

# PROPUESTA DE MEDICIÓN DEL IMPACTO DEL PRECIO DEL PETRÓLEO SOBRE EL MERCADO ACCIONARIO COLOMBIANO: REVISIÓN DOCUMENTAL<sup>1</sup>

*Gabriela Rincón Ariza* \*\*

*Angélica Morales Flórez* \*

*Carlos Ariel Ramírez Triana. PhD* \*

*Luis Eduardo Rincón Valero M.Sc* \*

## Resumen

En este trabajo se hace una revisión de la documentación bibliográfica acerca del efecto que tiene el precio del petróleo sobre el mercado bursátil y el crecimiento económico a nivel mundial, Latinoamérica y Colombia, con el fin de establecer un marco teórico que permita conocer la forma en la que se ha abordado el tema, los métodos o modelos econométricos más utilizados, las variables más estudiadas y los resultados producto de las investigaciones. Para esto, se contrasta el Modelo de Corrección de Errores (MCE) con otros modelos como el VAR, VAR –GARCH y MCO, así como las series de datos y variables utilizadas por los mismos. Además, se evidencia la necesidad de realizar este estudio a nivel Colombia considerando la relación asimétrica entre las variables (Precio del petróleo e índices bursátiles) que presentan la mayoría de países y la importancia que tiene el crudo sobre la balanza comercial y el PIB real nacional.

**Palabras clave:** Precios del petróleo, crecimiento económico, mercado bursátil, modelos econométricos, Modelo de Corrección de Errores (MCE).

---

<sup>1</sup> Este artículo forma parte de una investigación que se está llevando a cabo en el Semillero de Análisis Económico de la Energía de la Universidad Politécnico Grancolombiano la cual pretende cuantificar el efecto que tiene la caída del precio del petróleo sobre el mercado bursátil colombiano en los últimos diez años, por medio de un Modelo de Corrección de Errores (MCE).

\* Autor principal. Correo de contacto: garincona@poligran.edu.co

\* Miembro del grupo de investigación Economía Derechos y Globalización de la Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables de la institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

## **Abstract**

In this paper, a bibliographical documentation review about the effect of oil prices on the stock market and economic growth in a global, Latinamerican and Colombian level is made, in order to establish a theoretical framework that provides the information about how the researchers have addressed the topic, the econometric methods or models used with more frequency, the most studied variables and the results of the studies. For this, the Error Correction Model (ECM) is contrasted with other models such as VAR, VAR-GARCH and MCO, as well as the series of data and variables used by them. In addition, the need to carry out this investigation in Colombia is evidenced, taking into account the asymmetric relationship that most countries presented between the variables (Oil price and stock indices) and the importance of crude oil on the trade balance and the national real GDP.

**Keywords:** Oil prices, economic growth, stock market, econometric models, Error Correction Model (ECM)

## INTRODUCCIÓN

El efecto del precio del petróleo sobre el crecimiento económico y el mercado accionario ha sido objeto de estudio en la última década dado el aumento de la volatilidad de los precios del petróleo desde la mitad del año 2008, cuando el barril alcanzó un valor de USD140 aproximadamente, y su posterior y fuerte caída como consecuencia de la crisis financiera a principios del año 2009, donde el barril llegó a costar menos de USD 40. Siguiendo esta tendencia, en Junio de 2014 el precio del barril volvió a ser de más de USD 100 y nuevamente cayó en el 2015 a un valor de menos de USD 50 (Figura 1).

Figura 1. Comportamiento del precio internacional del petróleo (USD por barril)



Fuente: (Trading Economics, 2017)

Basados en esto, varios autores como (Damaskos, 2011), (Lardic & Mignon, 2005) y (Arouri, Jouini, & Nguyen, 2011) se han interesado por investigar la relación entre las fluctuaciones del precio del petróleo con el crecimiento económico y el mercado accionario a nivel global, para lo cual han utilizado diferentes técnicas econométricas que les permiten medir el impacto de forma precisa, evidenciando que hay una relación significativa entre el precio del crudo con el PIB, IPC y varios índices bursátiles.

Las diferentes contribuciones como la de (Baffes, Kose, Ohnsorge, & Stocker, 2015) y (Filis, Degiannakis, & Floros, 2011) señalan que los efectos que tienen los países importadores del hidrocarburo difieren mucho de los que tienen los exportadores. Mientras que la caída del precio del petróleo favorece a los primeros mediante la disminución de su balanza comercial, desfavorece a los segundos afectando sus ingresos públicos y por ende, su crecimiento

económico Este es el caso de Colombia, país que se ha visto muy afectado por la caída del precio del crudo, no solo porque afecta el gasto público, sino porque una de las consecuencias de esta caída fue la devaluación del peso colombiano, lo cual, según (Arroyo Peláez & Cossío Muñoz, 2015), generó un encarecimiento de los bienes industriales y una mayor inflación, factores que repercuten negativamente en el consumo y la producción.

Teniendo en cuenta esto, y con el objetivo de elaborar un marco teórico para la realización de una investigación posterior que cuantifique los efectos de la caída del precio del petróleo sobre el mercado bursátil colombiano mediante un Modelo de Corrección de Errores<sup>2</sup> (MCE), se examina el abordaje que le han dado las investigaciones previas al tema propuesto, mediante el análisis del modelo o método econométrico utilizado, las variables involucradas, los países y el período de tiempo analizado, y los resultados obtenidos.

A continuación se detalla el método que se utilizó para recolectar la información; se describen los artículos más relevantes y sus respectivos resultados; y, finalmente, se hace una discusión donde se comparan los artículos y se examina su relación con la propuesta de investigación referida.

## **MÉTODO**

Para la localización de los documentos bibliográficos se utilizaron varias fuentes documentales que se obtuvieron a través de una búsqueda bibliográfica en Enero de 2017 en Google Académico utilizando los descriptores: Petróleo y Mercado Bursátil, Precio del Petróleo y Economía Colombiana, Modelo de Corrección de Errores y Mercado Bursátil, Modelo de Corrección de Errores y Petróleo, Oil Prices and Economic Growth, Oil Prices and Stock Market, Error Correction Model, Oil Prices and Stock Market.

Las investigaciones que se eligieron para el desarrollo del artículo fueron seleccionados teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. Año de publicación
2. Nivel de coincidencia de la búsqueda

---

<sup>2</sup> Se eligió este modelo por su capacidad de captar la información dinámica contenida en los datos de series de tiempo económicas al incluir diferencias de todas las variables. Para conocer más sobre el tema se puede recurrir a (Banerjee, Dolado, Galbraith, & Hendry, 1993) y a (Engle & Granger, 1987), quienes explican paso a paso el modelo.

3. Confiabilidad de la fuente
4. Número de citas
5. Disponibilidad del documento

Para el proceso de selección se tuvieron en cuenta las investigaciones más recientes (publicadas entre el año 2004 al 2015) y compatibles con la descripción de búsqueda. Una vez identificadas, se procedió a verificar la confiabilidad de la fuente por medio de la revisión de la procedencia del artículo como la Universidad y/o editorial que la publicaba. Una vez verificada, se dio prioridad a las investigaciones con mayor número de citas y a la disponibilidad o acceso del documento.

Es importante mencionar que la información luego se organizó en tres niveles: mundial, el cual se refiere a todas las investigaciones que tratase sobre países diferentes a los latinoamericanos, Latinoamérica y Colombia, para hacer una diferenciación entre la documentación encontrada para cada región o país como se muestra en seguida.

## **RESULTADOS**

El impacto del precio del petróleo sobre el crecimiento económico ha sido ampliamente estudiado en las últimas décadas considerando la importancia que éste bien tiene sobre los países exportadores e importadores. Para medir sus efectos, varios investigadores han usado diferentes modelos econométricos que permiten evaluar la relación que hay entre el precio del crudo y el crecimiento económico, diferentes variables macroeconómicas o el mercado de valores.

A continuación, se describen las investigaciones más relevantes para nuestro objeto de estudio a nivel mundial, Latinoamérica y Colombia.

- **Nivel mundial**

Para ampliar la comprensión del efecto que tiene el precio del crudo sobre el crecimiento económico, (Damaskos, 2011) estudia y prueba la dinámica que hay entre estos y la existencia de la relación bidireccional de los países industrializados pertenecientes al G7 (Estados Unidos, Reino Unido, Italia, Francia, Alemania, Japón y Canadá) entre 1990 y 2007. Para lograr este propósito, el autor comienza describiendo la evolución histórica de las perturbaciones del

petróleo desde 1970 hasta el 2011 y analizando los factores determinantes en el crecimiento económico y los precios del crudo. Luego, haciendo uso de los datos trimestrales de los precios del petróleo y la tasa de crecimiento real del PIB de cada uno de los países desde 1990 (T1) hasta 2007 (T4), el autor ejecuta el test de Raíz Unitaria de Dickey Fuller para constatar la estacionariedad de las variables (PIB y los precios del petróleo) de las series de tiempo y el test de Johansen para revisar la cointegración de las mismas. En los casos donde hubo problemas de cointegración, utilizó el MCE mientras que en los casos donde no, utilizó el test de causalidad de Granger (CG).

Los resultados muestran que en todos los países a excepción de Canadá, hay cointegración entre los precios del petróleo y el PIB y una relación bidireccional en el largo plazo. En Alemania, Francia, Italia y Japón la relación entre los precios del crudo y el PIB es negativa. En Alemania hay una relación unidireccional en el corto plazo, es decir, el precio del petróleo afecta el PIB. En Reino Unido y Japón sucede lo contrario, hay una relación unidireccional en el corto plazo pero es el PIB el que afecta los precios del petróleo. En Canadá, Reino Unido y Estados Unidos la relación entre las variables fue positiva y sólo en el caso de Canadá se evidenció una relación unidireccional a largo plazo donde el PIB influenciaba los precios del petróleo.

Del mismo modo, (Lardic & Mignon, 2005) estudian la relación a largo plazo entre los precios del petróleo y la actividad económica en Estados Unidos, los países pertenecientes al G7, Europa y los países pertenecientes a la zona Euro. Para esto, desarrollan un modelo econométrico de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y las pruebas de cointegración pertinentes utilizando las variables PIB y precio del petróleo expresadas en términos reales y deflactadas por el índice los precios al consumidor. Los datos proporcionados tienen una frecuencia trimestral y corresponden al período 1970:1 y 2004:3.

Se concluye que la actividad económica de los países reacciona de forma asimétrica a las perturbaciones que presenta el precio del petróleo, situación que, según los autores, se debe a la política monetaria y el ajuste de los costos, entre otros.

(Cunado & Perez de Gracia, 2004) analizan el impacto de las fluctuaciones del precio del petróleo en la actividad económica (producción) y el índice de precios del consumidor, a través de la aplicación de pruebas de cointegración y del test de causalidad de Granger para seis países asiáticos: Malasia, Japón, Singapur, Corea del Sur, Filipinas y Tailandia, usando datos trimestrales para el período 1975:1 y 2002:2. Con este propósito, realizaron un análisis de estacionariedad en cada variable y de cointegración entre las variables. Seguido a esto, a través

del test de CG, estudiaron el comportamiento dinámico de corto plazo entre el precio del crudo y el IPC y el índice de producción industrial. Finalmente, realizaron pruebas de asimetrías en el cambio del precio del petróleo y la relación con la inflación y el crecimiento económico.

De esta investigación se concluye que los resultados dependen de si se usa el precio real del crudo a nivel mundial (expresado en dólares) o el precio real del petróleo a nivel local (expresado en la moneda nacional de cada país) ya que cuando se utiliza el precio a nivel local, se evidencia un impacto más fuerte sobre la inflación a corto plazo de todos los países estudiados. Del mismo modo, se evidenció que no hay cointegración a largo plazo entre los precios del petróleo y la producción. En cuanto a la relación entre la tasa de crecimiento económico y los precios del crudo a corto plazo, se encontró que Japón, Corea del Sur y Tailandia se ven afectados por los precios del hidrocarburo. Por último, a diferencia del IPC, la producción industrial casi no se ve afectada por los cambios del precio del petróleo.

(Hicks & Kilian, 2012) ofrecen un análisis distinto ya que evalúan el efecto que tuvieron los choques de la demanda de todos los commodities industriales en el precio real del petróleo entre mediados del 2003 y del 2008 en Estados Unidos, Rusia, Japón, Alemania, India, China y Brasil, mediante el uso de una medida directa de los cambios de la demanda basado en las revisiones de las previsiones del crecimiento del PIB real, en vez de deducir los shocks de demanda de un modelo econométrico de Vectores Autorregresivos (VAR)<sup>3</sup>, modelo que se compara constantemente con el análisis que realizan los investigadores. Su metodología consiste en construir medidas de choques exógenos a la actividad real basadas en las previsiones de actividad real proporcionadas por la Unidad de Inteligencia Economista, es decir, las revisiones de previsiones del crecimiento real del PIB son definidas como una previsión sorpresa. Las previsiones específicas de crecimiento anual del PIB real anual para los años actuales y futuros están disponibles cada mes. El período de muestreo comprende los años 2000.11-2008.12 y se centra en las previsiones a un año dada su confiabilidad y estabilidad.

De este trabajo se concluye que las previsiones sorpresas se asociaron principalmente a un crecimiento inesperado en las economías emergentes; que los mercados se sorprendieron repetidamente por la fortaleza de este crecimiento; que estas sorpresas estuvieron asociadas con una respuesta en forma de joroba del precio real del petróleo que alcanza su pico después de 12-16 meses; y que las noticias sobre el crecimiento mundial predijeron gran parte del

---

<sup>3</sup> Se sugiere la lectura de la metodología presentada por (Rossi, 2013) y (Luetkepohl, 2011) para un mayor entendimiento.

aumento del precio real del petróleo desde mediados de 2003 hasta mediados de 2008 y gran parte de su posterior declive.

Ahora bien, nuestro tema de interés se fija puntualmente en el efecto que tienen las fluctuaciones del precio del crudo sobre el mercado de valores, razón por la cual es de suma importancia considerar los resultados que obtuvieron los siguientes autores:

(Filis, Degiannakis, & Floros, 2011), por ejemplo, estudian la variación de la correlación entre el mercado de valores y los precios del crudo de varios países importadores (Estados Unidos, Alemania, Países Bajos) y exportadores (Canadá, México, Brasil) del petróleo en el tiempo, mediante un modelo econométrico de correlación condicional dinámica DCC-GARCH, usando datos mensuales del precio Brent del petróleo y de los índices del mercado bursátil en el período comprendido entre 1987 y 2009.

Los resultados de la correlación contemporánea muestran que la variabilidad de la correlación en el tiempo no difiere en las economías de los países importadores y exportadores y que esta aumenta como respuesta a importantes movimientos en los precios del petróleo por el lado de la demanda agregada (demanda de precaución), los cuales son causados por las fluctuaciones del ciclo económico mundial o por las crisis mundiales. Así mismo, los resultados retardados de la correlación revelan que los precios del petróleo ejercen un efecto negativo en todos los mercados de valores, sin importar el origen de la crisis del petróleo, la única excepción es la crisis financiera mundial de 2008, donde los precios del petróleo retardados muestran una correlación positiva con los mercados de valores. Por su parte, los movimientos del precio del petróleo por parte de la oferta no afectan la relación entre las dos variables.

(Christensen, 2011) estudia el impacto de los choques del precio del petróleo sobre los mercados financieros en los países pertenecientes al G7 (Canadá, Francia, Italia, Estados Unidos, Reino Unido Alemania y Japon) y Noruega, a través de la implementación de un modelo VAR sin restricciones usando datos mensuales del período 1986:1 – 2010:12 de las variables tasa de interés, precio real del petróleo (mundial y nacional), producción industrial y rendimiento real de las acciones. A partir de esto, se examina la relación lineal, no lineal y asimétrica entre las fluctuaciones del precio del petróleo y el mercado bursátil.

Los resultados muestran un impacto lineal entre el precio del petróleo y el mercado bursátil en todos los países. Francia, Alemania y Noruega son los únicos países que producen un impacto estadísticamente significativo sobre las rentabilidades reales de las acciones en el mismo mes



o dentro de un mes, cuando el precio del petróleo se mide en términos reales y a nivel mundial. Los resultados son menos significativos cuando el precio del petróleo se mide en términos reales y a nivel nacional. Sin embargo, el rol del petróleo en los países estudiados es un factor importante para determinar si las respuestas de los rendimientos reales de las acciones son positivas o negativas, a excepción de Japón. Del mismo modo, cuando las fluctuaciones asimétricas del precio del petróleo se miden por el precio real del petróleo a nivel mundial, los resultados de la descomposición de la varianza indican que un aumento del precio del crudo tiene un impacto más fuerte en los países importadores netos y Noruega, mientras que para Canadá y Japón el impacto de una disminución tiene un efecto más potente. La evidencia final indica que los choques no lineales del precio del petróleo tienen un impacto en los rendimientos reales de las acciones del G7 y Noruega.

En los artículos realizados por (Arouri, 2010) y (Arouri & Nguyen, 2010) se analiza la relación entre los precios del petróleo y los rendimientos de las acciones en Europa desde una perspectiva sectorial. Para este fin, se hace la estimación de modelos de fijación de precios de activos multifactoriales para investigar las sensibilidades de los rendimientos bursátiles sectoriales a los precios del petróleo y los cambios en el mercado europeo, luego se realiza el test de CG para examinar sus vínculos causales, y finalmente, se estudian los comovimientos cíclicos. Los datos utilizados incluyen el Dow Jones (DJ) Stoxx 600 y doce índices sectoriales europeos: Autos y Partes, Financieros, Alimentos y Bebidas, Petróleo y Gas, Servicios Sanitarios, Industriales, Materias Primas, Artículos personales y para el hogar, Servicios al Consumidor, Tecnología, Telecomunicaciones y Utilidades. La muestra del primer estudio se tomó en un período de tiempo comprendido entre 1998 y 2009, mientras que para la segunda fue entre 1998 y 2008, ambas con una frecuencia semanal.

Los resultados de ambas investigaciones permiten evidenciar fuertes vínculos significativos entre las variaciones del precio del petróleo y los mercados bursátiles para la mayoría de los sectores europeos. Sin embargo, la naturaleza y la sensibilidad de la reacción de los retornos de las acciones a los shocks de precios del petróleo cambian considerablemente entre sectores. Los sectores Artículos personales y para el hogar, Alimentos y Bebidas, Materias Primas y Servicios Sanitarios muestran una relación asimétrica significativa frente a las fluctuaciones del precio del petróleo.

En un estudio posterior, también realizado por (Arouri, Jouini, & Nguyen, 2011), se examina el alcance de la transmisión de volatilidad entre el petróleo y los mercados bursátiles de Europa

y Estados Unidos a nivel sectorial, a través de un enfoque VAR-GARCH generalizado, el cual es ventajoso ya que permite la transmisión simultánea de choques en los retornos condicionales y volatilidades. Este modelo se desarrolló tomando como base datos semanales de las variables precio del petróleo y el rendimiento de los sectores del mercado de valores: sector industrial, financiero, automotriz, tecnológico, telecomunicaciones, utilidades, y de materias primas (incluyendo el Dow Jones (DJ) Stoxx 600 para Europa y el Standard & Poor's para Estados Unidos) en el período 1998 – 2009.

Sus hallazgos apuntan a la existencia de un exceso significativo de volatilidad entre el petróleo y las rentabilidades de las acciones por sector. Sin embargo, el contagio en Europa es generalmente unidireccional (de los mercados de petróleo a los mercados de valores) mientras que en Estados Unidos es bidireccional. Por último, los autores sugieren que utilizar el modelo VAR-GARCH conduce a menudo a beneficios de diversificación y eficacia de cobertura mejores que los modelos de volatilidad multivariada de uso común como CCC-GARCH, la diagonal BEKK-GARCH y el DCC-GARCH.

El modelo VAR- GARCH es utilizado luego por los mismos autores (Arouri, Lahiani, & Nguyen, Return and volatility transmission between world oil prices and stock markets of the GCC countries, 2011) para estudiar los vínculos de rendimiento y la transmisión de los efectos de la volatilidad del precio del petróleo sobre los índices del mercado bursátil de los países pertenecientes al Consejo de Cooperación del Golfo (CCG) (Bahrein, Kuwait, Omán, Qatar, Arabia Saudita y Emiratos Árabes Unidos) durante el período 2005 -2010. En este caso, se observó que no hay transmisión directa de la volatilidad del mercado de petróleo a los mercados de Qatar y Bahrein, mientras que para los cuatro países restantes los coeficientes de volatilidad cruzada (innovación de rendimiento y volatilidad) son significativos a niveles convencionales.

(Ravichandran & Alkathlan, 2010) también se centran en los países pertenecientes al CCG y desarrollan un modelo VAR sin restricciones incluyendo la tasa de interés y la producción industrial a corto plazo, con el fin de reconocer el vínculo entre los precios del petróleo y el valor de las acciones. Los datos utilizados tienen una frecuencia mensual y están enmarcados en el período 1947 – 1996<sup>4</sup>. Los resultados muestran que Kuwait y Bahrein son mercados especulativos dominados por la influencia de factores especulativos no predecibles, pero para

---

<sup>4</sup> A pesar de que el período de estudio de esta investigación es un poco antiguo, se mantuvo en consideración por el método econométrico y las variables que utiliza.

los otros cuatro mercados, los efectos especulativos y la incertidumbre del precio del petróleo trabajan juntos en direcciones opuestas para determinar los precios de las acciones. A largo plazo, prevalece la influencia del precio del petróleo en los precios de las acciones del CCG, ya que el efecto del precio del petróleo es transmitido a los indicadores macroeconómicos, los cuales influyen sobre la liquidez del mercado bursátil.

(Sukcharoen, Zohrabyan, Leatham, & Wu, 2009) hacen un aporte relevante ya que exploran la relación entre el precio del petróleo y el índice bursátil de varios países mediante el desarrollo del modelo Cópula (copula approach). Los datos utilizados en este estudio incluyen series diarias de precios del petróleo, tipos de cambio e índices de precios de la industria, así como sus respectivos valores de mercado, en un período de tiempo comprendido entre el 7 de enero de 1982 hasta el 31 de diciembre de 2007. Los países analizados fueron Canadá, Francia, Alemania, Hong Kong, Italia, Japón, Países Bajos, Suiza, Reino Unido, Estados Unidos, China, República Checa, Finlandia, Hungría, Polonia, Rusia y España. Del mismo modo, se consideraron dos precios en las series del petróleo: Brent petróleo crudo mes corriente precio FOB y el precio de la cesta de petróleo de la OPEP, ambos expresados en dólares por barril. El primero se utiliza ya que es el principal punto de referencia para Asia, Oriente Medio y Europa, mientras que el segundo se utiliza para el análisis de sensibilidad para examinar si nuestros resultados cambian sustancialmente cuando no se utiliza el punto de referencia. Además, se excluyeron a las compañías de acciones de petróleo y gas de los índices bursátiles para eliminar el evidente vínculo directo y, las series de precios del petróleo se convirtieron en moneda local para tener en cuenta los posibles efectos del tipo de cambio.

Los resultados del estudio sugieren una débil dependencia entre los precios del petróleo y los índices bursátiles para la mayoría de los casos. Las excepciones son para los índices de los rendimientos de las acciones de los países productores y de amplio consumo (Estados Unidos y Canadá), que muestran una dependencia relativamente fuerte con la serie de precios del petróleo. Además, se evidencia que la mayoría de las relaciones son simétricas, lo cual implica que el precio del petróleo y los índices del mercado de valores tendrán una relación similar independientemente del estado de la economía, a excepción de Francia, Alemania, Italia, Países Bajos y España, quienes presentaron una relación asimétrica la cual, se acentúa más en épocas de crisis que de bonanza.

(Zhu, Li, & Li, 2012) investigan la dinámica de la dependencia del precio del petróleo y el mercado de valores en diez países de la región de Asia-Pacífico durante los años 2000 y 2012

usando el modelo de copula condicional e incondicional. Este es implementado usando un modelo AR (p)-GARCH (1, 1)-t para las distribuciones marginales y constantes y copulas variables con el tiempo para una distribución conjunta. Los resultados muestran que la dependencia entre los precios del petróleo y la rentabilidad del mercado de valores de la región de Asia-Pacífico es generalmente débil, aunque antes de la crisis financiera mundial era positiva (excepto en Hong Kong), aumentó considerablemente como consecuencia de la misma.

Por otro lado, se encontraron varios estudios que utilizan el modelo de Vectores de Corrección de Errores<sup>5</sup> (VECM), un método bastante similar al modelo MCE que se pretende utilizar para ejecutar la base de datos de la propuesta de investigación referida al comienzo del documento.

Por ejemplo (Filis, 2010) examina la relación entre el índice de precios al consumidor, la producción industrial, el mercado de valores y los precios del petróleo en Grecia. Inicialmente utiliza un marco estadístico unificado (cointegración y el Modelo de Vectores de Corrección de Errores) para estudiar los datos por diferentes niveles. Después de esto, emplea un modelo VAR multivariado para examinar la relación entre los componentes cíclicos de la serie comprendida entre 1996: 1 - 2008: 6.

Los resultados sugieren que los precios del petróleo y el mercado de valores ejercen un efecto positivo en el IPC griego a largo plazo. El análisis de componentes cíclicos sugiere que los precios del petróleo ejercen una influencia negativa significativa en el mercado de valores. Sin embargo, no se encontró ningún efecto de los precios del petróleo sobre la producción industrial y el IPC.

(Anoruo & Mustafa, 2007) describen la relación y la dinámica de largo plazo entre los precios del petróleo y los dos índices de mercado, el Dow Jones Industrial Average y el Standard & Poor 500 para Estados Unidos, mediante el análisis de cointegración y el VECM, usando datos diarios entre Enero de 1993 y Agosto de 2006. Sus resultados sugieren que ambos mercados, DJIA y S&P están integrados en vez de segmentados, por lo que la reducción del riesgo no puede lograrse mediante la tenencia de activos de los dos mercados en la misma cartera.

(Masih, Peters, & De Mello, 2010) indagan sobre el efecto que tienen la volatilidad y las fluctuaciones del precio del petróleo sobre el rendimiento del mercado de valores en Corea del Sur, utilizando un modelo de Vectores de Corrección de Errores (VECM) que incluye tasa de interés, actividad económica, rendimiento real de las acciones, precio real del petróleo y

---

<sup>5</sup> Se sugiere la lectura de (Johansen, 1995) para mayor comprensión del modelo.

volatilidad del precio del petróleo, durante mayo de 1988 hasta enero de 2005 de forma mensual. Los resultados indican que la dominancia de la volatilidad de los precios del petróleo sobre los rendimientos reales de las acciones se incrementó en el período estudiado, y que las tasas de interés y los precios del crudo tienen un efecto de retraso sobre el mercado accionario.

(Apergis & Miller, 2008) investigan cómo los choques estructurales explícitos que caracterizan el carácter endógeno de los cambios en los precios del petróleo afectan los rendimientos del mercado de valores en una muestra de ocho países: Australia, Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Reino Unido y Estados Unidos, en un período de tiempo comprendido entre 1981 y 200, de forma mensual. Para cada país, el análisis se realiza en dos etapas. Primero, se emplea un modelo de VECM o VAR para descomponer los cambios en los precios del petróleo en tres componentes: choques de oferta de petróleo, choques globales de demanda agregada y choques globales de demanda de petróleo. El último componente se refiere a características específicas idiosincrásicas del mercado del petróleo, tales como cambios en la demanda de precaución correspondientes a la incertidumbre de la disponibilidad de futuros suministros de petróleo. En segundo lugar, recuperando los choques de oferta de petróleo, los choques globales de demanda agregada y los choques globales de demanda de petróleo desde el primer análisis, se emplea un modelo VAR para determinar los efectos de estos choques estructurales en los rendimientos bursátiles de los ocho países. Los resultados muestran que los distintos choques estructurales del mercado del petróleo desempeñan un papel importante en la explicación de los ajustes de los rendimientos accionarios, pero la magnitud de tales efectos resulta pequeña.

- **Nivel Latinoamérica**

En los estudios realizados a nivel Latinoamérica y Colombia se distinguen dos tipos de investigación: cualitativa, en la cual se describen y se estudian ampliamente los efectos que tiene el precio del petróleo sobre las economías de los países latinoamericanos a través de diferentes recursos bibliográficos y estadísticos, y la cuantitativa, en la cual se desarrollan modelos econométricos para medir el impacto de las relaciones propuestas en los trabajos.

En las investigaciones cualitativas encontramos a (Sánchez-Albavera & Vargas, 2005) quienes analizan el impacto que tiene la volatilidad del precio del petróleo en los países que, de acuerdo con las cifras del Banco de Comercio Exterior de la CEPAL, calificaban hasta el año 2004 como exportadores (Argentina, Colombia, Ecuador, México y Venezuela) e importadores (Bolivia, Brasil, Chile, Perú, Paraguay y Uruguay) netos en América Latina.

Para este fin, se examina la dinámica del mercado mundial y América Latina, teniendo en cuenta la significación de los países dentro del mercado global del petróleo en la cual se considera la cantidad de reservas y producción de los países considerados en el trabajo; se estudian las fluctuaciones del precio del crudo a partir de noviembre de 2004 hasta julio de 2005, período en el que se produjo un mercado de especulación con tendencia alcista ocasionado por el aumento de la demanda (crecimiento de la economía de China), decisiones de la OPEP y sucesos geopolíticos y climáticos; y finalmente, se analiza el impacto que tiene el precio del crudo sobre la balanza comercial y el PIB de los países importadores y exportadores mediante la revisión de cifras de la Base de Datos Estadísticos de Comercio Exterior (BADECEL).

En términos generales, se concluye que, a pesar de que los países latinoamericanos representaban solamente un 10% de las reservas y producción del mercado mundial, los beneficios para los países exportadores fueron bastante significativos para el crecimiento de sus economías, mientras que para los países importadores no fue significativo. Se prevé que para los meses posteriores de su publicación se seguirá incrementando el precio del crudo por motivos de especulación.

Un análisis similar se realiza en el artículo realizado por (Arroyo Peláez & Cossío Muñoz, 2015) en el cual se examina el impacto fiscal de la volatilidad de los precios del petróleo en América Latina y el Caribe abordando cuatro temas fundamentales: los niveles de reservas, producción y consumo del crudo y el efecto de las fluctuaciones en el precio del petróleo sobre estas; Las causas de la volatilidad presentada en el año 2014 mediante el estudio de los factores que impactaron la oferta, como el aumento de la producción de Estados Unidos, y la demanda, como la desaceleración de economías en crecimiento como China, la apreciación del dólar, la especulación financiera y la competencia con energías renovables; Los impactos sobre el sector fiscal desde la perspectiva de los países productores/exportadores de petróleo y de los consumidores/importadores; y los impactos sobre otros ámbitos de la economía que incluye un análisis sobre los nexos del petróleo con otras materias primas, los impactos sobre el sector externo, el tipo de cambio, crecimiento económico, endeudamiento externo y las inversiones en el sector petrolero y de las energías renovables.

Por otro lado, en el trabajo realizado por (Pérez Araujo, 2008) se estudia la relación entre el precio del petróleo venezolano y el Índice Bursátil Caracas (IBC), en un marco teórico-macroeconómico, utilizando como metodología el análisis proporcionado por los modelos de Dornbusch, Fischer y Startz (2002) de “oferta agregada” y “demanda agregada”. En este caso,

se considera que el componente Gasto Público de la demanda agregada es inherente a las variaciones del IBC, razón por la cual se desglosan los modelos hasta llegar a la ecuación del multiplicador fiscal. Se concluye que el IBC es influido por el gasto público dada la medida que tomó el gobierno de incrementar la tasa de interés para contrarrestar el excedente de liquidez monetaria originado por el alto precio del petróleo, favoreciendo la tasa de colocación de los CDTs y por ende, las operaciones de mercado abierto en el mercado bursátil venezolano.

En las investigaciones cuantitativas encontramos que (Mendoza & Vera, 2010) exploran los efectos de cambios inesperados en el precio del petróleo en los niveles productivos de un país exportador de petróleo como Venezuela. Como parte de los procedimientos, se calcula la volatilidad de los precios del petróleo entre 1984 y 2008, se identifican las crisis y se estima el impacto sobre el PIB (total, sector petrolero, sector no petrolero) a través de un modelo de MCO, en el cual se añade, en primer lugar, solamente el componente exógeno del cambio en el precio del crudo y luego, se introduce la no-linealidad mediante el uso de las crisis del petróleo como regresor.

Los resultados sugieren que el impacto es positivo y significativo, sin embargo, los efectos pueden ser mayores ante un incremento que ante un decremento del precio, lo cual es una muestra de que existe un efecto asimétrico.

Así mismo, un artículo que nos permite conocer más el Modelo de Corrección de Errores es el que desarrolló (Jaramillo, Lehmann, & Moreno, 2009), quienes evalúan y cuantifican el efecto que tuvo el crecimiento de China sobre los precios de varios productos básicos, especialmente aquellos donde los países de Latinoamérica tienen mayor participación. Para realizar este estudio, los autores utilizaron más de cuarenta series de precios de commodities, entre estos el petróleo, gasolina, aluminio, cobre, maíz, plata, algodón, oro, azúcar, etcétera, y diferentes índices como el IPC e índices específicos para precios de energía, de metales, de metales preciosos, de ganadería, de bienes agrícolas y de soft commodities. La muestra incluye datos mensuales de enero de 1970 hasta diciembre de 2006, sin embargo, a consecuencia de la escasa disponibilidad de información de la producción industrial de China, gran parte de las estimaciones empezaron en 1992.

El desarrollo del modelo incluyó la ejecución de varias pruebas de raíz unitaria a las series de precios, nivel de inventarios, actividad y tipo de cambio; luego, se considera una regresión por MCO y, por problemas de cointegración entre las variables se procedió a usar test de Johansen, el cual sugirió que la dinámica de corto plazo de las variables del sistema estaría influenciada

por las desviaciones del equilibrio. Para solucionar este problema, los autores utilizan el MCE ya que, según el autor, “permite distinguir entre el efecto en la dinámica de corto y de largo plazo que podría generar China en los distintos precios” (Pág 1)

Los resultados muestran que “en todos los casos el coeficiente de velocidad de ajuste presenta el signo esperado, que es consistente con la posterior convergencia hacia el equilibrio en el largo plazo” (Pág 1). Así mismo, sólo en los casos del índice de precios de la soja y del precio de energía, los coeficientes no son significativos a los niveles convencionales, situación que sugiere que sólo se verían afectados por shocks en los errores. En tanto, el resto de los precios muestra coeficientes significativos, lo que favorece el enfoque de corrección de errores para la modelación de precios de commodities

- **Nivel Colombia**

Para extender un poco más la comprensión sobre los efectos del precio del petróleo en la economía colombiana (López, Montes, Garavito, & Collazos, La economía petrolera en Colombia (Parte I) Marco legal - contractual y principales eslabones de la cadena de producción (1920-2010), 2012) presentan un artículo que tiene como objetivo describir el arreglo institucional para la producción de hidrocarburos en Colombia. La investigación centra su análisis en un período de tiempo comprendido entre 1920 y 2010 y consta de cuatro temas fundamentales para el sector de los hidrocarburos: La historia de las instituciones reguladoras de los recursos no renovables, incluyendo la regulación de la inversión extranjera y la regulación cambiaria que tienen las empresas extranjeras vinculadas a este sector; el régimen fiscal, la evolución del contrato entre las empresas petroleras y el Estado y su efecto sobre los ingresos públicos por concepto de regalías, tributos y otros; Las medidas disponibles de Government Take y State Take; y finalmente, el comportamiento histórico de la producción, exploración y reservas colombianas del petróleo, “variables cuya evolución está estrechamente ligada con la forma como Colombia ha encarado la explotación de sus recursos naturales” (Pág. 5).

Del mismo modo, en un estudio posterior (La economía petrolera en Colombia (Parte II) Relaciones intersectoriales e importancia en la economía nacional., 2013) enmarcado entre 2010 y 2013, los autores muestran los vínculos entre el petróleo y la economía nacional, a través de un cálculo donde se evidencia cómo están distribuidos los recursos que genera la actividad; detallan la relevancia macroeconómica del sector de hidrocarburos y su impacto



sobre los ingresos fiscales, el mercado cambiario y las cuentas externas del país; analizan el efecto de los precios del crudo en los términos de intercambio; y, describen la interrelación del hidrocarburo con el resto de la economía.

Ahora bien, se han hecho pocas investigaciones cuantitativas respecto al efecto del precio del petróleo sobre la economía colombiana. No obstante, (Libreros Montes, 2014), realizó un estudio que tenía como objetivo determinar si las variaciones en el precio del crudo u otras variables pueden influir en el rendimiento de las acciones de Ecopetrol, teniendo en cuenta la importancia de esta acción para la Bolsa de Valores de Colombia. El estudio realizado se ubica en un periodo de tiempo entre enero de 2008 y agosto de 2013, tomando como base el precio del barril WTI y como metodología el uso del modelo de valoración de activos financieros APT (Arbitrage Price Theory) multifactorial, el cual permite asociar la rentabilidad de la acción con variables específicas. Para esto, se estiman regresiones teniendo como variable dependiente el rendimiento de la acción y como variables explicativas el precio del barril de petróleo, la tasa de interés, la tasa de cambio, la inflación, la tasa de desempleo y el Índice General de la Bolsa de Valores (IGBC). Posteriormente, se elige la regresión con mejor ajuste y finalmente se estima un modelo a través del método Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) usando las series en primeras diferencias para evitar trabajar con series no estacionarias. Se concluye que el rendimiento de la acción no se afecta por variables macroeconómicas sino sólo por el precio del crudo, que al incrementarse produce un aumento del retorno de los accionistas, y por el IGBC.

Otro artículo realizado a nivel Colombia fue el de (Perilla Jimenez, 2010) quien estudia el efecto de las fluctuaciones del precio del petróleo sobre el crecimiento agregado de Colombia y el crecimiento sectorial a través de un modelo econométrico VAR. Para esto, se toma como base el precio del barril WTI (deflactado) desde 1990 hasta 2009 y se ejecuta un modelo de regresión simple con variables dummy en el cual se muestra la participación del sector petrolero sobre la demanda agregada; luego, mediante un modelo de Vectores Autorregresivos, y manteniendo las variables dummy planteadas anteriormente, se explora el comportamiento dinámico del crecimiento del PIB ante los cambios inesperados en los precios del petróleo a corto plazo; seguido a esto se realiza una medición de los efectos indirectos a través del impacto del precio del petróleo en variables como la tasa de cambio, los términos de intercambio, balance fiscal, saldo comercial, consumo privado e inversión extranjera directa; y finalmente, se analiza el efecto que tiene un cambio originado en los precios del petróleo sobre los precios y la producción sectorial (agricultura, industria y construcción).

De este trabajo se concluye que, a nivel agregado, la dirección del efecto es asimétrica en el sentido de que mientras el incremento de los precios no es estadísticamente diferente de cero, una disminución de los precios reduce el crecimiento de manera significativa. A nivel sectorial, se presentan efectos negativos y positivos, entre los primeros se encuentran la reducción de la ocupación en la industria, la reducción de las exportaciones agrícolas e industriales y baja competitividad, entre los segundos se encuentran el abaratamiento en la importación de insumos y bienes de capital para la industria y el sector de la construcción, así como un incremento del valor agregado.

## DISCUSIÓN

De los artículos que estudiaban la problemática a **nivel mundial** podemos destacar que todos los que se encontraron utilizaban un método o modelo econométrico para medir los efectos del precio del petróleo en la economía de diversos países sobre la producción, el Índice de Precios al consumidor, los rendimientos de las acciones, los índices del mercado bursátil o el mercado accionario en general.

Los modelos más utilizados fueron VAR, VAR-GARCH, VECM y el método de causalidad de Granger; Los países más analizados fueron los países pertenecientes al G7 (Estados Unidos, Canadá, Francia, Italia, Reino Unido Alemania y Japón), los pertenecientes al Consejo de Cooperación del Golfo (Bahrein, Kuwait, Omán, Qatar, Arabia Saudita y Emiratos Árabes Unidos) y, en menor medida, los países Europeos; Las variables más estudiadas fueron Precio del Petróleo, índices del mercado bursátil, IPC, PIB y producción industrial. Es importante destacar que la mayoría de investigaciones trataron de analizar el impacto provocada por alguna crisis petrolera por lo que muchos de ellos tomaron como referencia un período que abarcaba años como 1998, 2002 y 2008.

Por otra parte, los resultados de las investigaciones mostraron, de manera general, que el precio del petróleo sí afecta diferentes variables macroeconómicas como la inflación y el PIB, y que en la mayoría de los casos esta distorsión se presenta de manera asimétrica. En el estudio realizado por (Damaskos, 2011), por ejemplo, todos los países presentaron una relación bidireccional en el largo plazo a excepción de Canadá, esto quiere decir que la tasa de crecimiento real afectaba el precio del petróleo y viceversa.

También se encontró que la relación negativa o positiva entre las variables depende fundamentalmente de si el país analizado es exportador o importador neto. En el caso de los países exportadores la relación es positiva, mientras que para los importadores es negativa.

En cuanto a la relación entre el precio del petróleo y el rendimiento del mercado bursátil, se encontró que esta es muy significativa para la mayoría de países, aunque la mayoría de veces esta es unidireccional (del precio del petróleo hacia el mercado accionario) Por ejemplo, según el modelo VAR – GARCH presentado por (Arouri, Jouini, & Nguyen, Volatility spillovers between oil prices and stock sector returns: Implications for portfolio management, 2011), en los años 1998 – 2009, se demostró que el contagio de las fluctuaciones del precio del crudo sobre el mercado accionario se produce de forma unidireccional para los países europeos, en cambio este se da de manera bidireccional en Estados Unidos.

No obstante, no todos los sectores se afectan de la misma manera, de acuerdo con (Arouri & Nguyen, Oil Prices, Stock Markets and Portfolio Investment: Evidence from Sector Analysis in Europe over the Last Decade, 2010) los sectores más afectados de Europa son: Artículos personales y para el hogar, Alimentos y Bebidas, Materias Primas y Servicios Sanitarios, ya muestran una relación asimétrica significativa frente a las fluctuaciones del precio del petróleo

Adicionalmente, de acuerdo con los resultados obtenidos por (Filis, Degiannakis, & Floros, Dynamic correlation between stock market and oil prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries, 2011) durante el período 1987 y 2009, las crisis de los precios del petróleo analizadas ejercieron un efecto negativo en todos los mercados de valores, sin importar el origen de la crisis del petróleo (a excepción de la crisis financiera mundial de 2008 donde los precios del petróleo retardados muestran una correlación positiva con los mercados de valores). En suma, los autores señalan que la correlación entre las variables aumenta como respuesta a importantes movimientos en los precios del petróleo por el lado de la demanda agregada, mientras que los movimientos del precio del petróleo por parte de la oferta no la afectan.

Es importante destacar que la mayoría de series de datos estudiadas presentaron problemas de cointegración, por lo cual en muchas ocasiones se utilizaron diferentes métodos correctivos como el Modelo de Corrección de Errores o el test de causalidad de Granger para poder ejecutar los modelos.

Ahora bien, a **nivel Latinoamérica** se encontró que a pesar de que los países latinoamericanos representaban solamente un 10% de las reservas y producción del mercado mundial, los beneficios para los países exportadores (Argentina, Colombia, Ecuador, México y Venezuela) fueron bastante significativos para el crecimiento de sus economías para el año 2004-2005, mientras que para los países importadores (Bolivia, Brasil, Chile, Perú, Paraguay y Uruguay) no fue significativo. Del mismo modo, abordando la reciente crisis del petróleo (2014 -2015) examinando el impacto fiscal de la volatilidad de los precios del petróleo en América Latina y el Caribe, se llega a la conclusión de que los países consumidores/importadores han mejorado sus saldos comerciales, mientras que los productores/exportadores siguen experimentando disminuciones en sus balanzas comerciales, afectando el ingreso del gobierno, el gasto público y por ende, el PIB.

Por otra parte, se encontraron solo dos artículos que utilizaban un modelo econométrico para medir los efectos del precio del petróleo sobre una economía en particular. El primero es el de (Mendoza & Vera, 2010) quienes, utilizando un Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios encontraron que, para el período 1984 y 2008, el impacto del precio del petróleo sobre los niveles de producción es positivo y significativo, sin embargo, los efectos pueden ser mayores ante un incremento que ante un decremento del precio, lo cual es una muestra de que existe un efecto asimétrico.

El segundo no es propio de los países latinoamericanos pero nos permite expandir el conocimiento sobre el modelo de Corrección de Errores. (Jaramillo, Lehmann, & Moreno, 2009) presentan un análisis del efecto del crecimiento de China en los precios de productos básicos, con especial énfasis en aquellos donde América Latina tiene mayor participación mediante el uso de un Modelo de Corrección de Errores por la presencia de cointegración entre las variables estudiadas. La investigación muestra que a excepción del índice de precios de energía y del precio de la soja, todas las variables resultaron significativas, es decir, los commodities resultaron afectados por el crecimiento de China.

Finalmente, a **nivel Colombia** se encontraron varios artículos donde se puede evidenciar el interés de los autores por estudiar el efecto que tiene el precio del crudo sobre el sector fiscal y las medidas fiscales que se han considerado para regular la actividad petrolera, dada la importancia que tiene el ingreso de las exportaciones de este bien sobre el gasto público y por ende, sobre el crecimiento del país.

Por otro lado, las investigaciones cuantitativas sugieren que el efecto de las fluctuaciones del precio del petróleo sobre el crecimiento agregado de Colombia maneja una dirección asimétrica, es decir que ante una reducción del precio del crudo de los el crecimiento económico disminuye de manera significativa. A nivel sectorial, se presentan efectos negativos y positivos, entre los primeros se encuentran la reducción de la ocupación en la industria, la reducción de las exportaciones agrícolas e industriales y baja competitividad, entre los segundos se encuentran el abaratamiento en la importación de insumos y bienes de capital para la industria y el sector de la construcción, así como un incremento del valor agregado. El autor (Perilla Jimenez, 2010) llegó a estos resultados mediante el planteamiento de un modelo de Vectores Autorregresivos comprendido en un período de varias crisis (1990 -2008) y le incluyó varias variables dummy para ejecutarlo. De la misma forma, (Libreros Montes, 2014) quien se aproxima más al mercado bursátil mediante el uso de modelo de valoración de activos financieros APT (Arbitrage Price Theory) multifactorial, el cual permite asociar la rentabilidad de la acción con variables específicas, y la ejecución de un Modelo de Mínimos Cuadrados, señala que el rendimiento de la acción de Ecopetrol no se afecta por variables macroeconómicas sino sólo por el precio del crudo, que al incrementarse produce un aumento del retorno de los accionistas, y por el Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC).

A partir de esta documentación, y con el propósito de realizar un artículo de investigación que cuantifique el efecto que han tenido las fluctuaciones del precio del petróleo sobre las acciones más representativas del mercado consideradas en el índice COLCAP que utiliza la Bolsa de Valores de Colombia, y que aborde las dos crisis más recientes (2008 y 2014-2015) utilizando datos diarios desde el año 2007 hasta el 2016 del precio del petróleo WTI y el precio diario de las acciones con mayor capitalización bursátil, podemos decir que el Modelo de Corrección de Errores es un método adecuado para ejecutar nuestro modelo ya que soluciona la cointegración entre las variables, un problema que se presenta con frecuencia en el tipo de series de tiempo que se van a utilizar.

No obstante, las investigaciones muestran que el MCE no es tan frecuente como el de VECM, el VAR o el VAR-GARCH, por lo que valdría la pena hacer un análisis que confronte estos modelos desde una perspectiva matemática para elegir el que más se adecue a las series de datos. Por ejemplo, (Arouri, Jouini, & Nguyen, 2011) utilizaron el modelo VAR –GARCH para evaluar el alcance de la transmisión de volatilidad entre el petróleo y los mercados bursátiles de Europa y Estados Unidos a nivel sectorial, dado que este modelo permite la transmisión simultánea de choques en los retornos condicionales y volatilidades. Otra recomendación para llevar a cabo

el análisis es utilizar precios nacionales e internacionales en el modelo para no omitir ningún impacto.

Además, considerando la escasa literatura existente acerca del tema de la propuesta de investigación referida, el desarrollo de esta sería bastante sustancial para las personas que quieran invertir en el mercado bursátil colombiano ya que permite conocer el impacto real del precio del crudo sobre las empresas más cotizadas del país, y para el gobierno, puesto que ayuda a extender el análisis sobre las medidas que se deberían tomar en caso de que la relación entre el precio del petróleo sobre el mercado accionario sea significativa.

A continuación, se presenta una tabla que resume la información de las investigaciones cuantitativas encontradas teniendo en cuenta: objeto de estudio, método o modelo utilizado, variables consideradas, período de tiempo analizado y resultados.

Investigación	Objeto de estudio	Método o modelo utilizado	Variables consideradas	Período de tiempo analizado	Resultados
Oil prices and economic growth	El efecto del precio del petróleo en el crecimiento económico y la existencia de la relación bidireccional en los países del G7 (Estados Unidos, Reino Unido, Italia, Francia, Alemania, Japón y Canadá)	Modelo de Corrección de Errores y Test de causalidad de Granger	Precios del petróleo y la tasa de crecimiento real del PIB	1990: 1 - 2007: 4 periodicidad trimestral	-Todos los países presentan cointegración y una relación bidireccional en el largo plazo a excepción de Canadá. -En Alemania, Francia, Italia y Japón la relación entre los precios del crudo y el PIB es negativa, mientras que en Canadá, Estados Unidos y Reino Unido, esta es positiva. -En Alemania hay una relación unidireccional en el corto plazo, es decir, el precio del petróleo afecta el PIB. -En Reino Unido y Japón hay una relación unidireccional en el CP pero es el PIB el que afecta los precios del petróleo.
Oil Prices and Economic Activity: An Asymmetric Cointegration Approach	La relación a largo plazo entre los precios del petróleo y la actividad económica en Estados Unidos, los países pertenecientes al G7, Europa y los países pertenecientes a la zona Euro.	Mínimos Cuadrados Ordinarios	PIB real y precio real del petróleo, ambas deflactadas por el índice los precios al consumidor (IPC)	1970:1 y 2004:3 periodicidad trimestral	-La actividad económica de los países reacciona de forma asimétrica a las perturbaciones que presenta el precio del petróleo.
Oil Prices, Economic Activity and Inflation: Evidence for Some Asian Countries	El impacto de las fluctuaciones del precio del petróleo en la actividad económica (producción) y el índice de precios del consumidor en Malasia, Japón, Singapur, Corea del Sur, Filipinas y Tailandia	Pruebas de cointegración y del test de causalidad de Granger	Precio del petróleo, IPC y el índice de producción industrial	1975:1 y 2002:2 periodicidad trimestral	-Los resultados dependen de si se usa el precio real del crudo a nivel mundial (expresado en dólares) o el precio real del petróleo a nivel local (expresado en la moneda nacional de cada país) ya que cuando se utiliza el precio a nivel local, se evidencia un impacto más fuerte sobre la inflación a CP de todos los países. -No hay cointegración a LP entre los precios del petróleo y la producción. -La tasas de crecimiento económico de CP de Japón, Corea del Sur y Tailandia se ven afectadas por los precios del hidrocarburo
Did Unexpectedly Strong Economic Growth Cause the Oil Price Shock of 2003–2008?	El efecto que tuvieron los choques de la demanda de todos los commodities industriales sobre el precio real del petróleo en Estados Unidos, Rusia, Japón, Alemania, India, China y Brasil	Vectores Autorregresivos	Previsiones del crecimiento real del PIB y precio del petróleo	2000.11-2008.12 periodicidad mensual	-Las previsiones sorpresas se asociaron principalmente a un crecimiento inesperado en las economías emergentes, el cual impactó repetidamente por la fortaleza de este crecimiento.

Investigación	Objeto de estudio	Método o modelo utilizado	Variables consideradas	Período de tiempo analizado	Resultados
Dynamic correlation between stock market and oil prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries	La variación de la correlación entre el mercado de valores y los precios del petróleo de varios países importadores (Estados Unidos, Alemania, Países Bajos) y exportadores (Canadá, México, Brasil)	Modelo econométrico de correlación condicional dinámica DCC-GARCH	Precios del petróleo (Brent) e índices del mercado bursátil	1987 - 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La variabilidad de la correlación en el tiempo no difiere en las economías de los países importadores y exportadores</li> <li>-La correlación aumenta positivamente (negativamente) como respuesta a importantes movimientos en los precios del petróleo por el lado de la demanda agregada.</li> <li>- Los precios del petróleo ejercen un efecto negativo en todos los mercados de valores, sin importar el origen de la crisis del petróleo</li> <li>-Los movimientos del precio del petróleo por parte de la oferta no afectan la relación entre las dos variables.</li> </ul>
Oil Price Shocks and Stock Returns: Empirical Evidence for the G-7 and Norway	El impacto de los choques del precio del petróleo sobre los mercados financieros de los países pertenecientes al G7 (Canadá, Francia, Italia, Estados Unidos, Reino Unido Alemania y Japon) y Noruega	Vectores Autorregresivos sin restricciones	Tasa de interés, precio real del petróleo (mundial y nacional), producción industrial y rendimiento real de las acciones	1986:1 – 2010:12	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Los resultados muestran un impacto lineal entre el precio del petróleo y el mercado bursátil en todos los países.</li> <li>-Los resultados son menos significativos cuando el precio del petróleo se mide en términos reales y a nivel nacional.</li> <li>-Cuando las fluctuaciones asimétricas del precio del petróleo se miden por el precio real del petróleo a nivel mundial, los resultados de la descomposición de la varianza indican que un aumento del precio del crudo tiene un impacto más fuerte en los países importadores netos y Noruega, mientras que para Canadá y Japón el impacto de una disminución tiene un efecto más potente.</li> <li>-Los choques no lineales del precio del petróleo tienen un impacto en los rendimientos reales de las acciones del G7 y Noruega.</li> </ul>
Stock returns and oil price changes in europe: A sector analysis	La relación entre los precios del petróleo y los rendimientos de las acciones en Europa desde una perspectiva sectorial.	Estimación de modelos de fijación de precios de activos multifactoriales y pruebas de causalidad de Granger	Dow Jones (DJ) Stoxx 600 y doce índices sectoriales europeos: Autos y Partes, Financieros, Alimentos y Bebidas, Petróleo y Gas, Servicios Sanitarios, Industriales, Materias Primas, Artículos personales y para el hogar, Servicios al Consumidor, Tecnología, Telecomunicaciones y Utilidades.	1998 - 2009 periodicidad semanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se evidencian fuertes vínculos significativos entre las variaciones del precio del petróleo y los mercados bursátiles para la mayoría de los sectores europeos.</li> <li>-Los sectores Artículos personales y para el hogar, Alimentos y Bebidas, Materias Primas y Servicios Sanitarios muestran una relación asimétrica significativa frente a las fluctuaciones del precio del petróleo.</li> </ul>



Investigación	Objeto de estudio	Método o modelo utilizado	Variables consideradas	Período de tiempo analizado	Resultados
Oil Prices, Stock Markets and Portfolio Investment: Evidence from Sector Analysis in Europe over the Last Decade	La relación entre los precios del petróleo y los rendimientos de las acciones en Europa desde una perspectiva sectorial.	Estimación de modelos de fijación de precios de activos multifactoriales y pruebas de causalidad de Granger	Dow Jones (DJ) Stoxx 600 y doce índices sectoriales europeos: Autos y Partes, Financieros, Alimentos y Bebidas, Petróleo y Gas, Servicios Sanitarios, Industriales, Materias Primas, Artículos personales y para el hogar, Servicios al Consumidor, Tecnología, Telecomunicaciones y Utilidades.	1998 - 2008 periodicidad semanal	- Se evidencian fuertes vínculos significativos entre las variaciones del precio del petróleo y los mercados bursátiles para la mayoría de los sectores europeos. -Los sectores Artículos personales y para el hogar, Alimentos y Bebidas, Materias Primas y Servicios Sanitarios muestran una relación asimétrica significativa frente a las fluctuaciones del precio del petróleo.
Volatility spillovers between oil prices and stock sector returns: Implications for portfolio management	El alcance de la transmisión de volatilidad entre el petróleo y los mercados bursátiles de Europa y Estados Unidos a nivel sectorial	VAR - GARCH	Precio del petróleo y el rendimiento de los sectores del mercado de valores: sector industrial, financiero, automotriz, tecnológico, telecomunicaciones, utilidades, y de materias primas (incluyendo el Dow Jones (DJ) Stoxx 600 para Europa y el Standard & Poor's para Estados Unidos)	1998 - 2009 periodicidad semanal	-Sus hallazgos apuntan a la existencia de un exceso significativo de volatilidad entre el petróleo y las rentabilidades de las acciones por sector. -El contagio en Europa es generalmente unidireccional (de los mercados de petróleo a los mercados de valores) mientras que en Estados Unidos es bidireccional. Utilizar el modelo VAR-GARCH conduce a menudo a beneficios de diversificación y eficacia de cobertura mejores que los modelos de volatilidad multivariada de uso común
Return and volatility transmission between world oil prices and stock markets of the GCC countries	Los vínculos de rendimiento y la transmisión de los efectos de la volatilidad del precio del petróleo sobre los índices del mercado bursátil de los países pertenecientes al CCG (Bahrein, Kuwait, Omán, Qatar, Arabia Saudita y Emiratos Árabes Unidos)	VAR - GARCH	Precio del petróleo y los los índices del mercado bursátil	2005 - 2010	-No hay transmisión directa de la volatilidad del mercado de petróleo a los mercados de Qatar y Bahrein, mientras que para los cuatro países restantes los coeficientes de volatilidad cruzada (innovación de rendimiento y volatilidad) son significativos a niveles convencionales.

Investigación	Objeto de estudio	Método o modelo utilizado	VARIABLES consideradas	Período de tiempo analizado	Resultados
Impact of Oil Prices on GCC Stock Market	El vínculo entre los precios del petróleo y el valor de las acciones de los países pertenecientes al CCG (Bahrein, Kuwait, Omán, Qatar, Arabia Saudita y Emiratos Árabes Unidos)	Vectores Autorregresivos sin restricciones	Precio del petróleo, tasa de interés y producción industrial	1947 - 1996 periodicidad mensual	-Los resultados muestran que Kuwait y Bahrein son mercados especulativos dominados por la influencia de factores especulativos no predecibles, pero para los otros cuatro mercados, los efectos especulativos y la incertidumbre del precio del petróleo trabajan juntos en direcciones opuestas para determinar los precios de las acciones. -A largo plazo, prevalece la influencia del precio del petróleo en los precios de las acciones del CCG, ya que el efecto del precio del petróleo es transmitido a los indicadores macroeconómicos, los cuales influyen sobre la liquidez del mercado bursátil.
Interdependence of oil prices and stock market indices: A copula approach	La relación entre el precio del petróleo y el índice bursátil de Canadá, Francia, Alemania, Hong Kong, Italia, Japón, Países Bajos, Suiza, Reino Unido, Estados Unidos, China, República Checa, Finlandia, Hungría, Polonia, Rusia y España.	Modelo Cópula	Precios del petróleo (Brent petróleo crudo mes corriente precio FOB y el precio de la cesta de petróleo de la OPEP), tipos de cambio e índices de precios de la industria, así como sus respectivos valores de mercado	Del 7 de enero de 1982 hasta el 31 de diciembre de 2007. Periodicidad diaria	- Se evidencia una débil dependencia entre los precios del petróleo y los índices bursátiles para la mayoría de los casos. Las excepciones son para los índices de los rendimientos de las acciones de los países productores y de amplio consumo (Estados Unidos y Canadá) -La mayoría de las relaciones son simétricas, lo cual implica que el precio del petróleo y los índices del mercado de valores tendrán una relación similar independientemente del estado de la economía, a excepción de Francia, Alemania, Italia, Países Bajos y España, quienes presentaron una relación asimétrica la cual, se acentúa más en épocas de crisis
Modelling dynamic dependence between crude oil prices and Asia-Pacific stock market returns	La dinámica de la dependencia del precio del petróleo y el mercado de valores en diez países de la región de Asia-Pacífico.	Modelo de copula condicional e incondicional	Precios del petróleo e índices del mercado de valores	2000 - 2012	-Los resultados muestran que la dependencia entre los precios del petróleo y la rentabilidad del mercado de valores de la región de Asia-Pacífico es generalmente débil, aunque antes de la crisis financiera mundial era positiva (excepto en Hong Kong), aumentó considerablemente como consecuencia de la misma.

Investigación	Objeto de estudio	Método o modelo utilizado	VARIABLES consideradas	Período de tiempo analizado	Resultados
Macro economy, stock market and oil prices: Do meaningful relationships exist among their cyclical fluctuations?	la relación entre el índice de precios al consumidor, la producción industrial, el mercado de valores y los precios del petróleo en Grecia.	Marco estadístico unificado (cointegración y el Modelo de Vectores de Corrección de Errores. Luego, un Modelo VAR multivariado	Índice de precios al consumidor, producción industrial, índice del mercado de valores y los precios del petróleo	1996 - 2008 periodicidad mensual	-Los resultados sugieren que los precios del petróleo y el mercado de valores ejercen un efecto positivo en el IPC griego a largo plazo. El análisis de componentes cíclicos sugiere que los precios del petróleo ejercen una influencia negativa significativa en el mercado de valores. Sin embargo, no se encontró ningún efecto de los precios del petróleo sobre la producción industrial y el IPC.
An empirical investigation into the relation of oil to stock market prices	La relación y la dinámica de largo plazo entre los precios del petróleo y los dos índices de mercado, el Dow Jones Industrial Average y el Standard & Poor's 500 para Estados Unidos	Análisis de cointegración y el VECM (Modelo de Vectores de Corrección de Errores)	Precio de petróleo, índice Dow Jones Industrial Average y el índice de Standard & Poor's	Enero de 1993 - Agosto de 2006. Periodicidad diaria	-Sus resultados sugieren que ambos mercados, DJIA y S&P están integrados en vez de segmentados, por lo que la reducción del riesgo no puede lograrse mediante la tenencia de activos de los dos mercados en la misma cartera.
Oil Price Volatility and Stock Price Fluctuations in an Emerging Market: Evidence from South Korea	El efecto que tienen la volatilidad y las fluctuaciones del precio del petróleo sobre el rendimiento del mercado de valores en Corea del Sur	Modelo de Vectores de Corrección de Errores	Tasa de interés, actividad económica, rendimiento real de las acciones, precio real del petróleo y volatilidad del precio del petróleo	1988 - 2005. Periodicidad mensual	-Los resultados indican que la dominancia de la volatilidad de los precios del petróleo sobre los rendimientos reales de las acciones se incrementó en el período estudiado, y que las tasas de interés y los precios del crudo tienen un efecto de retraso sobre el mercado accionario.
Do Structural Oil-Market Shocks Affect Stock Prices?	Cómo los choques estructurales explícitos que caracterizan el carácter endógeno de los cambios en los precios del petróleo afectan los rendimientos del mercado de valores en una muestra de ocho países: Australia, Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Reino Unido y Estados Unidos.	Modelo de Vectores de Corrección de Errores y Modelo de Vectores Autorregresivos	Precios del consumidor y Precio del Petróleo	1981 - 2007. Periodicidad mensual	-Los resultados muestran que los distintos choques estructurales del mercado del petróleo desempeñan un papel importante en la explicación de los ajustes de los rendimientos accionarios, pero la magnitud de tales efectos resulta pequeña.

Investigación	Objeto de estudio	Método o modelo utilizado	Variables consideradas	Período de tiempo analizado	Resultados
The Asymmetric Effects of Oil Shocks on an Oil-exporting Economy	Los efectos de cambios inesperados en el precio del petróleo en los niveles productivos de Venezuela	Mínimos Cuadrados Ordinarios	Precio del petróleo, volatilidad del precio del petróleo y PIB	1984 - 2008	-Los resultados sugieren que el impacto sobre la producción es positivo y significativo, sin embargo, los efectos pueden ser mayores ante un incremento que ante un decremento del precio, lo cual es una muestra de que existe un efecto asimétrico.
China, precios de commodities y desempeño de América Latina: Algunos hechos estilizados	El efecto del crecimiento de China en los precios de productos básicos, con especial énfasis en aquellos donde América Latina tiene mayor participación.	Mínimos Cuadrados Ordinarios y Modelo de Corrección de Errores.	Más de cuarenta series de precios de commodities, índices generales de precios e índices específicos para precios de metales, de energía, de metales preciosos, de soft commodities, de ganadería y de bienes agrícolas, Índice de Precios al Productor de Estados Unidos y la variable inventarios en bolsa en los casos relevantes, para capturar el mayor o menor grado de estrechez de oferta en los distintos mercados.	1970 - 2006. Periodicidad mensual	- En todos los casos el coeficiente de velocidad de ajuste presenta el signo esperado, que es consistente con la posterior convergencia hacia el equilibrio en el largo plazo. -En cuanto al nivel de significancia, sólo en los casos del índice de precios de energía y del precio de la soja, los coeficientes no son significativos a los niveles convencionales, esto sugiere que sólo se verían afectados por shocks en los errores. El resto de los precios muestra coeficientes significativos, lo que favorece el enfoque de corrección de errores para la modelación de precios de commodities.
Influencia del precio del petróleo en el rendimiento de las acciones de Ecopetrol, período 2008-2013	Determinar si las variaciones en el precio del crudo u otras variables pueden influir en el rendimiento de las acciones de Ecopetrol.	Modelo de valoración de activos financieros APT (Arbitrage Price Theory) multifactorial y Mínimos Cuadrados Ordinarios	Rendimiento de la acción de Ecopetrol, precio del barril de petróleo, la tasa de interés, la tasa de cambio, la inflación, la tasa de desempleo y el Índice General de la Bolsa de Valores (IGBC)	Enero de 2008 - Agosto 2013	- El rendimiento de la acción de Ecopetrol no se afecta por variables macroeconómicas sino sólo por el precio del crudo, que al incrementarse produce un aumento del retorno de los accionistas, y por el IGBC.
El impacto de los precios del petróleo sobre el crecimiento económico en Colombia	El efecto de las fluctuaciones del precio del petróleo sobre el crecimiento agregado de Colombia y el crecimiento sectorial	Modelo de Vectores Autorregresivos	Precio del petróleo, tasa de cambio, los términos de intercambio, balance fiscal, saldo comercial, consumo privado e inversión extranjera directa.	1990 - 2009	-A nivel agregado, la dirección del efecto es asimétrica en el sentido de que mientras el incremento de los precios no es estadísticamente diferente de cero, una reducción de los precios sí reduce el crecimiento de manera significativa. -A nivel sectorial, se presentan efectos negativos y positivos, entre los primeros se encuentran la reducción de la ocupación en la industria, la reducción de las exportaciones agrícolas e industriales y baja competitividad, entre los segundos se encuentran el abaratamiento en la importación de insumos y bienes de capital para la industria y el sector de la construcción.

Para concluir, podemos afirmar que la literatura a nivel Norte América, Europa y Asia está bien estructurada si se considera que sus análisis se basan siempre en modelos que capturan el efecto de las fluctuaciones del precio del petróleo en momentos históricos determinantes para las diferentes economías y mercados de valores. En el caso de Latinoamérica y puntualmente Colombia, las investigaciones al respecto todavía son escasas, sobre todo las que por medio de modelos econométricos comprueban la relación entre el precio del petróleo y el mercado accionario. Es por esto, que la propuesta de investigación de la que se ha comentado puede ser de gran utilidad para comprender las dinámicas del crudo, el cual tiene un papel crucial en nuestra economía.

Cabe mencionar que pocos estudios se enfocaron en mostrar los canales de transmisión del contagio de los precios, como el efecto del tipo de cambio sobre el consumo, la inflación y los costos del productor, un tema que es relevante en una economía todavía dependiente de países que producen bienes industriales y que se podría considerar dentro de un próximo análisis.

## REFERENCIAS

- Anoruo, E., & Mustafa, M. (2007). *An empirical investigation into the relation of oil to stock market prices*. Baltimore: North American Journal of Finance and Banking Research. Obtenido de <http://globip.com/articles/northamerjournal-vol1-article2.pdf>
- Apergis, N., & Miller, S. M. (2008). *Do Structural Oil-Market Shocks Affect Stock Prices?* Obtenido de <http://web.unlv.edu/projects/RePEc/pdf/0917.pdf>
- Arouri, M. E. (2010). *Stock returns and oil price changes in europe: A sector analysis*. París: ResearchGate. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/AROURI\\_Mohamed/publication/227376109\\_Stock\\_returns\\_and\\_oil\\_price\\_changes\\_in\\_europe\\_A\\_sector\\_analysis/links/004635399927f88175000000/Stock-returns-and-oil-price-changes-in-europe-A-sector-analysis.pdf](https://www.researchgate.net/profile/AROURI_Mohamed/publication/227376109_Stock_returns_and_oil_price_changes_in_europe_A_sector_analysis/links/004635399927f88175000000/Stock-returns-and-oil-price-changes-in-europe-A-sector-analysis.pdf)
- Arouri, M. E., & Nguyen, D. K. (2010). *Oil Prices, Stock Markets and Portfolio Investment: Evidence from Sector Analysis in Europe over the Last Decade*. París: HAL.
- Arouri, M. E., Jouini, J., & Nguyen, D. K. (2011). *Volatility spillovers between oil prices and stock sector returns: Implications for portfolio management*. Cartago: Journal of International Money and Finance.
- Arouri, M. E., Lahiani, A., & Nguyen, D. K. (2011). *Return and volatility transmission between world oil prices and stock markets of the GCC countries*. París: ResearchGate.

- Arroyo Peláez, A., & Cossío Muñoz, F. (2015). *Impacto fiscal de la volatilidad del precio del petróleo en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL - Naciones Unidas. Obtenido de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39706/1/S1501020\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39706/1/S1501020_es.pdf)
- Baffes, J., Kose, M. A., Ohnsorge, F., & Stocker, M. (2015). *The Great Plunge in Oil Prices: Causes, Consequences, and Policy Responses*. World Bank Group. Obtenido de <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23611/The0great0plun0and0policy0responses.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Banerjee, A., Dolado, J. J., Galbraith, J. W., & Hendry, D. (1993). *Co-integration, Error Correction, and the Econometric Analysis of Non-Stationary Data*. Oxford.
- Christensen, J. I. (2011). *Oil Price Shocks and Stock Returns: Empirical Evidence for the G-7 and Norway*. Aarhus: Aarhus School of Business, Aarhus University. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Elyas\\_Elyasiani/publication/227415089\\_Oil\\_price\\_shocks\\_and\\_industry\\_stock\\_returns/links/00b7d51dc27dfc7a0b000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Elyas_Elyasiani/publication/227415089_Oil_price_shocks_and_industry_stock_returns/links/00b7d51dc27dfc7a0b000000.pdf)
- Cunado, J., & Perez de Gracia, F. (2004). *Oil Prices, Economic Activity and Inflation: Evidence for Some Asian Countries*. Pamplona: Universidad de Navarra. Obtenido de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.452.6071&rep=rep1&type=pdf>
- Damaskos, C. (2011). *Oil prices and economic growth*. Piraeus: University of Piraeus. Obtenido de <http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/4783/Damaskos.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). *Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing*. JSTORE. Obtenido de [http://www.ntuzov.com/Nik\\_Site/Niks\\_files/Research/papers/stat\\_arb/EG\\_1987.pdf](http://www.ntuzov.com/Nik_Site/Niks_files/Research/papers/stat_arb/EG_1987.pdf)
- Filis, G. (2010). *Macro economy, stock market and oil prices: Do meaningful relationships exist among their cyclical fluctuations?* Portsmouth: University of Portsmouth. Obtenido de [http://eprints.bournemouth.ac.uk/20579/1/Energy%20Economics\\_GF.pdf](http://eprints.bournemouth.ac.uk/20579/1/Energy%20Economics_GF.pdf)
- Filis, G., Degiannakis, S., & Floros, C. (2011). *Dynamic correlation between stock market and oil prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries*. Portsmouth: University of Portsmouth. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/9630160.pdf?repositoryId=9>
- Hicks, B., & Kilian, L. (2012). *Did Unexpectedly Strong Economic Growth Cause the Oil Price Shock of 2003–2008?* Michigan: Wiley Online Library. Obtenido de <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/99005/for2243.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jaramillo, P., Lehmann, S., & Moreno, D. (2009). *China, precios de commodities y desempeño de América Latina: Algunos hechos estilizados*. Santiago de Chile: Cuadernos de Economía. Obtenido de [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-68212009000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-68212009000100004&script=sci_arttext)

- Johansen, S. (1995). *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*. . Oxford.
- Lardic, S., & Mignon, V. (2005). *Oil Prices and Economic Activity: An Asymmetric Cointegration Approach*. Paris: ResearchGate. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Valerie\\_Mignon3/publication/222645139\\_Oil\\_Prices\\_and\\_Economic\\_Activity\\_An\\_Asymmetric\\_Cointegration\\_Approach/links/552a3c800cf29b22c9bf7afc.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Valerie_Mignon3/publication/222645139_Oil_Prices_and_Economic_Activity_An_Asymmetric_Cointegration_Approach/links/552a3c800cf29b22c9bf7afc.pdf)
- Libreros Montes, Y. (2014). *Influencia del precio del petróleo en el rendimiento de las acciones de Ecopetrol, período 2008-2013*. Cali: Universidad del Valle. Obtenido de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/7180/1/0462031-p.pdf>
- López, E., Montes, E., Garavito, A., & Collazos, M. M. (2012). *La economía petrolera en Colombia (Parte I) Marco legal - contractual y principales eslabones de la cadena de producción (1920-2010)*. Bogotá: Borradores de Economía. Obtenido de [http://www.asesores-colombianos.com/yahoo\\_site\\_admin/assets/docs/historia\\_petroleocoleccionbanrepublic.69125952.pdf](http://www.asesores-colombianos.com/yahoo_site_admin/assets/docs/historia_petroleocoleccionbanrepublic.69125952.pdf)
- López, E., Montes, E., Garavito, A., & Collazos, M. M. (2013). *La economía petrolera en Colombia (Parte II) Relaciones intersectoriales e importancia en la economía nacional*. Bogotá: Borradores de Economía. Obtenido de [http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura\\_finanzas/pdf/be\\_748.pdf](http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/be_748.pdf)
- Luetkepohl, H. (2011). *Vector Autoregressive models*. EUI Working Papers. Obtenido de [http://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/19354/ECO\\_2011\\_30.pdf](http://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/19354/ECO_2011_30.pdf)
- Masih, R., Peters, S., & De Mello, L. (2010). *Oil Price Volatility and Stock Price Fluctuations in an Emerging Market: Evidence from South Korea*. Obtenido de [http://www.iese.edu/en/files/Oil%20Price%20Volatility%20and%20Stock%20Market%20Fluctuations\\_tcm4-46145.pdf](http://www.iese.edu/en/files/Oil%20Price%20Volatility%20and%20Stock%20Market%20Fluctuations_tcm4-46145.pdf)
- Mendoza, O., & Vera, D. (2010). *The Asymmetric Effects of Oil Shocks on an Oil-exporting Economy*. Cuadernos de Economía. Obtenido de <http://www.scielo.cl/pdf/cecon/v47n135/art01.pdf>
- Pérez Araujo, V. R. (2008). *Relación en el ámbito macroeconómico entre Índice Bursátil Caracas y el precio del petróleo venezolano*. Venezuela: Visión Gerencial - Universidad de los Andes. Obtenido de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/25167/2/articulo10.pdf>
- Perilla Jimenez, J. R. (2010). *El impacto de los precios del petróleo sobre el crecimiento económico en Colombia*. Bogotá: Revista de Economía del Rosario. Obtenido de <http://revistas.urosario.edu.co/index.php/economia/article/view/1631>
- Ravichandran, K., & Alkhathlan, K. A. (2010). *Impact of Oil Prices on GCC Stock Market*. Alkharj: Macrothink Institute. Obtenido de <http://macrothink.org/journal/index.php/rae/article/view/435/321>

Rossi, E. (2013). *Vector AutoRegression Model*. Universit`a di Pavia. Obtenido de [http://economia.unipv.it/pagp/pagine\\_personali/erossi/Econometria\\_Finanziaria\\_2013/Rossi\\_VAR\\_Ec\\_Fin\\_2013.pdf](http://economia.unipv.it/pagp/pagine_personali/erossi/Econometria_Finanziaria_2013/Rossi_VAR_Ec_Fin_2013.pdf)

Sánchez-Albavera, F., & Vargas, A. (2005). *La volatilidad de los precios del petróleo y su impacto en América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL - Naciones Unidas. Obtenido de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6291/1/S050719\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6291/1/S050719_es.pdf)

Sukcharoen, K., Zohrabyan, T., Leatham, D., & Wu, X. (2009). *Interdependence of oil prices and stock market indices: A copula approach*. Texas: Elsevier. Obtenido de [http://agecon2.tamu.edu/people/faculty/wu-ximing/agecon2/public/copula\\_oil\\_price\\_stock.pdf](http://agecon2.tamu.edu/people/faculty/wu-ximing/agecon2/public/copula_oil_price_stock.pdf)

Trading Economics. (2017). *Trading Economics*. Obtenido de <http://www.tradingeconomics.com/commodity/crude-oil%2023/01/2017>

Zhu, H.-M., Li, R., & Li, S. (2012). *Modelling dynamic dependence between crude oil prices and Asia-Pacific stock market returns*. Hunan: Elsevier.