

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

Índice bursátil de la Bolsa de Valores de Colombia y tipo de cambio en Colombia:

Un análisis de modelos VAR, para el periodo (2008-2017)

Cristian Camilo Quebrada Bautista

Trabajo de grado para optar el título de Profesional en Economía

Directores

Eddy Johanna Fajardo Ortiz

Magister en Estadística

Héctor Luis Romero Valbuena

Doctor en Economía

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ciencias Económicas y administrativas

Facultad de Economía

2018

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción.....	7
2. Pregunta problema	9
3. Objetivo	10
3.1. Objetivo general.....	10
3.2. Objetivos específicos	10
4. Justificación	10
5. Marco referencial.....	13
5.1 Antecedentes.....	13
5.2 Marco teórico.....	19
5.2.1 Teorías de Dow	19
5.2.2 Teoría de los modelos autorregresivos vectorial	20
5.3 Marco Conceptual	21
6. Metodología de la investigación.....	22
6.1 Metodología de Modelos VAR.....	22
8. Análisis de resultados	23
8.1 Tasa Representativa del Mercado	23
8.2 Índice bursátil COLCAP.....	25
8.3 Prueba de raíz unitaria.....	26
9. Modelaje de los datos	26
9.1 Identificación	26

9.2 Estimación del modelo.....	29
9.3 Diagnostico	30
9.4 Resultados	35
Conclusiones y Recomendaciones	38
Referencias bibliográficas	39

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Serie de tiempo de la Tasa Representativa del Mercado en Colombia (2008-2017) pesos colombianos corrientes. Base de datos del Banco de la República (2017).....	24
<i>Figura 2.</i> Serie de tiempo del Índice bursátil de la Bolsa de Valores de Colombia COLCAP (2008-2017) pesos colombianos corrientes..	25
<i>Figura 3.</i> Serie de la Tasa representativa del mercado con su primera diferencia en Colombia (2008-2017) pesos colombianos corrientes.	27
<i>Figura 4.</i> Serie del índice bursátil COLCAP con su primera diferencia en Colombia (2008-2017).	28
<i>Figura 5.</i> Grafica ajustada y correlogramas de los residuos del COLCAP.	31
<i>Figura 6.</i> Grafica ajustada y correlogramas de los residuos de la TRM.....	32
<i>Figura 7.</i> Prueba de estabilidad OLS-CUSUM.	34
<i>Figura 8.</i> Impulso respuesta COLCAP-TRM.	36
<i>Figura 9.</i> Impulso respuesta TRM - COLCAP.....	37

Lista de tablas

Tabla 1. Prueba de raíz unitaria para la TRM y el COLCAP en Colombia 2008-2017.....	26
Tabla 2. Prueba de raíz unitaria para la TRM y el COLCAP en Colombia 2008-2017.....	28
Tabla 3. Criterio de Rezagos Óptimos de VAR.....	29
Tabla 4. Prueba de Correlación Portmanteau.....	32
Tabla 5. Pruebas de Normalidad	33
Tabla 6. Prueba de Heteroscedasticidad.....	33
Tabla 7. Prueba de Cointegración de Johansen para VAR	35

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo observar la causalidad existente entre la variable económica Tasa Representativa del Mercado y la variable financiera índice bursátil COLCAP de la Bolsa de Valores de Colombia para el periodo 2008 – 2017, mediante un modelo econométrico conocido como Vectores Autorregresivos (VAR), donde se concluyó, que, ante aumentos o disminuciones de la TRM, el COLCAP presenta variaciones. Por ejemplo, cuando la variable económica crezca la variable financiera disminuye su valor o viceversa.

Palabras claves:

Estacionariedad, Heteroscedasticidad, Homocedasticidad, Sesgo, Modelos VAR, cointegración

Abstract

For the study and analysis of the relationship between the economic variable TRM and the financial variable COLCAP in Colombia for the period 2008 – 2017 an econometric model known as VAR is carried out, which allowed to observe the direct or indirect relation of a variable Economic on a financial and vice versa, the applied model does not establish a dependent variable of an independent, which at econometric levels does not skew the results leading to the investigation spurious answers, on the other hand the model achieves that the Investor make decisions for investment in the expected market conclusions drop or increase the COLCAP index in the presence of depreciations or devaluations.

Key words:

Stationarity, heteroscedasticity, homoscedasticity, bias, VAR models, cointegration.

1. Introducción

La teoría económica desde su aspecto macroeconómico considera la relación que existe entre dos mercados una de estas interacciones más relevantes es la que se da entre los mercados cambiarios y bursátiles Mankiw, (2014), sostiene que ante un desplome del mercado bursátil¹ se generaría poca inversión por parte de los especuladores, debido en gran parte a la volatilidad del mercado cambiario, es decir, cuando la moneda doméstica se deprecia o aprecia con respecto al dólar, habría un cambio estructural de la inversión y de la deuda de las empresas, cuya consecuencia sería cambios en el valor de los activos.

Según la Bolsa de Valores de Colombia (2013), el COLCAP (indicador que mide las 20 empresas que más cotizan en la bolsa de valores de Colombia) está estrechamente vinculado con las variaciones cambiarias, lo cual produce indecisiones en el especulador al momento de invertir. Dado esto, el agente económico busca herramientas sobre el comportamiento de las acciones, que le permiten estar actualizados y crear estrategias de inversión. De igual forma, Bustos (2005) plantea una problemática en cuestión de inversión en el mercado accionario, donde el empresario nacional o extranjero aprovecha la tasa de cambio del país para obtener rentabilidades deseadas, lo anterior, está sujeto a las “inyecciones monetarias” realizadas por el Banco central de cada economía. De la misma manera, plantea que las crisis de tipo bursátil causan golpes económicos devastadores tales como: recesiones, estancamientos e insolvencia en las empresas, entre otros. Lo que el inversor ve con ojos de poca confiabilidad, haciendo movilidad de divisas a otros mercados bursátiles internacionales; Reinhart & Calvo (1999), en su estudio proponen la relación económica entre los mercados financieros y el tipo de cambio, donde, dada variaciones monetarias

¹ Según el Banco de la República (2015), es una clase de mercado, donde se relaciona con los diferentes tipos de operaciones o transacciones que se realizan en cada bolsa de valores de cada país.

(devaluaciones y depreciaciones) se sienten afectadas el flujo de capitales y las reservas internacionales.

Así mismo, la problemática en estudio se basa en investigaciones de factores macroeconómicos, para este caso, la tasa representativa del mercado (TRM) la cual, según el Banco de la Republica (2013), mide el número de pesos (COP) que se deben intercambiar por una unidad de moneda foránea. En este caso, se toma como base el dólar dado que es la divisa más utilizada en Colombia para las transacciones con el exterior. De igual forma, influye en la variabilidad del índice accionario anteriormente nombrado; para Pedrozo (2015), los cambios en el poder adquisitivo en pesos colombianos causados por la TRM (depreciación y apreciación²) de algunas empresas nacionales inversoras en la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) son: reducción del margen de liquidez, desaceleración económica de los sectores que forma parte del COLCAP, reducción de la fuerza laboral de la empresa, endeudamiento de las empresas, desconfianza del inversionistas, por mencionar algunos y en un caso contrario, aumento, optimización y crecimiento de las variables descritas previamente.

De igual modo, dentro del mercado de capitales se negocian activos financieros como las acciones, dado que su valor o beneficio es una obligación de dinero a futuro (Casas & Cepeda, 2008), en otras palabras, la reducción o aumento del precio de la acción depende de la existencia de una apreciación o depreciación de la TRM, debido a esto, el inversionista toma decisiones para determinar el beneficio que tendrá a futuro. Igualmente, haciendo uso de la metodología de los Vectores autorregresivos (VAR³) para poder dar una posible solución a la temática de la relación

² Banco de la República (2015), la depreciación es un aumento de la cantidad de moneda doméstica que se paga por una divisa y la apreciación es la reducción del monto que se debe pagar por una moneda foránea.

³ Morán (2014), se utiliza un modelo del tipo vector autorregresivo (VAR) cuando se desea observar las diferentes interacciones, shocks entre un grupo de variables. Un VAR es un modelo de ecuaciones donde no se establece cual es la independiente de la dependiente sin ninguna restricción.

de la TRM y índices accionarios bursátiles de diferentes Bolsas de Valores latinoamericanas (Bolsa de Valores de Buenos Aires, Bolsa de Valores de Lima, Bolsa Mexicana de Valores).

Así mismo, al evaluar la relación existente entre el COLCAP y la TRM, Chen, Roll & Ross (1986), confirman que mediante un modelo de cointegración los diferentes precios de los activos en el mercado son causados por variables macroeconómicas como la TRM, precio del carbón, precio del barril de petróleo, tasa de interés, entre otras, que manifiestan una alta correlación con el valor de las acciones y el COLCAP, brindando resultados satisfactorios para la presente investigación.

Finalmente, en el presente trabajo se enfatiza el análisis de las variaciones de la TRM que inciden en el índice COLCAP, por medio de un modelo de cointegración que se ajuste a las dos variables. Por consiguiente, el agente o corredor de bolsa busca con el modelo construir estrategias de inversión para poder maximizar su utilidad y no tener pérdidas de valor.

2. Pregunta problema

Considerando lo dicho anteriormente del efecto de la TRM sobre el COLCAP, el proyecto se enfocará en el análisis del siguiente interrogante de investigación. ¿Cuál es la relación entre el Índice bursátil de la Bolsa de Valores de Colombia y el tipo de cambio en Colombia para el periodo 2008-2017?

3. Objetivo

3.1. Objetivo general

Analizar la relación de causalidad entre la tasa representativa del mercado y el índice bursátil COLCAP para el periodo (2008-2017)

3.2. Objetivos específicos

- Revisión de la literatura académica que hace referencia a la causalidad entre la tasa representativa del mercado y el índice bursátil COLCAP.
- Establecer si las series de tiempo (TRM, COLCAP) son o no estacionarias para que no logre resultados espurios
- Interpretar la evolución de la serie de tiempo TRM y el índice bursátil COLCAP

4. Justificación

Las diferentes Bolsas de Valores son cada vez un elemento importante en el sistema financiero de cada país, puesto que sirven de financiamiento con la compra y venta de sus acciones para cada empresa y como termómetro en la economía doméstica, donde establecen a través de oferta y demanda su beneficio. Así, la investigación ayudará a las diferentes empresas del mercado de capitales para crear estrategias de tipo bursátiles que reduzcan las pérdidas del valor monetario presente en momento de compra venta de una acción, al mismo tiempo, servirá de predicción para

las futuras crisis en las bolsas, las cuales han dejado huella en las economías mundiales. En otro orden de ideas, la ejecución del modelo VAR brinda a la comunidad académico, financiera y del común, poder entender de una manera precisa el ambiente financiero. Ya que se observará la relación que tiene la TRM con el índice COLCAP y viceversa.

Agudelo (2011), establece que Colombia para el periodo 2007 -2010, presentó una evolución positiva frente a los diferentes anuncios macroeconómicos, donde no tuvo afectaciones en la capitalización del mercado, el cual se ha favorecido por el buen desempeño de los mercados emergente y del país. Es importante mencionar que, cada una de las economías realizan sus inversiones de bolsa en la moneda que creen pertinente, en el caso de Colombia el peso, la cual, según el autor, establece que el Índice General de la Bolsa de Valores (IGBC), no tendría obligatoriamente que tener una variación. Para el periodo 2015-2016, la economía Colombia sufrió de una desaceleración económica causada por el bajo precio de barril del petróleo, que llevo a una caída de las acciones de Ecopetrol.

Para Padilla & Zanello, (2013), Colombia tuvo una tendencia creciente a mediados del 2013 dado por aumento y expansión del sistema financiero, impulsado también por la entrada de nuevas corporaciones al mercado, lo anterior fue causado por el cambio realizado por la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) con referente a los índices bursátiles de tipo liquidez; El valor de cada una de las acciones son resultados de las diferentes tomas de decisiones que los agentes económicos realizan, basados en una información disponible en mercado accionario, este sistema está formado por una serie de variables macroeconómicas entre ellas la TRM. Por otro lado, Colombia posee un tipo de cambio flexible, determinando por la oferta y demanda de divisas del mercado.

Por otra parte, Velandia & Mazzeo (2011), realizan un modelo VAR, el cual les permitió observar que variables de tipo financieras se encontraban correlacionadas con noticias económicas

y viceversa, afectando los mercados bursátiles mundiales, entre ellos el mercado accionario colombiano y estadounidense. El análisis anteriormente mencionado es ejecutado con miras a poder descifrar, entender, predecir y plantear soluciones ante posibles convergencias reduciendo el margen de riesgo en momentos de tomar una decisión de compra o venta de acciones.

Acto seguido, cuando se habla de incertidumbre⁴, en contexto accionario es importante hacer referencia a la volatilidad; Una acción, se considera variable cuando el valor de ella misma varía en gran magnitud respecto a la del mercado (Pinilla, Valero & Guzmán, 2007). Con el objetivo de entender el concepto de volatilidad, se necesita comprender las diferentes variabilidades de las rentabilidades, las cuales están sujetas de manera directa e indirecta con los cambios en un intervalo de tiempo determinado, donde el peligro puede ser inminente como nulo, lo, por tanto, a mayor riesgo en las acciones el precio de esta es mayor debido a su rentabilidad. A causa de esto cada una de las empresas inversoras en la bolsa realiza un gasto en personal idóneo en el manejo de sistemas de información y estadístico para dar posibles soluciones en las problemáticas que incurren en la economía.

Mientras que Van & Wachowicz, (2002), plantean la necesidad de comprender que el agente económico busca maximizar su utilidad obteniendo rentabilidades por encima de las esperadas y reduciendo las pérdidas en su mínima expresión, por ende, el agente debe tener una racionalidad

basados en estudios técnicos, que sirvan como herramienta al momento de la inversión. Es decir, poder convertir la incertidumbre en riesgo, debido a que la primera no puede ser medible desde ningún espacio estadístico y finalmente la segunda (riesgo) puede transformarse en cifras que permitan evaluar el impacto de un parámetro sobre otro, de la misma manera.

⁴ Autorregulador del Mercado de Valores. (2012), que se refiere a cuando se realiza una inversión en el mercado bursátil y no se sabe si esta se materializará en riesgo, lo cual se traduce en una pérdida económica para el inversionista

A partir del año 2013, la BVC estableció que el indicador que analizara el comportamiento de las empresas que transan en la bolsa será el COLCAP y no el IGBC, debido a que el primero agrupa 20 acciones de las principales empresas que negocian en la bolsa, contrario al IGBC el cual agrupa 38 acciones de mayor capitalización bursátil ⁵, en otras palabras, al tener una minoría selecta de empresas transando en el mercado bursátil, el agente lograría reducir la incertidumbre o aumentar su rentabilidad, debido que el mercado reduce su margen de empresas participantes en el mercado accionario, de la misma forma las empresas observaron una mayor rentabilidad con estos cambios puesto que se redujo la cantidad de entidades en el indicador (Bolsa de Valores de Colombia, 2013).

Por último, las economías emergentes tales como Perú, Bolivia, Brasil, Colombia, entre otras, ejercen una presión sobre los diferentes índices bursátiles mundiales, haciendo que estos mismos tengan una variación positiva o negativa, influenciadas por una tasa de cambio, la cual, posteriormente los agentes económicos tengan en cuenta al momento de realizar la compra o venta de la acción (Gil & Pérez, 2013).

5. Marco referencial

5.1 Antecedentes

Son escasos los trabajos académicos que han hecho seguimiento a la relación de la tasa representativa del mercado (TRM) con el índice bursátil colombiano (COLCAP). Ciertos estudios se han enfocado principalmente en la correlación de variables macroeconómicas y del sector

⁵ Bolsa de Valores (2017), valor de las empresas a precios de mercado.

externo con los diferentes índices bursátiles del mercado. A pesar de esta limitación, algunos trabajos que han realizado una revisión al respecto se destacan a continuación.

En primer lugar, Bello (2013), propone una investigación de los efectos de la tasa cambiaria en economías socias de la bolsa de estados unidos, para el periodo 2000-2012 bajo la metodología de los vectores autorregresivos (VAR) dando como resultado un impulso respuesta óptimo para sus objetivos; donde arrojó que un indicador bursátil fuerte hace llamativa la economía, paralelamente, un indicador débil hace que la economía para los inversores no genere un lugar ideal para realizar inversión en el largo plazo si no el corto plazo, el trabajo amplía el trabajo de investigación.

Más aún, Castillo (2015), relaciona la inversión extranjera directa (IED) con la conducta de variables macroeconómicas tales como la Tasa Representativa del Mercado y la tasa de interés, además, indicadores como el precio del petróleo (WTI) y el índice bursátil de Colombia, con la finalidad de identificar la conducta del mercado relacionado con dinamismos económicos. Dando como resultado, la existencia de un vínculo con la Tasa de Cambio, puesto que la inversión realizada por agentes económicos internacionales les permite tener una mayor rentabilidad, al momento de la conversión en la moneda de su economía doméstica. De igual manera, el trabajo brinda continuidad para el desarrollo de la investigación propuesta, dado que la TRM depende de la cantidad de divisa circulante en la economía para este caso Colombia.

De modo similar, Cristancho & Carrasquilla (2004), presentan una investigación donde identifican los factores macroeconómicos (precio del barril del petróleo, TRM, entre otros) que incurran en la variabilidad del COLCAP, para esto se analizó estudios que introduzcan variables de tipo económicas en el pronóstico de sucesiones financieras, especialmente en índices bursátiles de Brasil, Estados Unidos, Japón, Perú, México, China, Hong Kon y Colombia. Para este análisis

se implementaron 6 modelos econométricos de los cuales, el modelo de cointegración dio como resultado la existencia de una relación entre el COLCAP con variables macroeconómicas como: el precio del barril del petróleo, el precio del carbón, el índice de precios al consumidor y la tasa de interés y la TRM. Los análisis del trabajo apoyan el objetivo de la investigación, dado que, la relación de la variable macroeconómica, para este caso la TRM, influye sobre el COLCAP.

Por otro lado, Garzón & Cadena (2014), utilizan la correlación cruzada⁶ para determinar el modelo Autorregresivo Integrado de Media Móvil que se ajuste a la serie inicial y así obtener que los residuos sean ruido blanco⁷. La presente investigación relaciona cuatro variables fundamentales de la economía con gran impacto en las finanzas de una empresa: Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC), Emerging Markets Bonds Index (EMBI) o Indicador de Bonos de Mercados Emergentes, Tasa Representativa del Mercado y Tasa de Inflación, donde se utilizó la correlación cruzada. Los resultados arrojados indican que existen procesos ARIMA para las series EMBI, IGBC y TRM, mientras que para la inflación se encontró un modelo estacional SARMA. El trabajo es de gran importancia para la investigación, por el hecho de la existencia empírica de una correlación directa del mercado bursátil con variables macroeconómicas la cual apoya la investigación realizada.

Por otra parte, Guzmán, López, Cárdenas & Almagro (2007), estudian el tipo de relación existente entre el tipo de cambio spot, el índice de precios y cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores desde el punto empírico y econométrico. De la misma manera, resaltan que el mercado bursátil esta entrelazado a la tasa cambiaria de mercado puesto que las depreciaciones o devaluaciones monetarias generan variaciones en las utilidades de las empresas y de manera

⁶García (2011), es una medida de la similitud entre dos señales, frecuentemente usada para encontrar características relevantes en una señal desconocida por medio de la comparación con otra que sí se conoce

⁷ Delgado (2007), señala que es una señal aleatoria que se caracteriza por el hecho de que sus valores de señal en dos tiempos diferentes no guardan correlación estadística.

similar afectando el mercado bursátil (acciones). Con el objetivo de dar respuesta a su estudio, por medio de modelos afirman desde el punto de vista econométrico, que el mercado cambiario es correlacional con el mercado bursátil, ahora desde la visión teórica, la alta incidencia en las variaciones cambiarias en los índices y sucesivamente el empírico o causa-acción donde el tener capacidad económica en momentos de abonar en la bolsa lograra generar pérdidas o ganancias, por lo tanto, el trabajo brinda gran información para el presente trabajo.

No obstante, Granger (1986), en su libro establece la selección objetiva de las variables por medio de la revisión literaria y así mismo, la ejecución de un modelo de cointegración ideal para resultados esperados, por ello, la posible existencia de vectores en el modelo permita establecer qué variable sea explicada y cuál sea explicativa dando una mayor confianza en los pronósticos, no obstante, libro brinda a la investigación una guía para una correcta metodología y así mismo entender que la selección de las variables es importante para que los resultados no seas espurios.

De otra manera, Kim (2003), plantea un estudio de la posible relación entre el precio de la acción, la tasa de interés, la inflación y la tasa de cambio en los Estados Unidos, de esta manera, realiza un modelo de cointegración para el periodo de 1974 a 1998 arrojando como respuesta, la existencia de una dependencia de los precios de la acción con la TRM, por ende, esta investigación ayuda a corroborar la conexión TRM - índice bursátil colombiano.

Lega, Murcia, Vásquez & Venegas (2007), en su investigación Volatilidad de la tasa de cambio nominal en Colombia y su relación con variables financieras y macroeconómicas, analizan a Colombia frente a doce países, algunos de ellos por su similitud con Colombia y otros por su moneda como referencia donde examinan la volatilidad de cada uno de esos países que integran dicho trabajo; arrojando como resultado, que Colombia se encuentra en un puesto octavo lo cual para el mercado financiero es una situación óptima ya que, el mercado de valores no tendrá una

afectación significativa. Esta averiguación, proporciona información importante para una justificación del por qué se toma Colombia para la ejecución del modelo.

Levine (1997) y Mishkin (1973), afirman que un sistema financiero que hasta ahora este incursionando en el mercado de capitales debe ser óptimo en materia de procesos tecnológico, ciencia computacional y también estar bien capacitado en la realización de cada tarea asignada.

De igual manera, Peláez (2012), analiza el efecto de la tasa de cambio sobre la rentabilidad en las empresas usando un modelo de activos por arbitraje⁸, es decir, busca definir la manera de maximizar la utilidad de las empresas ante cambio en el tipo de cambios. Cuyo resultado fue, la alta relación de la tasa de cambio con la rentabilidad. La investigación corrobora con la finalidad del presente trabajo, debido a que, indica el estrecho nexo de una depreciación o apreciación con el índice bursátil colombiano.

Pesaran & Shin (1998), en su libro Economics Letters, permiten bajo la metodología VAR un análisis serial mucho más allá que el literario, dando un plus mediante unas series de graficas que permiten entender que sucede cuando una de las variables realiza una variación en su línea de tiempo sobre otra (variable) ayudando a entender de forma técnica la importancia de x sobre y o de y sobre x. este libro es de gran ayuda para lograr una explicación ideal para la investigación .

Al mismo tiempo, Gómez (2017), realiza una investigación titulada: Evaluación de la incidencia de la tasa de cambio-Spot sobre el índice de precios de acciones-COLCAP en Colombia, durante 2012 a 2016. Una aplicación de modelos de vectores autorregresivos -VAR, donde decide observar la existencia de una posible correlación entre la variable tasa de cambio spot y el índice de precios de las acciones-COLCAP y viceversa. donde un resultado relevante para la investigación debido que pudo encontrar que existe un vector de cointegración arrojando que la variable dependiente es

⁸ García (2011), ante un shock en un variable cual sería el retorno que se esperaría de una variable financiera con respecto variables macroeconómicos.

el índice de precios de las acciones-COLCAP y la independiente es la tasa de cambio-spot que a medida que la X tiene variaciones la variable Y reduce el aporte y la compra de la acción dado que en el mercado bursátil va a tener un valor o muy mínimo o máximo.

Mas aun, Rojas & Kristjanpoller (2015), realizan una investigación donde analizan la relación de los retornos de precios y la cantidad de transacciones diarias, bajo una metodología, llamada causalidad de Granger, la cual establece si una variable seleccionada es capaz de tener una correlación a largo plazo o a corto con otra variable. Adicionalmente, observan el efecto semanal en los mercados latinoamericanos tales como en los indicadores bursátiles de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú, para el periodo 1998-2014. Este estudio adicional, fue realizado bajo la metodología de los vectores autorregresivos (VAR). Donde finalmente los resultados arrojaron la presencia de un fuerte efecto semanal en el volumen, de las mismas maneras evidenciaron la causalidad de los retornos de los índices sobre la variación de la cantidad de transacciones en la mayoría de los mercados.

Del mismo modo, Velandia & Mazzeo (2011), establecieron a través de pruebas de causalidad de Granger y un modelo Autorregresivo (AR)⁹ un impulso-respuesta o efecto-causa entre variables bursátiles, monetarias, financieras y consecuencias de noticias financieras, donde, en momentos de alteraciones económicas, la volatilidad de las noticias es creciente. Por consiguiente, las variables bursátiles generan más correlación con la cantidad de noticias que se generan. El trabajo ratifica lo planteado en la presente investigación cuya finalidad son variaciones en el COLCAP con la variable macroeconómica TRM.

Incluso, Zárate & Ortiz (2013), realizan un modelo de riesgo para un portafolio de inversiones bajo la metodología de los vectores autorregresivos (VAR) donde, cuyo resultado fue que

⁹ Bosch (1995), el modelo autorregresivo se basa en la existencia de una variable de salida donde depende linealmente de sus propios valores anteriores

diversificación de riesgo permitiendo que las rentabilidades dependientes de la tasa de cambio obtengan ya sea pérdidas como ganancias. Y así, desde el punto de vista del agente bursátil ayudar al comprador a generar dividendos, lo anterior pretende demostrar que la investigación presente o posee bases históricas para una posible solución e interpretación de los resultados.

Por último, Zulfiqar, Hamid & Khurram (2017), proponen una investigación de los efectos del tipo de cambio en economías socias de la bolsa de Estados Unidos para el periodo 2000-2012, el cual concluye, cómo una depreciación en la moneda de China (Yuan) genera un crecimiento en sus exportaciones y un crecimiento en su economía. El trabajo genera un valor para futuras investigaciones.

Finalmente, los trabajos brindan información a la investigación por medio de las diferentes metodologías econométricas que ayudaron en alta medida a observar el impacto que las variables económicas tienen sobre las variables financieras.

5.2 Marco teórico

En este apartado, se considera necesario tratar las siguientes teorías:

5.2.1 Teorías de Dow

Charles Dow en los años 80 crea su teoría basado en tres supuestos: El primero es la variación diaria como causa de las inversiones realizadas por agentes económicos en el mercado accionario, el segundo, el mercado se debe estudiar de tres maneras diferentes, tendencias principales (indica la tendencia del mercado (divisas, accionario entre otros) en el largo plazo, es decir que no supera el año), la segunda tendencia (se encuentra dentro de la tendencia principal y oscila de 1 a 5 meses)

y por último, la tendencia menor (el mercado es observado con tendencias muy cortas con duración diaria y semanal). Y, en tercer lugar, cuando existan cambios de tendencia es necesario esperar y confirmar el cambio, en este aspecto Dow pretende que el inversionista actúe racionalmente ante las variaciones bursátil puesto que el mercado es cambiante, generador de incremento de capital como reductor del mismo (Herrero, 2006). No obstante, para poder entender de manera más precisa las diferentes tendencias bursátiles, García, (2011), mediante las series de tiempo propone determinar momentos en el tiempo, ordenados de manera cronológica y espacialmente uniformes, es decir anual, mensual, semanal y diariamente.

Finalmente, Charles Dow creador del índice Dow Jones (indicador de las 30 empresas más importantes de EEUU) observa la importancia de las tendencias en el mercado financiero para poder invertir, su teoría se propago hasta mediados de los 90' donde Peter Hamilton la adoptó después de su muerte.

5.2.2 Teoría de los modelos autorregresivos vectorial

Los modelos de vectores autorregresivos (modelos VAR), realizados por Sims en los años ochenta; se enfocan en una parte estructural vectorial que arroja una interdependencia entre cada una de las variables planteadas, en otras palabras, poder relacionarse entre sí para un mejor estudio o para lograr que sea más robusto en momento de análisis (Sims, 1980), así mismo los modelos VAR tuvieron unas contribuciones importantes en el entendimiento de las series temporales, basados en una teoría económica fuerte la cual arrojo como respuesta una diferenciación precisa de cada una de los parámetros planteados en el modelaje; finalmente los VAR brindan una solución en la selección de la posible variables dependiente como independiente (Novales, 2011). El modelo VAR se representa así:

$$X_t = A_0 + TD + \sum_{i=1}^p A_i X_{t-1} + \epsilon_t \quad (1)$$

Donde: A_0 es un vector que contiene las constantes; A_i es una matriz, X es un parámetro, conformado por dos variables: Tasa Representativa del Mercado e Índice bursátil COLCAP, T es un matriz de coeficientes, D es un vector de variables que contiene variables estacionarias, ϵ_t es un vector que contiene combinaciones lineales en cada una de las variables.

5.3 Marco Conceptual

Estacionariedad: Situación que se produce cuando la distribución conjunta de una serie temporal y sus valores retardados no cambia a lo largo del tiempo.

Según Novales (2011), establece la estacionariedad como un tratamiento realizado previamente, para que su media y varianza pierdan volatilidad, es decir, sus series a lo largo del tiempo no tengan tendencia.

Heterocedasticidad: Situación en la cual, la varianza del término de error de la regresión condicionada sobre los regresores no es constante.

Homocedasticidad: Situación en la cual la varianza del término de error de la regresión, condicionada sobre los regresores es constante.

García (2011), determina la heterocedasticidad como un supuesto de la regresión lineal simple (una variable independiente), donde los residuos de los errores no deben formar ninguna clase de figura geométrica para cumplir con lo planteado. Finalmente, en el caso de la regresión lineal

múltiple (cuando existen más de una variable independiente) cuenta con el mismo supuesto, pero en este caso es llamado homocedasticidad.

Sesgo: Valor esperado de la diferencia entre un estimador y el parámetro que se estima.

Por otro lado, Levine (1997), clasifica el sesgo como un error que hace que se tengan en la construcción de investigaciones cuantitativas a causa de análisis, recolección e interpretación de los datos.

6. Metodología de la investigación

6.1 Metodología de Modelos VAR

Para el proyecto se realizó un estudio de tipo correlativo de corte cuantitativo apoyado en valores estadísticos de tipo bursátil y cambiario. Las cifras de TRM y índice COLCAP fueron recolectadas de bases de datos del Banco de la República y la Bolsa de Valores de Colombia; expresadas en pesos corrientes colombianos por dólares estadounidenses. La serie de tiempo tiene un período de 9 años comenzando desde enero 2008 hasta marzo 2017 (mensuales). Para la consolidación de los datos se utilizó el software EXCEL que permitió organizar y recolectar las bases de datos. Así mismo, se utilizó la metodología VAR para cada una de las variables (TRM e índice COLCAP); la metodología cuenta con los siguientes pasos para dar respuesta al modelo que soporta los datos de la investigación:

1. Asegurarse que las variables sean estacionarias mediante diferencia en media y en varianza y su comprobación por medio del uso de los gráficos de las funciones de autocorrelación simple, parcial y test de Dickey Fuller entre otros, para cada serie de tiempo.

2. Estimación por medio de algoritmos para obtener el modelo que mejor se ajusta a la serie. Seguidamente, se validarán unas pruebas (Normalidad, Heterocedasticidad, Estabilidad, prueba de Cointegración de Johansen) para cada una de las variables y así definir el modelo más significativo.

Para finalizar, se planteó el enfoque VAR y se analizó la causalidad entre las variables TRM y COLCAP, la cual demostró la posible correlación de una variable sobre la otra, y viceversa, además para corroborar esa hipótesis se tuvo en cuenta el denotado impulso respuesta. Por último, se usará el paquete estadístico R- Project para ejecutar la metodología Box-Jenkins y la realización del enfoque VAR.

8. Análisis de resultados

8.1 Tasa Representativa del Mercado

Se observa en la figura 1, como la Tasa Representativa del Mercado posee una volatilidad en el intervalo de tiempo, con excepción del 2014, donde tuvo una tendencia determinística hasta aproximadamente finales del 2016, donde Frenkel (1982), establece que las subidas y bajadas del dólar están relacionadas por los escases de la divisa en el país

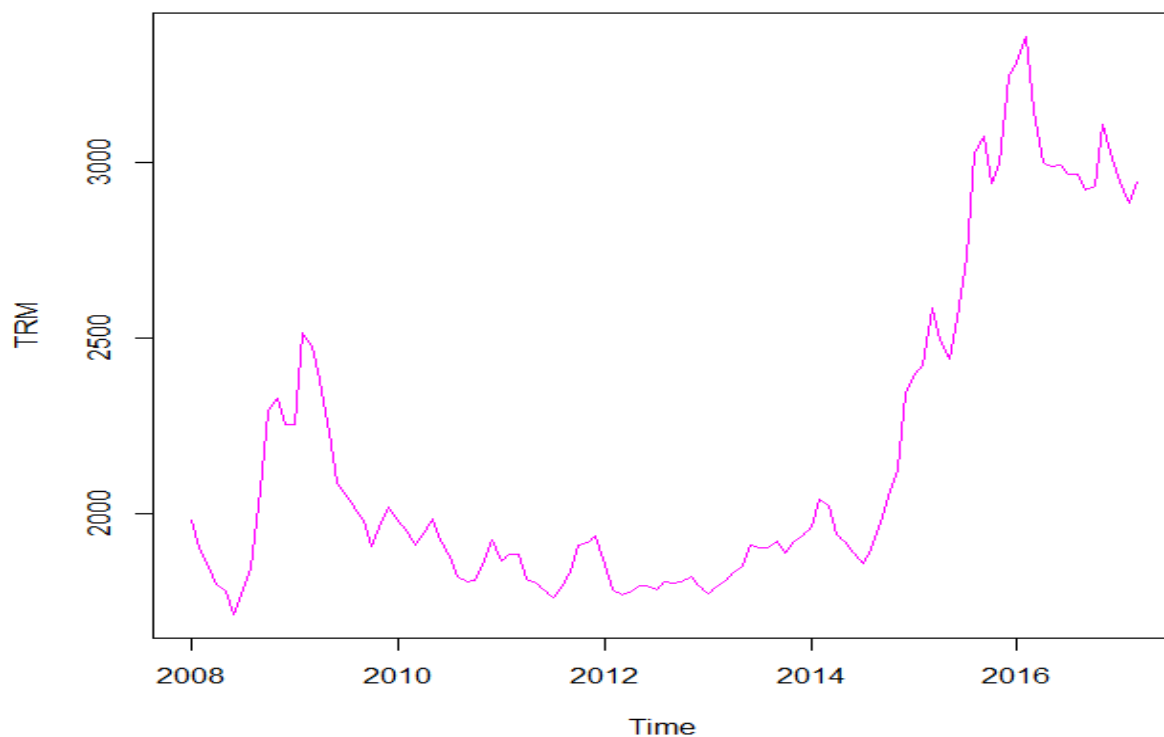


Figura 1. Serie de tiempo de la Tasa Representativa del Mercado en Colombia (2008-2017) pesos colombianos corrientes. Base de datos del Banco de la República (2017). Elaboración propia

Es decir, si hay muchos dólares en el mercado, el precio tiende a bajar por ende si hay pocos dólares, el precio será mayor, lo anterior sería un principio de la TRM, por último, se observa que la serie de tiempo de la variable que muestra la figura es estacionaria o tiene tendencia en el tiempo.

8.2 Índice bursátil COLCAP

En la figura 2 se observa que la tendencia de la gráfica del 2009 hasta mediados del 2011 fue creciente, debido a que Colombia como mercado emergente en cuestiones bursátiles no fue afectado como las grandes bolsas del mundo, dicho lo anterior, los inversionistas llegan al país (Colombia), a realizar compra y venta de acciones haciendo que el índice sea más representativo o llamativo para el inversor (Cristancho & Carrasquilla, 2004).

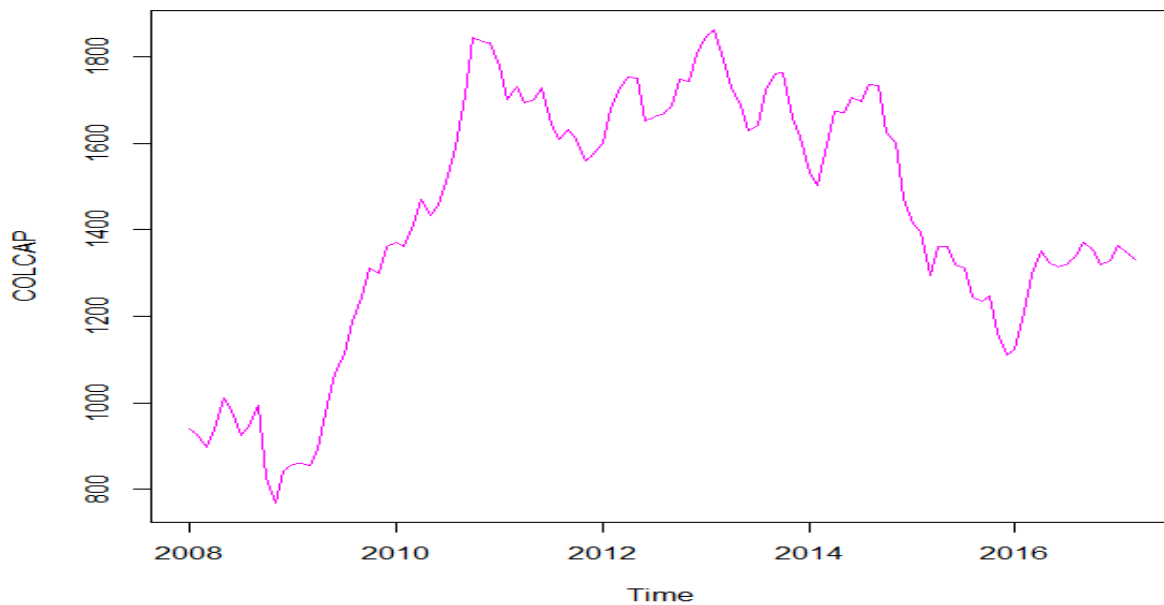


Figura 2. Serie de tiempo del Índice bursátil de la Bolsa de Valores de Colombia COLCAP (2008-2017) pesos colombianos corrientes. Base de datos de la Bolsa de Valores de Colombia (2017). Elaboración propia

Finalmente, tuvo fluctuaciones no tan importantes hasta el 2015, cuando tuvo una caída del índice, debido en primera instancia al aumento del precio de la TRM y la serie de tiempo posee tendencia a lo largo del tiempo es decir presenta tendencia determinística.

8.3 Prueba de raíz unitaria

Como se puede observar en las figuras 1 y 2 presentan tendencia determinística a lo largo del tiempo, lo cual, mediante la prueba de raíz unitaria soporta lo anteriormente mencionado, dado que los p-valor de las variables TRM y COLCAP aceptan la hipótesis nula ya que los valores son mayores al nivel de significancia

Tabla 1. *Prueba de raíz unitaria para la TRM y el COLCAP en Colombia 2008-2017*

Prueba de raíz unitaria	P-valor TRM	P-valor COLCAP
Test Dickey-Fuller	0.8384	0.8893

Fuente: Elaboración propia con información extraída del estadístico R versión 3.4.2

9. Modelaje de los datos

Luego de establecer que las series no tengan tendencia o sean estacionarias por medio de diferencias en media y transformaciones en varianza, donde se corrobora por medio de los TES de Dickey Fuller, se enfocara en la ejecución del modelo sobre cada una de las series para lograr un resultado de impulso respuesta ideal para lograr un acercamiento más específico en la relación de estas dos variables

9.1 Identificación

Para la identificación del modelo VAR se utiliza los valores de las variables en los diferentes periodos establecidos, con el objetivo de observar cómo reacciona el COLCAP ante variaciones o

cambios en el precio de la TRM y finalmente, la respuesta que tiene la TRM ante cambios del COLCAP, de la misma manera se pretende el tener las variables estacionarias para lograr resultados precisos y por qué el modelo lo necesita de esta manera.

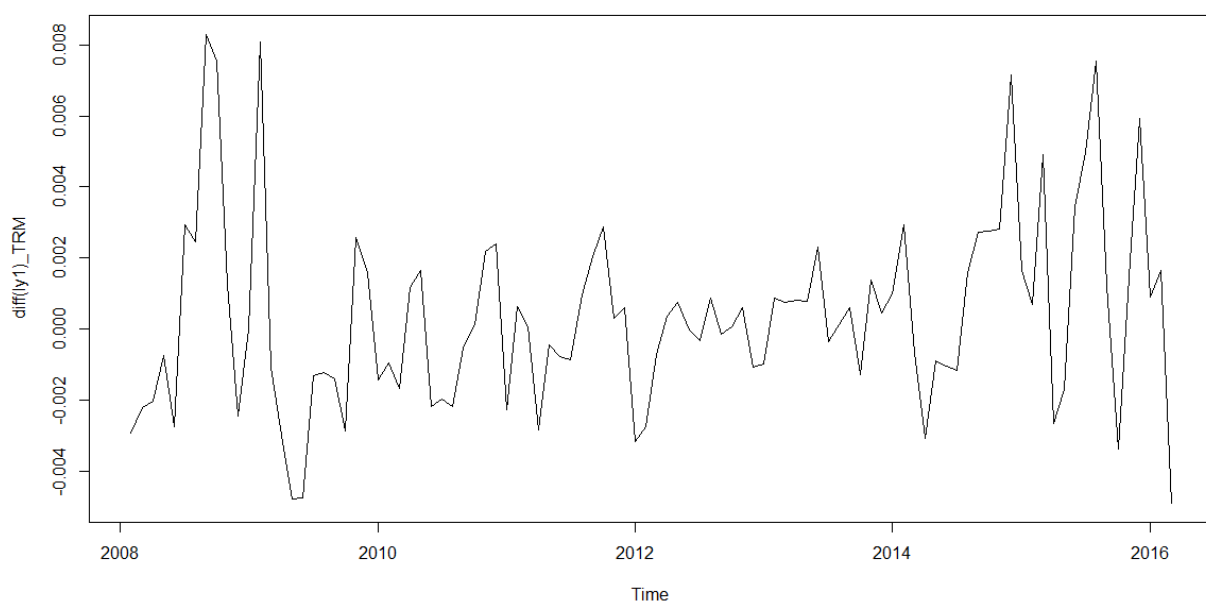


Figura 3. Serie de la Tasa representativa del mercado con su primera diferencia en Colombia (2008-2017) pesos colombianos corrientes. Base de datos del Banco de la República (2017). Elaboración propia

En la figura 3 se puede observar que la Serie de la Tasa representativa del mercado con su primera diferencia en Colombia (2008-2017) pierde automáticamente la tendencia, cumpliendo con lo planteado en la metodología establecida en esta investigación

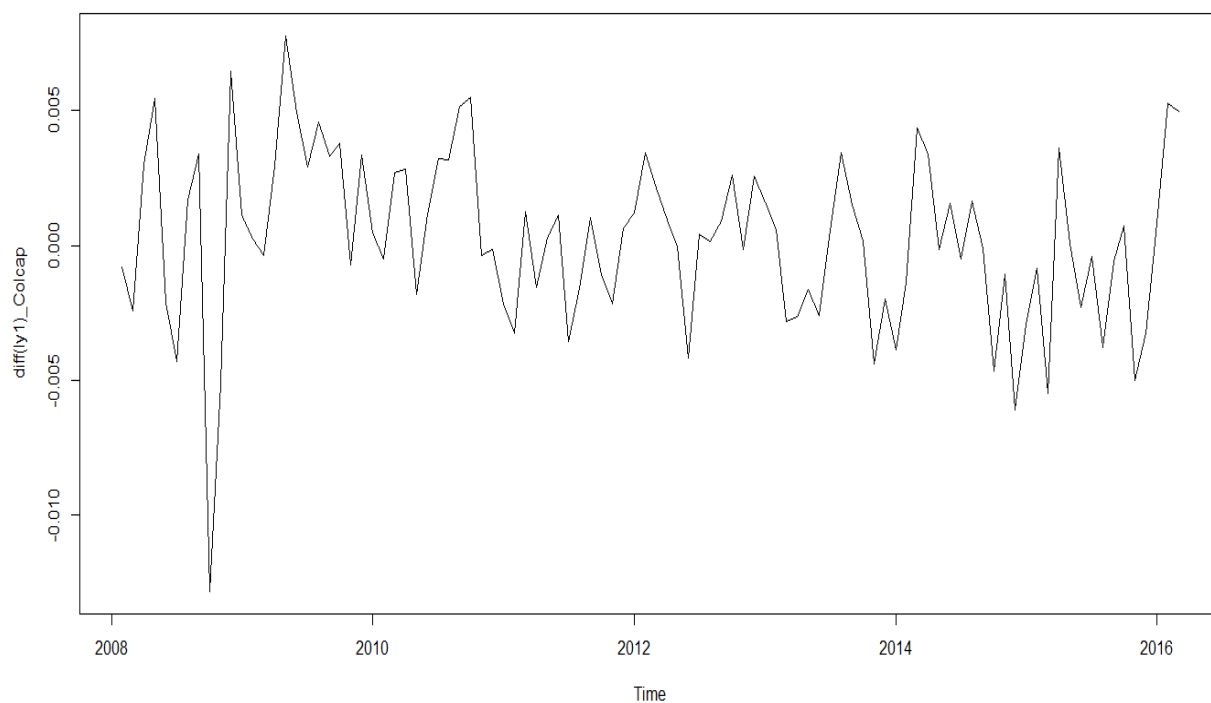


Figura 4. Serie del índice bursátil COLCAP con su primera diferencia en Colombia (2008-2017) pesos colombianos corrientes. Base de datos de la Bolsa de Valores de Colombia (2017). Elaboración propia

En la figura 4, se realiza una primera diferencia, igualmente transformación en varianza logrando que la serie inicial pierda total tendencia y se vuelva una serie estacionaria, donde su veracidad se verá reflejara en los test propuestos, así mismo los posibles resultados puedan ser tomados con mayor seriedad debido a que en sector financiero las dos variables son necesarias en las transacciones.

Tabla 2. Prueba de raíz unitaria para la TRM y el COLCAP en Colombia 2008-2017

Prueba de raíz unitaria	P-valor TRM	P-valor COLCAP
Test Dickey-Fuller	0.02419	0.02963

Fuente: Elaboración propia con información extraída del estadístico R versión 3.4.2

El test de raíces unitarias para las dos variables arroja que, tanto el COLCAP como la TRM obtienen un p-valor por debajo del nivel de significancia, lo que se concluye como un rechazo a la hipótesis nula de que las series mantiene una tendencia en el tiempo.

9.2 Estimación del modelo

Una vez se haya transformado y diferenciado la serie lográndola volver estacionaria y afirmando por medio del Test Dickey-Fuller, el siguiente paso, es obtener el número de los rezagos para este caso serán 11 de los cuales se escoge el que me optimice el modelo VAR bajo los criterios información tales como: Akaike (AIC), Hannan-Quinn (HQ), Schwarz (SC) y Error de predicción final (FPE). Para este, caso el número óptimo de rezagos es 11 haciendo ideal la estimación del modelo.

Tabla 3. *Criterio de Rezagos Óptimos de VAR*

Numero de Rezagos	Criterios de selección			
	AIC (n)	HQ (n)	SC (n)	FPE (n)
1	-5,15E+09	-4,89E+09	-4,52E+00	5,86E-03
2	-5,37E+00	-4,95E+00	-4,33E+00	4,65E-03
3	-5,24E+00	-4,65E+00	-3,78E+00	5,36E-03
4	-5,06E+00	-4,30E+00	-3,18E+00	6,47E-03
5	-5,07E+00	-4,14E+00	-2,78E+00	6,46E-03
6	-5,08E+00	-3,98E+00	-2,37E+00	6,55E-03

7	-4,99E+00	-3,72E+00	-1,86E+00	7,37E-03
8	-5,01E+00	-3,57E+00	-1,46E+00	7,05E-03
9	-4,81E+00	-3,20E+00	-8,47E+01	9,60E-03
10	-4,68E+00	-2,91E+00	-3,07E+01	1,15E-02
11	-4,63E+00	-2,69E+00	-1,01E+01	1,31E-02

Fuente: Elaboración propia con información extraída del estadístico R versión 3.4.2

Una vez las series planteadas en la investigación hayan recibido el tratamiento específico para llegar a la estacionariedad, se realizará el orden del VAR, para este estudio, el máximo de rezagos utilizados fueron 11, así mismo y de acuerdo con los criterios de información planteados en la tabla 3 tales como: Akaike (AIC), Hannan-Quinn (HQ), Schwarz (SC), Error de predicción final (FPE) se llegó a dicho número.

9.3 Diagnostico

Luego de identificar los rezagos necesarios para el modelaje del VAR basados en los criterios de selección, se procederá a graficar los correlogramas simple, parcial y la gráfica ajustada de los de las variables TRM y COLCAP (residuos)

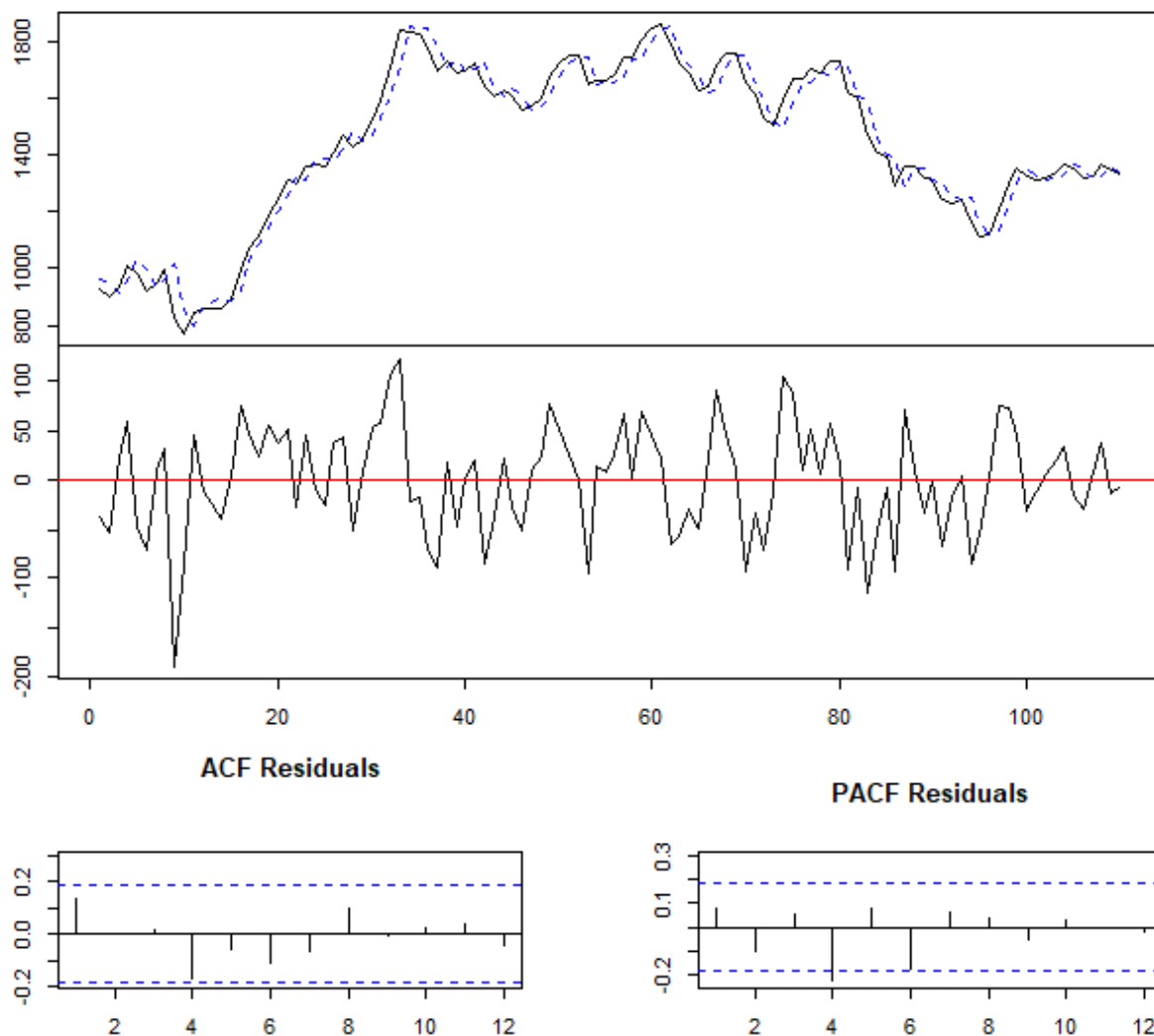


Figura 5. Grafica ajustada y correlogramas de los residuos del COLCAP. Elaboración propia

En la figura 5, se puede evidenciar que el modelo seleccionado se ajusta a los datos de la serie, así mismo, Pindyck, & Rubinfeld (2001), establecen, que si los residuos (línea punteada azul) son simétricos al momento de graficar con respecto a la serie de tiempo escogida, entonces se puede considerar que la estimación es óptima. Paralelamente, ellos consideran que los correlogramas confirman lo mencionado anteriormente. En otras palabras, los correlogramas simple como parcial que muestra la figura 5, deben tener sus espigas dentro de los límites de tendencia (línea punteadas azules) para confirma la mejor estimación.

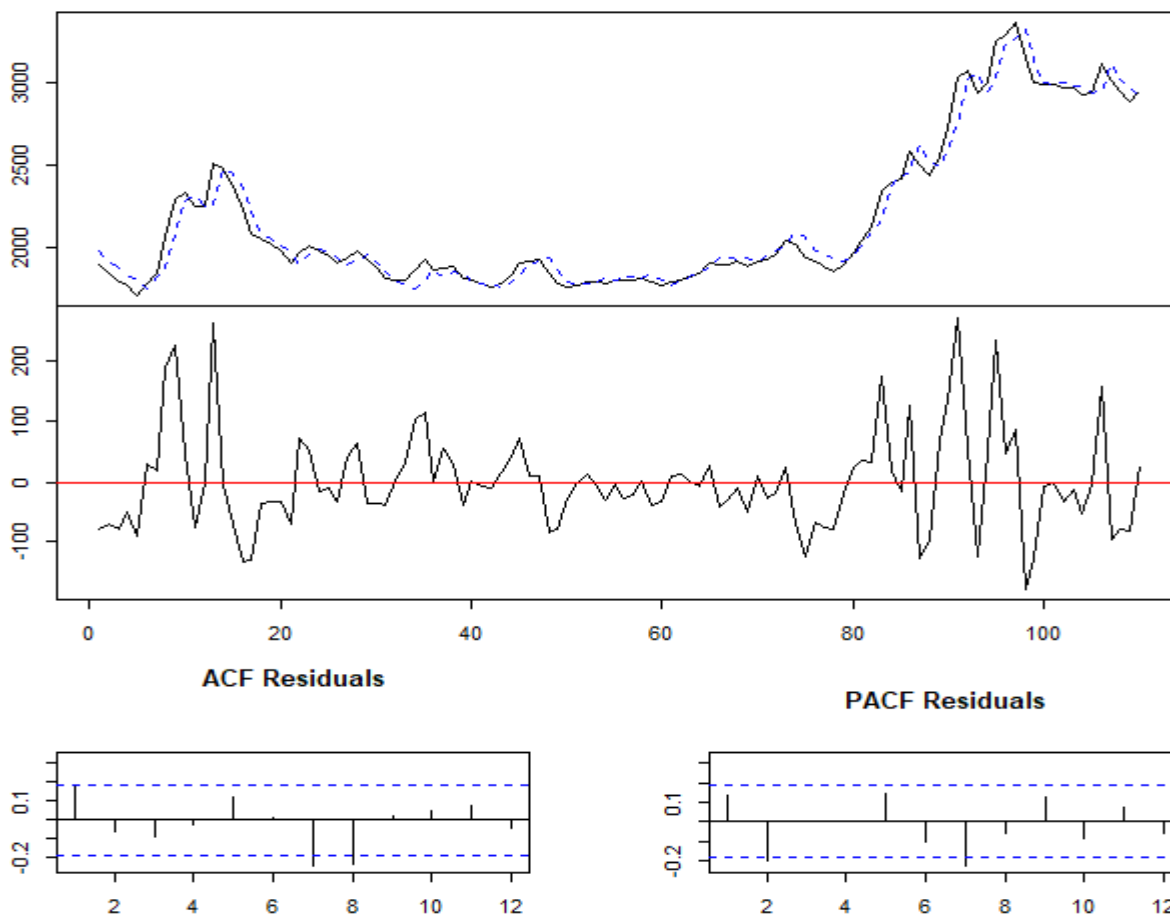


Figura 6. Grafica ajustada y correlogramas de los residuos de la TRM. Elaboración propia

En este caso la figura 6, se observa que los errores del modelo se ajustan a los datos de la serie dado que, llegan a un punto de ser simétricas la línea puntea con la línea continua, de igual forma los correlogramas simple y parcial mantiene todas sus espigas dentro de los límites de tendencia.

Tabla 4. Prueba de Correlación Portmanteau

Prueba Portmanteau

Chi- squared	P-valor
76,459	0,04447

Fuente: Elaboración propia con información extraída del estadístico R versión 3.4.2

La prueba de Portmanteau también identificada como la prueba de Ljung-Box, se utiliza si una serie de observaciones de un periodo son aleatorias e independientes (Bonifazi & Méndez, 2015); para este, caso el p-valor es de 0,04 el cual está por debajo del nivel de significancia, aceptando la hipótesis nula que los residuos son independientes

Tabla 5. *Pruebas de Normalidad*

Test	Chi-Squared	P-valor
Jarque-Bera test	37,64	1,33E-04
Skewness Only	23,49	7,90E-03
Kurtosis Only	14,14	0,00

Fuente: Elaboración propia con información extraída del estadístico R versión 3.4.2

En la tabla 5, se puede evidenciar que los diferentes pruebas (Jarque-Bera, Skewness Only e Kurtosis Only) sus p-valor son significativos, para este. Caso están por debajo de la significancia establecida (0,05) haciendo que mi hipótesis nula se aceptada (los residuos de la serie tienen una distribución normal)

Tabla 6. *Prueba de Heteroscedasticidad*

Test	Chi-Squared	P-valor
ARCH TEST	80,892	0,00

Fuente: Elaboración propia con información extraída del estadístico R versión 3.4.2

Así mismo, se realiza la prueba de heterocedasticidad la cual arroja 0.00 en su p-valor cumpliendo con la significancia deseada y afirmando que los residuos no poseen una relación entre sí.

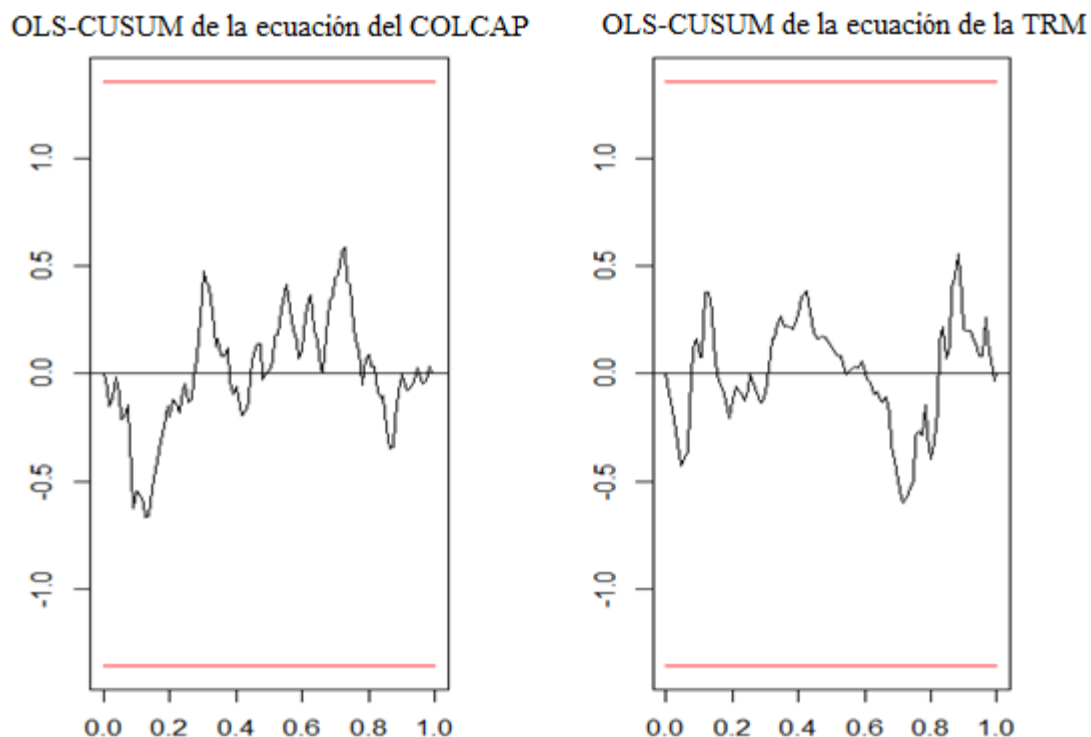


Figura 7. Prueba de estabilidad OLS-CUSUM. Elaboración propia

Al llegar a este punto, la Prueba de estabilidad OLS-CUSUM logra probar que los coeficientes en del modelo son constantes dado que, la serie de la gráfica no se sale de los límites de tendencia establecidos. Por tanto, Monge & Troyo (1996) afirma que:

En la investigación económica interesa sobremanera la estabilidad de las funciones econométricas calculadas. El no cumplimiento del supuesto de estabilidad de los coeficientes implica consecuencias serias por cuanto, en primer lugar, la estimación de los coeficientes produce resultados incorrectos, y, en segundo lugar, porque las proyecciones resultan erróneas. Para probar la existencia o no de estabilidad se han desarrollado diferentes pruebas entre las cuales están las conocidas como CUSUM y CUSUMS. (p. 2)

Tabla 7. *Prueba de Cointegración de Johansen para VAR*

	P-Valor	Nivel de Significancia		
Numero de vectores	Test	0,1	0,05	0,01
r<=1	5,05	10,49	12,25	2,26
r=0	15,92	22,76	25,32	30,45

Fuente: Elaboración propia con información extraída del estadístico R versión 3.4.2

En la primera columna de la matriz se muestra la cantidad de relaciones de cointegración, la segunda columna muestra la traza y la tercera los niveles de significancia de la matriz (González, 2008). Así mismo, en la selección de la existencia de un vector cointegración establece que el tener una traza con un valor menor al nivel de significancia (al 10%) acepta la hipótesis nula de solo un vector de cointegración como lo muestra la tabla 7 dado que $r \leq 1 = 5.05 < 10.49$ (Quintana & Miguel, 2016).

9.4 Resultados

La función impulso-respuesta muestra la reacción (respuesta) de las variables explicadas en el modelo ante un cambio (shock) en una variable en el período establecido la cual afectara ya sea la misma variable o las demás del modelo, lo anterior esta representado en el VAR

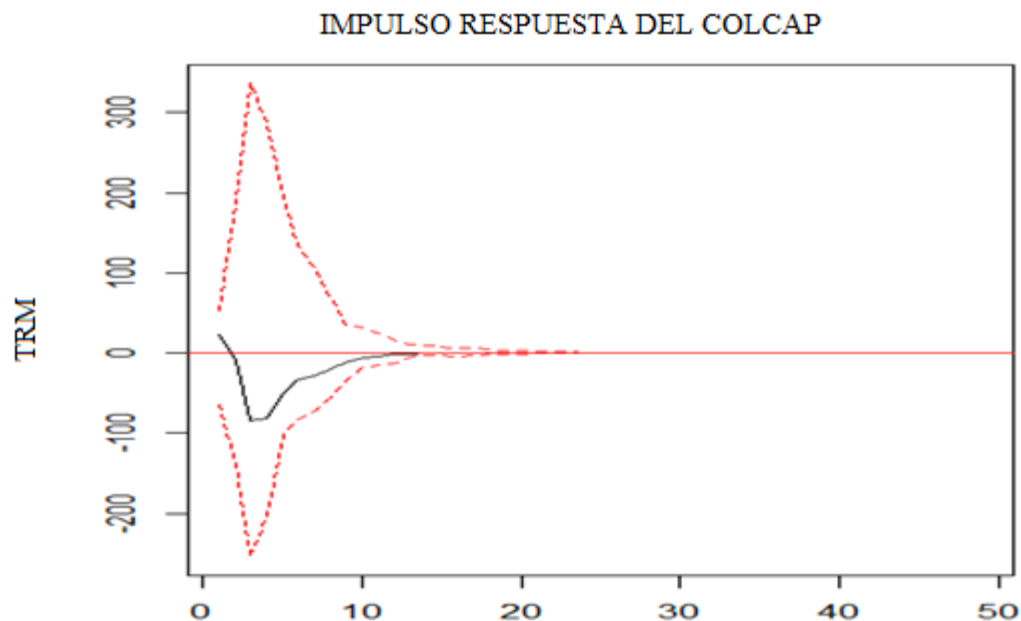


Figura 8. Impulso respuesta COLCAP-TRM. Elaboración propia

En la figura 8, se observa que la TRM ante cambios (shocks) en el índice bursátil COLCAP disminuye su valor en el corto tiempo afectando la tasa representativa del mercado, sin embargo. En el largo plazo no es significativo tal efecto, lo anterior sucede cuando grandes cantidades de cotizaciones en dólares son realizadas en el mercado por parte de los inversionistas, específicamente en el indicador bursátil estudiado (Agudelo, 2011).

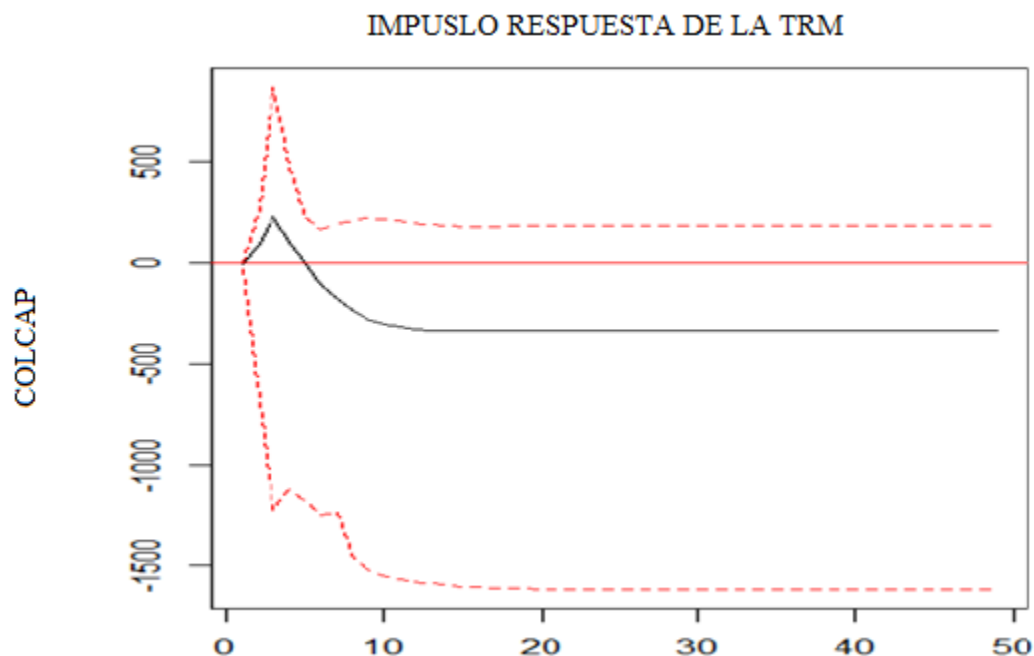


Figura 9. Impulso respuesta TRM - COLCAP. Elaboración propia

Ahora bien, en la figura 9 se determina que ante cambios en la TRM el índice COLCAP en el corto plazo se ve afectado, así mismo se puede observar que en el largo plazo el efecto que realiza la TRM en el COLCAP es constante, es decir, no aumenta ni disminuye. Para este caso, es positivo el aumento en el índice bursátil debido a lo planteado por Sims, (1980), donde comenta, que el aumento o caída de la cantidad de un bien servicio, precio, indicador, es regido por la oferta y demanda del mismo, para esta situación, la gran posición de la bolsa de valores de Colombia en el mercado bursátil, la cantidad de empresas (20) que se encuentra en el indicador COLCAP ha permitido que los inversionistas vean atractivo el mercado Colombia; de ahí, a que posea buenas capitalizaciones el índice de la bolsa de valores.

Conclusiones y Recomendaciones

- El trabajo de investigación ha validado la tesis de la relación indirecta de la TRM con el COLCAP, así mismo se comprueba que no existe una relación en el largo plazo de estas dos variables mencionadas. De la misma forma, queda demostrado por el modelo VAR ante cambios o variaciones del COLCAP la TRM reacciona en el corto plazo.
- El COLCAP en su canasta cuenta con las 20 empresas de mayor capitalización del mercado colombiano, lo que trae consigo un “termómetro económico” que permite desde punto de vista del mercado accionario observar cómo se encuentra la economía doméstica, es decir, un índice bursátil bueno es una economía y, por último, un índice malo hará que la economía se vea ante el mundo como insegura o poco confiable. También, se logró por medio de transformaciones y diferencias en cada una de las variables que el modelo tiende a verificar con supuestos tales como Dickey Fuller que las variables necesitaban de ello; para que el resultado fuera optimo y no lograra resultados espurios
- Por otro lado, existe poca literatura con respecto a la parte financiera del modelo debido, a que los grandes banqueros no generan, ni plantean literatura para sus antecesores, haciendo dificultosa la investigación. Lo anterior debido, a que ellos no ven una utilidad marginal creciente en sus capitales al brindar dicha información.
- Finalmente, proponer un nuevo estudio el cual se realice en las mismas condiciones de esta investigación (modelaje, metodología, supuesto etc.), pero con una adición de cerca de 3 variables más, que permitan dar un análisis más robusto y dar posibles respuestas ante problemáticas futuras

Referencias bibliográficas

- Agudelo, D. (2011). Inversiones en Renta Variable Fundamentos y aplicaciones al mercado accionario colombiano. Colombia: EAFIT.
- Autorregulador del Mercado de Valores. (2012). Conozca los riesgos del mercado de valores. *Educación Financiera*. (2), 1-24. Recuperado de <http://www.amvcolombia.org.co/attachments/data/20120605120911.pdf>
- Banco de la República de Colombia (2015). *Índice COLCAP*. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/es/igbc>
- Banco de la República de Colombia (2013). *Tasa Representativa del Mercado*. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/es/node/33530>
- Bello, Z. (2013). The association between exchange rates and stock returns. *Investment Management and Financial Innovations*, 10(3), 40-45
- Bolsa de valores de Colombia (2013). *Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia*. Recuperado de <http://www.icesi.edu.co/cienfi/images/stories/pdf/glosario/IGBC.pdf>
- Bolsa de valores de Colombia (2017). *Índices bursátiles*. Recuperado de <http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongeneral/indicesbursatiles?action=dummy>
- Bonifazi, F. & Méndez, F. (2015). Estimación Robusta de la Prueba de Portmanteau. Recuperado de <http://rephip.unr.edu.ar/handle/2133/7523>
- Bosch, A. (Ed.). (1995). Cointegración. En A. Bosch. (Ed). *Análisis económico regional: nociones básicas de la teoría de la cointegración* (pp. 53-125). Barcelona, España: Fundación

Boschi Gimpera. Recuperado de

<https://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=2wQfBB3xE80C&oi=fnd&pg=PA1&dq=teoria+de+cointegraci%C3%B3n&ots=3R59aHY fp&sig=093HmGVD014yKHQ8IQ41vwFPH3o#v=onepage&q=teoria%20de%20cointegraci%C3%B3n&f=false>

Bustos, J. (2005). *Medición y control de riesgos financieros en empresas del sector real* (tesis de pregrado). Universidad Pontificia Javeriana, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/9542/tesis01.pdf?sequence=1>

Casas, M., & Cepeda, E. (2008). Modelos ARCH, GARCH y EGARCH: aplicaciones a series financieras. *Cuadernos de economía*, 27(48), 287-319.

Castillo, R (2015). *Impacto de la inversión extranjera en el mercado bursátil colombiano periodo 1990-2014* (tesis de pregrado). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia. Recuperado de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2823/TRABAJO%20DE%20GRADO-Rosangela%20Pedrozo.pdf?sequence=1>

Corredor, C. & Mazzeo, S. (2012). The Short-term analysis of contagion variables and financial news in the United States and Colombia. *Revista de Economía del Caribe*, (9), 42-78. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2011-21062012000100002&script=sci_arttext&tlng=es

Chen, R. Roll, R. & Ross, S. (1986). Economic forces and the stock market. *Journal of business*, 59(3), 383-403. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/2352710>

- Cristancho, S. & Carrasquilla, A. (2004). *Factores macroeconómicos que influyen en la volatilidad del índice accionario COLCAP* (tesis de maestría). Universidad EAFIT, Bogotá, Colombia. Recuperado de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/7749/SusanJuliette_LeonCristancho_2015.pdf?sequence=2
- Delgado, U. (2007). La Teoría de Dow. En U. Delgado. *El análisis técnico bursátil: cómo ganar dinero en los mercados financieros* (pp. 13-26). Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de <http://site.ebrary.com/bdatos.usantotomas.edu.co:2048/lib/bibliotecaustasp/reader.action?docID=11059543>
- Demirgüç-Kunt, A. & Levine, R. (1996). Stock markets, corporate finance, and economic growth: an overview. *The World Bank Economic Review*, 10(2), 223-239. Recuperado de http://www.jstor.org/stable/3990061?seq=1#page_scan_tab_contents
- Frenkel, R. (1982). Mercado financiero, expectativas cambiarias y movimientos de capital. *Desarrollo Económico*, 22(87), 307-336. doi:10.2307/3466662
- García, D. (2011). Series temporales, análisis, predicción: ejercicios prácticos. Valencia, España: Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de <http://site.ebrary.com/bdatos.usantotomas.edu.co:2048/lib/bibliotecaustasp/detail.action?docID=10638058&p00=series+tiempo>
- Garzón, M. & Cadena, J. (2014). Identificación de relaciones entre variables de política económica en Colombia a través de funciones de correlación cruzada. *Cuadernos de Administración (Universidad del Valle)*, 30 (51), 37-48. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/v30n51/v30n51a05.pdf>

- Gil, B. & Pérez, D. (2013). Relación de causalidad entre los mercados emergentes y los índices bursátiles. *CICAG: Revista del Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales*, 10(1), 148-159. Recuperado de <http://publicaciones.urbe.edu/index.php/cicag/article/view/1683>
- Gil, J. (2007). Caracterización del mercado accionario colombiano, 2001-2006: un análisis comparativo. *Borradores de Economía Banco de la República*, (456), 1-36. Recuperado de <http://banrep.gov.co/docum/ftp/borra456.pdf>
- González, R. (2008). Pobreza Absoluta y Crecimiento Económico, Análisis de Tendencias en México, 1970-2005. D.F México: Pearson.
- Guzmán, M. López. S & Cárdenas y Almagro, A (2007). La relación de causalidad entre el índice bursátil mexicano y el tipo de cambio spot. *Análisis Económico*, 22(51), 81-105. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/413/41311486005/>
- Granger, C. W. (1986). Developments in the study of cointegrated economic variables. *Oxford Bulletin of economics and statistics*, 48(3), 213-228.
- Herrero, D. (2006). Las teorías del comportamiento del mercado. En D. Herrero. *Análisis de las teorías de inversión en bolsa* (pp. 9-50). Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <http://site.ebrary.com/bdatos.usantotomas.edu.co:2048/lib/bibliotecaustasp/reader.action?docID=10121373>
- Kim, K. (2003). Dollar exchange rate and stock price: evidencie from multivariate cointegration and error correction model. *Review of Financial economics*, 12(3), 301-313. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1058330003000260>

Lega, P. F., Murcia, A., Vásquez, D. M., & Venegas, T. (2007). Volatilidad de la tasa de cambio nominal en Colombia y su relación con algunas variables. *Banco de la República Documentos de Trabajo*.

Levine, R. (1997). Financial development and economic growth: views and agenda. *Journal of economic literature*, 35(2), 688-726. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Ross_Levine/publication/4722931_Financial_Development_And_Economic_Growth_Views_And_Agenda/links/0046352065300861d3000000.pdf

Mata, H (2003). Cointegración. En H. Mata. *Nociones elementales de cointegración enfoque de Engel-Granger* (pp. 1-65). Mérida, Venezuela: *Facultad de Ciencias Económicas Universidad de los Andes (ULA)*. Recuperado de <http://www.webdelprofesor.ula.ve/economia/hmata/Notas/Engle%20Granger.pdf>

Mishkin, F (2007). *The economics of money, banking, and financial markets*. Texas, Estados Unidos: Pearson education. Recuperado de <http://spu.fem.uniag.sk/Marian.Toth/finance/20142015/MBFM.pdf>

Monge, R & H. Troyo, A. (1996). Pruebas de estabilidad denominadas cusum y cusum cuadrado. Recuperado de http://www.bccr.fi.cr/06_metodos_cuantitativos/PRUEBAS%20DE%20ESTABILIDAD%20CUSUM%20Y%20CUSUM%20CUADRADO.pdf

Morán, D (2014). Determinantes de la Inflación en Ecuador. Un análisis econométrico utilizando modelos VAR. *Economía y Sociedad*, 18(31), 53-70. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/510/51033723004/>

- Novales, A. (2011). Modelos VAR. En A. Navales. *Modelos vectoriales autorregresivo (VAR)* (pp. 1-47). Madrid, España: *Universidad Complutense*. Recuperado de https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41459/VAR_new.pdf
- Peláez, N. (2012). *Efecto de la tasa de cambio sobre la rentabilidad de las empresas que cotizan en la bolsa de valores de Colombia. periodo 2000-2009* (tesis de pregrado). Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Padilla, H & Zanello, L (2013). Financial deepening and economic growth: the colombian case between 2001-2010. *Revista de Economía del Caribe*, (11), 35-61. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2011-21062013000100003&script=sci_arttext&tlng=en
- Pindyck, R & Rubinfeld, D. (2001). *Econometria*. McGraw-Hill Interamericana. ISBN: 9789701029251
- Pinilla, R. Valero, L & Guzmán, A (2007). *Operaciones en el mercado de capitales*. Bogotá, Colombia: Editorial Correval.
- Pedrozo, R. (2015). *Impacto de la inversión extranjera en el mercado bursátil colombiano periodo 1990-2014* (tesis de pregrado). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.
- Pesaran, H. H., & Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics letters*, 58(1), 17-29.
- Porras Gómez, H. (2017). *Evaluación de la incidencia de la tasa de cambio-Spot sobre el índice de precios de acciones-COLCAP en Colombia, durante 2012 a 2016 Una aplicación de Modelos de Vectores Autorregresivos-VAR* (tesis de pregrado). Los libertadores, Fundación Universitaria, Bogotá, Colombia.
- Quintana, L. & Miguel, M. (2016). *Econometría aplicada utilizando R*. (1.Ed.). México D.F: Unam

- Reinhart, C & Calvo, G. (1999). Inversión de las corrientes de capital, Tipo de cambio y dolarización *Finanzas y Desarrollo*, 36(3), 13-15. Recuperado de <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/13692/>
- Rojas, E., & Kristjanpoller, W. (2015). Price-volume ratio analysis by causality and day-of-the-week effect for the Latin American stock markets. *Lecturas de Economía*, (83), 9-3
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 48(1). 1-48.
- The Wall Street Journal, (2013). *Charles Dow*. Recuperado de <https://www.wsj.com/itp>
- Van, J. & Wachowicz, J. (2002). Fundamentos de Administración Financiera. D.F México, México: Pearson.
- Velandia, C. & Mazzeo, S. (2011). The Short-term analysis of contagion variables and financial news in the United States and Colombia. *Revista de Economía del Caribe*. 9, 42-78. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2011-21062012000100002&script=sci_arttext&tlng=es
- Zárate, F. & Ortiz, E. (2013). Modelos VaR-GARCH y Portafolios de Inversión Trinacionales en los Mercados Accionarios del TLCAN. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas. Nueva Época/Mexican Journal of Economics and Finance*, 8(2), 129-155.
- Zulfiqar, M. Hamid, K. & Khurram, M. (2017). Sensitivity Analysis of Macroeconomic Forces and Sectoral Returns: Evidence from Energy and Textile Sectors of Pakistan. Recuperado de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2911591