a una fecha, pero no a un periodo de tiempo por lo que tienen un sentido de acumulación como por ejemplo la variable acumulación de capital.
- Existen otro tipo de variables que no corresponden a flujo o stock las cuales pueden ser los precios de bienes y servicios o factores de producción.

1. Producto Interno Bruto

El PIB corresponde a la suma del valor de todos los bienes y servicios finales producidos en un país generalmente en el periodo de un año, se lo conoce como producto interno ya que toma en cuenta la producción generada dentro de las fronteras de un país, incluye los productos finales correspondientes a la suma de los valores agregados en cada fase de la cadena productiva, deduciendo los consumos que se puedan generar para que no exista un problema de doble contabilización (Mochón & Beker, 1993).

Es imperante destacar que a pesar de que el PIB es una de las variables macroeconómicas más conocidas este ha generado mucha controversia respecto a dos temas puntuales, siendo el primero la valoración dentro del mercado, pues existen actividades económicas que no tienen valoración dentro del mercado y no se las incluyen dentro de esta medición como el cuidado de miembros de la familia o el trabajo doméstico. La segunda problemática son las actividades ilegales como narcotráfico o la prostitución que no se incorporan dentro del PIB, pero de manera indirecta aportan al consumo o inversión que generan sus ingresos.

Las limitaciones respecto al PIB como variable de análisis han sido un tema muy amplio por su incapacidad de medir bienestar por lo cual cabe mencionar que centrando en la realidad los países que poseen altas tasas de PIB por habitante pueden generar mejoras en materia de salud, educación, tecnología e infraestructuras.

1.1 Estructura del PIB

Para poder realizar un cálculo pertinente del producto interno se tiene que comprender como este se encuentra con puesto, para fines pertinentes de la investigación a continuación se explica el cálculo de PIB por el lado del gasto, ya que este es uno de los métodos más importantes y mayoritariamente usados en los países.

Para el cálculo del PIB mediante el método del gasto Mochón & Beker (1993) afirman que se tiene que dividir la producción en cuatro categorías a continuación:

- Consumo de bienes y servicios (C), perteneciente al consumo generado por los hogares.
- Inversión privada en bienes y servicios (I), correspondiente a compras de las empresas.
- Gasto Público (G), bienes y servicios adquiridos por el sector público
- Exportaciones netas (XN), bienes y servicios comprados por extranjeros menos el valor de las importaciones.

En resumen, el PIB por el método del gasto representa la suma de todos los gastos en bienes y servicios adquiridos por cada tipo de usuario final tanto las familias, empresas, sector público y finalmente el sector externo. Es por esto que por medio de la suma de todos los consumos se tiene al PIB.

$$PIB = C + I + G + XN$$

2. Índice de Precios al Consumidor

El Índice de Precios al Consumidor (IPC) corresponde a la medición en el tiempo del nivel general de los precios de un conjunto determinado de productos que usualmente son los productos dentro de la canasta básica, este índice se calcula como una medida ponderada de los bienes finales y corresponde al consumo final de bienes y servicios que realizan los hogares.

El incremento de los precios representa un índice de análisis por su papel importante para la economía en su conjunto tanto en consumidores (por medio de las compras que se realizan), trabajadores (para conocer la evolución del poder de compra de los salarios), empresas (con el fin de apreciar la evolución relativa de los precios y poder fijar estos mismos además de establecer el crecimiento de los salarios en términos monetarios) y finalmente el gobierno (ya que la evolución del nivel general de los precios incide en la competitividad y el incremento de algunas variables como jubilaciones, salario básico, cláusulas salariales, convenios colectivos entre otras) (Mochón & Beker, 1993).

3. Oferta Monetaria

Con la finalidad de tener una mejor comprensión del significado de oferta monetaria Fernández et al. (2003a: 6-8) establece que el dinero se clasifica de acuerdo a su nivel de liquidez tomando en cuenta la totalidad de dinero existente en una economía, entre las cuales se encuentran las especies monetarias en circulación EMC, la oferta monetaria M1, liquidez total M2, M3, activos líquidos en manos del público M4.

Bajo lo mencionado anteriormente se conoce como oferta monetaria a la cantidad de dinero que posee una economía medida en un periodo de tiempo y que se encuentra en manos de los distintos agentes económicos. Este indicador es de fundamental importancia pues se lo vincula con variables relevantes dentro de la economía por lo cual el Banco Central del Ecuador (s.f.) indica que “toda vez que la evidencia empírica señala que esta variable es el nexo más cercano con las variables fundamentales de la economía, y refleja en buena parte el efecto de la política monetaria” (p.8).

Para Ecuador la oferta monetaria acorde con el Banco Central del Ecuador y sus estadísticas se compone por:

$$M1 = \textit{Especies monetarias en circulación} + \textit{Moneda fraccionaria} + \textit{Dinero Electrónico} \\ + \textit{Depósitos a la vista}$$

4. Reservas Internacionales

Se consideran como reservas internacionales a activos que son utilizados para atender de manera corriente las operaciones de carácter económico con el exterior. Las cuales están constituidas por medios de pago de origen externo en poder del país además de otros activos representativos de valor que pueden ser aceptados internacionalmente para el cumplimiento de operaciones correspondientes al comercio entre países (García, 2016).

Por su parte el Fondo Monetario Internacional por medio de su Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional (Fondo Monetario Internacional, 2009) establece a las reservas internacionales como:

Aquellos "... activos externos a disposición inmediata y bajo el control de las autoridades monetarias para satisfacer necesidades de financiamiento de la balanza de pagos, para intervenir en los mercados cambiarios a fin de influir sobre el tipo de cambio, y para otros fines conexos (como el mantenimiento de la confianza en la moneda y la economía y servir como base para el endeudamiento externo). (p.88)

5. Balanza Comercial

La balanza comercial es un concepto que se utiliza para nombrar al registro en el que se presentan las importaciones y exportaciones de un país dentro de un periodo de tiempo, este indicador muestra la diferencia entre los bienes que un país comercia al exterior y los bienes que adquiere del extranjero, cabe mencionar que la Balanza comercial forma parte de la Balanza de Pagos la cual representa de manera generalizada la situación económica de un país.

El saldo que presenta la Balanza Comercial puede reflejar las siguientes situaciones:

- Déficit. Ocurre cuando el nivel de exportaciones es menor al nivel de importaciones en términos monetarios.
- Superávit. Ocurre cuando el nivel de exportaciones es mayor al nivel de importaciones en términos monetarios.

6. Formación Bruta de Capital Fijo

Se entiende por formación bruta de capital fijo al valor de bienes duraderos los cuales son obtenidos tanto por el sector público como por el sector privado, los cuales son utilizados al menos por un año dentro de los procesos productivos.

Esta definición incluye los bienes inmuebles de capital fijo (vivienda, edificios no residenciales, otras obras públicas); bienes muebles de capital fijo (equipo de transporte, maquinaria y equipo); la variación del hato ganadero y de los árboles frutales; los muebles (de madera y metal) adquiridos por las empresas, etc. (Córdova, 2005, p.17)

Es importante mencionar que la FBKF es medida por la totalidad del valor de las adquisiciones, menos las ventas de activos fijos las cuales son realizadas dentro del periodo contable, además ciertas adiciones sobre el valor de los activos como innovación, reedificación o modificaciones con el fin de incrementar la capacidad productiva o extienda la vida útil del activo. Dentro de esto se adicionan los costos que se incurren por medio de la transferencia del activo fijo, los cuales pueden ser honorarios, agentes inmobiliarios a más de impuestos producto de las transferencias (Córdova, 2005).

7. Ingresos Tributarios

En concordancia con el Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador los ingresos tributarios corresponden a ingresos que percibe el Estado obtenidos por tanto por personas naturales como por personas jurídicas, los cuales por ley están obligados a pagar impuestos. La recaudación esta a cargo del Servicio de Rentas Internas y la Corporación Aduanera las cuales establecen metas y objetivos de recaudación. (Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador, sf)

Estos impuestos se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Ingresos Tributarios directos: Impuestos sobre el ingreso, utilidades y ganancias de capital, impuesto a la propiedad y otros impuestos directos
- Ingresos Tributarios indirectos: Impuestos a bienes y servicios, impuestos al comercio y transacciones internacionales y otros impuestos indirectos.

Metodología de la investigación

Para esta investigación se hará uso de los siguientes métodos científicos, los cuales permiten cumplir a cabalidad con los objetivos planteados:

Inductivo

Esta investigación recolectará datos para poder realizar un análisis de la situación del sector petrolero ecuatoriano durante el período 2007-2019, además de un análisis del precio del petróleo respecto cada una de las variables macroeconómicas escogidas, de esta manera se puede conocer los posibles efectos del precio del petróleo en la economía ecuatoriana.

Deductivo

Se hace uso del método deductivo para el desarrollo del contenido de la investigación al partir de conceptos generales hasta casos más particulares para describir la problemática que fue planteada partiendo de la posible influencia del petróleo en una economía primario exportadora a la incidencia del precio del petróleo sobre los sectores económicos.

Analítico

El método analítico se usó para el procesamiento de información estadística, tabulación, además de análisis en las gráficas y finalmente para la interpretación de los resultados del modelo, para de este modo analizar los efectos de los objetivos de esta investigación.

Estrategia de la investigación

La presente investigación es de tipo cuantitativa debido a que permite el uso de datos estadísticos, procesamiento de información para un posterior análisis de la interacción dinámica que pueda existir entre las variables las cuales son objeto de estudio. Además, es de tipo descriptiva correlacional pues se centra en la describir y analizar los aspectos en torno a las fluctuaciones en los precios del petróleo y cuál es el impacto que tienen respecto a las variables macroeconómicas escogidas en el Ecuador, periodo 2007-2019.

Procedimiento metodológico

La puesta en marcha de esta investigación constará de tres partes, dentro de las dos primeras partes bajo un enfoque descriptivo y analítico en el que se realizará una revisión de la situación del sector petrolero en el Ecuador por medio de los antecedentes y participación del petróleo en la economía ecuatoriana (producción, exportación, ingresos generados, etc.). Posterior a eso en la segunda parte se realizará un análisis del sector petrolero y de las variables macroeconómicas, además se calculará un coeficiente de correlación de las mismas respecto a los precios del petróleo con el fin de poner en contexto la relación del precio del petróleo respecto a las variables que representan los diferentes sectores económicos; para lo cual se hará uso del Coeficiente de Correlación de Pearson que se encuentra determinado de la siguiente forma:

$$\rho_{x,y} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{E[(X - \mu_x)(Y - \mu_y)]}{\sigma_x \sigma_y}$$

Donde:

- σ_{xy} Es la covarianza de (X, Y)
- σ_x Es la desviación típica de la variable X
- σ_y Es la desviación típica de la variable Y

Este coeficiente mide el grado de relación entre dos variables cuantitativas y la dirección de estas. En el cual los resultados se encuentran comprendidos entre -1 y 1, demostrando en el primer caso una relación negativa y en el segundo caso positiva, también este coeficiente puede tener el valor de 0 lo cual indica que no existe relación alguna. De esta manera se pretende cumplir con los objetivos uno y dos de la investigación.

Para la tercera parte se hará uso de un modelo de vectores autoregresivos el cual, basado en revisión bibliográfica es el modelo óptimo para analizar series de tiempo multivariadas además de ser una herramienta para analizar el impacto dinámico de perturbaciones aleatorias dentro de un sistema de ecuaciones. Este modelo servirá para poder analizar los impactos de las fluctuaciones de los precios del petróleo en los sectores económicos por medio del uso de funciones impulso respuesta permitiendo cumplir con el tercer objetivo el cual pretende analizar los efectos que surgen de la volatilidad del precio del petróleo dentro de las variables planteadas, para lo cual se eligió dentro de estas variables al Producto Interno Bruto (PIB), Índice de Precios al Consumidor (IPC), Balanza Comercial, Oferta Monetaria (M1), Reservas Internacionales (RI), Formación bruta de Capital Fijo (FBKF), Ingresos Tributario; representando a los sectores de la economía Real, Externo, Fiscal, Monetario y Financiero para este fin se utilizarán datos mensuales y trimestrales de la economía ecuatoriana en el periodo 2007-2019.

El modelo a usar se define en las siguientes ecuaciones:

$$X_t = \alpha_{10} + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{2i} X_{t-i} + \varepsilon_{1t}$$
$$Y_t = \beta_{10} + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{2i} X_{t-i} + \varepsilon_{2t}$$

Donde X_t es el precio del petróleo, Y_t la variable macroeconómica, y $\varepsilon_t \sim \text{WN}(0, \Sigma)$.

Es importante mencionar que dado el caso de que las variables sean no estacionarias se podría utilizar herramientas que permitan estacionalizar las series de tiempo, o hacer uso de un modelo VEC o modelo de corrección del vector de error el cual permite incorporar relaciones de cointegración dentro del mismo modelo VAR, en otras palabras, se integran relaciones de largo plazo junto con las dependencias dinámicas de corto plazo entre las variables.

Fuentes de información

Las fuentes principales de recolección de información principalmente serán Banco Central del Ecuador por medio de sus bases de datos además de sus boletines estadísticos, como segunda fuente principal se hará uso de US Energy Information Administration para la información sobre precio del barril de petróleo WTI, finalmente se hará uso de los datos proporcionados por EP Petroecuador para toda la información respecto al sector petrolero del Ecuador. Las fuentes secundarias que se utilizarán constan de periódicos, artículos de revistas, estudios, publicaciones e información técnica obtenida por medio de internet.

Variables cuantitativas de investigación

Tabla 1: Variables

Sector	Variables	Fuentes
Externo	<ul style="list-style-type: none">• Balanza Comercial• Precio Barril de Petróleo	<ul style="list-style-type: none">• Banco Central del Ecuador• US Energy Information Administration
Real	<ul style="list-style-type: none">• Producto Interno Bruto• Índice de Precios al Consumidor	<ul style="list-style-type: none">• Banco Central del Ecuador
Monetario y Financiero	<ul style="list-style-type: none">• Oferta Monetaria• Reservas Internacionales	<ul style="list-style-type: none">• Banco Central del Ecuador
Fiscal	<ul style="list-style-type: none">• Ingresos Tributarios• Formación Bruta de Capital Fijo	<ul style="list-style-type: none">• Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

Capítulo 1: El Sector Petrolero en Ecuador

Antecedentes del sector petrolero

La larga historia del petróleo crudo en el Ecuador es incierta, a pesar de que se cuentan con ciertos indicios sobre la existencia de este producto a mediados del siglo XIX. De acuerdo con el geógrafo ecuatoriano Manuel Villavicencio en su libro Geografía sobre el Ecuador, se relata hallazgos de asfalto y alquitrán en la provincia de Morona Santiago, pese a no conocer exactamente cuando fue el primer descubrimiento de petróleo en el Ecuador se dice que los primeros descubrimientos fueron realizados por indígenas en la costa sur del país específicamente en la provincia de Santa Elena (EP PETROECUADOR, 2015).

Se conoce que en el año 1878 se realizó entrega de la primera concesión de petróleo a cargo de un ciudadano de nacionalidad colombiana quien tenía los permisos para la extracción de sustancias como petróleo, kerosene y brea de los terrenos en la parroquia de Santa Elena, poco después en 1885, Salvatore Viggiani afianzó los derechos de concesionarios en ese mismo territorio, un año más tarde de lo acontecido se expedía el primer Código de Minería del Ecuador a cargo de el Congreso de la República, en el cual se establecía a las minas propiedad del estado y reconocía de dominio particular sobre la superficie del terreno que las cubra.

Para 1911 en Ecuador arriban los primeros equipos destinados a la perforación, además se descubre el primer pozo petrolero denominado Ancon 1 dentro de Santa Elena, bajo este acontecimiento se da inicio a la explotación petrolera en Ecuador. Dentro de los años 1969 y 1972 se construyó el proyecto Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) el mismo que tuvo una incidencia importante en lo que respecta al transporte de petróleo desde los campos productivos situados en la región amazónica, y a su vez dio origen a la exportación de este producto, este hecho también repercutió en la producción petrolera en el Ecuador que en el mismo año fue de 64.000 barriles diarios en la Amazonía y de 3.700 diarios en la Península de Santa Elena. A la par en 1972 y durante los 6 años posteriores, en 1978 se genera una reforma a la ley de hidrocarburos con el fin de facilitar la exploración de crudo, además de entregar un principio de propiedad estatal a este producto, durante ese tiempo se propuso un reordenamiento de carácter jurídico y se dio fin a las concesiones mediante la creación de la Corporación Estatal Petrolera (CEPE).

En la década de los 70s existieron sucesos importantes para el desarrollo de la industria petrolera en el Ecuador ya que, como menciona Naranjo (2006), existe un auge petrolero que da inicio en 1972 llegando a sus puntos más altos en 1973 y 1974, donde existió un notable aumento de los precios de petróleo por barril que pasó de \$2,50 en 1972 a \$4,20 en 1973 y finalmente de \$13,70 en 1974, obteniendo un incremento acumulado cercano al 300% para los dos años, a su vez el precio por barril

llegó a \$35,26 en 1980 lo que representa que en 8 años su precio se multiplicó por alrededor de 30 (p. 72).

Al mismo tiempo, en los periodos mencionados anteriormente se generó un cambio en la política petrolera a cargo del Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos, el mismo que se basa en un principio constitucional en la que los hidrocarburos forman parte del patrimonio inalienable e imprescriptible del estado ecuatoriano. Al periodo 1972-1974 se lo reconoce como el primer “boom petrolero”, pues como Naranjo menciona existieron mejoras sustanciales de las actividades petroleras por medio de incrementos en sus precios.

Las relaciones internacionales para el Ecuador también fueron parte del proceso de desarrollo de la industria petrolera, pues en el año de 1973 Ecuador ingresa dentro de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), también formó parte de la Asistencia Recíproca Petrolera Latinoamericana (ARPEL) y de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), por medio de estos sucesos el Ecuador se habría pasado en temas de cooperación y de exportación petrolera.

Una década más tarde en 1983 surge una nueva fase en las actividades petroleras del país, la cual se origina mediante la Corporación Ecuatoriana Petrolera (CEPE) con la puesta en marcha de contratos de prestación de servicios para exploración y explotación junto a compañías interesadas en los distintos tipos de actividades petroleras, esto con la finalidad de que se reduzca el riesgo hacia el estado de no encontrar yacimientos de petróleo y que ese riesgo sea trasladado a las empresas privadas.

Seis años después en 1989, dentro del gobierno de Rodrigo Borja se da origen a la empresa estatal de Petróleos del Ecuador (Petroecuador) la misma que sustituye a la Corporación Ecuatoriana Petrolera (CEPE) y la cual cuenta con autonomía a nivel tanto económico, administrativo, operativo y financiero, lo que significa que dispone de recursos para cubrir sus costos a nivel de empresa, además de suministrar al estado el 90% de sus ganancias e invertir el 10% sobrante para mejoras dentro de la institución. La creación de esta empresa estatal fue de gran aporte para el Ecuador ya que asumió la totalidad de ciertos consorcios entre los más importantes el consorcio CEPE-Texaco, lo cual insidió en la capacidad de operación de las refinerías, almacenamiento y venta inclusive de combustibles al construir su propia gasolinera.

Para el año 1991 en el cual los contratos con la empresa Texaco finalizaron, y se transfirieron sus operaciones a compañías estatales, contando todavía con un porcentaje de participación dentro de la producción petrolera que llegó a su fin en 1992 año en el cual Petroecuador asume el cien por ciento de participación.

Dentro de los años siguientes mediante las distintas reformas a la ley de hidrocarburos Petroecuador se dedicó a la explotación y producción en yacimientos petroleros, a su vez se dio paso a generar alianzas público-privadas con el fin de optimizar la producción de crudo. Para finales de los años 90 la economía del país afrontaría serios problemas por medio del fenómeno del Niño el cual tuvo un impacto fuerte en el sector agrícola y en las exportaciones sumado a la crisis financiera provocada por el feriado bancario, adicional una caída estrepitosa de los precios del petróleo los cuales llegaron a \$10 por barril, estos sucesos provocarían la peor crisis económica e institucional del país, la misma que desembocó en la pérdida de la moneda propia conocida como sucre, sustituyéndola por la moneda estadounidense dólar.

Los años siguientes al 2000 el cambio de moneda originó mayor estabilidad en el ámbito económico sumado a mejoras a nivel institucional creando un entorno de recuperación de la economía. A finales del 2002 e inicios del 2003 se pone en funcionamiento el Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) representando una de las obras mas importantes dentro del ámbito petrolero pues permitió ampliar la frontera petrolera con una mayor la producción, transporte y almacenamiento de crudo.

Varios años mas tarde, con el inicio del periodo presidencial del Economista Rafael Correa en el año 2007 surgirían sucesos importantes dentro de las política petrolera del país por medio del Decreto Ejecutivo 662 de octubre de 2007 que reforma la Ley 42-2006, estableciendo que el 99% de ganancias extraordinarias generadas por actividades petroleras sean del Estado y el 1% restante sea de las empresas privadas, esta reforma un año después fue modificada reduciendo la participación del estado al 70%, y modificándose finalmente en 2010 estableciendo un contrato con modalidad de prestación de servicios los cuales consisten en que las empresas extraigan y entreguen crudo al estado y reciban una tarifa de \$32,79 por barril extraído (Mateo & García, 2013). De igual modo si la producción pactada aumentaba por parte de las transnacionales el estado percibiría el 80% de las ganancias y las empresas el 20% (Acosta, 2011, como se citó en Mateo & García, 2013).

Por otra parte, existieron modificaciones de carácter jurídico dentro de la Constitución de Montecristi, Arts 313, 315, 316, 317. 20 de Octubre de 2008 (Ecuador) , la cual establece que los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescindible del Estado el cual se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar estos recursos y su gestión responde de acuerdo a principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia, se considera como sectores estratégicos la energía en todas sus formas además de los recursos naturales no renovables entre otros, además el Estado creará empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, también podrá de manera extraordinaria delegar a la iniciativa privada y a la economía popular y solidaria el ejercicio de estas actividades de acuerdo con la ley.

Los cambios legislativos y el retorno del Ecuador a la OPEP en el año 2007 provocarían un período de auge petrolero llegando a un precio por barril de \$117 el cual representa el precio más alto a lo largo de la historia, este incremento de los ingresos petroleros hacia el estado generó modificaciones importantes dentro de la estructura del presupuesto general representando un importante rubro dentro del mismo y

a su vez permitió una expansión en el gasto público el cual fue destinado a la consecución de distintos proyectos en el Ecuador.

Políticas Petroleras

De acuerdo al contexto del petróleo en el Ecuador y la importancia de este producto como generador de ingresos, las políticas en torno a este recurso natural no renovable son sumamente importantes, pues estas regulan como se distribuyen los ingresos que son obtenidos por la venta de petróleo tratando de que exista un adecuado beneficio para el estado y que sea distribuido por medio de inversión social y formación de capital, y que también un porcentaje de estos ingresos se destine al sector petrolero para que continúe su desarrollo.

De acuerdo con Revelo (2011) las políticas petroleras que han existido en el Ecuador se pueden distinguir mediante 3 épocas:

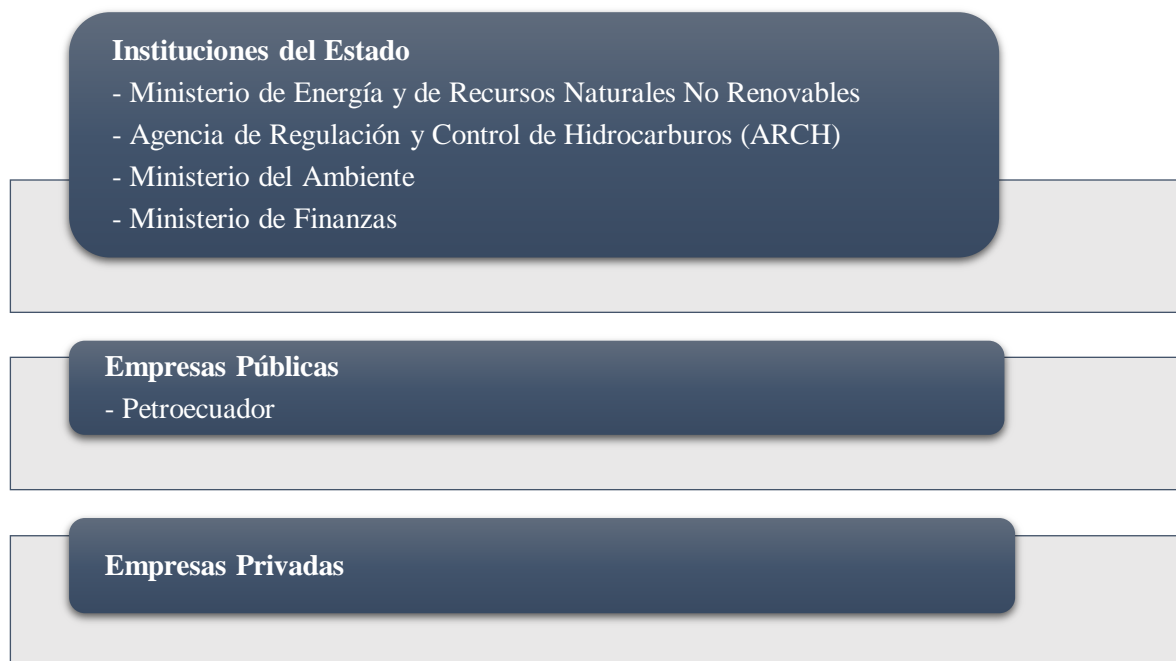
1. La primera época se caracteriza por concesiones petroleras a empresas privadas sin existir ningún tipo de regulaciones, en otras palabras la política petrolera fue inexistente y las ganancias petroleras del estado mínimas, pues este período parte desde la concesión con las empresas Texaco y Gulf en 1967 continuando con la creación de la Corporación Ecuatoriana de Petróleo (CEPE) en los 80s la cual sería sustituida por la empresa estatal Petroecuador y finalizando en el año 1992, dentro de este período las políticas en materia de petróleo se negociaban entre el gobierno y el congreso de acuerdo a los intereses de ambas partes.
2. La segunda época inicia desde la reversión de las concesiones de la empresa Texaco en 1992 hasta la finalización de contratos con la empresa Occidental (Oxy) en 2005. Este período representa la apertura al sector privado para extraer petróleo por medio de licitaciones con multinacionales reduciendo en gran parte la participación de la empresa estatal Petroecuador, este período terminó con el derrocamiento del ex presidente Lucio Gutiérrez.
3. La tercera época comprende el período 2005-2017, luego de la caducidad de Oxy se generó un período de bonanza petrolera, el cual se suscitó en el periodo presidencial de Rafael Correa, el mismo que se basó en políticas opuestas a las neoliberales de los años anteriores a su gobierno, en el cual existía un control total de los diferentes poderes del estado y, donde se crearon convenios con países de la región para la explotación petrolera sumado a reformas constitucionales a la Ley de Hidrocarburos y a la negociación de contratos petroleros.

Cabe mencionar que la política de hidrocarburos del último período presidencial, gobierno de Lenin Moreno, ha planteado políticas distintas a las de su antecesor mediante concesiones a empresas extranjeras para la explotación de crudo, sumado a cambios en los tipos de contratos los cuales sustituyen la prestación de servicios por contratos de participación en la producción, sumado a esto se planteó además la salida del Ecuador en la OPEP.

A pesar de que han existido diferentes lineamientos en la política de hidrocarburos a lo largo del tiempo en el Ecuador, los ingresos generados por explotación de petróleo no han sido destinados hacia inversión dentro del sector petrolero, tampoco en generar cambios sustanciales dentro de la matriz productiva manteniendo un nivel de ingresos sostenibles y sustentables, más bien estos recursos han respondido a fines políticos tales como atender compromisos pendientes o generar desembolsos por servicio de deuda tanto interna como externa.

Actores en el Sector Petrolero Ecuador

Gráfico 3: Actores del sector petrolero ecuatoriano



Fuente: Mateo & García, 2013

Elaboración: Propia

Las empresas privadas que realizan los procesos de explotación de crudo en el año 2019 se encuentran listadas a continuación (Agencia de Control de Hidrocarburos, 2019):

1. AGIP OIL ECUADOR B.V.
2. ANDES PETROLEUM ECUADOR LTD
3. CONSORCIO PEGASO (CAMPO PUMA ORIENTE S.A.)
4. CONSORCIO PETROLERO PALANDA - YUCA
5. CONSORCIO PETROSUD PETRORIVA
6. ENAP SIPETROL S.A. - ENAP SIPEC
7. GENTE OIL ECUADOR PTE.LTD
8. ORION ENERGY OCANOPB S.A.
9. ORIONOIL ER S.A
10. PACIFPETROL
11. PETROBELL INC
12. PETROORIENTAL S.A.
13. REPSOL ECUADOR S.A.

Los distintos actores del sector petrolero ecuatoriano intervienen dentro de la explotación de crudo en sus distintos niveles, las instituciones del estado como el Ministerio de Recursos No Renovables por medio de su Secretaría de Hidrocarburos tiene el rol de negociar y aprobar las suscripciones de contratos tanto de exploración como de explotación de petróleo con el estado.

El Ministerio del Ambiente se encarga de controlar y regular los procesos en la extracción de petróleo ya que estos mismos son considerados de alto impacto ambiental, y su finalidad es minimizar el impacto que se puede generar en el medio ambiente.

El Ministerio de Economía y Finanzas tiene un papel de mucha importancia debido a que, de acuerdo a solicitud del ejecutivo con el fin de ejecutar metas presupuestarias solicita a la empresa pública Petroecuador el aumento de explotación de crudo para cumplir con objetivos de producción.

Petroecuador cumple con el objetivo de extracción, transporte, refinación, almacenamiento y comercialización de crudo tanto local como internacional, por otra parte, el sector privado petrolero constituye un actor netamente participativo no decisorio en la producción de hidrocarburos, el cual constantemente precisa tener mayor participación en los contratos de explotación petrolera.

Tipos de contratos petroleros existentes en Ecuador

De acuerdo a una publicación del Banco Interamericano de Desarrollo elaborada por Cueva y Ortiz (2013), según la reforma a la Ley de Hidrocarburos y a la Ley de Régimen Tributario Interno, la cual

fue aprobada en el 2010, se reconoce cinco tipos de contratos con empresas privadas a los cuales el Estado puede suscribir y son los siguientes:

Gráfico 4: Tipos de contratos petroleros

<p>Contratos de asociación (establecidos en 1973)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Petroecuador provee los campos petroleros y la compañía socia cubre todos los costos de exploración y desarrollo de los mismos. Esta última asume todo el riesgo de exploración y comparte los riesgos de producción y precio en proporciones que se deben establecer en el contrato.
<p>Compañías de economía mixta (establecidas en 1973)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se constituye una nueva compañía entre Petroecuador y una empresa nacional o extranjera con representación en el país para la exploración, desarrollo y explotación de campos petroleros. Esta modalidad se usó con Texaco desde fines de los años setenta y hasta 1993.
<p>Contratos de prestación de servicios (introducidos en 1982)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Estado es dueño del 100% de la producción, después de cubrir los costos de la misma y de reconocer un margen de ganancia para la compañía privada, el cual se fija en el contrato. • La compañía privada extranjera corre con todos los riesgos de exploración, incluso ve si el campo petrolero resulta no viable comercialmente. Si es comercialmente viable, Petroecuador asume el riesgo de precio y cubre los gastos de explotación más un margen.
<p>Contratos de participación (introducidos en 1993)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Estado recibe una parte del crudo producido y la empresa privada se queda con el resto. La empresa cubre los costos de exploración, decide si el campo es viable, y en tal caso procede a su desarrollo y explotación. • La participación que recibe el Estado dependerá de los volúmenes de producción y de la calidad del crudo del campo, y se define en parte en la Ley de Hidrocarburos y en parte en cada contrato (Albornoz, Cueva y Gordillo, 2006).
<p>Contratos de campos marginales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se trata de una forma especial de contrato exclusiva para campos maduros cuya producción es inferior al 1% del total nacional. El objetivo de estos contratos es que una empresa privada traiga nuevos capitales y tecnología para incrementar la producción en campos maduros de pequeño volumen. • Se procede a estimar una curva de producción de referencia para el campo, y por esa producción el contrato funciona como si fuera de prestación de servicios, donde el Estado reconoce a la empresa una tarifa. Si la producción se incrementa por encima de la línea de referencia, por la diferencia el Estado recibe una participación del crudo y la empresa se queda con el remanente.

Fuente: Cueva & Ortiz, 2013

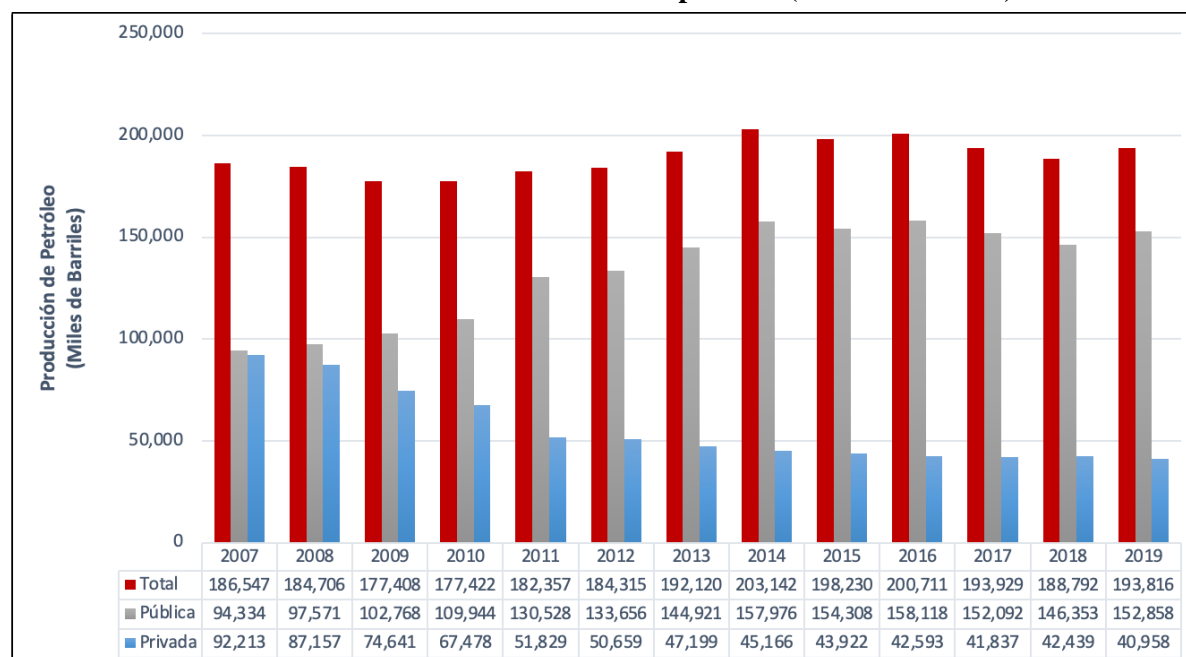
Elaboración: Propia

Producción de petróleo en Ecuador

El petróleo es considerado como el principal producto de exportación del Ecuador, desde los comienzos de la historia petrolera a inicios del siglo pasado, el petróleo ha sido uno de los más importantes ejes dentro de los gobiernos de turno a tal punto de tomar a la producción de este recurso natural como pilar para la economía y para el desarrollo del país.

Según el Ministerio de Energía y Recursos No Renovables, en el Ecuador existen dos tipos de petróleo crudo los cuales son el Oriente y Napo, entre estos dos el primero es el más abundante en la región amazónica y el de mejor calidad considerado de densidad intermedia, por otro lado el segundo es menos abundante y se considera como un crudo pesado o de menor calidad para procesos de refinación, ambos crudos son de una menor calidad que el marcador internacional West Texas Intermediate (WTI), el mismo que dadas sus buenas características es considerado como un crudo liviano el cual es cotizado diariamente en la Bolsa de Valores de Nueva York, siendo este último referente en términos de precio para el crudo ecuatoriano.

Gráfico 5: Volumen de Producción de petróleo (miles de barriles)



Fuente: Banco Central del Ecuador

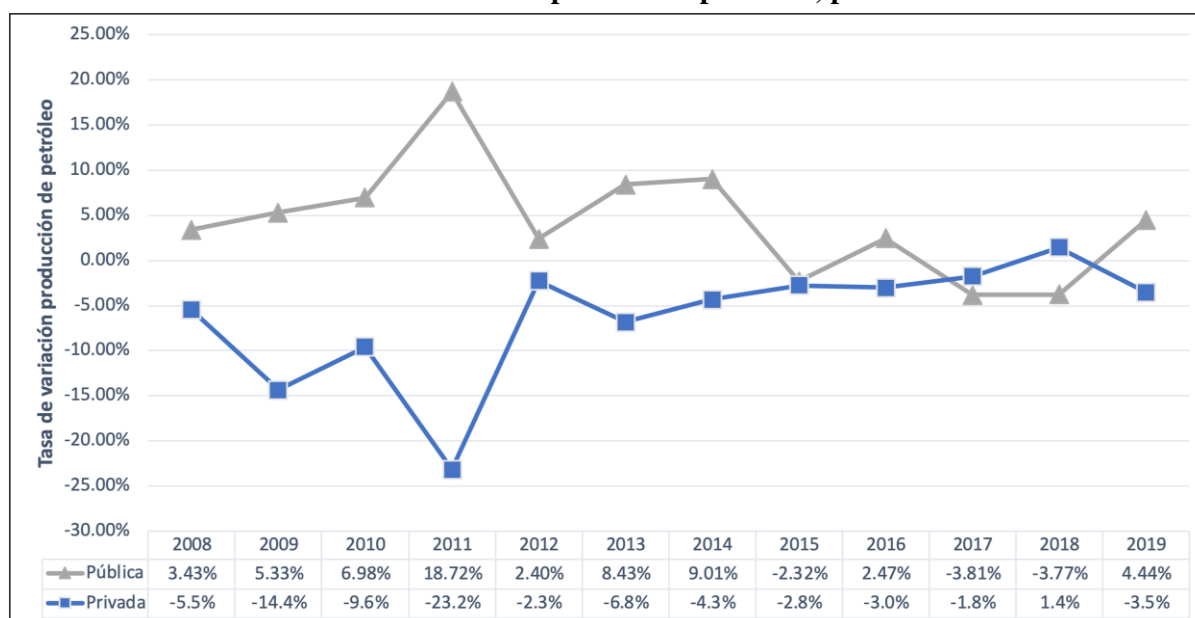
Elaboración: Propia

En el Gráfico 5, se puede apreciar que en el período analizado existen fluctuaciones en la producción de crudo las cuales se encuentra entre los 177,4 y 203,1 millones de barriles anuales en el período analizado, una de las principales variaciones en la producción surge en el año 2009 con una caída en la producción del 3.95% debido principalmente a la crisis financiera global que se suscitó en el último

trimestre del año 2008, pese a la caída dentro de la producción existió una mejoría los cinco años siguientes llegando a un máximo de producción dentro del período analizado en el año 2014 suceso que se generó por inversiones realizadas en el gobierno dentro de los años anteriores, además de la aplicación de nuevas tecnologías en la producción, perforación de pozos horizontales y al reacondicionamiento de pozos que ya se encontraban activos.

Por otra parte, se observa que ha existido un importante cambio en la participación de las empresas públicas dentro de la producción total debido principalmente a las reformas en la Ley de Hidrocarburos sumado a la explotación del bloque 15 Eden-Yuturi a cargo de la empresa Petroamazonas tras caducar el contrato con la empresa Oxy. Estos cambios en la participación serían de mucha importancia dentro de los periodos de bonanza en los cuales el estado gozaría de una mejora en los ingresos petroleros.

Gráfico 6: Tasa de crecimiento producción petrolera, período 2007-2019



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboraci3n: Propia

Acorde a lo mencionado anteriormente la producci3n petrolera pública en el Ecuador tuvo un importante crecimiento producto de las inversiones realizadas en este sector llegando a una tasa de crecimiento de 18,72% en el año 2011 respecto al año 2010, los años siguientes presentaron tasas de crecimiento positivas hasta el año 2015 en el cual hubo un recorte en la producci3n asociado a la caída en los precios del petr3leo, para los años 2017 y 2018 existieron tasas de decrecimiento en la producci3n las cuales corresponderían a una reducci3n en las cuotas de producci3n pactadas con la OPEP y a una reducci3n en las inversiones de Petroamazonas EP, sumado a un retraso en la entrega de máquinas de bombeo lo cual complic3 la explotaci3n petrolera.

Pese a las fluctuaciones en la producción de las empresas públicas existe su tasa de crecimiento promedio de 4.28% en el período analizado, lo cual muestra un entorno favorable para las empresas públicas petroleras, por otra parte, el panorama de las empresas privadas es distinto mostrando tasas de decrecimiento constantes para la producción privada de petróleo salvo en el año 2018.

Producción Nacional de Derivados

El petróleo crudo no se lo puede utilizar de manera directa, salvo en ciertos casos, por lo cual es necesario refinarlo para de esta manera producir una amplia gama de productos terminados. La refinación de petróleo abarca una serie de procesos desde las separación, transformación y purificación de este producto para así obtener productos derivados.

En el Ecuador del total de explotación petrolera se destina un porcentaje a las distintas refinerías, estas se encargan de realizar los procesos mencionados anteriormente con el fin de obtener subproductos, los cuales son utilizados para satisfacer la demanda nacional, entre los productos que se obtienen se encuentran los siguientes: combustibles, gas, oil, nafta, aceites minerales, asfaltos, etc.

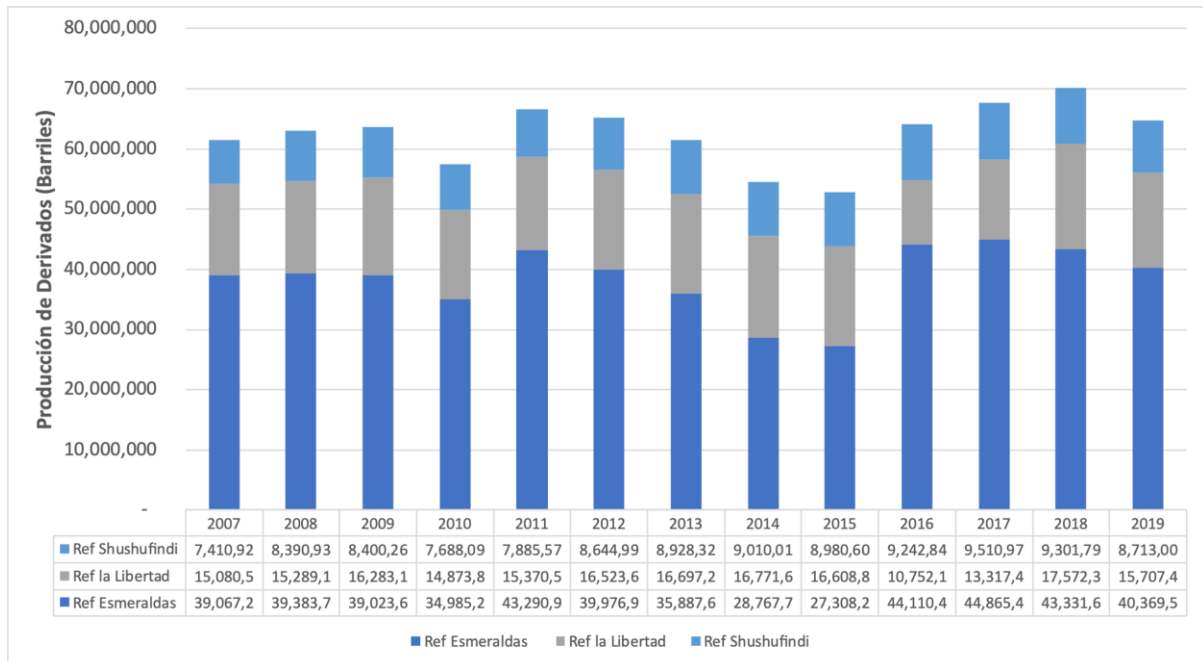
En Ecuador existen tres centros de producción de derivados entre los cuales se encuentran la Refinería Estatal Esmeraldas (Provincia de Esmeraldas) la cual es la más grande del país con una capacidad promedio de refinación de 110.000 barriles de petróleo por día, en segundo lugar se encuentra la Refinería la Libertad (Provincia de Santa Elena) con una capacidad promedio de 45.000 barriles diarios y finalmente la Refinería Shushufindi (Provincia de Sucumbíos) la cual cuenta con una refinación promedio de 20.000 barriles diarios.

Gráfico 7: Refinerías Ubicadas en Ecuador



Fuente: EP Petroecuador
Elaboración: EP Petroecuador

Gráfico 8: Producción nacional de derivados, período 2007-2019



Fuente: EP Petroecuador
Elaboración: Propia

En el período analizado la producción promedio de derivados fue de 62.563 barriles, en el gráfico 8 se puede apreciar que el mayor aporte en producción de derivados lo realiza la refinería de Esmeraldas debido a que es la refinería con mayor capacidad de procesamiento, a pesar de ese hecho en el gráfico se puede observar que a nivel general todas las refinerías presentan una disminución importante en el año 2010 respecto al 2009 de un 9,67%, debido principalmente a los efectos que produjo la crisis internacional, los siguientes años se pueden notar variaciones en la producción, en algunos se muestran tasas negativas las mismas que ocurren debido a paros relacionados con problemas de logística dentro de las distintas refinerías ya sean por temas de mantenimiento o fallas en la maquinaria, a pesar de las variaciones que han existido se puede observar que en el año 2016 existe un incremento importante en la producción de derivados el cual corresponde principalmente a la rehabilitación de la Refinería de Esmeraldas.

Es importante mencionar que existió una reducción importante en la producción de derivados en el año 2019 de 7,71% respecto al año anterior, la misma que tiene como origen los cambios en los precios de los combustibles, ya que dentro del gobierno de Lenin Moreno se eliminó el subsidio a la gasolina súper y se instauró una fijación de precios mediante precios de mercado.

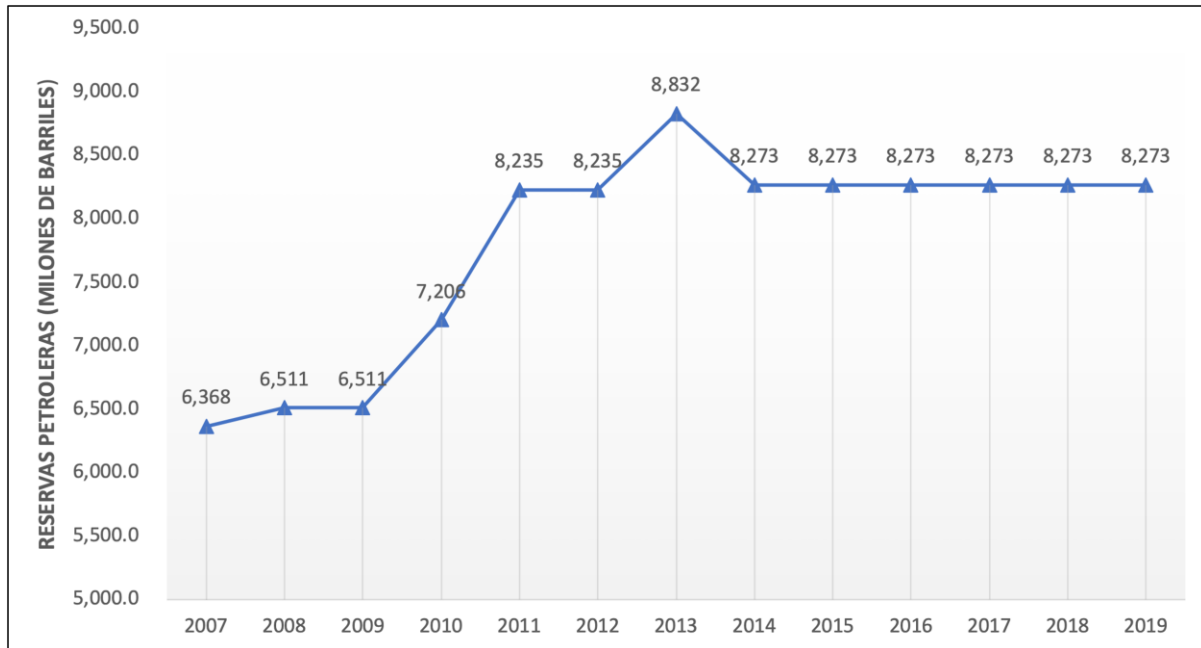
Reservas de petróleo en Ecuador

De acuerdo con la Society of Petroleum Engineers:

Se denominan reservas a aquellas cantidades de hidrocarburos cuya recuperación, a partir de una fecha dada en adelante, se anticipa que tendrá valor comercial, del total de la acumulación conocida del hidrocarburo. Todo el hidrocarburo que se estima está contenido o que ha sido producido de una acumulación conocida, más aquellas cantidades a ser descubiertas, se denominan recurso, de tal forma que las reservas son un subconjunto del todo nombrado recurso (SPE, 1997).

La estimación de reservas de petróleo se lo realiza bajo un esquema de incertidumbre en el cual se cataloga a los tipos de reservas en probadas, probables, y posibles, las cuales por medio de ingeniería, geología y datos económicos se determina el grado de recuperación de petróleo de los diferentes yacimientos, estas reservas tienen una probabilidad de recuperación estimada del 90%, 50% y 10% respectivamente. A medida que se realizan diversos estudios dentro de los yacimientos petroleros descubiertos o por descubrir, las reservas petroleras pueden variar, además acorde a las condiciones tecnológicas y económicas cambiantes, recursos que se estimaban no recuperables pueden convertirse en valiosas reservas o viceversa, en otras palabras, las reservas petroleras fluctúan (SPE, 1997).

Gráfico 9: Reservas de petróleo en Ecuador, período 2007-2019



Fuente: EP Petroecuador

Elaboración: Propia

De acuerdo con la Asociación de la Industria Hidrocarburífera del Ecuador (AIHE), Ecuador es el tercer país con mayor nivel de reservas petroleras en la región con el 2,5% de reservas, precedido por Brasil el cual posee el 4%, y en primer lugar Venezuela con el 92% dentro de la región siendo el país el cual cuenta con el mayor número de reservas petroleras a nivel mundial ubicando a Sudamérica como la segunda región con mayor número de reservas en el mundo (AIHE, 2019). Para Ecuador el contar con una buena parte de reservas petroleras ha sido fundamental en materia económica, pues producto de la exportación de crudo se obtiene año a año una importante cantidad de recursos monetarios permitiendo que la economía del país crezca y viabilizando la generación de proyectos de distinta índole tanto a nivel productivo como social.

Dentro del período analizado respecto a reservas petroleras se puede observar tres panoramas distintos, el primero muestra que desde el año 2007 hasta el 2013 las reservas petroleras han estado en constante crecimiento correspondiente tanto a nuevos descubrimientos de yacimientos petroleros como a mejoras en temas de extracción de crudo. El segundo panorama muestra un decrecimiento del 6,33% situado en el año 2014 en el cual la producción petrolera tuvo su punto más alto dentro del período analizado con 203,1 millones de barriles producidos hecho que es evidente pues a ese nivel de producción las reservas totales se vieron reducidas. El tercer panorama muestra una desaceleración en la incorporación de nuevas reservas desde el año 2015 al 2019, lo cual plantea una problemática ya que con niveles de producción de petróleo elevados para los años siguientes las reservas se irían reduciendo pudiendo generar complicaciones a futuro dentro del sector petrolero y para la economía en general.

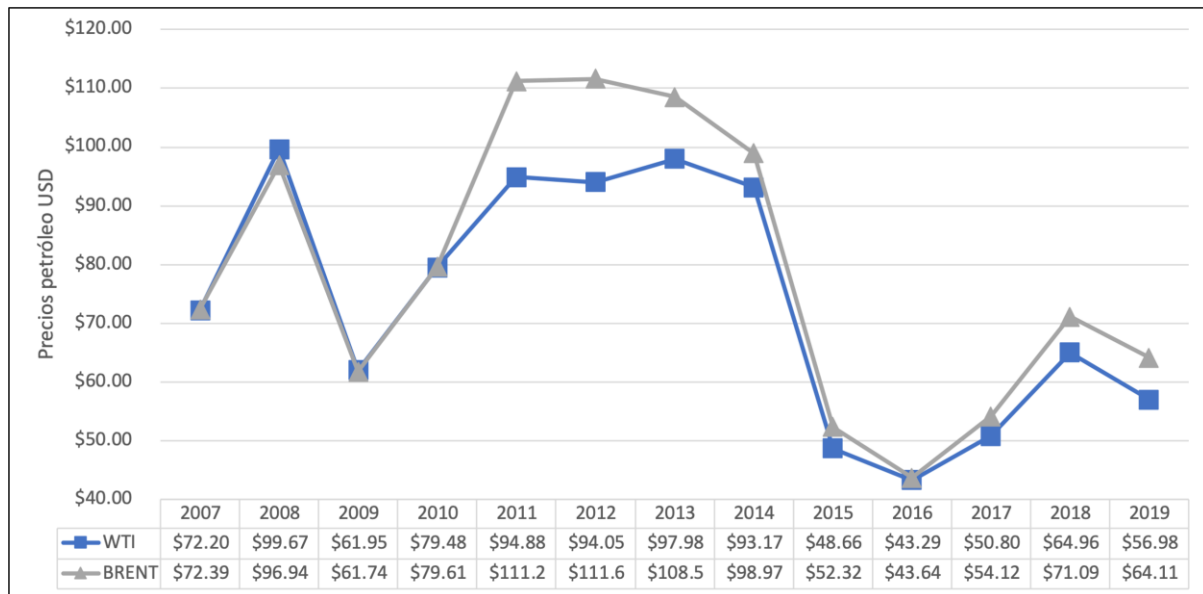
Precios del Petróleo

La economía del siglo XXI ha sufrido cambios bruscos en lo que respecta a los precios del petróleo, al ser un recurso indispensable para el desarrollo productivo, el transporte y el bienestar de las personas en general es y seguirá siendo objeto de especial atención debido a las repercusiones que puede tener en la economía mundial.

Con una mirada al pasado se puede evidenciar que la industria petrolera tuvo un crecimiento desde 1860 hasta mediados del siglo XX, la cual fue impulsada por la producción de kerosene para iluminación y luego por la demanda de combustibles en los motores de combustión interna haciendo al petróleo protagonista en el desarrollo económico que comenzaría a partir de la Segunda Guerra Mundial, tras finalizar la guerra se dio paso a un período con transformaciones de carácter económico, social y cultural en la historia mundial el mismo que se extendió hasta mediados de los 70s y se lo conoció como la “edad de oro del capitalismo” en el que parte de sus protagonistas no conocían que el origen de un desarrollo tecnológico y económico era producto de la disponibilidad de una fuente de energía abundante y de bajo costo, ni de su valor en el mercado, pero no fue sino hasta octubre de 1973 a partir del cual el mundo caería en cuenta de las variaciones en su precio (Stratta, 2016).

Como menciona Sánchez-Albavera & Vargas (2005), el petróleo al tratarse de un “producto básico” estratégico se encuentra sujeto a una eventual volatilidad en el crecimiento de la economía mundial y a su vez a distintos fenómenos geopolíticos, mismos que guardan relación con factores tales como ubicación geográfica y el nivel de reservas petroleras; características de los países que poseen estas reservas o son demandantes de petróleo en una gran proporción ; costo y acceso a las fuentes de explotación y características de las rutas y tipo de tráfico internacional que se debe hacer para poder explotar este recurso y abastecer a la demanda, a su vez es importante mencionar que este producto se transa en mercados de futuro, motivo por el cual es objeto de movimientos financieros los cuales buscan aumentar o mantener su valor y por tanto se encuentra sujeto a especulación, la misma que surge por acontecimientos imprevistos o por situaciones de conflicto provocando nerviosismo en los operadores de mercados bursátiles.

Gráfico 10: Precios petróleo WTI y BRENT, período 2007-2019



Fuente: EP Petroecuador

Elaboración: Propia

Para un análisis más consistente de los precios del petróleo ecuatoriano es importante analizar previamente los precios de los crudos más importantes dentro de la industria hidrocarburífera mundial, entre los cuales destacan tanto el West Texas Intermediate (WTI), el mismo que como se mencionó anteriormente es el referente para el mercado estadounidense, además del crudo Brent el mismo que es referente para el mercado europeo, ambos crudos se usan como referencia debido a su alta calidad, la misma que es medida por su densidad y es usada para comparar a los demás crudos que se producen en el mundo y así establecer el precio de estos.

En el período de análisis de esta investigación se puede observar que los precios del petróleo tanto WTI como Brent han sido fluctuantes y que además sus precios han sido bastantes similares salvo en el período 2010-2013, en el cual de existió una diferencia de entre \$10 y \$18 dólares, suceso que se dio origen por una sobreproducción de crudo en Dakota del Norte y en la parte occidental de Canadá superando las necesidades de las refinerías en esa parte del continente Americano, además de problemas en los oleoductos hacia la costa del Golfo, lo cual ocasionó un incremento en los inventarios que a su vez presionaría los precios del WTI a la baja haciendo que exista una diferencia significativa entre los crudos WTI y Brent (Ferreyra y Choy, 2014).

Las principales fluctuaciones del precio del petróleo dentro del período analizado se encuentran en el año 2008 en el cual se dio un aumento del 38% y 34% en los precios del petróleo WTI y Brent respecto al 2007 atribuido a un aumento en la demanda por motivo de los Juegos Olímpicos de Beijing, para el año siguiente ocurriría un descenso estrepitoso en el precio del mismo a nivel general pues en septiembre del 2008 el banco estadounidense de inversiones Lehman Brothers quebró ocasionando una importante recesión a escala global reduciendo el precio del crudo en 2009 a \$61 dólares. Pese a lo

ocurrido con la crisis mundial dentro de los siguientes años a partir del 2010 debido a la reactivación de las economías y el aumento en la demanda de petróleo por parte de economías emergentes, además de la crisis diplomática por el programa nuclear de Irán generarían un entorno propicio para que el precio del petróleo aumente a tal punto de llegar a un precio promedio anual máximo dentro de nuestro período analizado de \$111,60 en el 2012 para el crudo Brent, y de \$97,98 para el crudo WTI.

A partir de 2015 se observa que existe un descenso importante en los precios del petróleo a tal punto de que presentó el precio más bajo alcanzado dentro del período de análisis, muchos factores incidieron en el descenso importante que ocurrió, entre los cuales destacan; un exceso de suministro mundial de petróleo, disminución de la demanda de China ya que su economía tuvo un fenómeno de desaceleración, por otro lado la demanda de Europa por este producto también disminuyó, la explotación de yacimientos no convencionales en los Estados Unidos y la reacción de Arabia Saudita para subsanar ese fenómeno, la guerra de divisas, y la depreciación de estas comparadas con el dólar, además del tráfico de petróleo barato en manos del grupo terrorista ISIS. Pese a lo ocurrido en 2015, para los siguientes años se puede observar una mejoría dentro de los precios de crudo hasta el año 2018, pues para el 2019 los precios del crudo comenzarían a caer nuevamente debido a una desaceleración en la economía mundial.

Precios de Petróleo ecuatoriano

Gráfico 11: Precios petróleo Napo y Oriente, período 2007-2019



Fuente: EP Petroecuador

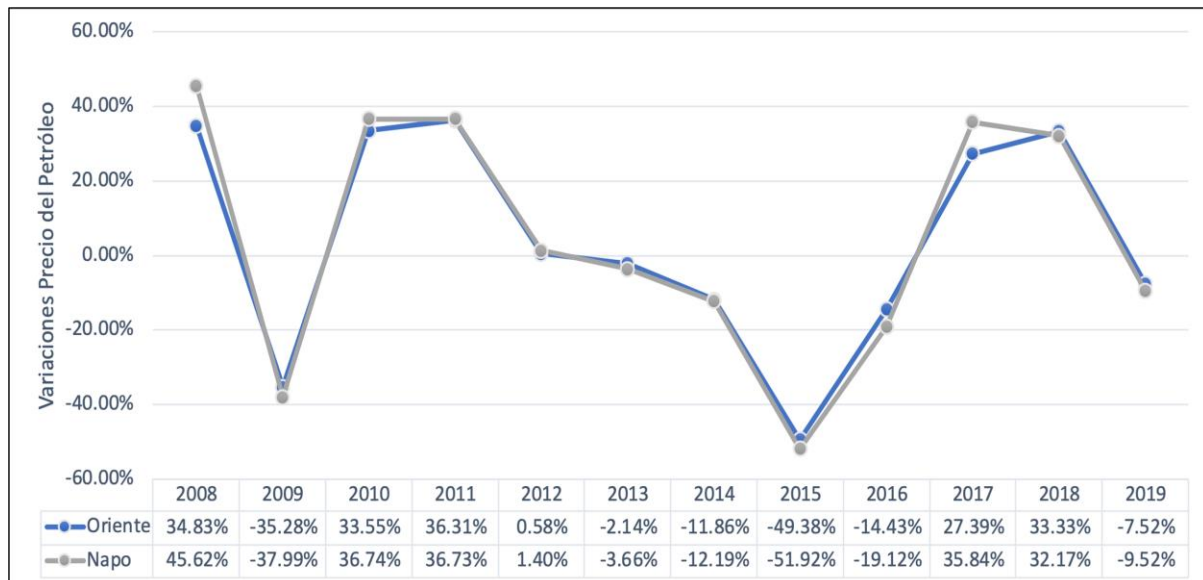
Elaboración: Propia

Acorde al Gráfico 11 sobre los precios del petróleo ecuatoriano, se puede observar que los precios de petróleo que produce el Ecuador han sido muy similares a las del crudo WTI, motivo por el cual este

último es el crudo de referencia, y por lo general el precio del petróleo ecuatoriano es menor a su referente debido a una penalización por menor calidad. A pesar de esa generalidad el crudo ecuatoriano tuvo un precio mayor al de su referente en los años 2011 y 2012 con un precio promedio mayor de \$2.14 y \$3.92 respectivamente llegando a alcanzar el precio promedio anual por barril más alto dentro del período de análisis llegando casi a los 100 dólares en el año 2012, este suceso poco frecuente ocurrió por motivo de la crisis de los países de Medio Oriente tras la caída de Hosni Mubarak lo cual provocó que el crudo Brent, el cual es referencial para esos países comience a subir de modo que los compradores se enfocaron en adquirir crudo de menor precio como el de Colombia, Ecuador, México y Brasil; estos países al tener su petróleo comprometido por medio de contratos a largo plazo limitó la oferta y por ende existió un aumento en el precio.

Variación Precios de Petróleo ecuatoriano

Gráfico 12: Variación Precios petróleo Napo y Oriente, período 2007-2019



Fuente: EP Petroecuador

Elaboración: Propia

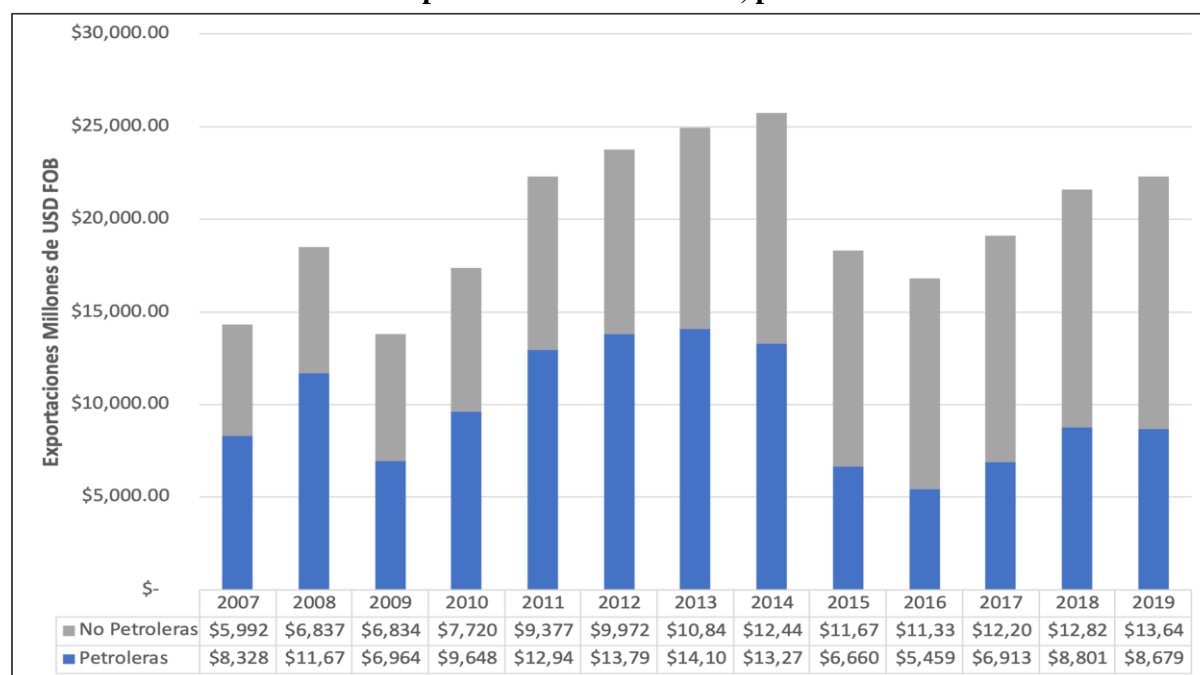
Las variaciones en el precio del petróleo dentro del período analizado no pasaron desapercibidas, ya que como se explicó anteriormente hubo sucesos por los cuales se generaron fluctuaciones importantes y entre las cuales destacan, un descenso importante en los precios del petróleo ecuatoriano en el año 2009 de alrededor del 37% respecto al año anterior, y en 2015 de cerca del 51% respecto al 2014. Es importante mencionar que en el período de análisis el precio del petróleo no se ha mantenido estable, sino que, ha tenido constantes fluctuaciones las cuales no solamente responden a temas de oferta y demanda sino también a temas de distinta índole como ya se mencionó, también en el gráfico se aprecia que las fluctuaciones de los dos crudos que exporta el Ecuador tienen comportamientos similares pero que los años 2008 y 2017 el crudo napo tuvo una mayor variación.

Comercio de petróleo

La Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) menciona que el comercio en Ecuador se compone principalmente por la exportación de materias primas con poco valor agregado y la importación de productos con alto valor agregado y contenido medio en tecnología, entre las cuales dentro de las exportaciones se centran principalmente en petróleo crudo, banano, camarón, atún, rosas, entre otros (ALADI, 2020).

Dentro de las cifras respecto a comercio exterior las exportaciones se encuentran divididas en petroleras y no petroleras, en las cuales las primeras se componen por petróleo y derivados y las segundas se componen por todas las exportaciones restantes.

Gráfico 13: Exportaciones Ecuatorianas, período 2007-2019



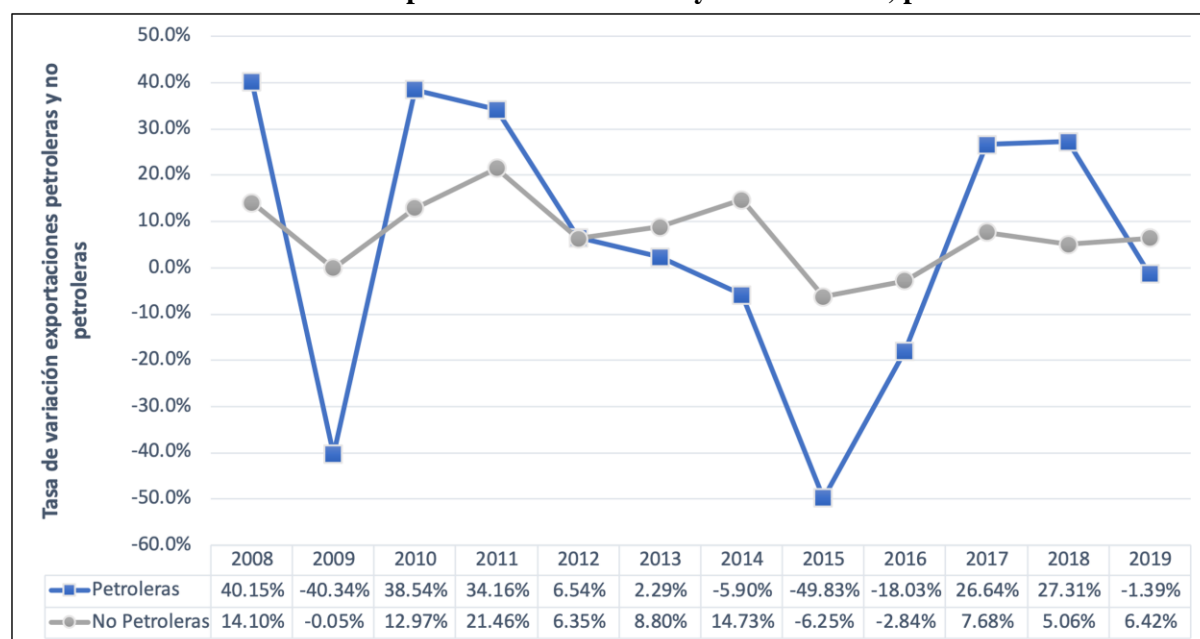
Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

En el Gráfico 13 se puede observar que las exportaciones ecuatorianas tienen dos panoramas distintos, dentro del período 2007-2014 las exportaciones petroleras se ubicaban por encima de las no petroleras exceptuando el año 2009, año en el cual se agudizó la crisis mundial, también se observa que las exportaciones petroleras a partir del año 2010 se encuentran en aumento llegando a un máximo en el 2013 con un total de 14,1 mil millones de dólares, y que el año siguiente comienzan a reducirse.

El segundo panorama muestra que en el período 2015-2019 las exportaciones no petroleras sobrepasan a las petroleras situación que ha ido en aumento hasta el último año dentro de nuestro período de análisis, llegando a un valor de 13,6 mil millones de dólares. Esto evidencia que la situación respecto a las exportaciones ecuatorianas ha cambiado, pues se han ido reduciendo las exportaciones petroleras mismas que son características del Ecuador, y las exportaciones no petroleras han ido en aumento mostrando una tendencia creciente. A pesar del cambio situación respecto a las exportaciones, la participación del petróleo dentro de las mismas aún posee un peso importante, a tal punto que esta materia prima desde el 2007 al 2019 tuvo una participación del 49,13% del total de las exportaciones lo cual muestra que casi la mitad del total de lo que exporta el Ecuador es petróleo.

Gráfico 14: Variación Exportaciones Petroleras y No Petroleras, período 2007-2019



Fuente: Banco Central del Ecuador

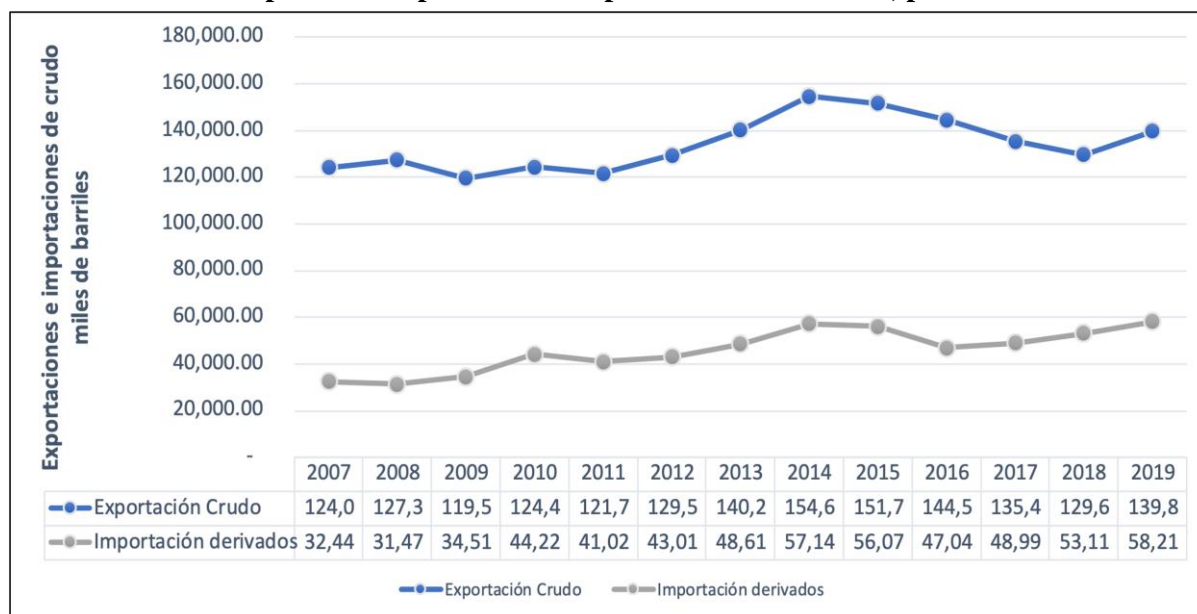
Elaboración: Propia

El Gráfico 14 muestra que las variaciones en cuanto a exportaciones petroleras han presentado un comportamiento más volátil al compararlas con las no petroleras, es tal que en los años 2009 y 2015 las variaciones en las exportaciones petroleras se redujeron en mayor medida que las exportaciones no petroleras, y a su vez en los años 2010, 2011, 2017 y 2018 existió un incremento en las exportaciones petroleras mucho mayor que las no petroleras. Estas fluctuaciones en las exportaciones petroleras se relacionan principalmente a los precios del crudo ya que éstas últimas dependen del mismo, y como reflejan los gráficos 11 y 13 el comportamiento en las variaciones del precio de crudo presenta una fuerte similitud a las variaciones de las exportaciones de crudo.

Exportaciones petroleras e importación de derivados

Para un análisis más consistente en lo que respecta al comercio de petróleo es importante mencionar que debido a las limitaciones existentes en el Ecuador para la refinación de petróleo y a la alta demanda por combustible y gas licuado de petróleo, se requiere de la importación de derivados de petróleo para satisfacer la demanda interna, por lo cual es pertinente analizar tanto las exportaciones de petróleo y la importación de derivados.

Gráfico 15: Exportaciones petroleras e importación de derivados, período 2007-2019



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

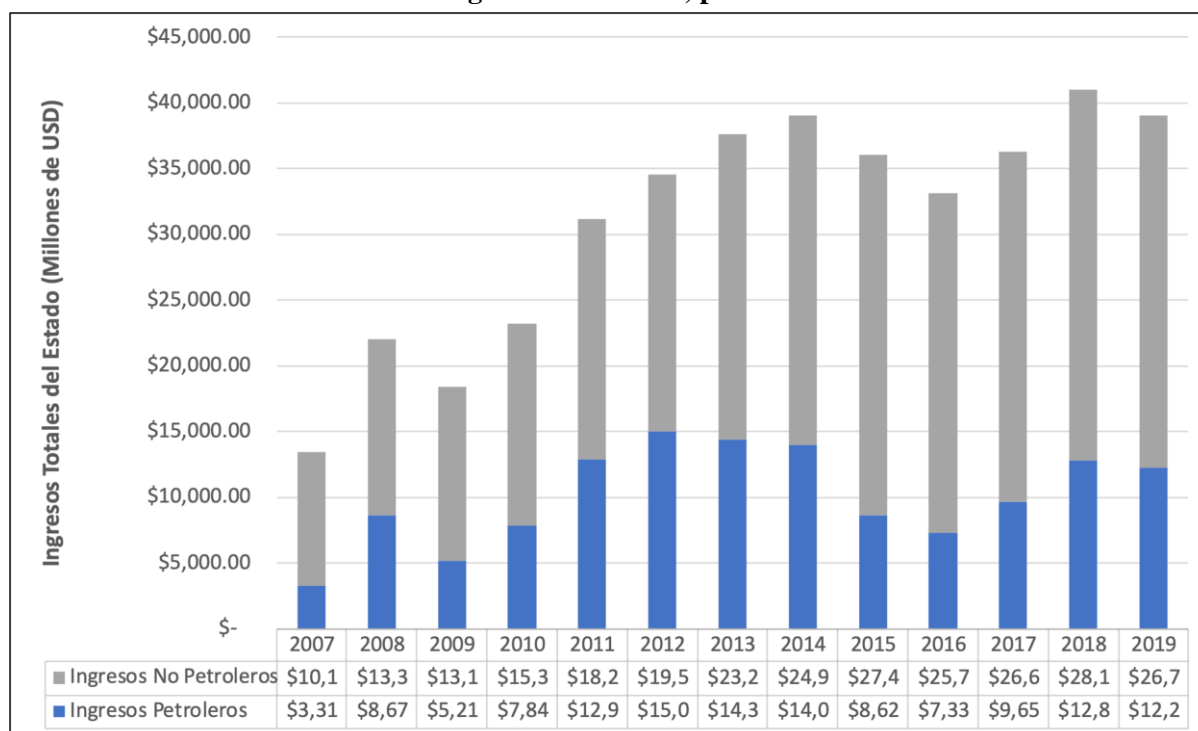
La Gráfica 15 muestra la situación de las exportaciones de crudo y la importación de derivados, se puede apreciar que en ambas han existido pequeñas fluctuaciones, por un lado, el panorama de las exportaciones de crudo ha ido en aumento hasta el año 2014 para luego decaer hasta el año 2018, situación que se muestra diferente ya que para el 2019 se aprecia una tendencia creciente. La situación respecto a la importación de derivados indica que ha existido una tendencia creciente salvo ciertas excepciones como son los años 2009 y 2017, esto muestra que el Ecuador requiere año a año una mayor importación de derivados para satisfacer la demanda interna tanto de combustible como de GLP. Los datos muestran también que respecto a las exportaciones de crudo al menos un tercio de su valor, y en algunos años un cuarto de este se importa en derivados, es así que como cada año el Ecuador registra ingresos por venta de petróleo, pero genera una cantidad importante de gastos para la importación de derivados.

Ingresos Petroleros y No Petroleros del Estado

De acuerdo a como se encuentra distribuida la producción de petróleo en el Ecuador y a la gran participación de las empresas estatales dentro de esta, es importante tener en cuenta que el estado percibe ingresos del petróleo y que estos son una fuente de recursos importantes para su funcionamiento,

Para la determinación de los ingresos petroleros se debe tomar en cuenta que del total de los recursos por exportación de crudo y derivados una parte se destina a cubrir los costos operacionales de las empresas estatales Petroecuador y Petroamazonas, además se utilizan estos recursos para cubrir la importación de derivados como para transferir a los gobiernos seccionales por el concepto del Fondo para el Ecodesarrollo Regional Amazónico; el remanente se lo traslada al gobierno central (Cueva & Ortiz, 2013).

Gráfico 16: Ingresos del Estado, período 2007-2019



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

Dentro del gráfico 16 se puede apreciar distintos puntos, por una parte se puede apreciar que la contribución de los ingresos petroleros son una importante fuente de financiamiento para el Estado representando alrededor de un tercio del total de los ingresos durante todo el período de análisis, además se muestra que, como se esperaba los ingresos petroleros han sufrido varias fluctuaciones, pues estos dependen tanto del precio internacional del petróleo como de la producción y exportación del mismo.

Se observa también que los shocks negativos externos que se suscitaron en los años 2009 y 2015 afectaron también en gran medida a los ingresos petroleros del gobierno central, por otro lado, se observa que, en los años 2011, 2012, 2013 y 2014, en los cuales se registran altos precios promedio anuales del petróleo los ingresos petroleros también fueron altos, ubicando al 2012 como el año en el cual se obtuvo la mayor cantidad de ingresos petroleros pues el precio promedio anual del petróleo ecuatoriano bordeaba los 100 dólares. La situación a partir del año 2014 muestra que han existido importantes variaciones en los ingresos petroleros, y en contraste con los precios del petróleo se puede apreciar que estos muestran similitud en su comportamiento, dado que los últimos cinco años no se han tenido precios promedio anuales superiores a 60 dólares por barril lo cual ha implicado que los ingresos del petróleo también se vean mermados respecto a años anteriores.

Respecto a los ingresos no petroleros se muestra que estos han evolucionado de manera creciente en el período 2007-2015 salvo con una pequeña disminución en el 2009, luego de este período a partir del 2016 se puede observar una importante caída de los ingresos no petroleros del Estado, situación que cambia en 2017 y 2018 pues estos años se evidencia un aumento de los mismos, y finalmente el 2019 estos ingresos vuelven a disminuir.

Síntesis del sector petrolero en el Ecuador

Como puntos importantes del sector petrolero se destaca lo siguiente:

- Se pudo apreciar existieron cambios importantes respecto al manejo de la política petrolera, con una transición de la participación de las empresas estatales dentro de la producción nacional de petróleo pasando de producir cerca del 50% de este recurso en el año 2007 a un 79% en 2019, esto tuvo un impacto en los ingresos petroleros hacia el estado siendo estos hasta cinco veces más de lo que representaban en 2007.
- La producción y exportación de petróleo y derivados en el país se encontraron condicionadas por los precios del petróleo, contexto económico internacional y por fallas de logística en las refinerías, ya en gran parte de los años que existieron disminuciones respecto a producción y exportación fue a causa de estos tres factores.
- A pesar de que Ecuador cuenta con una buena proporción de reservas petroleras estas se han mantenido constantes a partir del año 2014, lo cual podría presentar repercusiones importantes en la economía si se mantienen constantes los niveles promedio de extracción de crudo que se tuvo los últimos años.
- Las fluctuaciones en los precios del crudo internacional guardaron un alto grado de similitud con respecto a los crudos ecuatorianos (Oriente y Napo), registrando a nivel general en términos de precio caídas estrepitosas los años 2008 y 2015 debido al contexto internacional. El resto de

fluctuaciones en el precio del crudo fueron atribuibles a temas de oferta y demanda, sobreproducción, geopolíticos, etc.

- Las exportaciones nacionales presentaron una transición importante con un cambio en la prevalencia de las exportaciones petroleras sobre las no petroleras, pues a partir de 2014 los ingresos de las exportaciones petroleras fueron menores a los ingresos de las exportaciones no petroleras situación que se mantuvo constante los últimos 5 años.
- Las limitaciones del Ecuador para producir derivados obligaron al país a importarlos, sumado al constante aumento de la demanda interna de estos productos provocó que exista un aumento en las importaciones de derivados con un incremento cercano al 80% en el período 2007-2019, esto tendría un impacto importante en temas de balanza comercial.
- Finalmente se pudo observar que existe una importante dependencia de los recursos que genera el petróleo pues estos representaron un tercio del total de los ingresos que percibe el Estado, lo cual nos muestra que al relacionarlo con los precios del petróleo los cambios negativos en el precio de este último pueden provocar problemas presupuestarios y económicos en general.

Capítulo 2: Variables de los Sectores de la economía y su relación con el precio del petróleo

Variables del Sector Real

El sector real se refiere a la producción, compra y flujo de bienes y servicios, y a las transacciones económicas reales que se generan dentro de una economía, en el cual se encuentran los hogares, empresas, sociedades financieras y no financieras y el gobierno en general.

PIB

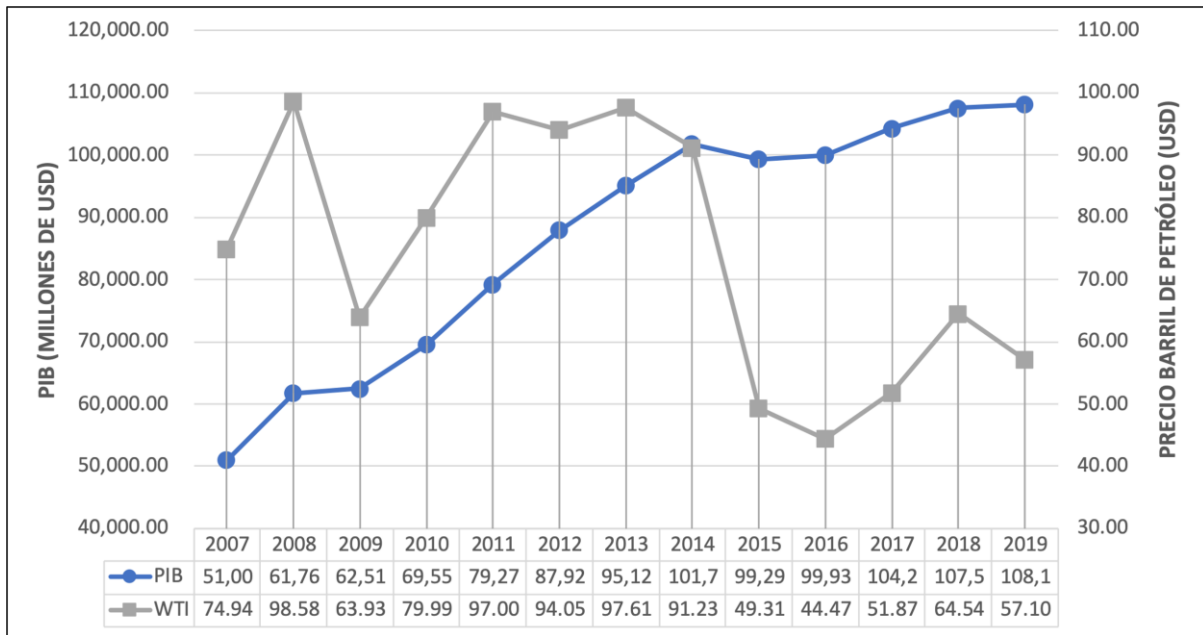
El PIB corresponde a la suma del valor de todos los bienes y servicios finales producidos en un país generalmente en el periodo de un año, se lo conoce como producto interno ya que toma en cuenta la producción generada dentro de las fronteras de un país, incluye los productos finales correspondientes a la suma de los valores agregados en cada fase de la cadena productiva, deduciendo los consumos que se puedan generar para que no exista un problema de doble contabilización (Mochón & Beker, 1993).

De acuerdo con Callen (2008), el PIB se lo puede ver desde tres ángulos diferentes:

- Enfoque de la producción, suma el valor agregado en cada una de las etapas de la producción, en la cual el mismo se define como el total de las ventas menos el valor de los insumos intermedios que han sido utilizados para la producción.
- Enfoque del gasto, se compone de la suma del valor de todas las adquisiciones por parte de los usuarios finales los cuales pueden ser los hogares, empresas, gobierno y de extranjeros.
- Enfoque del ingreso, suma los ingresos resultados de la producción como por ejemplo los salarios de los empleados o el superávit que generan las empresas.

Para fines pertinentes de la investigación se hizo uso del PIB calculado por el lado del gasto, ya que este es uno de los métodos más importantes, el mismo que es usado mayoritariamente por los países.

Gráfico 17: Evolución Producto Interno Bruto-Precio del petróleo, período 2007-2019



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

El Gráfico 17 indica que el PIB dentro de nuestro período de análisis muestra una tendencia creciente en general, registrando un valor mínimo de 51 mil millones en el año 2007 y un valor máximo de 108 mil millones en 2019, además se muestra que pese su tendencia creciente en el 2015 tuvo una disminución de 2,4 mil millones respecto al año anterior producto de una desaceleración en la economía mundial.

El gráfico muestra también que tanto los años 2009, 2016 y 2019 el crecimiento del PIB fue pequeño comparado con los demás años apenas con incrementos del 1%, por otro lado, los años 2010, 2011 y 2012 mostraron un crecimiento muy favorable en la economía, debido a que se presentaron incrementos del 11% al 14% en el PIB.

Pese a la disminución del PIB en el 2015 los años siguientes muestran incrementos ligeros en comparación con los incrementos mencionados anteriormente pues estos son de entre 1% y 4%, partiendo con un valor de 99 mil millones en 2016 a 108 mil millones en 2019. De acuerdo con los datos presentados en la gráfica se muestra que el producto interno bruto ecuatoriano en 13 años ha mostrado un constante crecimiento con un incremento promedio del 7% en todo el período; y al tomar estos valores como referenciales para medir el desenvolvimiento de la economía se puede decir que a nivel general esta ha mostrado un entorno favorable.

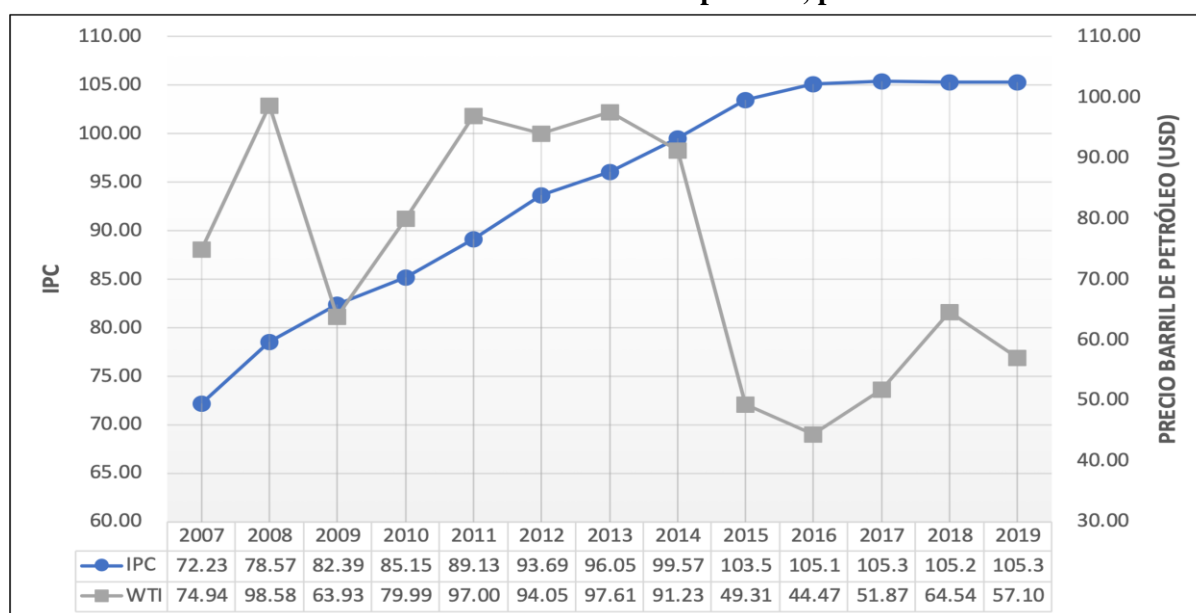
IPC

EL Instituto Nacional de Estadística y Censos (2019), indica que el IPC es la medida oficial de las variaciones del nivel general de precios tanto de los bienes como de los servicios que consumen las familias en una economía; estas variaciones son importantes pues inciden de manera directa en el poder adquisitivo de los ingresos de los consumidores y en el bienestar de estos en general, motivo por el que este indicador es de interés de las personas.

Para el cálculo del IPC se toma un conjunto de 359 bienes y servicios los cuales se seleccionan por medio de los gastos monetarios de consumo final que realizan los hogares de estratos de ingresos alto, medio y bajo, en 9 ciudades del Ecuador con la finalidad de satisfacer sus necesidades.

Es importante mencionar que el IPC no es solamente un índice el cual muestra el comportamiento de los precios, sino es la base para el cálculo tanto para la inflación como para la canasta básica, y que por medio de su análisis se pueden realizar cambios en términos impositivos y salariales.

Gráfico 18: Evolución del IPC -Precio del petróleo, período 2007-2019



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

El comportamiento del IPC dentro del período de análisis muestra claramente una tendencia creciente la cual parte en el inicio de la serie en 2007 con un valor de 72.23 y termina en 2019 con un valor de 105.3 similar al presentado en 2017.

Pese a la notoria tendencia creciente, esta variable mostro tasas de crecimiento distintas las cuales variaron entre 8.87% y 0,09% mostrando que en ciertos años el aumento de precios en los productos tuvo una mayor proporción en comparación con otros años destacando el 2008, 2009, 2011 y 2012 como los años que el IPC tuvo mayores incrementos de 8.77%, 4.87, 4.67% y 5.12% respectivamente. Mientras que el resto de años las tasas de crecimiento fueron en promedio de 2.20% e incluso mostrando una tasa de decrecimiento de -0.11% en 2018

Con base a lo mencionado anteriormente se puede decir que ha existido un aumento en el costo de vida de la población en general, ya que en doce años el IPC incrementó en un 45.84% reflejando de este modo claramente un aumento respecto al nivel de precios en la economía ecuatoriana.

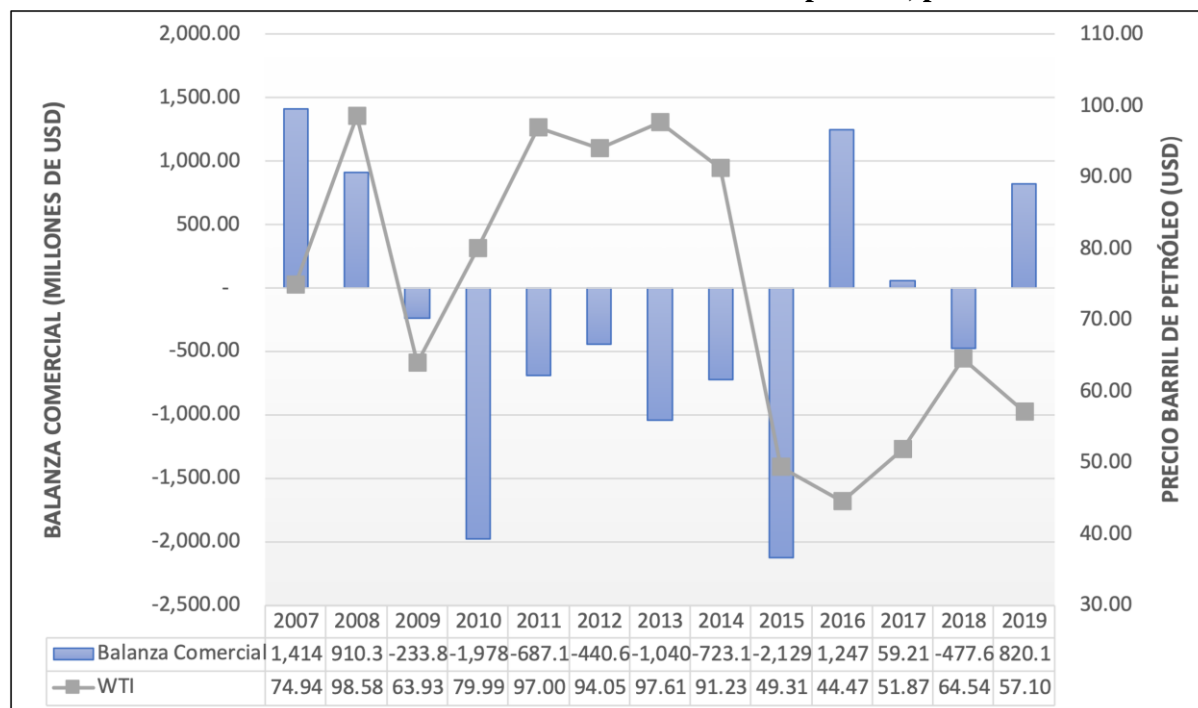
Variables del Sector Externo

El sector externo es una síntesis de las transacciones que realiza una economía con el resto del mundo, las estadísticas de este sector se relacionan principalmente con la balanza de pagos, en donde se registra el intercambio de compra y venta tanto de bienes como de servicios con el exterior, la renta pagada y recibida al exterior, transferencias realizadas y percibidas, inversiones extranjeras al país o las realizadas por ciudadanos ecuatorianos en el exterior, prestamos recibidos o realizados, transacciones de deuda pública y privada, entre otras (BCE, s.f.).

Balanza Comercial

La Balanza Comercial representa un registro de importaciones y exportaciones que se llevan a cabo dentro de un país en un periodo de tiempo determinado, en el cual mediante la diferencia de estas se puede establecer si el país se encuentra en una situación deficitaria, si sus importaciones son mayores a las exportaciones; o una situación superavitaria, si las exportaciones superan a las importaciones, mostrando de este modo la situación comercial en general (Mankiw, 2014).

Gráfico 19: Evolución de la Balanza Comercial- Precio del petróleo, período 2007-2019



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

El Gráfico 19 muestra la situación respecto a la Balanza Comercial ecuatoriana, como se puede apreciar, esta ha presentado variaciones importantes, donde existieron años en los cuales se tuvo cierres con déficit y otros años con superávit. A nivel general se puede apreciar que gran parte del período de análisis esta variable mostró saldos negativos, ya que de los 13 años que se analizan tan solo 4 años esta cerró con un saldo favorable y los 9 restantes presentaron un valor negativo.

Dentro del gráfico se observa que luego de la crisis mundial de finales del 2008 la economía ecuatoriana mostró una constante situación de Balanzas Comerciales deficitarias donde sus valores más importantes se ubicaron en 2010 con un valor de -1,9 mil millones y en 2015 con un valor de -2,1 mil millones. Por otra parte, se puede apreciar que los años 2007 y 2008 se mostraron balanzas superavitarias producto de precios elevados del petróleo siendo el último mencionado el año en el que el precio promedio anual del crudo bordeó los cien dólares. Dentro de los años 2016 y 2017 se puede notar que existieron balanzas con saldo favorable de 1,2 mil millones y 59 millones respectivamente las cuales podrían deberse a la política de salvaguardas arancelarias mismas que se instauraron a partir de e 2015 a cerca de 3000 productos con el fin de mitigar el desequilibrio externo y equilibrar la balanza de pagos.

Finalmente, los dos últimos años mostraron situaciones opuestas, pues en 2018 luego de poner fin a las salvaguardas la situación comercial ecuatoriana volvió a presentar un saldo negativo de -477 millones, mientras que en 2019 se cerró con un saldo favorable de 820 millones.

Variables del Sector Monetario y Financiero

El sector monetario y financiero se compone en base a las transacciones económicas realizadas en el marco tanto monetario y financiero como su nombre lo indica, en el cual se sintetizan las operaciones financieras de agentes económicos en los bancos comerciales, banca pública y las demás instituciones financieras.

Para generar información precisa en lo que respecta a este sector:

El BCE recibe de todas las entidades del sistema financiero ecuatoriano los balances diarios, semanales y mensuales, a partir de los cuales, con las aplicaciones informáticas que para el efecto se han desarrollado, se obtienen una serie de indicadores que dan cuenta de la marcha del sector. Así, el BCE publica la "Reserva Internacional (RI)", la base monetaria, la emisión monetaria, las reservas bancarias, los depósitos a la vista, las cuentas del BCE, el sistema de balances del BCE, las cuentas monetarias de otras sociedades de depósito, el panorama monetario, el panorama financiero, y todos los componentes de cada una de esas variables. (BCE, s.f.).

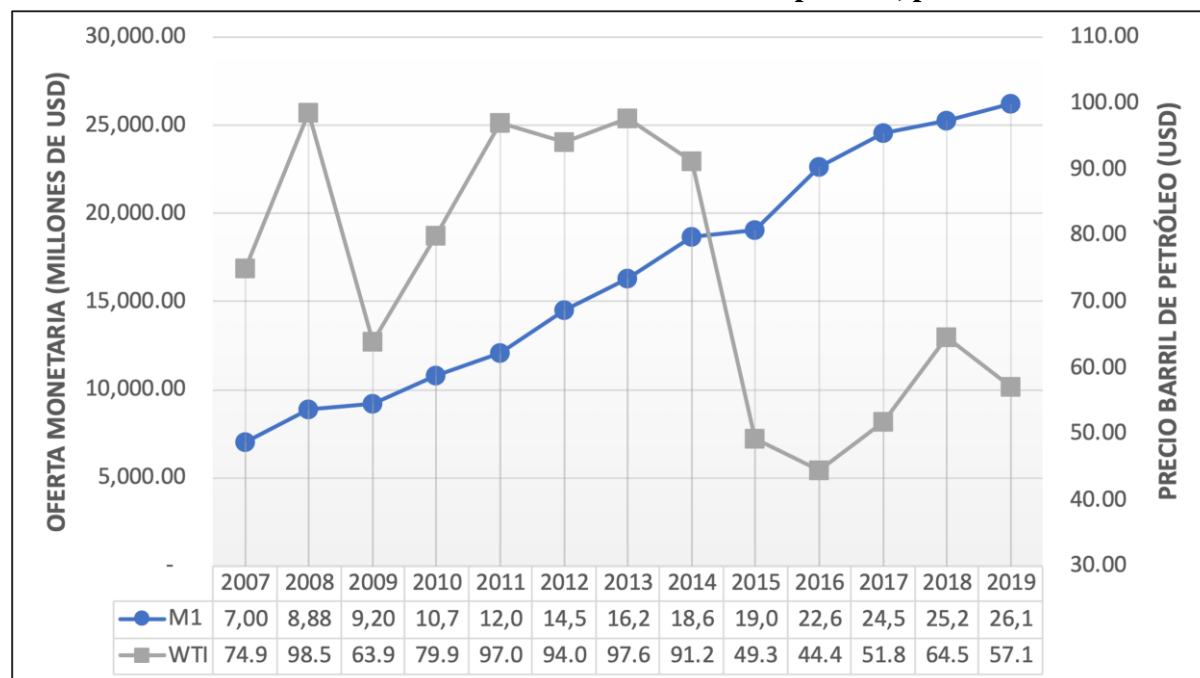
Oferta Monetaria

La oferta monetaria se encuentra constituida por la cantidad de dinero que posee una economía medida en un periodo de tiempo, y que se encuentra en manos de los distintos agentes económicos. Según la información estadística publicada por el BCE, la M1 corresponde a la suma de las especies monetarias en circulación, la moneda fraccionaria, el dinero electrónico y los depósitos en cuenta corriente o también llamados depósitos a la vista.

En donde las especies monetarias en circulación representan los billetes y monedas en manos de los agentes económicos y son usados transar bienes y servicios dentro de la economía; la moneda fraccionaria es aquella que se emite por el BCE con la finalidad de simplificar transacciones y evitar el redondeo en los precios; el dinero electrónico contempla todos los medios por los cuales se puede realizar o recibir pagos a través de dispositivos electrónicos; y finalmente los depósitos en cuenta corriente son aquellos que se encuentran en las instituciones financieras y que permiten al depositante retirar el dinero en cualquier momento, además de poder ser transferidos por los diferentes mecanismos de pago.

Desde una visión más general la oferta monetaria representa la liquidez que posee una economía, debido a que esta última requiere de dinero para que se efectúen transacciones de carácter económico.

Gráfico 20: Evolución de la Oferta Monetaria-Precio del petróleo, período 2007-2019



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

La evolución de la Oferta Monetaria muestra que a pesar de que han existido pequeñas disminuciones trimestrales en general se puede apreciar que anualmente esta variable ha estado en constante incremento mostrando una tasa de crecimiento anual promedio del 11.87%. La información muestra que de 2007 al 2008 la M1 creció un 26.69% siendo este el año que se evidenció el mayor crecimiento pues representó un aumento de 1,8 mil millones, situación que cambiaría para el 2009, pues a pesar de que existió un incremento este fue de apenas del 3.71% lo cual se podría atribuir a los hechos suscitados a finales del 2008.

El panorama para los siguientes cinco años muestra un aumento sostenido del M1 con tasas de crecimiento anuales del 12% al 20% producto de préstamos adquiridos por organismos internacionales y a precios del elevados del petróleo, por lo cual en este mismo período el M1 incrementaría 7,9 mil millones cerrando el 2014 con un total de 18,6 mil millones.

La evolución del M1 para el año 2015 se tornó completamente diferente a la de los años anteriores, pues en este año se registró la tasa de crecimiento anual más pequeña dentro de todo nuestro período de análisis siendo de apenas el 1.85%, y la cual respondería a la caída estrepitosa del precio del petróleo y a una desaceleración económica mundial.

A partir del 2016 hasta el 2019 se registran incrementos porcentuales mismos que se van reduciendo y varían entre el 3.71% y el 18.87%, siendo el 2016 el año en el cual se produciría un incremento de 3,5 mil millones más que el año anterior, lo cual podría ser resultado de las salvaguardas arancelarias aplicadas a partir del segundo trimestre del 2015. Posteriormente en 2017 el M1 incrementó un 8.38% respecto al año anterior, cerrando el año con un total de 24,5 mil millones.

Los incrementos de los últimos años 2018 y 2019 mostraron un comportamiento menor al que se originó hasta el 2017, pues estos últimos incrementaron en 2.97% y 3.71% respectivamente cerrando el 2019 con una oferta monetaria de 26,1 mil millones.

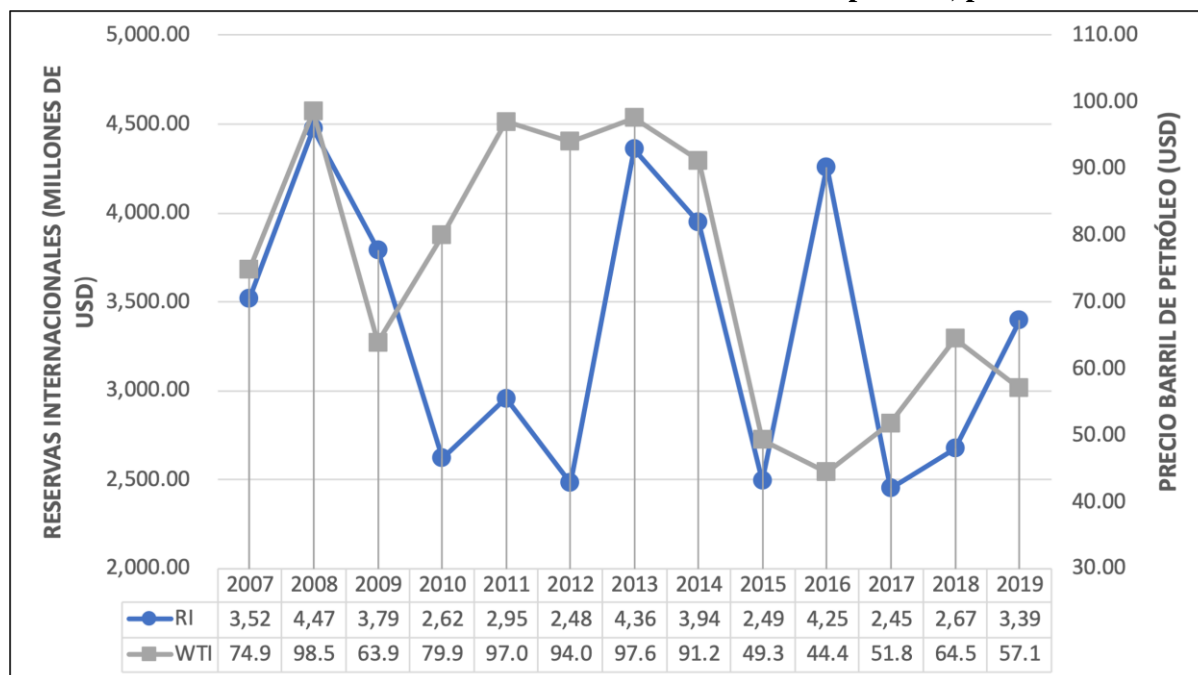
Reservas Internacionales

Se consideran como reservas internacionales a activos que son utilizados para atender de manera corriente las operaciones de carácter económico con el exterior. Las cuales están constituidas por medios de pago de origen externo en poder del país además de otros activos representativos de valor que pueden ser aceptados internacionalmente para el cumplimiento de operaciones correspondientes al comercio entre países (García, 2016).

En el caso de países que cuentan con su propia moneda las Reservas Internacionales representan el respaldo de la moneda circulante, a diferencia del Ecuador que no cuenta con una moneda propia y tiene como moneda el dólar estadounidense, la Reserva Internacional representa los activos corrientes a manos del Banco Central para responder a ciertas obligaciones generalmente de corto plazo, como por ejemplo: depósitos de encaje en la banca pública y privada, depósitos de Ministerio de Finanzas, depósitos de empresas públicas como lo son el IESS o Petroecuador y también de gobiernos seccionales que se encuentran en el Banco Central.

Las Reservas Internacionales funcionan como un respaldo de alta liquidez que permite a las economías realizar transacciones en el exterior y que además financian la demanda de efectivo. Estas reservas se constituyen por divisas (dólares en efectivo), oro monetario. Depósitos en instituciones financieras en el exterior, inversiones en activos externos de alta liquidez (bonos del Tesoro de Estados Unidos).

Gráfico 21: Evolución de las Reservas Internacionales- Precio del petróleo, período 2007-2019



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

La situación respecto a las Reservas Internacionales se mostró fluctuante dentro de todo el período de análisis, se puede apreciar que el año 2017 registró su menor valor con un total de 2,4 mil millones, y que en contra parte el 2008 registró su valor más alto, siendo este de 4,4 mil millones.

La gráfica muestra que existió un aumento importante en el 2008 ya que en este año se incrementaron un 27.05% respecto al año anterior, situación que para el siguiente año cambió completamente, pues las mismas comenzarían a decaer en 15.22% en 2009 y en 30.85% en 2010 respectivamente, pese a este periodo de tendencias decrecientes en el año 2011 estas presentaron un incremento del 12.80% respecto del 2010 ubicando a las reservas en 2,9 mil millones, situación que para el año siguiente cambiaría pues se registró nuevamente una disminución del 16.06% respecto al 2011.

A partir del año 2013 se puede observar que esta variable incrementa de manera significativa pues casi duplicó su valor mostrando un contraste diferente a los que venía ocurriendo los años anteriores. Tras su fuerte incremento en 2013, para el 2014 estas disminuyeron en 9.44% respecto al año anterior situación que para el año 2015 sería más compleja puesto que las mismas volvieron a presentar una disminución de 36.80% respecto del 2014, siendo este el tercer año en donde se registró uno de los saldos más bajos dentro de todo el período de análisis.

En el año 2016 nuevamente existió un repunte importante respecto a las Reservas Internacionales llegando a un valor de 4,2 mil millones, es decir un 70.63% más que el año anterior tendencia que para

el siguiente año 2017 cambiaría totalmente, ya que las reservas presentarían una fuerte caída del 42.45% ubicando a estas en 2,4 mil millones, valor que representa el mínimo dentro del período de análisis como ya se mencionó anteriormente. Los dos últimos años la tendencia cambia nuevamente pues se muestra un incremento del 9.20% en 2018 y de 26.92% en 2019 ubicando a estas con un valor de 3,3 mil millones para el último año.

Es importante mencionar que usualmente las Reservas Internacionales son fluctuantes y dependen de distintos factores, entre los cuales destacan principalmente los préstamos que llegan del exterior, aumento en las exportaciones como producto de incrementos precios del petróleo, incremento neto de las importaciones respecto a las exportaciones y un aumento de la demanda de dinero en efectivo en el sistema financiero por parte de los depositantes.

Variables del Sector Fiscal

El sector Fiscal comprende el manejo de los ingresos, gastos y financiamiento en los cuales incurre el Estado, de manera más sencilla se podría decir que el sector fiscal trata la administración de los recursos por parte del estado dentro de la economía.

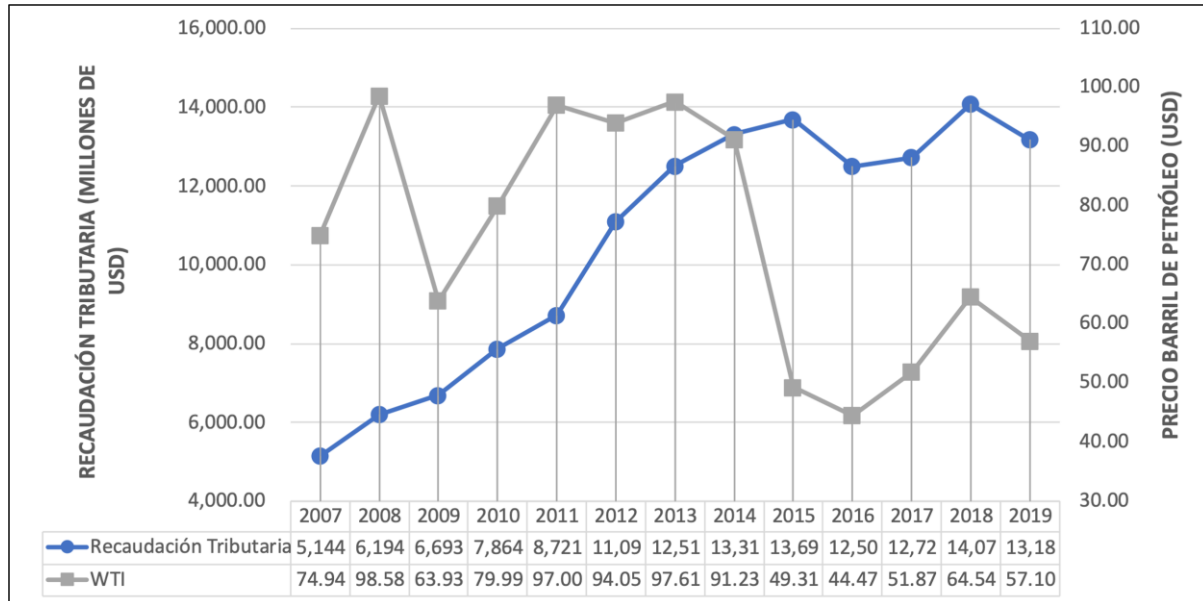
Ingresos Tributarios

En concordancia con el Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador los ingresos tributarios corresponden a ingresos que percibe el Estado obtenidos por tanto por personas naturales como por personas jurídicas, los cuales por ley están obligados a pagar impuestos. La recaudación está a cargo del Servicio de Rentas Internas y la Corporación Aduanera las cuales establecen metas y objetivos de recaudación (Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador, sf).

Estos impuestos se pueden clasificar de la siguiente forma:

- **Ingresos Tributarios directos:** Impuestos sobre el ingreso, utilidades y ganancias de capital, impuesto a la propiedad y otros impuestos directos.
- **Ingresos Tributarios indirectos:** Impuestos a bienes y servicios, impuestos al comercio y transacciones internacionales y otros impuestos indirectos.

Gráfico 22: Evolución de los Ingresos Tributarios-Precio del Petróleo, período 2007-2019



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

En la gráfica 22 se puede apreciar que la Recaudación Tributaria ha mostrado en general una tendencia creciente con una tasa de crecimiento promedio interanual del 8.62% en el cual su valor mínimo se encuentra a inicios de la serie en el año 2007 con un total de 5,1 mil millones de USD y su valor máximo en el año 2018 con un total de 14, mil millones de USD, durante todo el período de análisis la recaudación tributaria fue de 132, mil millones de USD, monto altamente representativo para el presupuesto general del estado.

Dentro de las estadísticas se puede apreciar que en varios años la Recaudación Tributaria mostró incrementos importantes, siendo de los más representativos el año 2008 en el cual se tuvo un aumento del 20.42% respecto del año anterior, lo cual implicó un valor de 1,05 mil millones más que en el 2007, además el año 2012 se evidenció el mayor incremento dentro del período 2007-2019 el cual fue de 27.17% más que el 2011 con un valor de 12,5 mil millones. Estas altas tasas de crecimiento podrían ser producto de reformas tributarias que se implementaron a partir del 2007 a demás de la instauración de impuestos nuevos como lo fueron el impuesto a la salida de divisas o ISD y el impuesto a la contaminación vehicular entre otros.

A partir del año 2013 se puede apreciar que la situación de la Recaudación Tributaria se tornó un poco distinta, pese a que se en ciertos años se registraron tasas de crecimiento positivas estas fueron de una menor proporción a las que se obtuvieron en años anteriores, mismas que variaron entre el 12.83%, 6.39% y 2.85% en los años 2013, 2014 y 2015, y que incluso en el 2016 se presentaría una tasa de decrecimiento del -8.71% lo cual significó una recaudación de impuestos de 1,1 mil millones de dólares menos que el año 2015.

En los últimos 3 años del período de análisis se puede apreciar tasas de crecimiento positivas pese a lo ocurrido en 2016, es así que la Recaudación Tributaria incrementó en 1.78% en 2017 y en 10.62% en 2018 respecto a sus años anteriores, no obstante, pese a los incrementos que se presentaron los últimos años, el 2019 cerró con una recaudación de 13,1 mil millones lo cual implicó una disminución de 894.68 millones respecto al año anterior.

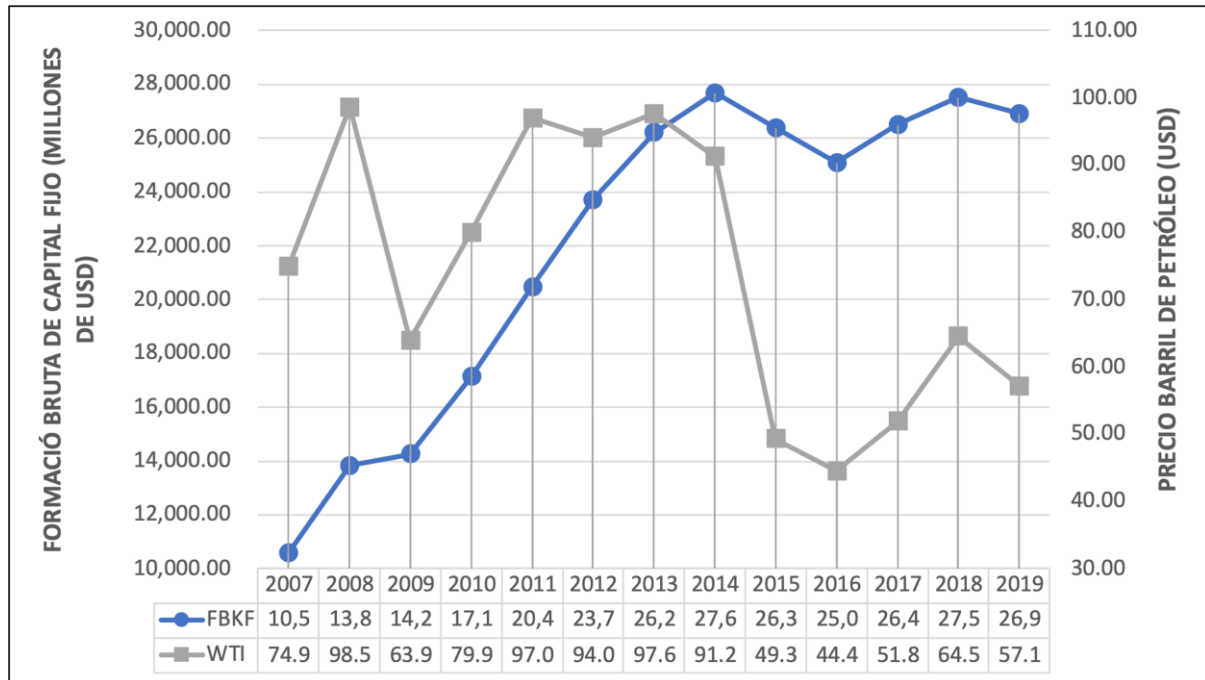
Formación Bruta de Capital Fijo

El Banco Central del Ecuador menciona que la Formación Bruta de Capital Fijo representa la inversión que realiza un país, misma que consiste en la variación de activos fijos no financiero de carácter público como privados, (total de adquisiciones menos ventas de activos fijos), dentro de un período de tiempo establecido (Banco Central del Ecuador, 2021).

Este indicador representa el valor de los bienes duraderos, los cuales son utilizados dentro de procesos productivos al menos por el período de un año, entre los bienes que incluye la formación bruta de capital fijo se tiene: bienes inmuebles de capital fijo (obras públicas, edificios, viviendas); bienes muebles de capital fijo (maquinaria y equipo); productos de agricultura y ganadería entre otros.

Es importante mencionar que la FBKF es medida por la totalidad del valor de las adquisiciones, menos las ventas de activos fijos las cuales son realizadas dentro del periodo contable, además ciertas adiciones sobre el valor de los activos como innovación, reedificación o modificaciones con el fin de incrementar la capacidad productiva o extienda la vida útil del activo. Dentro de esto se adicionan los costos que se incurren por medio de la transferencia del activo fijo, los cuales pueden ser honorarios, agentes inmobiliarios a más de impuestos producto de las transferencias (Córdova, 2005).

Gráfico 23: Evolución de la FBKF - Precio del Petróleo, período 2007-2019



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

La gráfica 23 muestra cual ha sido la evolución de la FBKF, en la que se puede evidenciar que a nivel general esta ha mostrado una tendencia creciente durante los 13 años de análisis, pues se muestra una tasa de crecimiento promedio anual del 8,58%. El gráfico también indica que el valor mínimo de la FBKF se ubica en el año 2007 con un valor de 10,5 mil millones, y su valor máximo en el año 2014 con un valor de 27,6 mil millones de USD mostrando que en 10 años esta variable casi triplicó su valor.

Por medio de un análisis en la evolución de la FBKF se puede dividir en dos períodos diferentes, dentro del primer período 2008-2013, se puede observar que existieron incrementos importantes respecto a esta variable, pues las tasas de crecimiento interanuales en 2008, 2010 y 2011 fueron del 30.44%, 20.13% y 19.52%, esto podría ser producto del cambio en el rol del estado que por medio del gasto público incidió en la FBKF pública, ya que de acuerdo a la información estadística publicada por el Banco Central del Ecuador la FBKF pública en 7 años llegó casi a ser cinco veces su valor pasando de 957 millones de dólares en el año 2000 a 4,4 mil millones en 2008, y para el año 2013 respecto al año 2000 su valor se multiplicó casi dieciséis veces cerrando este último año con una FBKF de 15,1 mil millones de dólares.

Dentro del segundo período 2014-2019, se puede apreciar que las tasas de crecimiento comienzan a disminuir, incluso a tal punto de presentar tasas de decrecimiento en los años 2015, 2016 y 2019 con tasas interanuales de -4.67%, -4.96% y -2.22% respectivamente, esta situación pudo deberse a los bajos precios del petróleo y su relación con el Gasto Público, ya que en esos años, de acuerdo a cifras del

Banco Central del Ecuador, mientras que la FBKF privada iba en aumento la FBKF pública disminuía pasando de 13,3 mil millones de USD en 2015 a 8,4 mil millones de USD en el 2019 lo cual muestra una situación completamente diferente a la mostrada en el período 2008-2013.

Coefficiente de Correlación

Para finalizar este capítulo se procedió a calcular el coeficiente de correlación de Pearson de todas las variables seleccionadas dentro de cada uno de los sectores de la economía respecto al precio del petróleo WTI con la finalidad de ver la relación lineal que existe entre estas variables dentro del período (2007-2019), para el cálculo de este coeficiente se tomaron los datos trimestrales de las series de tiempo, mismas que serán usadas en el siguiente capítulo para la elaboración de un modelo VAR.

Es importante mencionar que, dado que el coeficiente de correlación de Pearson mide la fuerza y la dirección lineal entre las variables, en el caso de que el coeficiente sea nulo esto representa que no existe una relación lineal, aunque podría existir una relación de otro tipo, además de precisar que la correlación no necesariamente muestra la existencia de causalidad entre las variables.

Para la interpretación de la relación entre dos variables los resultados pueden variar entre 1 y -1, en la que 1 muestra una relación perfecta positiva y -1 una relación perfecta negativa, además puede tomar un valor de 0 en el cual no existiría algún tipo de relación. En lo que respecta a la magnitud se pueden tomar en cuenta el valor absoluto del coeficiente en el cual se establece lo siguiente:

Tabla 2: Magnitudes del Coeficiente de Correlación de Pearson

Rango de Valores Coeficiente Pearson	Interpretación
$0.0 \leq \text{Coeficiente} < 0.10$	Correlación nula
$0.10 \leq \text{Coeficiente} < 0.30$	Correlación débil
$0.30 \leq \text{Coeficiente} < 0.50$	Correlación moderada
$0.50 \leq \text{Coeficiente} < 1.00$	Correlación fuerte

Fuente: Hernández et al (2018).

Elaboración: Propia

De acuerdo con lo mencionado anteriormente para el análisis respectivo del coeficiente de correlación de Pearson se obtuvieron los siguientes valores:

Tabla 3: Coeficiente de Correlación de Pearson

Variable	Coeficiente de Correlación	Grado de Correlación
PIB	0.63	Correlación fuerte
IPC	0.17	Correlación débil
Balanza Comercial	0.19	Correlación débil
Oferta Monetaria	-0.07	Correlación nula
Reservas Internacionales	0.35	Correlación moderada
Recaudación Tributaria	0.24	Correlación débil
Formación Bruta de Capital Fijo	0.15	Correlación débil

Elaboración: Propia

La Tabla No. 3 nos muestra que a nivel general en su gran parte las variables en el período 2007-2019 presentaron un coeficiente de correlación positivo, esto indica que las variables macroeconómicas tuvieron movimientos similares en comparación a los cambios en los precios del petróleo a excepción de la variable Oferta Monetaria la cual presentó una particularidad.

Por el lado de las variables seleccionadas para representar el Sector Real se muestra una relación positiva en el PIB con un coeficiente de correlación fuerte de 0.63, y es de esperar que los cambios tanto positivos como negativos en los precios del petróleo incidan en el PIB directamente debido a que Ecuador es un país exportador neto de petróleo por lo que los ingresos vía exportaciones de este recurso representan un componente importante para la economía. Respecto al IPC se muestra un coeficiente de correlación positivo débil con un valor de 0.17, esto se debe a que pese a que existieron variaciones en los precios del petróleo el IPC mantuvo un constante aumento en todo el período de análisis mostrando un aumento sostenido de precios a nivel general dentro del período 2007-2019.

Respecto Sector Externo, los precios del petróleo muestran una relación lineal directa con la Balanza Comercial, con un valor de 0.19 mostrando un grado de relación débil puesto a que pese a que existieron precios altos del petróleo en algunos años también hubo Balanzas Comerciales deficitarias producto de la situación comercial del Ecuador que usualmente presenta mayor valor de importaciones que de exportaciones situación que se agudiza cuando existen aumentos en el precio del petróleo los cuales por una parte genera más ingresos por exportación y también provocan un mayor gasto en la importación de derivados.

Dentro de las variables que componen el Sector Monetario la variable M1 muestra un coeficiente de correlación nula con un valor muy cercano al cero de -0.07 esto indica que los movimientos del precio del petróleo no guardan relación lineal alguna con los movimientos en la oferta monetaria dentro del período 2007-2019. Respecto a la variable Reservas Internacionales se aprecia una relación directa de grado moderado con un valor de 0.35 debido a que esta variable dentro de su composición toma en cuenta el valor de exportaciones de hidrocarburos como ingreso e importación de derivados como

desembolso, lo cual justifica que los movimientos de esta variable y los precios del petróleo tengan un nivel de parentesco.

Como punto final se tiene a las variables que representan al Sector Fiscal tanto la Recaudación Tributaria como la Formación Bruta de Capital Fijo mostraron una relación directa respecto a los precios del petróleo de grado débil con valores de 0.24 y 0.15 respectivamente. Las variaciones del precio del petróleo guardan relación con la Recaudación Tributaria debido a que el impuesto a las importaciones tiene un vínculo directo frente a los cambios en el precio del petróleo y es de esperar que los movimientos de estos dos tengan una situación similar. Respecto a la relación directa entre la FBKF y el precio del petróleo se podría traducir en cierto punto dado un aumento de los ingresos percibidos por petróleo la inversión tanto pública como privada también incrementen, sobre todo por parte del sector público por medio inversiones en temas de salud, educación y otros.

Como primer acercamiento se puede evidenciar que todas las variables seleccionadas presentan un grado de relación con el precio del petróleo, y que, dentro de estas, las variables PIB tuvo un mayor grado de correlación. Además, como se pudo analizar por medio de la evolución de cada una de las variables, estas presentaron una tendencia creciente salvo la Balanza Comercial y las Reservas Internacionales debido a que estas mostraron altas fluctuaciones. A nivel general los años 2009 (post crisis económica mundial) y 2015 (año de desaceleración económica y caída de los precios del petróleo) evidenciaron complicaciones macroeconómicas por medio de caídas en algunas variables (PIB, Reservas Internacionales, Balanza Comercial, FBKF), mientras que otras variables (IPC, Oferta Monetaria, Recaudación Tributaria) pese a que presentaron incrementos estos tuvieron una menor proporción comparados con otros años dentro del período 2007-2019.

Capítulo 3: Estimación del modelo VAR

Modelos Econométricos

Un modelo representa una aproximación sencilla de la realidad, en la cual, por medio de una expresión matemática establecida, respecto a la teoría económica se intenta plasmar relaciones existentes entre variables de carácter económico frente a una situación específica.

Respecto a los modelos econométricos, estos se componen de un conjunto de ecuaciones, las cuales intentan explicar de manera cuantitativa como se comportan las variables económicas, para lo cual previamente se han identificado las variables que son relevantes en el modelo, se estableció un espacio temporal y finalmente se incluyó un término que brinde un razonamiento en términos de probabilidad y no de exactitud por medio del error, el cual refleja la incertidumbre que existe en el modelo.

Para la realización de un modelo econométrico se debe seguir una serie de lineamientos los cuales se muestran a continuación:

Gráfico 24: Anatomía de la creación de modelos econométricos



Fuente: Gujarati & Porter, 2010.

Elaboración: Propia

Es importante mencionar que en la clasificación de los modelos econométricos existe distintas categorías, y las cuales dependen principalmente de la estructura de los datos, pues esta estructura determina el tipo de modelos que se puedan aplicar, por lo cual Wooldridge (2010) menciona que existen:

- Datos de corte transversal
- Datos de series de tiempo
- Combinación de cortes transversales
- Datos de panel

Series de tiempo

Las series de tiempo se componen de observaciones de una o varias variables en el tiempo como su nombre lo indica, este tipo de datos tienen la particularidad de que los eventos pasados pueden influir sobre los eventos futuros, esto implica que rara vez exista observaciones económicas que tengan independencia temporal, por lo cual gran parte de las series de tiempo económicas se relacionan con sus historias pasadas (Wooldridge, 2010).

Las series de tiempo poseen una característica adicional en particular, y que es de fundamental importancia para el trabajo con las mismas, y es la periodicidad de los datos o en palabras más sencillas la frecuencia con la que se han recolectado los datos, en términos económicos los datos se toman de manera diaria, semanal, mensual, trimestral y anual; es así que una variable X puede haber sido observada en los periodos $1, 2, 3, \dots, n$ y su respectiva observación en ese periodo de tiempo sería $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$.

El uso de las series de tiempo ha ido evolucionado con el paso de los años, a tal punto de ser considerado como una potencial herramienta en lo que respecta tanto a la descripción de series de tiempo como a la pronóstico de estas, respecto a la descripción se puede distinguir dentro de una serie de tiempo su evolución a largo plazo o lo que se conoce como tendencia, su variación periódica o estacionalidad y otros tipos de variaciones a las cuales se las conoce como aleatorias; respecto al pronóstico de variables las series de tiempo se utilizan para predicciones futuras las cuales se basan en observaciones pasadas, ya que como se comentaba anteriormente estas rara vez tienen independencia temporal.

Modelos de Vectores Autoregresivos

Los modelos VAR parten de modelos de ecuaciones simultaneas, ya que toma en cuenta varias variables endógenas en conjunto, y donde cada una de estas variables se explica por sus valores pasados y por los valores pasados de las demás variables endógenas dentro del modelo, es por eso que se denominan autoregresivos, usualmente estos modelos no poseen variables exógenas, debido a que según Christopher Sims, si existe verdadera simultaneidad en un conjunto de variables, todas deberían de considerarse en igualdad sin generar una distinción previa de estas (Gujarati & Porter, 2010).

Se hace uso de un modelo VAR cuando se quiere caracterizar las interacciones simultaneas entre un grupo de variables. En general un modelo VAR se encuentra formado por un sistema de ecuaciones de carácter reducido y sin restringir, el término reducido implica que los valores contemporáneos de las variables en el modelo no aparecen como variables explicativas en ninguna de las ecuaciones, en cambio el conjunto de variables explicativas de cada ecuación está conformado por un grupo de retardos de cada una de las variables del modelo, así el que sean ecuaciones no restringidas se debe a que existe en cada ecuación el mismo número de variables explicativas (Novales, 2016).

Los modelos de VAR posibilitan el análisis de series temporales, debido a que en estos se pueden apreciar las interacciones de un conjunto de variables, a más de permitirnos evaluar el comportamiento rezagado de las series de tiempo y de shocks que estas las variables puedan tener (Sims, 1980).

A continuación, se presenta la estructura en forma reducida de un modelo VAR:

$$Y_t = A_0 + \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

En donde:

Y_t es el vector K de variables endógenas.

A_i es la matriz de $K \times K$ de coeficientes del rezago i de las variables endógenas.

ε_t es el vector de innovaciones, los cuales siguen un proceso de ruido blanco con media cero y varianza $\Sigma(\varepsilon_t \sim N(0, \Sigma))$.

Funciones Impulso Respuesta

Las funciones impulso respuesta o respuesta al impulso, analizan la respuesta de la variable dependiente en el modelo VAR frente a choques en los términos de error, este choque modificará a la o las variables dependientes tanto en el período actual como en el futuro (Gujarati & Porter, 2010).

En términos más sencillos esta función calcula el efecto tanto en el presente como en el futuro en las variables endógenas ante una variación en las innovaciones estructurales denominadas impulso, la cual se expresa mediante una desviación estándar.

Análisis Empírico

El uso del petróleo dentro procesos productivos y para la movilidad tanto de personas, como de mercancías han puesto a este recurso natural como fundamental dentro de la economía mundial debido al impacto que genera la volatilidad de su precio, lo cual ha provocado escenarios distintos entre países productores e importadores de petróleo, es por ese motivo que se plantean diversos tipos de investigaciones respecto a este tema.

Por un lado, Kilian y Vigfusson (2011) plantean una investigación sobre cuál es la respuesta del producto interno bruto frente a cambios en el precio real del petróleo dentro de la economía estadounidense, para lo cual hacen uso de un modelo VAR restringido, en el cual incluyen las variables PIB, precio de la gasolina y tasa de desempleo dentro del período 1973-2007.

De manera similar la investigación realizada por el Banco Central Europeo titulada “Oil Price Shocks and Real GDP Growth An Empirical Evidence for some OECD Countries”, elaborada por Jiménez y Rodríguez (2004), muestra los efectos de cambios inesperados en el precio del petróleo y su impacto en la actividad económica real dentro de los países miembros de la OECD, para el fin de la investigación se utilizó un VAR multivariado, el cuál incluyó variables como el PIB real, tipo de cambio real efectivo, precio real del petróleo, salario real, inflación y tasas de interés a corto y largo plazo en el período 1972-2001, la finalidad de esta última investigación, a mas de mostrar los impactos del precio del petróleo en la economía también muestra la diferencia de estos impactos entre los países que producen y los que importan petróleo.

Así mismo el objetivo de esta investigación busca establecer cuál es el impacto de los cambios en los precios de petróleo en la economía ecuatoriana a nivel de sectores macroeconómicos representados por el sector real, fiscal, externo, monetario y financiero; mediante el uso de variables dentro de cada sector.

Descripción de las variables para el modelo de Vectores Autoregresivos

Para el desarrollo del modelo se utilizaron las variables descritas dentro de la Tabla No 3, donde se puede apreciar cada una de ellas, además se menciona que las variables tienen frecuencia trimestral debido a que la información disponible sobre PIB presenta esa misma, por lo que se procedió a transformar todas las variables en concordancia con el PIB, en el caso de variables flujo se utilizó el

promedio trimestral, y en el caso de las variables stock se usó la sumatoria trimestral. En total se presentan los datos desde enero del 2007 hasta diciembre del 2019, con un total de 52 observaciones por variable.

Tabla 4: Variables del modelo VAR

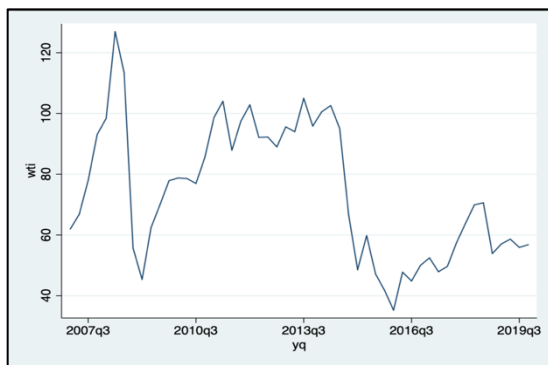
Sector	Variable	Nombre de la Variable	Fuente de Información
Real	PIB	pib	Banco Central del Ecuador
	IPC	ipc	
Externo	Precio WTI	wti	US Energy Information Administration
	Balanza Comercial	bc	Banco Central del Ecuador
Monetario	Oferta Monetaria	m1	Banco Central del Ecuador
	Reservas Internacionales	ri	
Fiscal	Recaudación Tributaria	recau	Banco Central del Ecuador
	Formación Bruta de Capital Fijo	fbkf	

Elaboración: Propia

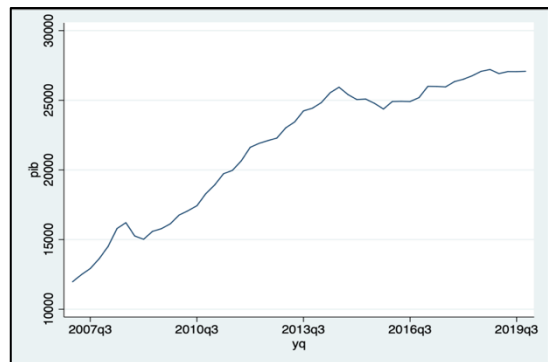
A continuación, se muestran la gráfica de las series de tiempo correspondiente a cada una de las variables:

Gráfico 25: Variables del modelo VAR

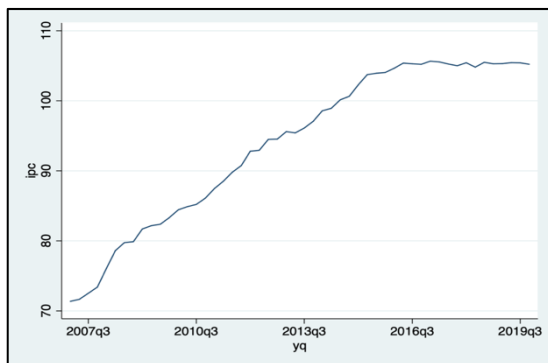
wti



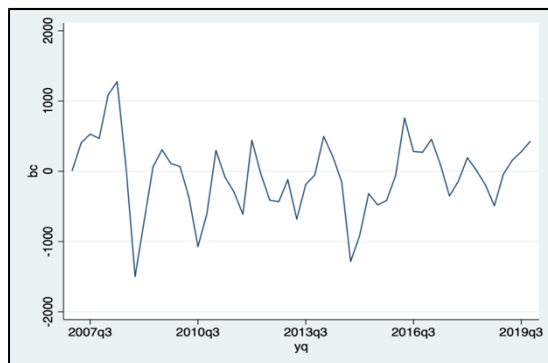
pib



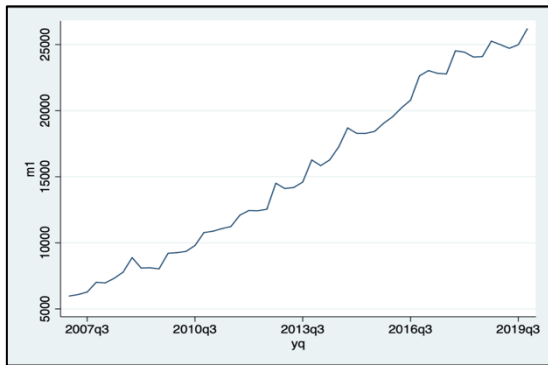
ipc



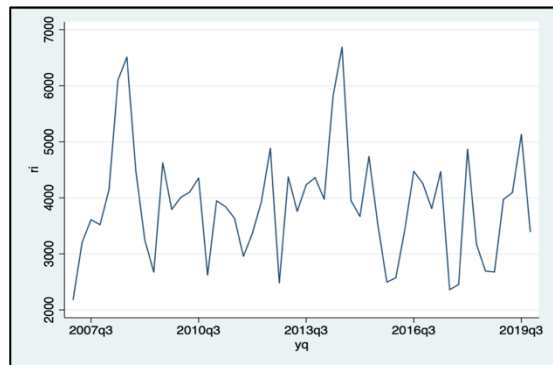
bc



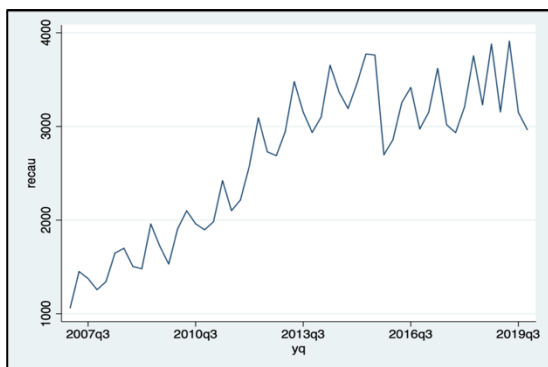
m1



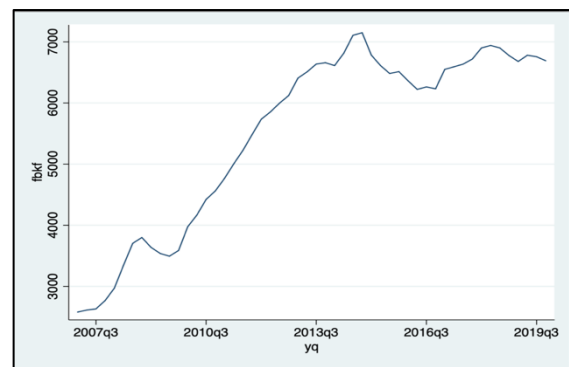
ri



recau



fbkf

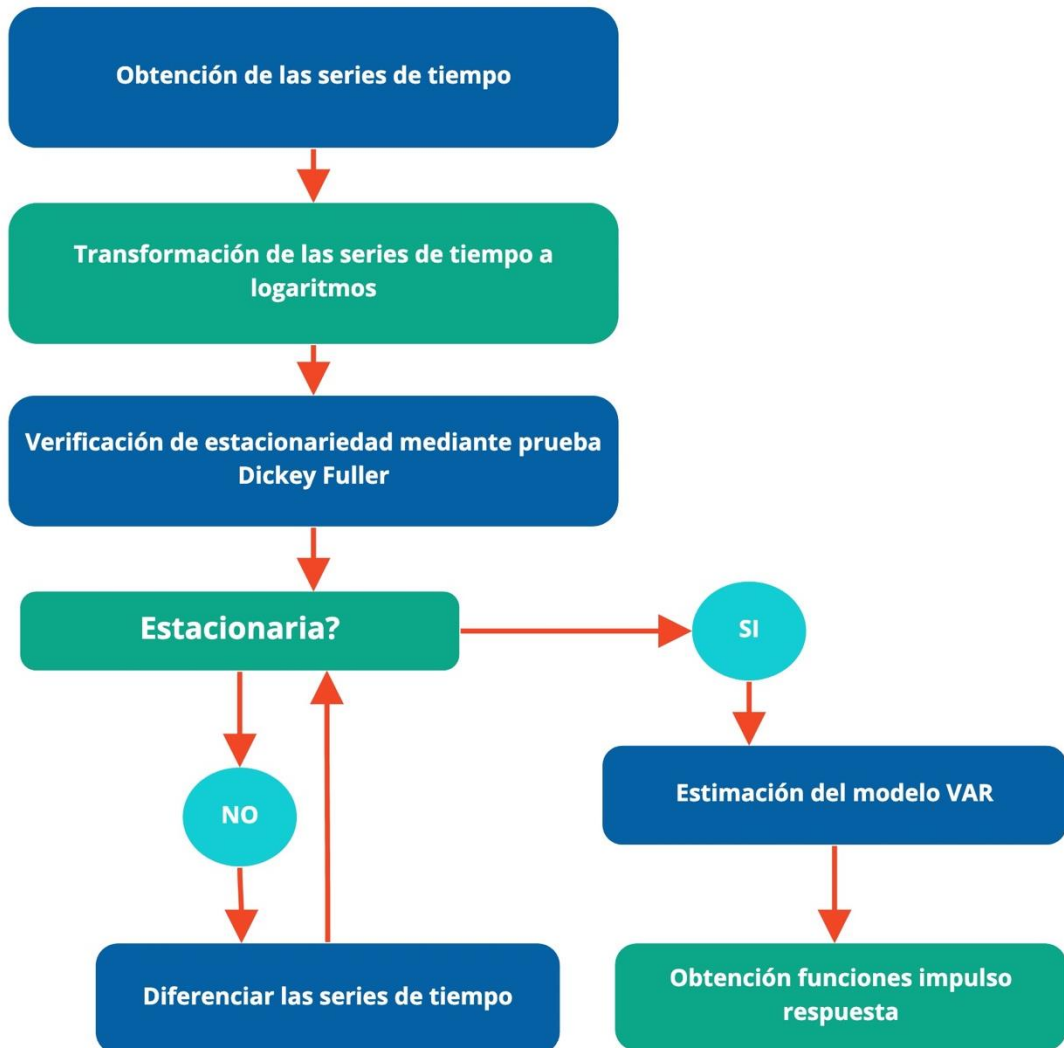


Elaboración: Propia

Construcción del modelo VAR

Para la elaboración del modelo VAR se hizo uso del programa estadístico STATA 14.0, en el cual se ingresaron las variables mencionadas anteriormente, con lo cual se siguió el proceso el cual se puede apreciar en el diagrama a continuación.

Gráfico 26: Diagrama del proceso de análisis econométrico y construcción del modelo VAR



Elaboración: Propia

A continuación, se procedió a transformar las series de tiempo en logaritmos con la finalidad de corregir posibles problemas de heterocedasticidad en las series y brindar estabilidad al modelo con una misma unidad de medida dentro de las variables.

Centrándonos en el proceso de transformación de las variables, las cuales representan los distintos sectores macroeconómicos, se menciona que la variable Balanza Comercial (bc) al poseer valores negativos no es posible transformar a logaritmo y, por este motivo se utilizó la primera diferencia de la variable directamente.

Pruebas de Raíz Unitaria y Estacionariedad

Previo a la estimación del modelo VAR, se procedió a realizar un análisis de estacionariedad de las series de tiempo, por medio de la prueba de raíz unitaria o Dickey-Fuller se procederá a comprobar la hipótesis de raíz unitaria, lo cual implica que si existiría raíz unitaria, entonces la serie sería no estacionaria. Esta propiedad de estacionariedad es fundamental en el trabajo con series de tiempo, debido a que sus distribuciones de probabilidad se mantienen constantes a lo largo del tiempo lo cual es un requerimiento para la posterior modelización.

A continuación, se muestran las pruebas de raíz unitaria y su análisis para cada una de las variables:

Tabla 5: Prueba Dickey-Fuller

Nombre de la Variable	t-statistic	Valor crítico 5%	H ₀ : Raíz Unitaria
wti	-2.020	-2.929	No estacionaria
pib	-4.040	-2.929	Estacionaria
ipc	-4.902	-2.929	Estacionaria
Δbc	-6.64	-2.930	Estacionaria
m1	-1.536	-2.929	No estacionaria
ri	-5.571	-2.929	Estacionaria
recau	-2.585	-2.929	No estacionaria
fbkf	-3.701	-2.929	Estacionaria

Elaboración: Propia

Como se puede observar en la tabla No 4, por medio de la prueba de raíz unitaria, las variables pib, ipc, ri, fbkf poseen valores estadístico t menores que la significancia al 5%, con lo cual se rechaza la hipótesis de que las series presentan raíz unitaria y se puede decir que estas variables son estacionarias al nivel. La variable bc posee un valor estadístico t menor que la significancia al 5% con lo cual se puede decir que esta variable es estacionaria en primera diferencia. Finalmente, las variables wti, m1 y recau poseen valores estadístico t mayores que la significancia al 5%, con lo cual se acepta la hipótesis nula y se puede decir que no son estacionarias al nivel, con lo cual se procede a diferenciar estas variables.

Diferenciación de las variables para que sean estacionarias

Como se mostró anteriormente las variables wt1, m1 y recau al no ser estacionarias no se las puede utilizar en el modelo, por lo cual se procederá a diferenciarlas y nuevamente se realizará la prueba de raíz unitaria o Dickey Fuller para comprobar si estas son estacionarias en primera diferencia, adicionalmente en concordancia con el proceso I(1) que se va a realizar en la variable de impulso (wti), se procedió a transformar de igual modo las variables pib, ri y fbkf a primera diferencia.

Tabla 6: Prueba Dickey-Fuller con variables en primera diferencia

Nombre de la Varibale	t-statistic	Valor crítico 5%	Ho: Raíz Unitaria
Δwti	-6.009	-2.930	Estacionaria
Δpib	-4.231	-2.930	Estacionaria
ipc	-4.902	-2.930	Estacionaria
Δbc	-6.64	-2.930	Estacionaria
$\Delta m1$	-4.231	-2.930	Estacionaria
Δri	-8.912	-2.930	Estacionaria
$\Delta recau$	-9.330	-2.930	Estacionaria
$\Delta fbkf$	-3.274	-2.930	Estacionaria

Elaboración: Propia

La tabla No 5 muestra la prueba de raíz unitaria, la cual se realizó a las variables una vez transformadas a primera diferencia a excepción de la variable ipc. Dentro esta se puede apreciar que todas las variables muestran un estadístico t menor a la significancia al 5% con lo cual se rechaza la hipótesis de que las series presentan raíz unitaria, y por ende las series son estacionarias en primera diferencia, una vez se cumple con este requerimiento se puede trabajar con las variables en el modelo VAR.

Estimación del modelo VAR

Para la elaboración de nuestro modelo se hizo uso de las variables anteriormente mencionadas donde todas ellas son endógenas y cada variable genera una ecuación, es decir nuestro modelo VAR está compuesto por un total de ocho ecuaciones en las cuales siete variables están expresadas en primera diferencia (wti, pib, bc, m1, ri, recau, fbkf), y una variable (ipc) se encuentra expresada en niveles.

Previo a la estimación del modelo se procedió a determinar el número óptimo de rezagos. Para lo cual se utilizaron los criterios de información de Akaike (AIC), Schwarz (SC), Hannan Quinn (HQ) y el criterio de Error Final de Predicción (FPE), estos criterios muestran la penalización respecto a la pérdida de información que se puede generar al incluir un número de rezagos, es por eso que el modelo VAR requiere que se incluya un nivel óptimo de rezagos con el fin de minimizar la pérdida de información en el mismo.

Tabla 7: Criterio de selección de rezago óptimo

Selection-order criteria									
Sample: 2007q4 - 2019q4						Number of obs		=	49
lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC	
0	64.7382				1.4e-11	-2.31584	-2.19866	-2.00697	
1	324.562	519.65	64	0.000	4.8e-15	-10.3087	-9.25401*	-7.52885*	
2	398.1	147.07*	64	0.000	4.0e-15*	-10.6979*	-8.70581	-5.44718	

Endogenous: dlnrecau lnipc dlnfbkf dlnm1 dbc dlnri dlnpib dlnwti
 Exogenous: _cons

Elaboración: Propia

Como se puede apreciar en la Tabla No 7 estos criterios de información arrojaron números de rezagos óptimos distintos (estos se representan con el signo *), por una parte, los criterios FPE y AIC seleccionaron dos rezagos como óptimos, mientras que los criterios HQIC y SBIC seleccionaron un rezago como óptimo. Al tener distintos criterios respecto a los rezagos se procedió a utilizar los dos primeros asiendo alusión a que dos rezagos explicarían mejor el comportamiento de las variables en el modelo.

Una vez seleccionados los números de rezagos óptimos se estimó el modelo VAR el cual muestra los siguientes resultados respecto a la variable wti, en la cual se van a generar los shocks dentro de las funciones impulso-respuesta.

Gráfico 27: Modelo VAR respecto a la variable wti

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
dlnwti						
dlnrecau						
L1.	-.2728849	.1878078	-1.45	0.146	-.6409815	.0952117
L2.	-.579161	.2396748	-2.42	0.016	-1.048915	-.1094071
lnipc						
L1.	-11.84574	3.860458	-3.07	0.002	-19.4121	-4.279383
L2.	11.0292	3.778939	2.92	0.004	3.622618	18.43578
dlnfbkf						
L1.	-2.897701	1.117596	-2.59	0.010	-5.08815	-.7072529
L2.	.8823803	1.099616	0.80	0.422	-1.272828	3.037589
dlnm1						
L1.	-1.310287	.6334691	-2.07	0.039	-2.551864	-.0687107
L2.	-.0763123	.5874111	-0.13	0.897	-1.227617	1.074992
dbc						
L1.	.0001035	.0000731	1.42	0.157	-.0000397	.0002467
L2.	-.0000865	.0000653	-1.33	0.185	-.0002144	.0000414
dlnri						
L1.	.1561584	.0842988	1.85	0.064	-.0090642	.321381
L2.	.1293528	.0794652	1.63	0.104	-.0263962	.2851017
dlnpib						
L1.	4.272957	1.892694	2.26	0.024	.5633441	7.982569
L2.	-1.08713	1.970568	-0.55	0.581	-4.949372	2.775113
dlnwti						
L1.	-.1717853	.2303029	-0.75	0.456	-.6231706	.2796001
L2.	.1275873	.1932424	0.66	0.509	-.251161	.5063355
_cons	3.836679	1.007018	3.81	0.000	1.86296	5.810398

Elaboración: Propia

Arias & Torres (2004) mencionan que, de acuerdo con la relativa flexibilidad, sumado a la endogeneidad de las variables usadas en los modelos VAR, no es de costumbre analizar los coeficientes de regresión estimados ni sus significancias estadísticas, de igual modo la bondad de ajuste de las ecuaciones individuales, aunque algunos investigadores realizan otras pruebas adicionales como la estabilidad del modelo, significancia conjunta de las variables, descomposición de la varianza del error de pronóstico, etc.

Dado que la finalidad de esta investigación es mostrar cual es el efecto de un cambio inesperado en el precio del petróleo en los sectores macroeconómicos mediante el uso de funciones impulso respuesta, es necesario realizar un test de estabilidad del modelo. Esta condición de estabilidad es de fundamental importancia para la elaboración de los modelos VAR, dado que esto implica que, frente a una perturbación inesperada en una variable, las variables restantes regresen a su trayectoria de equilibrio de largo plazo; de no ser así se consideraría al modelo inestable mostrando un comportamiento volátil sin sentido en términos económicos (Loría, 2007).

Tabla 8: Condición de estabilidad de los valores propios

Eigenvalue stability condition		
Eigenvalue		Modulus
.9528425		.952842
-.03166026	+ .9149959i	.915544
-.03166026	- .9149959i	.915544
-.8187078		.818708
.5131896	+ .561379i	.760598
.5131896	- .561379i	.760598
-.3066596	+ .5729943i	.649894
-.3066596	- .5729943i	.649894
-.02473745	+ .5908786i	.591396
-.02473745	- .5908786i	.591396
.5803741		.580374
-.5187464		.518746
-.2928399	+ .2347513i	.375318
-.2928399	- .2347513i	.375318
.265395		.265395
-.101658		.101658

All the eigenvalues lie inside the unit circle.
VAR satisfies stability condition.

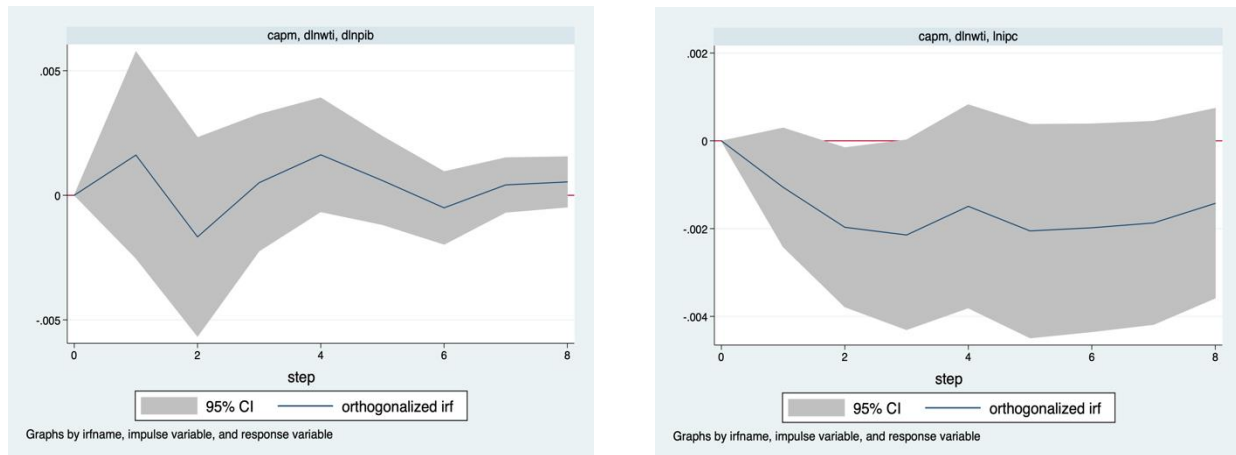
Elaboración: Propia

Para verificar si el modelo VAR es estable las raíces deben tener módulos inferiores a la unidad y encontrarse dentro del círculo unitario, de otro modo, el modelo no cumpliría con esta condición, y algunos resultados obtenidos como es el caso de los errores estándar de respuesta al impulso no serían válidos. De acuerdo con lo mencionado, en la Tabla No 8 se puede apreciar que efectivamente los módulos son inferiores a la unidad, y se puede concluir que el modelo es estable.

Funciones Impulso Respuesta

Sector Real

Gráfico 28: FIR variables pib e ipc



Elaboración: Propia

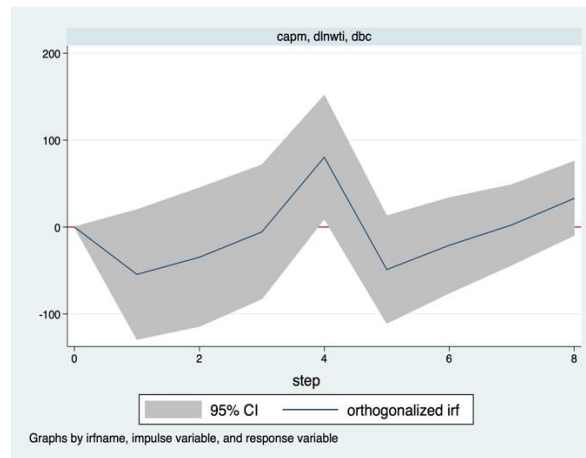
Dentro de las variables que representan al Sector Real se tiene que:

- Un shock de una desviación estándar en el precio del petróleo tiene un efecto positivo en el PIB dentro del período $t+1$ para luego caer a partir del período $t+2$ y estabilizarse dentro del período $t+3$ con una tendencia a cero.
- Un shock de una desviación estándar en el precio del petróleo tiene un efecto negativo en el IPC período $t+1$ con una tendencia a la baja hasta el período $t+7$, luego de transcurrido este período se puede apreciar que comienza a tender a cero y desaparecer.

Respecto a la variable IPC y la particularidad que presenta ante un shock en el precio del petróleo, Tinizhañay (2020) obtuvo un resultado similar respecto a la variable inflación a lo cual argumentó que este resultado podría ser controversial y que debido a que la economía ecuatoriana es dolarizada los efectos en el precio del petróleo no tendrían un impacto inmediato en la inflación y que esta podría aumentar o incluso disminuir respondiendo más bien a las expectativas de los agentes económicos frente al cambio en el precio del petróleo.

Sector Externo

Gráfico 29: FIR variable bc



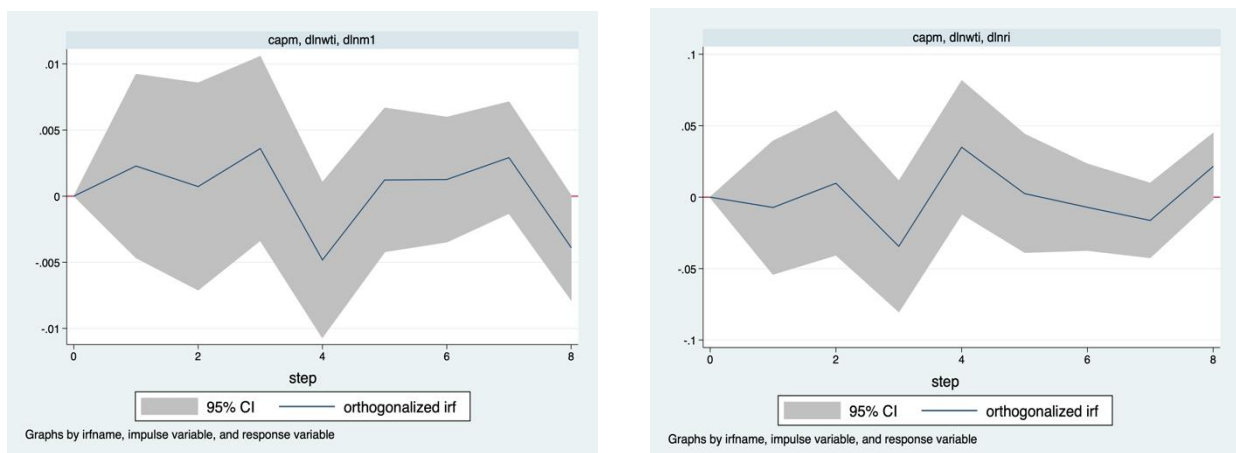
Elaboración: Propia

Con respecto a la variable del Sector Externo se tiene que:

- Un shock de una desviación estándar en el precio del petróleo tiene un efecto positivo sobre la Balanza Comercial el cual se aprecia a partir del período t+4, para luego a partir de t+5 decrecer y comenzar a desaparecer los períodos siguientes.

Sector Monetario y Financiero

Gráfico 30: FIR variables m1 y ri



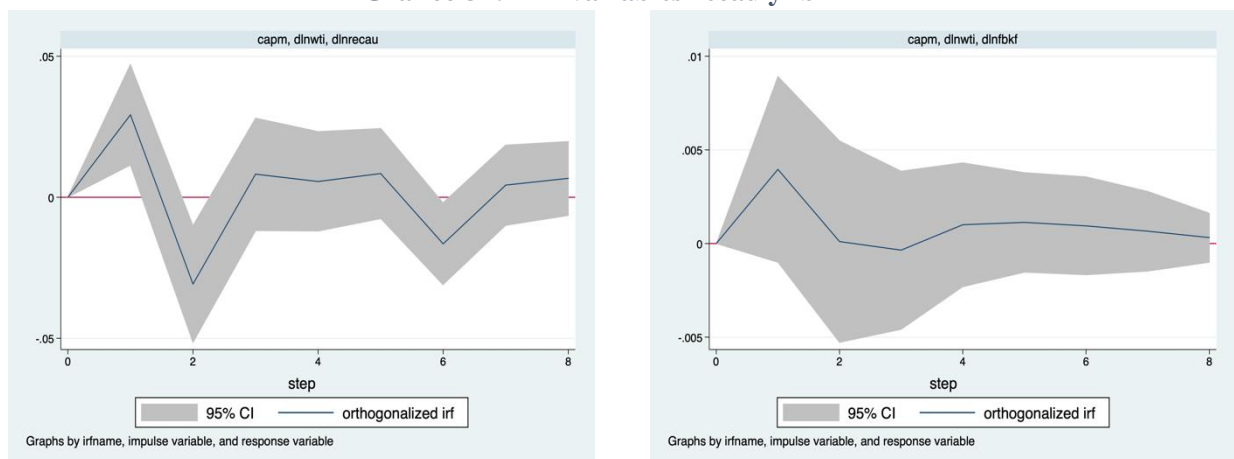
Elaboración: Propia

Para las variables del Sector Monetario se muestra lo siguiente:

- Un shock de una desviación estándar en el precio del petróleo tiene un efecto positivo sobre la oferta monetaria el cual se aprecia a partir del período t+1 durando alrededor de dos períodos adelante para luego decrecer en t+4 y comenzar a desaparecer.
- Un shock de una desviación estándar en el precio del petróleo tiene un efecto positivo sobre las Reservas Internacionales el mismo que se aprecia a partir del período t+4 e incluso t+5 luego de esto el shock comienza a estabilizarse y tiende a 0.

Sector Fiscal

Gráfico 31: FIR variables recau y fbkf



Elaboración: Propia

Dentro de las variables que representan al Sector Fiscal se muestra lo siguiente:

- Un shock de una desviación estándar en el precio del petróleo tiene un efecto positivo sobre la Recaudación Tributaria en el período t+1 luego de esto este efecto disminuye en t+2 comenzando a estabilizarse para los períodos siguientes y desaparecer.
- Un shock de una desviación estándar en el precio del petróleo tiene un efecto positivo sobre la Formación Bruta de Capital Fijo a partir del período t+1 acto seguido este efecto disminuye y comienza a estabilizarse en t+2 hasta desaparecer.

Conclusiones

Con el fin de cumplir con el objetivo principal de esta investigación sobre indicar cual es el efecto de las variaciones del precio del petróleo en las variables de los sectores macroeconómicos en el período 2007-2019 y responder a su vez las preguntas específicas se muestran las siguientes conclusiones:

- La política petrolera ecuatoriana tuvo una transición importante a partir del año 2010 por medio de la reforma a la Ley de Hidrocarburos lo cual cambio el papel de las empresas estatales respecto a la producción de petróleo y para el estado en general por medio de los ingresos que este percibió. En temas de producción y exportación de crudo y derivados se pudo notar su evolución presentó un alto grado de similitud con respecto a los cambios en los precios internacionales del petróleo, además estos precios tuvieron variaciones por motivo de diferentes factores sin limitarse únicamente a la interacción entre oferta y demanda; finalmente se mostró que existe una dependencia de los ingresos del estado entorno a los ingresos petroleros pues estos contribuyeron con un 33% del total dentro del período de análisis lo cual explica a su vez que los cambios inesperados en el precio del crudo podrían tener impactos económicos importantes.
- Se pudo evidenciar que las variables macroeconómicas que representan los sectores macroeconómicos en su gran mayoría (PIB, IPC, M1, Ingresos Tributarios y FBKF) presentaron una tendencia anual creciente, con la particularidad de que tanto el PIB como la FBKF tuvieron tasas de decrecimiento en el 2015 al igual que la Recaudación Tributaria en los años 2016, 2017 y 2019. Por otro lado, las variables Balanza Comercial y Reservas Internacionales presentaron fluctuaciones importantes, la primera de estas tuvo un período constante de saldos negativos desde la crisis financiera en el 2008 hasta la recesión económica del 2015, a su vez las Reservas Internacionales se vieron afectadas por los mismos eventos mencionados anteriormente ya que presentaron disminución en estos mismos años. Además, por medio del uso del coeficiente de Correlación de Pearson se mostró que respecto a los datos que se obtuvieron en el período 2007-2019, las variables PIB, IPC, Balanza Comercial, Reservas Internacionales, Recaudación Tributaria y FBKF mostraron relaciones lineales positivas con respecto al precio del crudo WTI, es decir que estas evolucionaron de manera similar en el tiempo, por otro lado, la variable Oferta Monetaria mostró una relación nula respecto al precio del petróleo mostrando que no existe ningún tipo de relación lineal.
- Como punto final por medio de un modelo de vectores autoregresivos se evidenció que los cambios inesperados en los precios del petróleo (shocks) presentaron resultados importantes dentro de todos los sectores macroeconómicos, lo cual muestra que todos los sectores se mostraron sensibles frente a estos cambios, con efectos positivos sobre las variables PIB, Balanza Comercial, Oferta Monetaria, Reservas Internacionales, Recaudación Tributaria y

FBKF; por otra parte estos shocks tuvieron un efecto negativo para la variables IPC, debido a esta particularidad se procedió a contrastar este efecto por medio de la publicación de Tinizhañay (2020), en la cual se tuvo el mismo resultado frente a un shock en el precio del petróleo y su respuesta sobre la inflación.

Recomendaciones

El petróleo ha generado distintos tipos de investigaciones a nivel mundial debido a su rol en las economías que a diario utilizan este recurso como insumo para la producción de todo tipo de industrias, y es por este motivo que este representa una fuente importante de ingresos para las economías que disponen de él. Para el caso ecuatoriano el petróleo a significado una importante fuente de financiamiento del Estado desde hace casi medio siglo, más sin embargo pese a los ingresos que se percibieron no han existido cambios relevantes entorno al sector petrolero ni al cambio de matriz productiva, por lo que se podría decir que la utilización de los recursos generados por exportaciones de crudo no ha sido utilizados de manera adecuada en términos de eficiencia manteniendo a la economía del país como primario exportadora dependiente de los recursos naturales hasta hoy en día.

Esta dependencia ha provocado repercusiones importantes en temas presupuestarios y económicos por motivo de las fluctuaciones en el precio del crudo, los mismos que a su vez se encuentran sujetos a fenómenos de distinta índole y es por este motivo que se incentiva a la creación de diferentes tipos de investigaciones respecto a la importancia de este recurso mismos que junten distintas ciencias en su análisis. Tomando como punto de partida esta investigación la cual mostró los efectos del precio del petróleo en los sectores macroeconómicos se podrían generar investigaciones en distintos niveles tanto macro como micro entorno a los cambios en el precio del petróleo y su impacto para las finanzas públicas y para los sectores productivos del Ecuador con el fin tener un mejor entendimiento respecto al manejo de este recurso, y de este modo plantear políticas que incentiven al uso eficiente y responsable del petróleo con aras a minimizar la dependencia económica a futuro, y que además tomen en cuenta al medio ambiente dejando como premisa que la explotación desmedida de los recursos naturales provoca pérdida de biodiversidad y contaminación ambiental.

Finalmente, se recomienda generar políticas de mediano y largo plazo. En el mediano plazo centradas en minimizar los efectos de cambios negativos en el precio internacional del petróleo por medio de un fondo de estabilización petrolero, el cual compense los desfases que existan entre las estimaciones del precio del crudo y el precio real del mismo, para de este modo evitar posibles escenarios de inestabilidad macroeconómica. Dentro del largo plazo son urgentes políticas de cambio de matriz productiva con la finalidad de potenciar distintos sectores de la economía los cuales utilicen de manera eficiente y sostenible la gran dotación de recursos que posee el Ecuador basados en la creación de valor agregado, por una parte, y por otra en la provisión de servicios turísticos.

Bibliografía

- Agencia de Control de Hidrocarburos (2019). PRODUCCIÓN DIARIA DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL NETO DE CAMPO A NIVEL NACIONAL PRELIMINAR. <https://www.controlhidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/producci%C3%B3n-de-petroleo/reporte-diario-de-produccion.pdf>
- Aguilera, F., & Alcántara, V. (1994). De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica.
- Arias, E., & Torres, C. (2004). Modelos VAR Y VECM para el pronóstico de corto plazo de las importaciones de Costa Rica.
- Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) (2020). INFORME DEL COMERCIO DE BIENES DEL ECUADOR 2012-2018. http://www2.aladi.org/biblioteca/Publicaciones/ALADI/Secretaria_General/SEC_Estudios/235.pdf
- Asociación de la Industria Hidrocarburífera del Ecuador. (2019). El Petróleo en Cifras 2019. Recuperado de <https://www.aihe.org.ec/wp-content/uploads/2020/05/Petroleo-en-Cifras-2019.pdf>
- Avalo, A. (2010). Petrodiplomacia y Economía en Venezuela.
- Banco Central del Ecuador (s.f.). Estadísticas monetarias y financieras del Ecuador: notas metodológicas y resultados. Recuperado de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Cuadernos/Cuad127.pdf>
- Banco Central del Ecuador (2021). Formación Bruta de Capital Fijo 2007-2019p. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/Anuales/Dolares/FBKFvd.pdf>
- Bernanke, B., Mark, G., Mark, W. (1997). Systematic Monetary Policy and the Effects of Oil Price Shocks. <https://www.jstor.org/stable/2534702>
- Callen, T. (2008). ¿Qué es el Producto Interno Bruto? <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2008/12/pdf/basics.pdf>
- Castiblanco, C. (diciembre de 2007). La economía ecológica: Una disciplina en busca de autor.
- Castillo, P. (2011). POLÍTICA ECONÓMICA: CRECIMIENTO ECONÓMICO, DESARROLLO ECONÓMICO, DESARROLLO SOSTENIBLE. <http://www.revistainternacionaldelmundoeconomicoydelderecho.net/wp-content/uploads/RIMED-Pol%C3%ADtica-econ%C3%B3mica.pdf>
- Clara, R. (2012). LA ECONOMÍA AMBIENTAL Y SU EVOLUCIÓN EN EL PENSAMIENTO ECONÓMICO. [https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6421175#:~:text=Se%20expresa%20que%20los%20paradigmas,Mill%20\(1806%2D1873\)](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6421175#:~:text=Se%20expresa%20que%20los%20paradigmas,Mill%20(1806%2D1873)).
- Constitución Política del Ecuador (octubre de 2008). <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6716.pdf>

- Córdova, G. (agosto de 2015). Estimación del Stock de Capital para la economía ecuatoriana en dolarización. <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/El-Petr%C3%B3leo-en-el-Ecuador-La-Nueva-Era.pdf><https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=20015>
- Cueva, S., & Ortiz, M (septiembre de 2013). Ingresos Fiscales por Explotación de Hidrocarburos en Ecuador. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Ingresos-fiscales-por-explotaci%C3%B3n-de-hidrocarburos-en-Ecuador.pdf>
- EP PETROECUADOR (2015). El petróleo en Ecuador la nueva era. <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/El-Petr%C3%B3leo-en-el-Ecuador-La-Nueva-Era.pdf>
- Fernández, A. et al (2003a). Política Monetaria: fundamentos y estrategias I. (2a ed.) Madrid: Thomson.
- Ferreira, J., & Choy, G. (2014). Relación entre los precios del PETRÓLEO BRENT Y WTI. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-159/moneda-159-04.pdf>
- Fondo Monetario Internacional (2009) Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional. (6ª edición). <https://www.imf.org/external/spanish/pubs/ft/bop/2007/bopman6s.pdf> [Consulta: 31/05/2014].
- Floresmio, F. (2015) LOS FUNDAMENTOS DE LA ECONOMÍA AMBIENTAL. https://www.researchgate.net/publication/343059800_fdocumentses_fundamentos-de-economia-ambiental
- Galarza, E., & Urrunaga, R. (1992). La economía de los recursos naturales: políticas extractivas y ambientales.
- García, C. (2016). Análisis de la inversión doméstica y su incidencia en la colocación de créditos de la banca pública. Caso BNF, BEV, CFN y BdE. Período 2009-2013.
- Gómez, C., & Rodríguez, N. (mayo de 2014). La Maldición de los Recursos Naturales y el Bienestar Social.
- González, S. & Hernández, E. (2016). Impactos indirectos de los precios del petróleo en el crecimiento económico colombiano. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/lecturasdeeconomia/article/view/25646/20789750>
- Granda, C. (2006). ELEMENTOS PARA UNA CRÍTICA A LAS TEORÍAS DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO BASADOS EN LOS CONCEPTOS DE CAPITAL Y CAMBIO TECNOLÓGICO Y SUS NEXOS CON LOS RECURSOS NATURALES Y LA ENERGÍA.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). Econometría (5ta ed).
- Hamilton, J. D. (1996). This is what happened to the oil price - Macroeconomy relationship. Journal of Monetary Economics. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304393296012822>
- Hernández et al (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones.

- https://www.revistaavft.com/images/revistas/2018/avft_5_2018/25sobre_uso_adecuado_coeficiente.pdf
- Hormaeche, J., Pérez, Á. & Sáenz de Ormijana, T. (2008). El Petróleo y la Energía en la Economía.
- Huseynov, S., & Ahmadov, V. (2013). Oil Windfalls, Fiscal Policy and Money Market Disequilibrium. <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/133070/wp1051.pdf?sequence=1>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) (2019). Índice de Precios al Consumidor. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Inflacion/2019/Doc-metodologicos-ago-2019/Metodologia_IPC%28Base%202014%3D100%29.pdf
- James, et al. (2006). Ajuste fiscal para la estabilidad y el crecimiento.
- Jiménez-Rodríguez, R., & Sánchez, M. (2004). Oil Price Shocks and Real GDP Growth an Empirical Evidence for some OECD Countries. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp362.pdf>
- Kilian, L., & Vigfusson, R. (2011). Are the responses of the U.S. economy asymmetric in energy price increases and decreases? <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.3982/QE99>
- Lanteri, L. (2015). Efectos de la enfermedad holandesa ('Dutch disease') Alguna evidencia para Argentina. <https://www.redalyc.org/journal/5095/509552983002/html/>
- López, E., Montes, E., Garavito, A. & Collazos, M. (2013). La economía petrolera en Colombia, (Parte II). Bogotá.: Borradores de economía. Banco Central de Colombia. https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/be_748.pdf.
- Loría, E (2007). Econometría con Aplicaciones.
- Mankiw, N. (2014) (8va ed.). Macroeconomía.
- Mateo, J., García, S. (2013). El sector petrolero en Ecuador. 2000-2010. <https://www.redalyc.org/pdf/118/11830741006.pdf>
- Mendezcarlo, V., Medina, A. & Becerra, G. (junio de 2010). LAS TEORÍAS DE PIGOU Y COASE, BASE PARA LA PROPUESTA DE GESTIÓN E INNOVACIÓN DE UN IMPUESTO AMBIENTAL EN MÉXICO.
- Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador, (sf). Ingresos Corrientes. Recuperado de <https://www.finanzas.gob.ec/ingresos-corrientes/#:~:text=Ingresos%20Tributarios%3A%20son%20los%20ingresos,y%20metas%20de%20esa%20recaudaci%C3%B3n>.
- Mochón, F., & Beker, V. (1993). Economía Principios y Aplicaciones.
- Naranjo, M. (2006) Auge petrolero y enfermedad holandesa en el Ecuador. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/50531.pdf>
- Novales, A. (2017) Modelos vectoriales autoregresivos (VAR). <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41459/VAR.pdf>
- Organización Mundial del Comercio. (2010). Informe sobre el Comercio Mundial 2010. https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/anrep_s/world_trade_report10_s.pdf

- Pacheco, M. (2016). EL PAPEL DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO: UNA APROXIMACIÓN AL CASO COLOMBIANO 1985-2013.
- Revelo, M (abril de 2011). Diseño de Política Petrolera en Ecuador.
<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/3919/1/TFLACSO-2011MARP.pdf>
- Reynaldo, C. (2012). LA ECONOMÍA AMBIENTAL Y SU EVOLUCIÓN EN EL PENSAMIENTO ECONÓMICO. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6421175>
- Roll, E. (1942). Historia de las Doctrinas Económicas.
- Sánchez-Albavera, F., & Vargas, A. (2005). La volatilidad de los precios del petróleo y su impacto en América Latina.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6291/S050719_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sánchez, M. (2011). ¿CONDICIONAN LOS RECURSOS NATURALES EL CRECIMIENTO ECONÓMICO? <http://www.scielo.org.co/pdf/seec/v14nspe29/v14nspe29a7.pdf>
- Sarango, M. (2016). Las Fluctuaciones del Precio del Petróleo y su Impacto en el Crecimiento Económico del Ecuador, Período, 2000-2014.
- Screpanti, E., & Zamagni, S. (1997). Panorama de Historia del Pensamiento Económico
- Sims, C. (1980). Macroeconomics and Reality. <https://www.jstor.org/stable/1912017>
- Society of Petroleum Engineers. (1997). Petroleum Reserves Definitions.
<https://www.spe.org/en/industry/petroleum-reserves-definitions/>
- Stiglitz, J. (1974). Growth with Exhaustible Natural Resources: Efficient and Optimal Growth Paths.
- Stratta, E. (2016). El precio del crudo y su historia.
<http://www.petrotecnica.com.ar/junio16/PetroSINpublic/Precio.pdf>
- Tinizhañay, J. (2020). Efecto de shocks de precios del petróleo y alimentos en la economía ecuatoriana.
<https://estudioeconomicos.bce.fin.ec/index.php/RevistaCE/article/view/263>
- Wooldridge, J (2010). Introducción a la econometría Un enfoque moderno (4ta ed).

