

**EFFECTOS DE CAMBIOS INESPERADOS EN LA TASA DE INTERÉS NACIONAL
Y DE LOS ESTADOS UNIDOS SOBRE EL MERCADO DE ACCIONES
COLOMBIANO.**

MILLER ALEXANDER PÁEZ BEDOYA

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
PROGRAMA DE ECONOMÍA
SANTIAGO DE CALI
2016**

**EFFECTOS DE CAMBIOS INESPERADOS EN LA TASA DE INTERÉS NACIONAL
Y DE LOS ESTADOS UNIDOS SOBRE EL MERCADO DE ACCIONES
COLOMBIANO.**

MILLER ALEXANDER PÁEZ BEDOYA

Trabajo de grado para optar al título de Economista

**Profesor
Jorge Mario Uribe Gil
Economista
Docente académico**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
PROGRAMA DE ECONOMÍA
SANTIAGO DE CALI
2016**

EFFECTOS DE CAMBIOS INESPERADOS EN LA TASA DE INTERÉS NACIONAL Y DE LOS ESTADOS UNIDOS SOBRE EL MERCADO DE ACCIONES COLOMBIANO.

RESUMEN

Se propone identificar y contrastar los efectos de cambios inesperados en la tasa de interés nacional y de los Estados Unidos sobre el mercado de acciones colombiano. Para analizar los efectos de los choques de la política foránea se estima un modelo (VAR-X), Mientras que para para estimar los efectos de choques de la política interna se estima un modelo (SVAR), en el cual se emplea el método de identificación de la descomposición de Cholesky. Se encuentra que los cambios inesperados en las tasas de interés tanto foránea como local tienen efectos estadísticamente no significativos o nulos sobre el IGBC, por lo cual bajo esta metodología, no es posible identificar relaciones de incidencia entre estas variables en el contexto nacional. Estos resultados pueden deberse a la estrategia de identificación de choques empleada, por lo que se propone emplear otro conjunto de alternativas de identificación y estimación en documentos de trabajo posteriores.

Palabras clave: Política monetaria, VAR-X, SVAR, Mercado Accionario Colombiano, IGBC, choques de política monetaria.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
1. ANTECEDENTES.....	4
1.1 Antecedentes históricos de choques inesperados en la política monetaria de economías desarrolladas y su efecto sobre algunos países de América Latina.....	4
.....	6
2. ESTADO DEL ARTE.....	8
2.1 Efectos de la normalización monetaria en el centro del debate.	8
2.1.1 Literatura internacional.....	8
2.1.2 Literatura en el contexto latinoamericano.....	9
2.1.3 Literatura nacional.	11
3. METODOLOGÍA.....	13
3.1 Marco teórico.....	13
3.2 Metodología econométrica.....	15
3.2.1 Modelo VAR-X.....	15
3.2.2 Modelo SVAR.	16
3.2.2.1 Identificación del sistema.....	17
3.2.3 Definición de variables y fuentes de información.....	18
4. ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS VAR-X Y SVAR.....	19
4.1 Pasos previos.....	19
4.1.1 Verificación de condiciones de estacionariedad	19
4.2 Estimación modelo SVAR.	21
4.2.1 Análisis de estabilidad.	21
4.2.2 Selección del número de rezagos.	22
4.2.3 Análisis de las funciones impulso-respuesta.....	23
4.3 Estimación del modelo VAR-X.....	23
CONCLUSIONES.....	25
BIBLIOGRAFÍA.....	25
ANEXOS.....	29
Anexo 1: Variables en su primera diferencia.....	29
Anexo 2: Otras funciones de impulso respuesta.	30
APÉNDICE A.....	31

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1: Flujo comercial: Importaciones y exportaciones Colombia-Estados Unidos 1994-2014.....	5
Figura 2: Inversión extranjera de Estados Unidos en Colombia y acumulado por Países.....	6
Figura 3: Variables en niveles.....	20
Figura 4: Raíces del polinomio característico.....	22
Figura 5: FIR IGBC-DTF.....	23
Figura 6: FIR IGBC-EFFR.....	24

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Fuentes de datos.....	18
Tabla 2: Definición de variables.....	19
Tabla 3: Pruebas de raíz unitaria.....	19
Tabla 4: Raíces del polinomio característico.....	21
Tabla 5: Selección de número de rezagos.....	22
Tabla 6: Test de normalidad multivariada.....	31
Tabla 7: Test de heterocedasticidad.....	31
Tabla 8: Test de autocorrelación.....	31

INTRODUCCIÓN.

Colombia a partir de la década de 1990, al igual que otros países latinoamericanos, emprendió su proceso de integración a la “Economía Mundial”; fenómeno que ha promovido una creciente comunicación e interdependencia entre diversos mercados de diferentes economías. Este proceso en lo que refiere a integración económica, se ha centrado en dos ejes fundamentales. El primero de ellos hace referencia a la integración comercial, que consiste básicamente en la liberalización parcial o total del flujo comercial ya sea de forma bilateral o multilateral, por medio de la suscripción de tratados de libre comercio, o el establecimiento de acuerdos de preferencias arancelarias, entre otras figuras que promueven el libre intercambio de bienes y servicios entre países.

El segundo eje se relaciona con la integración financiera, término que hace referencia a una creciente conexión de los mercados de activos financieros a nivel mundial, que en años recientes se ha centrado en la relación que existe entre los países en vía de desarrollo y las economías desarrolladas.

Este proceso de apertura económica en el que han incursionado la mayoría de las economías, ha generado importantes modificaciones en la estructura de los sistemas económicos de los países y en el rol que desempeñan las instituciones en la conducción de la política económica, las cuales han pasado de afrontar choques ocurridos en el mercado interno a considerar el conjunto de contingencias externas que afectan la dinámica de la economía nacional.

A través de los años, muchos investigadores se han cuestionado sobre los efectos de tal integración en mercados particulares, de manera especial sobre el mercado de divisas (Forex) y el mercado de acciones, con el objetivo de identificar acciones de política local que permitan hacer frente a los efectos negativos de la creciente integración, además de obtener el máximo beneficio de los efectos positivos derivados de la misma.

El presente documento pretende explorar dos conjuntos de efectos. El primero enmarca los efectos de cambios inesperados en la tasa de interés de los Estados Unidos sobre el mercado acciones colombiano y el segundo, el análisis de los efectos derivados de la política monetaria local sobre el mercado de acciones nacional. El objetivo central del estudio es contrastar tales efectos e identificar así, ante qué tipo de choques reacciona en mayor medida el mercado de acciones local.

Llevar a cabo este análisis en el contexto económico actual es relevante. Por una parte, en el escenario internacional, en los últimos años y como respuesta a la crisis ocurrida en el año 2008, la banca central de los Estados Unidos, ha adoptado un esquema de flexibilización de su política monetaria, caracterizada entre otros aspectos por una reducción a niveles históricamente bajos de sus tasas de interés, que ha generado un conjunto de efectos diversos en diferentes mercados de la economía mundial. Esta política se denotó como una alternativa para promover la recuperación de la economía norteamericana -fuertemente afectada por la crisis financiera internacional del año 2008 -, por medio de la introducción de mayor liquidez en el sistema que dinamizara el aparato productivo y con ello el mercado de trabajo.

Bajo este escenario de flexibilización, se produce un importante flujo de capitales desde las economías desarrolladas entre ellas los Estados Unidos, hacia algunas economías emergentes en búsqueda de mayores rendimientos sobre su inversión, dado el diferencial en la tasa de interés y el buen clima de negocios que para entonces caracterizaba a algunas de estas economías emergentes - como lo es el caso de la economía Colombiana -; que resultaron bien libradas de la crisis, gracias al conjunto de políticas macroeconómicas adoptadas por las diferentes instituciones y los hacedores de política que contribuyeron a mejorar de manera significativa la percepción de riesgo para dichas economías. Es así, como el clima propicio para los negocios convierte a estas economías en focos de recepción de capitales extranjeros, lo cual ha tenido entre otros efectos, una mayor dinámica del crédito, una apreciación del tipo de cambio y un incremento en el valor de los activos reales.

En el contexto colombiano, tal flujo de capitales tuvo entre otros efectos una dinamización del mercado financiero local (en especial sobre el mercado de renta variable), además de un efecto positivo sobre la producción nacional por cuenta de la creciente inversión extranjera directa.

Por otra parte, en el escenario local, la tasa de interés en los últimos años ha desempeñado un rol fundamental como instrumento de control monetario de la banca central bajo el esquema de inflación objetivo adoptado desde inicios del milenio. Dicha tasa, ha registrado notables variaciones en los últimos lustros, lo que define un cambio constante de orientación de la postura de política monetaria nacional, en su búsqueda de adaptarse a los nuevos desafíos que enfrentan los hacedores de política tanto en el contexto local como mundial y que afectan de manera directa o indirecta a la economía colombiana.

La tasa de interés que se toma de referencia (DTF) para la elaboración del presente documento, presentó una notable reducción entre los años de 2001 a 2007, año en el que se invierte la tendencia e inicia un proceso de incremento hasta el año 2009. Entre los años 2010 y 2014, se presenta una reducción con algunas variaciones, sin embargo a partir el año 2014, la banca central emprende una política monetaria contractiva, apoyada en un incremento de la tasa de interés. Es importante mencionar el hecho de que aunque ente 2008 y 2013, la DTF tuvo variaciones tanto positivas como negativas, fue superior a la tasa de interés de los Estados Unidos, lo cual contribuyó a elevar los diferenciales de interés y con ello a fortalecer la llegada de capitales extranjeros al país, sumado al ya mencionado clima positivo de negocios y a una menor percepción de riesgo país.

Luego de haber descrito los dos escenarios tanto el local como el internacional y darnos cuenta de que ambas posturas de política monetaria favorecieron el incremento del flujo de capitales en el país y con ello entre otros efectos una dinamización del mercado de valores nacional, cabe preguntarse ¿qué sucederá en el mercado acciones colombiano, ante un cambio inesperado en la orientación de la política monetaria de los Estados Unidos y que se refleje en un incremento de sus tasas de interés, dada la percepción de la recuperación de su economía. Así mismo, es importante preguntarse qué efectos puede tener un cambio inesperado en la postura de la política monetaria local sobre el mercado de acciones colombiano, ante cuál de dichos choques de política reacciona en mayor medida el mercado de acciones local. Para abordar el primero de estos interrogantes se hace uso de modelos VAR aumentados con variables exógenas VAR-X, donde se estima el efecto que cambios inesperados en la tasa efectiva de intervención de la FED

tiene sobre el comportamiento del principal indicador de la dinámica del mercado de valores colombiano (IGBC). De igual forma, se emplea un modelo SVAR para identificar los efectos de choques o variaciones inesperadas de la política monetaria local sobre el mercado de acciones nacional. La identificación de los choques en este último, se hace empleando el método de descomposición de Cholesky, que supone un ordenamiento de exogeneidad contemporánea específico.

El estudio de los efectos de la creciente integración financiera en distintas economías, ha sido abordado desde diferentes enfoques, sin embargo, el análisis de los impactos sobre las economías de los países emergentes como la colombiana, es un tema del que aún falta mucho por explorar, por lo cual este documento de trabajo se constituye como un buen aporte para la literatura relacionada.

El periodo de análisis es de 2001 a 2013, de tal forma que se alberga el periodo que precede a la gran crisis internacional de finales del año 2008 y el periodo posterior a este acontecimiento que se caracteriza por la adopción de medidas de blindaje para las economías y en la modificación de las estrategias de crecimiento económico de algunos países.

El documento consta de cinco secciones. En la primera se presentan los antecedentes, donde se describe cómo ha evolucionado la relación económica entre los Estados Unidos y algunas de las principales economías de América Latina, haciendo énfasis en el caso colombiano, de igual forma se presentan algunos de los principales efectos de la política local en mercados particulares. En la segunda sección, se presenta la revisión de literatura que comprende algunos de los principales documentos que se han escrito en torno a la temática de análisis. En la siguiente sección, se presenta el marco teórico de referencia. En la cuarta sección, se presenta la metodología de estimación y por último se presentan los resultados de la estimación de los modelos, las conclusiones y limitaciones del análisis.

1. ANTECEDENTES.

1.1 Antecedentes históricos de choques inesperados en la política monetaria de economías desarrolladas y su efecto sobre algunos países de América Latina.

Hacia la década de 1970, se inicia un proceso de liberalización de los mercados de algunas de las principales economías de América Latina, el cual, sumado a las innovaciones informáticas y de las telecomunicaciones, aceleró su integración a la economía global, generando entre otros efectos, una mayor dinámica en los mercados financieros y un consecuente incremento en el flujo de capitales internacionales, así como una reestructuración del andamiaje productivo de estas economías emergentes.

Sin duda alguna, luego de iniciado el proceso de liberalización comercial, la relación económica entre estas economías en crecimiento y los países desarrollados, ha estado marcada por la dinámica de los flujos de capitales. Tal como lo mencionan Ffrench y Ocampo (2001), entre los años 70's y 90's el comportamiento de los flujos de capitales en el escenario latinoamericano marcó la dinámica de los sistemas económicos de sus países; dando lugar a momentos de auge y recesión económica. Entre los eventos más importantes figura la salida de capitales en Argentina y el denominado "Tequilazo" en México; siendo este último el caso más relevante, puesto que las decisiones de política monetaria de los Estados Unidos, permearon su sistema económico de tal forma que determinaron la creación y el fin de muchas empresas y proyectos de inversión, generando efectos transversales sobre su economía.

A nivel general, el ingreso de capitales extranjeros a América Latina tuvo entre otros efectos una apreciación del tipo de cambio, que generó un incremento de las importaciones en algunos lapsos de tiempo. Así mismo, un incremento del déficit de cuenta corriente, que ha sido financiado en gran medida por un aumento en los pasivos, lo cual eleva el grado de vulnerabilidad de estas economías ante choques inesperados de sus acreedores.

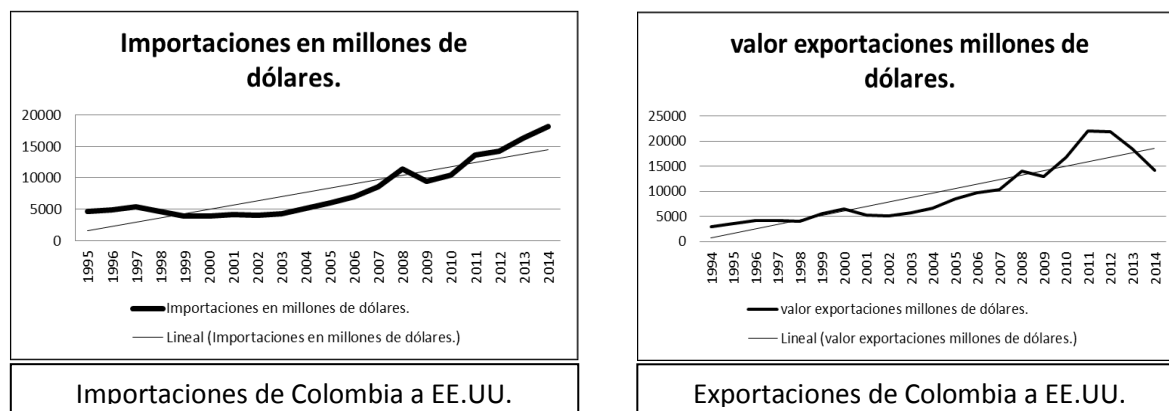
En materia de vulnerabilidad, es importante saber que en la actualidad ha aumentado, dada la integración transversal de los mercados. Hoy en día la interconexión vía empréstitos no se da únicamente entre agentes públicos, sino de igual forma entre agentes privados, quienes se financian por medio de la adquisición de obligaciones financieras internacionales.

La economía colombiana, no ha sido ajena a esta dinámica de integración. A través de los años, la relación existente con los Estados Unidos y otras economías del primer mundo se ha fortalecido, transitando desde el establecimiento de acuerdos de preferencias arancelarias como el APTDEA, hasta la suscripción de múltiples tratados de libre comercio.

Colombia, en el devenir de los años ha estrechado su relación comercial con los Estados Unidos, llegando a convertirse en su principal socio comercial, al cual exporta principalmente materias primas y productos de bajo valor agregado y del cual importa maquinaria y otros productos de la industria liviana y pesada; abasteciendo aproximadamente el 28% del valor total transado por importaciones en millones de dólares (\$ 18,193 USD) y siendo el destino de cerca del 25% del valor total de las exportaciones nacionales equivalente a \$14,106 USD millones de dólares (cifras del DANE a 2014). Para tener una idea más clara de la dinámica comercial que se

establece entre estas economías; a continuación se presenta un gráfico donde se evidencia el comportamiento tanto de las exportaciones como de las importaciones durante los últimos diez años.

Figura 1: Flujo comercial entre Colombia y Estados Unidos 1994-2014



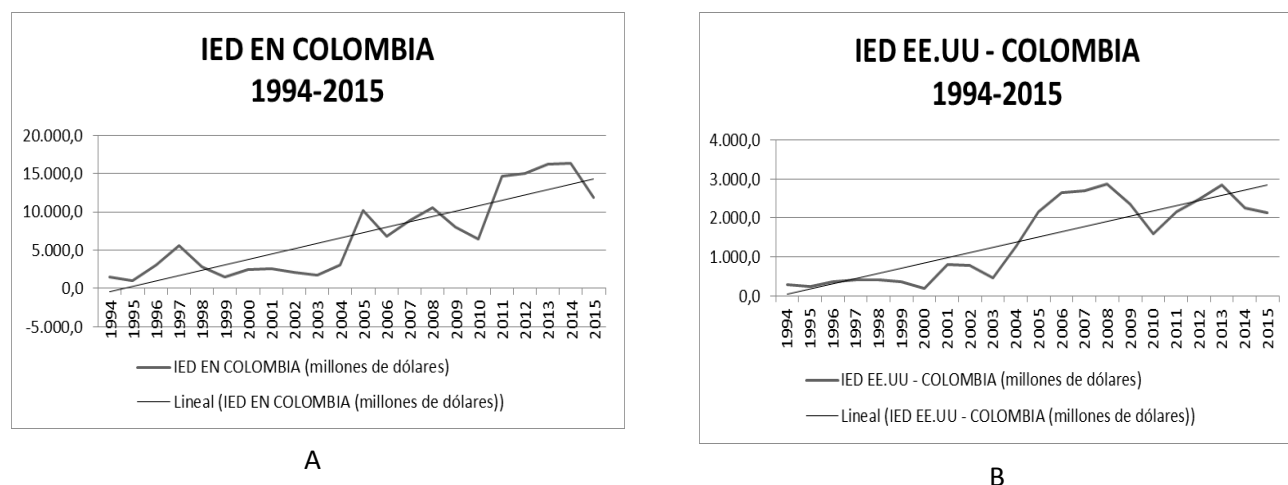
Fuente: Elaboración propia-Datos tomados del DANE.

En el anterior gráfico, se puede percibir que existe una tendencia creciente tanto de las exportaciones como las importaciones lo que denota la progresiva integración de estas dos economías en materia comercial. Tal relación comercial y la fijación de programas de lucha conjunta contra el Narcotráfico, han generado un flujo importante de capitales entre estas economías.

La inversión extranjera en Colombia (tanto indirecta como directa) ha crecido en el tiempo, lo cual puede verse reflejado en la gran cantidad de empresas extranjeras que han ubicado filiales en el territorio nacional y el creciente número de proyectos especialmente adscritos al sector minero energético, financiados por organizaciones multinacionales. El crecimiento de la inversión extranjera directa en Colombia ha sido notable entre los años de 1994 y 2015 pasando de \$1446,4972 a \$11941,9312 millones de dólares, tal como se puede apreciar en el panel (A) de la figura 2. Ahora bien, en relación con la inversión extranjera directa de parte de los Estados Unidos a la economía local, las cifras muestran que en el mismo periodo la IED creció en 1824,8585 (cifras en millones de dólares). La dinámica de esta inversión, se puede apreciar en el panel (B) de la figura 2.

Tal como lo afirma el diario El País: “Para el año 2015, Estados Unidos se ubicó como el principal inversionista en Colombia con una participación superior al 17 %, seguido de España, Suiza e Inglaterra”.

Figura 2: IED de EE.UU y acumulado todos los países en Colombia 1994-2015



Fuente: Elaboración propia- Datos tomados del Banco de la República de Colombia.

En materia de integración financiera, aunque los mercados presenten distintos tamaños que puede conllevar a la aparición de ventajas competitivas, es notable el deseo de los principales agentes del mercado de valores nacional por participar en el mercado de los Estados Unidos. Un claro ejemplo de ello, es el ingreso del grupo AVAL en la bolsa de valores de New York y la participación de la mayor compañía petrolera nacional-Ecopetrol- en este mercado. Dentro de los acuerdos logrados en el TLC, se pretende entre otros objetivos, profundizar el mercado financiero, por medio de la reducción de las restricciones a la llegada de nuevos productos y al fortalecimiento de la conexión de los mercados, lo cual favorecería el incremento del flujo de capitales internacionales en el mercado de valores nacional. Sin embargo, aunque esto puede tener efectos positivos, de no llevarse a cabo bajo un esquema de protección que resguarde a los agentes nacionales, confluiría en un incremento de la vulnerabilidad del sistema.

Ahora bien, tal como se menciona en el reporte del emisor del Banco de la República, los mercados locales especialmente el mercado financiero reaccionaron ante el anuncio de la suspensión de los programas de aumento de liquidez en los Estados Unidos. El anuncio hecho por Ben Bernanke, director para entonces de la Reserva Federal, originó un retroceso de los índices accionarios, al mismo tiempo que una reducción en el valor de los bonos públicos nacionales y un incremento en la volatilidad de los mercados. Esta es una situación que pone de manifiesto algunos de los efectos adversos de la integración financiera y plantea retos a los hacedores de política económica. En Colombia particularmente se denotó una desvalorización significativa de la curva de rendimientos cero cupón y un incremento de la volatilidad del tipo de cambio, que actualmente es posible percibir en los indicadores del día a día, dado el creciente retorno de capitales a las economías desarrolladas.

Hemos visto de manera general como han incidido las decisiones de política monetaria de economías desarrolladas y de manera particular de la economía estadounidense sobre las economías emergentes centrándonos en el caso Colombiano. Veamos ahora, cómo ha evolucionado la política local y cómo ha incidido su postura sobre diversos mercados.

1.2 Algunos efectos de la política monetaria en Colombia.

Tal como lo plantea Gómez (2006) hacia finales de la década de los años 80's, se produce un cambio de ideas en relación al papel del mercado en la asignación eficiente de los recursos. Bajo los planteamientos del Consenso de Washington, se rompe el esquema previo de control de capitales, permitiendo su libre movilidad en el país, y con ello, entre otros aspectos que los nacionales obtuviesen financiación internacional. Este proceso desencadenó un arribo de capitales a la economía nacional. Paralelo a ello, se produce un crecimiento del endeudamiento público.

Hacia finales de la década de los 90's, se produce una gran crisis financiera internacional que da lugar entre otros efectos a una importante salida de capitales de las economías emergentes, situación ante la cual la banca central nacional, reaccionó optando por incrementar las tasas de interés, lo cual terminó por afectar negativamente el mercado financiero nacional, debilitando el crédito doméstico, lo cual contribuyó a una importante caída de la producción nacional. Ante este hecho, en la primera década del presente siglo, se adopta el esquema de inflación objetivo, sistema de control monetario que combina una libre movilidad de capitales con injerencia de la banca central en el mercado cambiario; con el cual se ha logrado controlar la inflación en la economía Colombiana llevándola incluso a tomar valores de un dígito.

Para el año 2002, se produce una crisis asociada a las grandes compañías contables en el mundo; aunque el banco central intervino elevando las tasas ante la salida de capitales como en escenarios previos, sin embargo, lo hizo bajo una percepción de mediano plazo por lo que el aumento no fue de las dimensiones esperadas como en otras economías latinoamericanas, lo cual menguó los efectos negativos derivados sobre el consumo y la producción nacional.

Aunque es claro que bajo el nuevo esquema, el objetivo fundamental del banco central es controlar el nivel de precios de la economía, dejando atrás otro conjunto de obligaciones a las que antes debía responder, las actividades que desarrolla para lograrlo tienen efectos sobre la dinámica de algunos mercados de la economía local, por lo cual debe contemplar dichos aspectos en la toma de decisiones. La dinámica de la política monetaria puede tener efectos sobre el consumo, la inversión, sobre el valor de los activos financieros, sobre el crédito, lo cual incide sobre la producción nacional.

Después de describir a grandes rasgos la evolución de la interconexión entre los Estados Unidos y América Latina, comentar sobre la creciente integración entre este y la economía colombiana y abordar los principales efectos de la política monetaria local sobre la dinámica de su sistema económico, se dispone de elementos que permiten justificar el porqué de la presente investigación. Es necesario saber cómo responde nuestro mercado accionario ante choques de política foránea y cómo actúa ante cambios de postura de política local, con el objetivo de comprender dicha dinámica y contribuir a diseñar esquemas de control de política que permitan

obtener la mayor eficiencia de cada decisión de política en un contexto determinado, así como reducir el margen de afectación ante situaciones adversas ocurridas en el escenario internacional.

2. ESTADO DEL ARTE

2.1 Efectos de la normalización monetaria en el centro del debate.

El estudio de los efectos de la política monetaria de las principales economías del mundo sobre la dinámica de los diferentes mercados que componen el sistema económico de los países emergentes, se ha convertido en la actualidad en una importante temática de análisis.

2.1.1 Literatura internacional.

Dentro de los pocos estudios que han abordado este tópico de manera directa, se encuentra el documento de trabajo de Konrad (2009), quien trata de determinar los efectos que cambios inesperados en la orientación de la política monetaria de los Estados Unidos o de la zona Euro tienen sobre los rendimientos de las acciones y los bonos de Alemania. Para ello, parte de la estimación de un modelo GARCH-M, encontrando que la rentabilidad de las acciones es susceptible a la política monetaria no anticipada de los Estados Unidos, mientras que un cambio inesperado en la política monetaria de la zona Euro, tiene un efecto notable sobre la volatilidad de los rendimientos de los bonos. Konrad concluye que la evidencia empírica sugiere que estas políticas tienen mayores efectos en el mercado en su etapa bajista que en la alcista.

Ahora bien, es importante destacar algunos documentos de trabajo que aunque no abordan de manera directa la temática de análisis, brindan todo un conjunto de elementos que resultan ser útiles al momento de aproximar los efectos de la política foránea sobre la economía local. Un ejemplo de estos estudios es el documento de trabajo de Bouakez et al (2013), quienes aunque no analizan los efectos de cambios exógenos de política monetaria sobre una economía en cuestión, si identifican de manera empírica la relación existente entre los rendimientos de las acciones y la política monetaria, por medio de la estimación de un modelo SVAR, concluyendo que para Estados Unidos, se establece una débil interacción entre estas variables. Este documento aporta visos importantes sobre los mecanismos de transmisión de la política monetaria de los Estados Unidos y sobre la orientación de su política bajo diferentes escenarios, lo cual resulta ser fundamental para el presente estudio.

Maio (2012), realiza un análisis similar al de Bouakez et al (2013), puesto que estudia el efecto de la política monetaria sobre el mercado de renta variable, pero lo interesante de este documento, es que aborda el análisis de estos efectos por medio de la clasificación del impacto sobre los rendimientos de las acciones de empresas de diversos tamaños. Para ello, lleva a cabo la estimación de modelo de vectores autoregresivos (VAR), encontrando que tal efecto es más fuerte sobre las acciones de compañías pequeñas o restringidas en términos de capital.

Kontonikas, MacDonald & Saggu (2013), por su parte, aunque desarrollan un análisis similar a los realizados por Maio (2012) y Bouakez Et al (2013), introducen una variante importante. Puesto que buscan caracterizar la respuesta del mercado de renta variable de los Estados Unidos

frente a cambios ocurridos en la tasa de los Fondos Federales (FFR) de manera especial durante el periodo de la crisis de 2008, por medio de la estimación de un modelo simple de mínimos cuadrados ordinarios y un análisis de existencia de quiebres estructurales, además de la estimación de funciones impulso-respuesta. Los autores encuentran evidencia para afirmar que en el periodo comprendido entre 1989 y 2012, las acciones responden positivamente ante la reducción de la FFR, lo cual no ocurre durante la crisis, denotando un empeoramiento de las condiciones económicas y afirmando que la política monetaria de su país era ineficiente bajo este escenario.

Elder (1995), desarrolla un acercamiento teórico, donde plantea tres razones básicas por las cuales la política monetaria puede afectar el comportamiento de los activos financieros del mercado de valores. En primer lugar, partiendo de la estructura de plazos de vencimiento, deduce que el rendimiento esperado de todo activo, está sujeto a variaciones en la tasa de regulación, denotando un trade off entre bonos y acciones, ya que un incremento de la tasa de intervención genera un incremento en el precio de los bonos dado el aumento de la demanda y una consecuente caída en los rendimientos de las acciones.

Una segunda razón por la cual podría explicarse esta situación, se debe a que los mercados pueden tomar estos choques de política como un indicador del comportamiento futuro de variables macroeconómicas claves como la inflación y la producción, lo cual afecta de manera conjunta la distribución de los portafolios y sus rendimientos al variar los costos de transacción. Un tercer argumento que explica estos hechos, es que el incremento de la volatilidad puede conducir a incrementos en la prima por riesgo de ciertos activos.

Por último, Bjornland y Leitemo (2009), abordan la relación entre la política monetaria y el precio de los activos por medio de un modelo VAR, encontrando que si bien los individuos ajustan sus portafolios de inversión ante variaciones en la tasa de regulación, la autoridad que conduce la política monetaria por medio de un monitoreo sobre el mercado financiero tomará sus decisiones con el propósito de conducir de manera óptima el manejo de la inflación y el crecimiento del producto.

2.1.2 Literatura en el contexto latinoamericano.

En el contexto latinoamericano, un estudio similar al de Konrad (2009) es elaborado por García (2008), en el cual se expone el efecto de la política de Quantitative Easing, impulsada por la FED sobre los mercados financieros de algunos países emergentes y de manera particular sobre México. Encuentra que la aplicación de tal política y el anuncio de la normalización, origina una notable volatilidad de los mercados financieros, en especial el de renta fija; conclusión a la cual también llegan los investigadores del Instituto Peruano de Economía (2013).

Por su parte, la Comisión Económica para América Latina CEPAL (2013), en su estudio titulado “La coyuntura económica internacional y sus consecuencias macroeconómicas para América Latina y el Caribe” identifica los principales rasgos de la actual coyuntura económica internacional y las consecuencias más relevantes que tendría sobre el desempeño macroeconómico de América Latina. Anota que el anuncio de la medida restrictiva de la FED se considera acertada para la reactivación de la economía de ese país, pero advierten que esto ha originado una creciente volatilidad en el corto plazo, a causa de los mayores rendimientos de los

bonos de ese país y el incremento de la tasa de interés, generando una reducción de los índices bursátiles mundiales, especialmente de los de América Latina, donde de manera paralela se registró una mayor volatilidad cambiaria y un aumento de las primas de riesgo.

En esta misma dirección se encuentra el informe desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2014), en el cual se plantea que ante medidas de reorientación del ciclo monetario de los Estados Unidos, las economías emergentes podrían reaccionar de una manera eficiente únicamente si desarrollan políticas macroeconómicas prudentes y fortalecen sus instituciones. Los autores mencionan que la reorientación de la política de la FED, origina que los flujos de capitales en las economías emergentes y de América Latina y el Caribe disminuyan. Tomando como claro ejemplo la reducción de las compras y retiros de tales economías de los fondos de pensiones de renta fija y variable que recibían \$40.000 millones de compras anuales a comienzos de 2013, cifra que para el final del año se redujo en un 50%.

Ffrench y Ocampo (2001) desarrollan un recuento histórico de los efectos de la política monetaria foránea sobre la dinámica de las economías emergentes, bajo su perspectiva de la globalización de la volatilidad financiera. En su estudio analizan básicamente lo que denominan tres episodios de afluencia financiera a las economías emergentes a partir de la década de 1970, encontrando que el gran ingreso de capitales a estas economías, se tradujo en un posterior deterioro de las condiciones macroeconómicas. Estudian de manera particular el caso Mexicano y exponen una serie de lecciones de política entre las cuales se pueden mencionar el hecho de mantener lo que denominan “un nivel, composición y utilización sostenible de los flujos de capital” y un manejo prudencial de las variables de política durante las épocas de auge. Lo cual básicamente es el argumento sobre el cual se cimenta la afirmación de la resistencia de la economía nacional frente a estos cambios inesperados.

Por su parte, el equipo del Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe (SELA), desarrolla un documento de trabajo donde analiza el impacto de la política y las tendencias económicas de los Estados Unidos sobre algunos países de América Latina y el Caribe. Su documento parte del análisis de las principales tendencias de la economía política de las relaciones económicas de los Estados Unidos; donde aborda el cambiante entorno económico de este país y lo que denomina “las variaciones en sus prioridades económicas”. En adición a la caracterización de esta economía, plantea una evolución de la relación que se establece entre ésta y Latinoamérica a partir de aspectos fundamentales como el devenir de los precios de los productos básicos y los tipos de cambio, el creciente comercio de servicios, la inversión extranjera directa, los programas de ayuda económica, la lucha contra el narcotráfico y la evolución de los acuerdos tanto bilaterales como multilaterales.

Así, aunque en este documento los autores no tratan de manera específica el efecto de la política monetaria foránea sobre el mercado de renta variable sí ofrecen un panorama que brinda herramientas para caracterizar y dimensionar la relevancia de la integración tanto comercial como financiera que permite fortalecer los planteamientos expuestos en el marco de este documento.

2.1.3 Literatura nacional.

En el contexto nacional, el Banco de la República elaboró un reporte en el año 2013, titulado: “Posibles implicaciones de la normalización de la política monetaria de los Estados Unidos sobre las economías emergentes”. En éste, se expone de nueva cuenta, el efecto adverso de la política monetaria de estos países desarrollados sobre los mercados financieros de las economías emergentes, enfatizando en el caso colombiano, donde plantean que aunque el efecto de la política monetaria en su etapa de “auge” fue importante para la dinámica de este mercado, se espera que la normalización de esta política no tenga mayores efectos dado el conjunto de mecanismos de blindaje adoptado por las instituciones encargadas.

Un documento de trabajo que es importante citar, es el de Rodríguez (2008), en el cual, básicamente pretende analizar las asimetrías en la transmisión de la política monetaria de Estados Unidos y Colombia. Aunque este documento no trata de manera directa la temática de análisis en cuestión, ofrece elementos fundamentales para la argumentación y el fortalecimiento de las afirmaciones expresadas en el cuerpo del presente documento de trabajo. Este autor, estudia el efecto de la política monetaria vía variación de la tasa de interés, sobre la inflación, el crédito y los mercados financieros por medio de la estimación de un modelo VAR; encontrando que la transmisión de la política resulta ser más rápida en el caso de los Estados Unidos y con un menor efecto sobre la volatilidad de la demanda de crédito. Este documento es importante puesto que aporta elementos para observar la asimetría de los efectos sobre el mercado de renta variable quizá generada por la estructura misma de cada sistema y el grado de fortalecimiento y expansión del mismo.

Como se puede observar, este es un tema apasionante que despierta curiosidad no sólo para economistas sino para muchos pensadores, que dependiendo de cuál sea su visión sobre la creciente integración tanto comercial como financiera, intentarán ofrecer un conjunto de argumentos para explicar los fenómenos emergentes de la globalización. Sin embargo, la literatura que se ha desarrollado en relación con los efectos de las decisiones de países desarrollados en materia de política monetaria sobre la dinámica de las economías emergentes es aún reducida y hay mucho por hacer en materia de generación de política macroeconómica que propenda por la protección de las economías emergentes, sin que ello signifique dejar de lado su programa aperturista, puesto que es conocido que la amplitud de los mercados y la liberalización del comercio, acompañada de políticas adecuadas, trae consigo beneficios para las economías.

Hay mucho por hacer si se piensa en la diferencia tan marcada de los mercados financieros de países desarrollados y emergentes, que define parte del éxito de la incursión de estos últimos en los primeros, lo cual resulta ser fundamental en el proceso de construcción de acuerdos preferenciales. Hay mucho por hacer aún en materia de coordinación de políticas y la generación de una estructura fortalecida de los sistemas económicos de los países emergentes que permita aprovechar al máximo estos episodios de auge de flujos internacionales y blindarse ante el retroceso de estos programas.

2.2 Efectos de la política monetaria local sobre la economía nacional.

En Colombia, diferentes grupos de pensadores han estudiado la relación que existe entre la política monetaria y la dinámica de diversos mercados que componen la estructura productiva nacional. Cabe citar documentos de trabajo como el de Melo y Riascos (2004), quienes estudian diversos canales de transmisión e intentan aproximar los efectos cuantitativos de la política monetaria local. Su mayor aporte se centra en sugerir una metodología consistente con el modelo de equilibrio general, que dada su practicidad permite hacer análisis de política y pronosticar sobre el comportamiento de variables económicas relevantes. Encuentran entre otros resultados, que en el corto plazo, una reducción en la tasa de interés nominal, estimula la economía entre uno y dos trimestres, teniendo un efecto más prolongado sobre la inflación.

Para analizar el efecto de la política monetaria nacional sobre el mercado de renta variable, Lopera, González & Londoño (2013) utilizan un modelo econométrico VARX-M-GARCH basándose en el modelo Rigobon y Sacks (2004). En su modelo relacionan en forma no lineal el Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC) con la tasa de interés interbancaria (TIB) y de forma lineal estas dos variables con algunos factores de riesgo macroeconómico y financiero. Del análisis de las funciones de impulso respuesta, concluyen que las acciones de política monetaria por medio de cambios de la TIB tienen un efecto notable sobre el comportamiento de los activos, más el análisis de la relación en el sentido inverso, es decir de los activos a la política monetaria no arroja resultados importantes.

Otro estudio que es importante citar es el de Zucardi (2002), quien estudia los efectos diferenciales de la política monetaria sobre conjuntos de regiones en Colombia. Emplea modelos VAR por regiones. Encontró que Bucaramanga es la región que más responde ante un estímulo de política, mientras que Cali es la menos sensible, ubicándose las demás en el promedio nacional.

Londoño Et Al (2011), estudian la dinámica de la política monetaria sobre la economía real y sobre los precios desde 2001 a 2009, empleando modelos VAR y FAVAR. Sus resultados muestran que existe un rezago de la política monetaria que oscila entre un 12 y 18 meses para las variables reales y cerca de dos años para las variables de precios.

Chavarro (2008), realiza un seguimiento a la política monetaria en Colombia entre 1999 y 2000, año en que la economía nacional, vivió una de sus más fuertes crisis. El autor presenta un análisis de cómo las decisiones de política afectan la estructura económica nacional.

Gómez (2006) por su parte, presenta la evolución de la política monetaria en Colombia, explicando cada uno de los esquemas adoptados por la banca central y algunos de sus principales efectos en contextos específicos, basando su análisis en los conceptos de trilema de la política monetaria, ancla nominal y regímenes cambiarios.

3. METODOLOGÍA

3.1 Marco teórico

Tal como lo mencionan Rigobón y Sack (2004), en la literatura financiera, se ha logrado identificar la existencia de una clara relación entre los precios de los activos financieros tanto en el corto como en el largo plazo y las decisiones de política monetaria tanto local como foránea; aduciendo que estos precios se ven afectados por tales decisiones, dando lugar a la recomposición de los portafolios, ejecutada por parte de los agentes que actúan como inversionistas y modifican sus estrategias con base en un conjunto de información sobre la dinámica de las tasas de regulación, en pro de obtener su máximo beneficio.

Como se mencionó con antelación Elder (1995) plantea tres razonamientos básicos para explicar la relación existente entre la política monetaria y los precios de los activos financieros; el primero de ellos, se centra en la relación sustitutiva entre bonos y acciones tras modificaciones en la tasa de regulación; el segundo hace énfasis en la reconfiguración de los portafolios de inversión ante expectativas negativas de indicadores macroeconómicos que se traducen en efectos adversos sobre la estructura de costos de la firma y por último, tal como lo plantean Engle Et al (1987), el incremento de la volatilidad puede afectar la prima de riesgo de estos activos, generando modificaciones en sus precios.

Los planteamientos anteriores constituyen un conjunto de argumentos teóricos para defender la hipótesis de que los precios de los activos financieros están fuertemente influidos por factores de política monetaria tanto externa como interna. Sin embargo, es preciso tener en cuenta un aspecto fundamental de estos argumentos. Si se analiza de manera detenida, es posible identificar la existencia de una relación unidireccional donde se expone que los precios de los activos se ven influidos por la política monetaria mas no se contempla la existencia de una relación bidireccional, que permita incluir el hecho de que las decisiones de los agentes que desempeñan el rol de inversionistas en términos de la recomposición de sus portafolios de inversión, tengan efectos consecuentes sobre las decisiones de política monetaria; estableciendo una relación de simultaneidad, que conlleva a la necesidad de tener en cuenta la existencia de endogeneidad dentro de la formulación de los modelos teóricos.

Rigobón y Sacks (2004) logran identificar dos hechos básicos que dificultan el análisis de la relación existente entre este par de variables. Argumentan que existen factores de riesgo exógenos como variables macroeconómicas, tanto locales como foráneas, que tienen influencia en esta relación y de nueva cuenta citan la existencia de endogeneidad.

Como alternativas a la problemática de la endogeneidad se han planteado un conjunto de argumentos teóricos con el objetivo de esclarecer los mecanismos de transmisión por medio de la formulación de modelos estructurales. En este sentido Rigobón (2003) plantea que si no se identifican las relaciones estructurales, se obtendrán estimadores sesgados, dado que no se captura la heterocedasticidad de los choques.

Por su parte, Bjornland y Leitemo (2009) plantean un hecho relevante en la identificación de la dirección de esta relación, pues argumentan que si bien los precios de los activos dependen de las decisiones de política, los hacedores de estas decisiones toman en cuenta la dinámica misma del

mercado financiero, con el objetivo de obtener resultados óptimos en términos de la conducción de la inflación y el crecimiento económico. Castelnuevo y Nistico (2010) proponen un modelo en el cual recogen el efecto que los cambios en los precios de los activos tienen sobre la actividad real y el ciclo de los negocios, enfatizando en la reacción de la política monetaria ante cambios inesperados en los precios de los activos en episodios de crisis, por medio de un modelo Neo-keynesiano.

Pfajfar y Santoro (2011) muestran como las decisiones de política monetaria toman cada vez más en cuenta la dinámica de los mercados financieros, puesto que de ellos han provenido una serie de crisis que han generado modificaciones profundas en el quehacer de los tomadores de decisiones de política. Para ello, proponen un modelo teórico que les permite capturar la creciente injerencia de los hacedores de política en el control del mercado financiero y sus efectos positivos sobre la estabilidad macroeconómica.

Nistico (2011) explica la relevancia del mercado financiero como objetivo de política monetaria y el rol de los inversionistas en la dinámica de la economía. Por medio de su modelo teórico, relaciona estas dos variables desde una perspectiva bidireccional y plantea que el control de precios de los activos es un buen mecanismo de política, argumentando que su control optimiza el comportamiento de los mercados financieros y del agregado de la economía, evitando la formación de burbujas y sus consecuentes efectos sobre la estructura del sistema económico.

Los anteriores argumentos constituyen un entramado de ideas que está orientado básicamente a denotar la relevancia de considerar la existencia de endogeneidad, además de la injerencia de variables exógenas en la relación existente entre la política monetaria y los precios de los activos financieros; lo cual es un hecho fundamental que se ha tenido en cuenta para la elección del modelo teórico que se toma como base para el desarrollo del presente documento de trabajo.

Luego de haber analizado los planteamientos teóricos de los documentos citados anteriormente y otros no mencionados en este artículo, se elige el modelo de Rigobon y Sack (2004) quienes parten de la premisa que tanto los precios de los activos financieros como las decisiones de política monetaria, se ven influidas por un conjunto de factores, tanto locales como foráneos, como los precios de las acciones y de los bonos, las tasas de interés tanto interna como externa, el tipo de cambio nominal, indicadores de riesgo, entre otros. Estos autores proponen un modelo estructural, que permite identificar los mecanismos de transmisión subyacentes a esta relación y proporcionar una idea más clara de la dirección de la misma. Las dos ecuaciones básicas que constituyen el modelo son:

$$\Delta i_t = \delta_{i0} + \beta \Delta s_t + \alpha_1 Z_t + \varepsilon_{1t} \quad [1]$$

$$\Delta s_t = \delta_{20} + \mu \Delta i_t + \alpha_2 Z_t + \varepsilon_{2t} \quad [2]$$

Dónde Δi_t es el cambio en las tasas de interés de corto plazo y Δs_t es el cambio en los precios de los activos. Z_t es un vector de variables exógenas diferentes a los rezagos de las variables en cuestión. Así, la ecuación uno permite capturar la respuesta de la política monetaria ante sus rezagos, un conjunto de variables exógenas y cambios ocurridos en el precio de los activos. Mientras tanto, la ecuación dos denota el cambio esperado en los precios de los activos ante variaciones de la tasa de interés y el conjunto de variables en Z .

3.2 Metodología econométrica

Para los fines del presente documento, se estimarán dos modelos. En primer lugar, se estima un modelo de vectores autoregresivos con una variable exógena VAR-X, para analizar el efecto que choques inesperados en la política monetaria de los Estados Unidos tienen sobre el mercado de acciones colombiano. Se debe usar este tipo de modelo, puesto que permite la inclusión de una variable exógena, a diferencia de los modelos VAR tradicionales en los cuales se considera a todas las variables del sistema como endógenas, permitiendo de esta forma obtener las funciones impulso respuesta e identificar la magnitud y duración de tal efecto.

En segundo lugar se propone la estimación de un modelo de vectores autoregresivos estructural (SVAR) propuesto por Sims (1980) como método para cuantificar los efectos que la política monetaria nacional, tiene sobre el IGBC. De esta forma, conociendo la relación que se establece en el tiempo entre estas variables, es posible identificar posibles mecanismos de transmisión de la política monetaria y evaluar su efectividad. La identificación del sistema, se hará por medio del método de descomposición de Cholesky, el cual impone restricciones sobre la matriz de efectos contemporáneos del sistema, llevando a que esta matriz sea triangular inferior; permitiendo la identificación del mismo.

3.2.1 Modelo VAR-X.

Tal como se mencionó en el apartado anterior, estos modelos permiten estimar un VAR estructural, en donde además del conjunto de variables endógenas se incluye una o más variable(s) exógena(s). La representación matricial en forma estructural de este modelo es dada por:

$$B_1 Y_t = B_0 Y_{t-1} + \lambda X_{t-1} + \delta u_t \quad [3]$$

Donde el coeficiente B_1 que acompaña a la variable Y_t , denota una matriz que alberga los parámetros estructurales de las variables contemporáneas del sistema, Y_t es un vector que contiene las variables endógenas, La matriz B_0 , contiene los parámetros de los valores rezagados del vector de variables endógenas, X_t es una matriz que contiene la(s) variable(s) exógenas (en este caso será la tasa efectiva de los fondos federales (EFFR) y λ los coeficientes asociados a estas variables. Por último la matriz δ contiene el efecto contemporáneo de las perturbaciones contenidas en el vector u_t que se supone ruido blanco.

Ahora bien, la representación estructural de este sistema, no constituye una función estimable. Por lo cual, se debe proceder a plantear la representación en forma reducida del mismo, la cual está dada por la siguiente expresión.

$$Y_t = \alpha Y_{t-1} + B_1^{-1} \lambda X_{t-1} + e_t \quad [4]$$

Donde $\alpha = B_1^{-1}B_0$ $e_t = \delta B_1^{-1}u_t$ y $B_1^{-1}\Theta X_t = \Psi$

Así, la anterior identidad puede ser reescrita como:

$$Y_t = \alpha Y_{t-1} + \Psi X_{t-1} + e_t \quad [5]$$

Esta expresión en términos del operador de rezagos, puede escribirse como:

$$Y_t = \alpha(L)Y_t + \Psi(L)X_t + e_t \quad [6]$$

Partiendo de la anterior expresión, es posible llegar a la representación VMA del sistema tal como lo plantea el teorema de Wold (1938), el cual propone que es posible expresar un proceso autoregresivo como una sumatoria infinita de procesos aleatorios ruido blanco, tal como se aprecia en la siguiente ecuación.

$$Y_t = \Psi + \Phi(L)U_{it-1} + \Phi(L)X_t \quad [7]$$

De esta forma, la variable dependiente puede ser expresada en términos de los choques estructurales y las variables exógenas del sistema. Es preciso mencionar que en este caso no se requiere de una estrategia de identificación del sistema, ya que el tener una variable exógena hará que el sistema se encuentra exactamente identificado.

3.2.2 Modelo SVAR.

El modelo de vectores autoregresivos (VAR) fue propuesto inicialmente por Sims (1980). Su estructura, se asemeja a un sistema de ecuaciones simultáneas en el cual no existe distinción entre variables endógenas y exógenas, denotado así, como un sistema de ecuaciones reducidas sin restringir. Con ecuaciones reducidas, se quiere dar a entender que los valores contemporáneos de las variables del modelo no aparecen como variables explicativas en tales ecuaciones, puesto que las variables explicativas del modelo únicamente están compuestas por un conjunto de sus propios retardos en el tiempo, aunque de igual forma puede incluirse algún tipo de variables determinísticas como tendencias, variables ficticias, variables de impulso entre otras, según sea el objeto de estudio. Ahora bien, por ecuaciones no restringidas se da a entender que ambas incluyen el mismo grupo de variables como variables explicativas.

Estos modelos son de gran utilidad cuando se encuentra que existe simultaneidad entre las variables del sistema, ya que ofrece una solución al difícil problema de identificación de las variables exógenas.

La representación de un modelo VAR estructural está dada por:

$$\Theta_1 Y_t = \Theta_0 Y_{t-1} + \delta u_t \quad [8]$$

Donde Θ_1 es una matriz de dimensión $n \times n$ que de nueva cuenta contiene parámetros de los efectos estructurales de las variables del sistema. Y_t es un vector de variables endógenas; Y_{t-1} contiene los valores rezagados de tales variables y Θ_0 sus coeficientes asociados. Por su parte λ alberga los coeficientes asociados a las perturbaciones que se suponen ruido blanco

La anterior expresión denota un sistema subidentificado puesto que existe un mayor número de incógnitas que ecuaciones, dado que se incluyen los efectos contemporáneos en el sistema, lo cual inhibe la posibilidad de obtener valores únicos para los coeficientes. Es por ello, que se hace necesario transformar el sistema y llevarlo a su forma reducida, la cual viene dada por:

$$Y_t = \alpha Y_{t-1} + e_t \quad [9]$$

Reescribiendo esta ecuación en su forma reducida en términos del operador de rezagos, se llega a:

$$Y_t = \alpha(L)Y_{t-1} + e_t \quad [10]$$

Donde una vez más:

$$\alpha = B_1^{-1}B_0 \quad *e_t = \delta B_1^{-1}u_t$$

Ahora bien, partiendo del teorema de Wold, es posible llegar a la representación VMA del sistema, la cual está dada por:

$$Y_t = \xi + \sum_{i=0}^{\infty} \alpha^i e_{t-i} \quad [11]$$

Partiendo de $*e_t = \delta B_1^{-1}u_t$, la anterior expresión se puede llevar a:

$$Y_t = \xi + \sum \psi_i u_{t-i} \quad [12]$$

Ya que $Y_t = \xi + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha^i \delta B_1^{-1}u_{t-i}$ y haciendo $\alpha^i \delta B_1^{-1} = \psi_i$

3.2.2.1 Identificación del sistema

Tal como se mencionó con antelación, para poder llevar a cabo la estimación de este modelo y a partir de ello, obtener las funciones impulso respuesta, se hace necesario imponer restricciones para lograr la identificación del sistema. Para ello, en este caso se hace uso de la estrategia de identificación de Cholesky, que se ha definido en apartados anteriores y que impone un total de $n*(n-1)/2$ restricciones. Esta estrategia de identificación, exige definir un orden de exogeneidad de las variables del sistema. Para definir este orden se seguirá la idea propuesta por Uribe & Ulloa (2011), quienes a su vez parten del aporte desarrollado por Bjornland (2009), del cual toman una serie de criterios para definir tal ordenamiento; entre ellos el hecho de concebir a Colombia como una economía pequeña. Bajo esta metodología, se determina que las variables más endógenas son aquellas que reaccionan rápidamente como el IGBC y el tipo de cambio nominal y luego se toma el PIB.

3.2.3 Definición de variables y fuentes de información.

Aunque en diferentes documentos de trabajo se ha tomado la tasa interbancaria para representar la política monetaria, dado que la consideran como un buen instrumento, siguiendo los planteamientos de Melo (2006) y Becerra (2009); en este estudio se ha decidido tomar la DTF, siguiendo las recomendaciones de Gómez (2012) quien argumenta que esta tasa refleja de manera más precisa el devenir de la tasa de interés en la economía local. Se toma el IGBC, como principal indicador de la dinámica del mercado de valores, la TRM, y la tasa efectiva de los fondos federales (EFFR), siguiendo a Lopera et al (2013) quienes argumentan que son estos los principales factores exógenos que pueden afectar esta relación. Así, en este caso la variable Z_t , estará conformada por este grupo de factores “exógenos”, entendiendo por exógeno en este caso que no sean los precios de los activos y la tasa de interés del Banco de la República, es preciso aclarar esto porque más adelante será necesario dar otra definición de exogeneidad.

Las series de los datos se obtuvieron de diferentes fuentes tanto nacionales como internacionales. La variable que representa la política monetaria de la FED, es la tasa efectiva de los fondos federales, la cual se obtuvo del portal web de la Reserva Federal. Por otra parte, la variable IGBC se ha encontrado que es un buen indicador del comportamiento del mercado de valores colombiano, ya que incluye una cesta heterogénea de acciones de diferentes empresas (Rigobón y Sack (2004). Esta serie se toma del portal web de la Bolsa de Valores de Colombia. La serie del PIB se toma del Banco de la República y se empalmará con información del DNP, al igual que la DTF. Algunas de las variables tienen una frecuencia diferente, por lo cual se hace necesaria una debida transformación. En el caso del IGBC, la DTF, la TRM, se toma un promedio trimestral. Los datos se toman desde el tercer trimestre del año 2001 hasta el último trimestre del 2014.

Tabla 1. Fuentes de obtención de datos.

Variable	Descripción	Fuente
IGBC	Índice general de la Bolsa de Valores de Colombia	Bolsa de Valores de Colombia
DTF	Tasa para depósitos a término fijo.	Banco de la República de Colombia.
PIB	Producto Interno Bruto	DANE
EFFR	Tasa Efectiva de los fondos federales	Reserva Federal de los Estados Unidos
TRM	Tasa de cambio representativa del mercado	Banco de la República de Colombia.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2: Descripción de variables

Variable	Definición
IGBC	Es el índice general de la bolsa de valores. Resulta de ponderar las acciones más líquidas y de mayor capitalización transadas en la bolsa.
DTF	Es la tasa de interés que en promedio se comprometen bancos y demás entidades financieras a pagar a los ahorradores sobre certificados de depósito a término fijo a 90 días abiertos en la última semana.
PIB	Conjunto de bienes y servicios producidos en un país en un espacio de tiempo, casi siempre un año.
EFFR	Es la tasa de interés bajo la cual los bancos prestan dinero en la Reserva Federal, generalmente de un día a otro. Es uno de los instrumentos más empleados por los hacedores de política monetaria para regular la oferta de dinero en el mercado.
TRM	Cantidad de pesos colombianos por un dólar de los Estados Unidos.

Fuente: Elaboración propia.

4. ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS VAR-X Y SVAR.

4.1 Pasos previos.

4.1.1 Verificación de condiciones de estacionariedad

Previo a la estimación de los modelos, es necesario verificar que las variables sean estacionarias. Dado que esta es una condición básica para la estabilidad del sistema. Para ello, se procede a la aplicación de pruebas de raíz unitaria sobre las series. En este caso, se aplicarán las pruebas de Dickey-Fuller aumentada, el test de Phillips y Perrón y el test KPSS.

Los resultados de la aplicación de estas pruebas se presentan a continuación.

Tabla 3: Test de raíz unitaria.

Variables	Dickey-Fuller	Phillips-Perrón	KPSS
IGBC	I(1)	I(1)	I(0)
EFFR	I(1)	I(1)	I(0)
TRM	I(1)	I(1)	I(0)
DTF	I(1)	I(1)	I(0)
PIB	I(1)	I(1)	I(0)

Fuente: Elaboración propia.

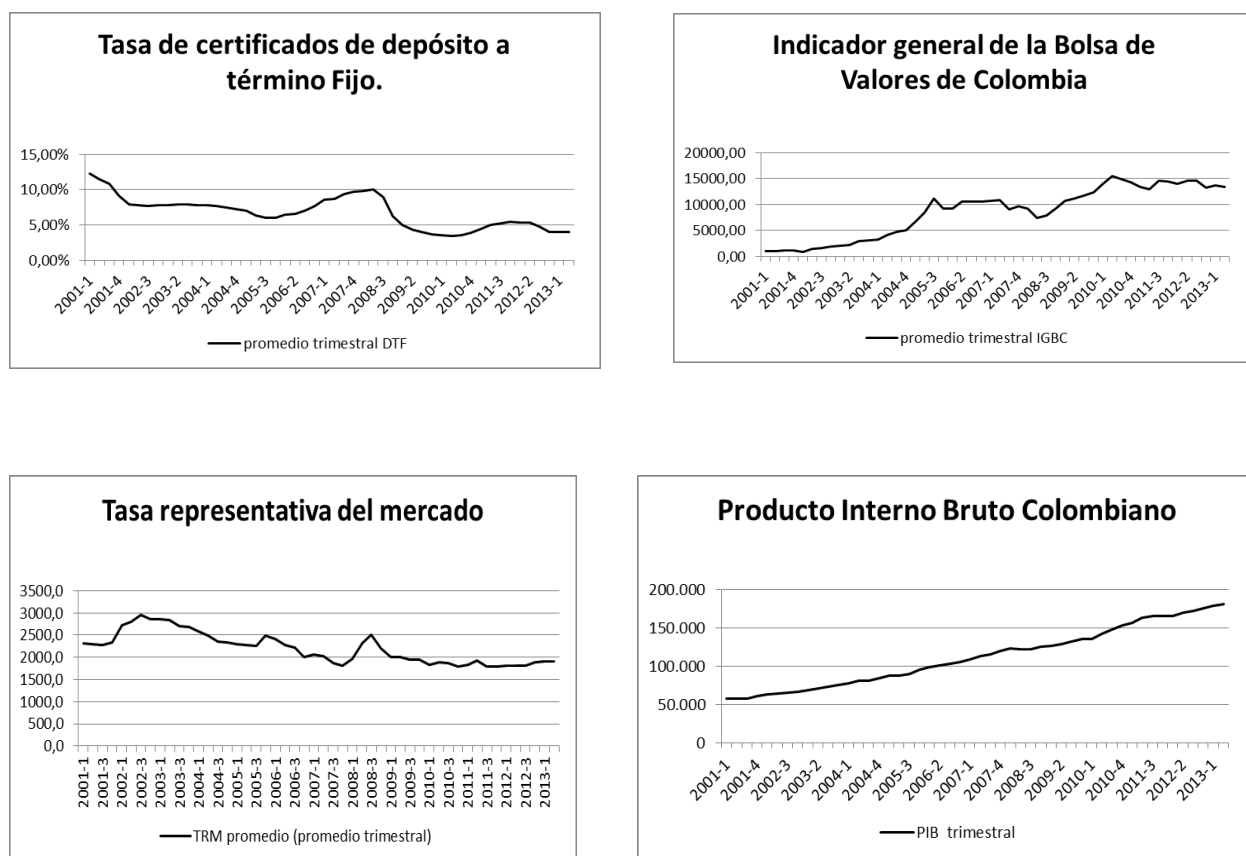
De la tabla anterior, se puede concluir que es necesario incluir en los modelos a estimar las variables en su primera diferencia de acuerdo a los dos primeros test. Es preciso anotar la

diferencia entre estos resultados y lo que indica el estadístico KPSS. Ello, se puede deber quizá a la estructura misma del test, que sesga los resultados hacía la estacionariedad de las variables.

4.1.2 Análisis exploratorio de variables

Del análisis exploratorio de las variables, se puede percibir que para el periodo de estudio, la TRM, registra un valor promedio de 2.202 pesos. El valor promedio del PIB es de 112346.8 miles de millones de pesos, del IGBC es de 8633 puntos y de la DTF 6%. La TRM tuvo como valores máximos y mínimos 2946 y 1788 respectivamente. Lo mismo para el IGBC, cuyos valores fueron 15443 y 819 puntos. En cuanto al PIB su valor máximo fue de 180759.0 y su valor mínimo 57465. El valor máximo de la DTF fue de 0,12 y el mínimo de 0,03. Además de las estadísticas descriptivas, es preciso graficar la evolución en el tiempo de cada variable Como se muestra a continuación.

Figura (3): Variables en niveles.



Fuente: Elaboración propia.

De los anteriores gráficos, es posible percibir que algunas de las variables presentan una tendencia no determinística comprobando los resultados obtenidos de la aplicación de los test de

raíz unitaria. Luego de obtener las variables en su primera diferencia, los gráficos permiten observar que todas ellas son estacionarias (véase anexo 1)

Desarrollado el análisis exploratorio de las variables que aporta una primera percepción del comportamiento de las series en el tiempo, es pertinente aplicar otras pruebas previas a la estimación de los modelos.

4.2 Estimación modelo SVAR.

4.2.1 Análisis de estabilidad.

Luego de determinar el orden de integración de cada una de las variables, se procede a estimar el modelo SVAR. Los resultados asociados a esta estimación inicial, no ofrecen mayor información, pues hasta entonces no se ha evaluado la estabilidad del sistema, ni se ha definido cuál será el número de rezagos a incluir lo cual es determinante para la obtención y análisis de los resultados. Para ello, se procede inicialmente a ampliar el análisis de las variables, con el propósito básico de confirmar su estacionariedad. Una de las herramientas que permite evaluar esta condición se conoce como tabla de raíces autoregresivas, que se muestra a continuación.

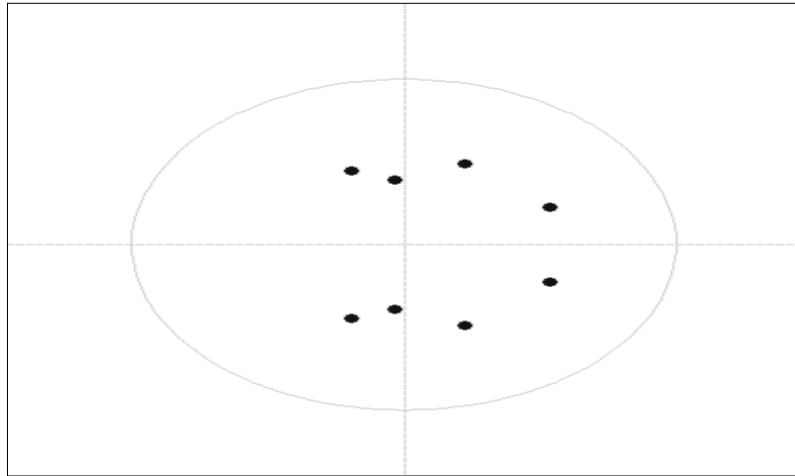
Tabla 4: Polinomio de raíces características.

Polinomio de raíces características.	
Raíz	Módulo
0,534336-0,226629i	0,58041
0,534336+0,226629i	0,58041
0,224247-0,489667i	0,538572
0,224247+0,489667i	0,538572
-0,190127 -0,445488i	0,484363
-0,190127 +0,445488i	0,484363
0,032780-0,391482i	0,392852
0,032780+0,391482i	0,392852

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados descritos en la anterior tabla, permiten observar que los valores de los módulos que acompañan a las raíces son menores que uno, por tanto es posible afirmar que todos ellos caen dentro del círculo unitario, lo que permite confirmar la idea de que el sistema que se está estimando es estable y estacionario. Ahora, es importante también analizar gráficamente la raíz inversa del polinomio autoregresivo del modelo VAR. Tal como se indicó con antelación, estos valores deben caer dentro del círculo unitario para cumplir la condición. Los resultados se muestran en la siguiente gráfica.

**Figura 4: Raíces inversa del polinomio característico.
Círculo Unitario.**



Fuente: Elaboración propia

Observando el anterior gráfico, es posible confirmar el cumplimiento de la condición estacionariedad, tal como lo indicaron los resultados presentados en la tabla 3.

4.2.2 Selección del número de rezagos.

Luego de confirmar que las variables son estacionarias y estables, se da paso a la aplicación del test de elección del número de rezagos óptimos. De esta forma, mediante los criterios de selección de orden de rezagos que se observa en la siguiente tabla, es posible determinar el óptimo de rezagos del modelo VAR.

Tabla 5. Selección del número de rezagos.

Rezago	Log L	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-800.4197	N.A	1.29E+12	39.2399	39.40716	39.30086
1	-770.9615	51.73139	6.74E+11	38.58349	39.41938	38.88787
2	-755.4074	24.27958	7.06E+11	38.60524	40.10984	39.15313
3	-747.8378	10.33901	1.13E+12	39.01648	41.18979	39.80788
4	-732.4600	18.00330	1.32E+12	39.04683	41.88885	40.08174
5	-714.821	17.20294	1.51E+12	38.96717	42.47790	40.24558
6	-681.002	26.08920	9.28E+11	38.11708	42.29653	39.63901
7	-671.4337	5.834054	2.28E+12	38.41140	43.25955	40.17683
8	-624.0841	18.47790	1.43E+12	36.88125	42.39902	38.89109

Fuente: Elaboración propia.

Se puede concluir que de acuerdo a los valores tomados por los criterios de información y selección de modelos LR, FPE y Hannan & Quinn, el número de rezagos óptimo a incluir en el modelo es de 2.

Posterior a la identificación del número de rezagos, se procede a la estimación del modelo. Esta estimación se hizo usando el programa Eviews, a partir del cual se construyen los intervalos de confianza de las funciones impulso respuesta por medio del método Montecarlo. Los resultados iniciales de la estimación, aunque son interpretables no dicen mucho a primera vista. Por ello, se da paso a la obtención de las funciones impulso respuesta, que permiten denotar cómo un

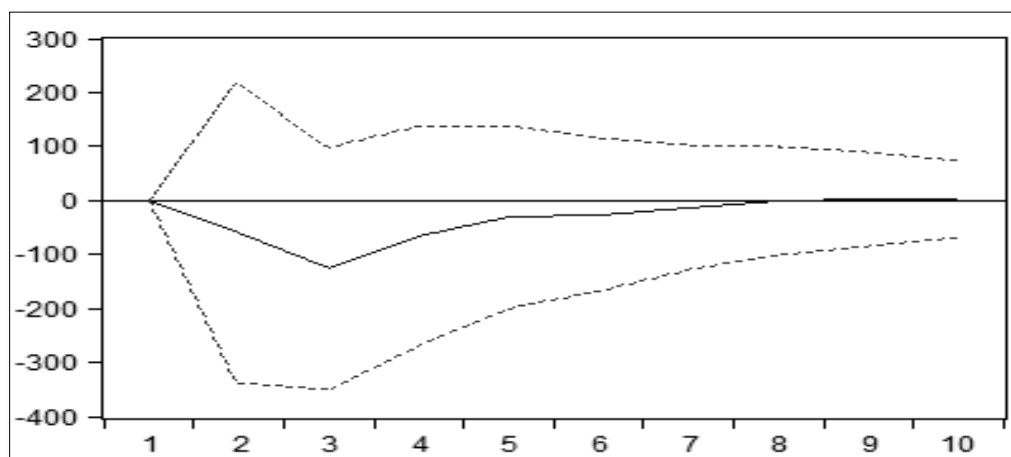
impulso o choque inesperado en una o más variables del sistema afectan a las demás variables contenidas en el mismo. En este caso la variable sobre la cual se efectúa el impulso es sobre la DTF, para analizar el efecto que la aplicación de la política monetaria por medio de la modificación de esta tasa, tiene sobre las demás variables del sistema y de manera especial sobre el IGBC. Previo a la estimación de estas funciones es preciso llevar a cabo un análisis de los residuales del modelo (Véase apéndice A).

4.2.3 Análisis de las funciones impulso-respuesta.

Como se dijo con antelación los intervalos de confianza para las funciones impulso respuesta se obtuvieron aplicando el método Montecarlo. Es relevante mencionar que se va a analizar el efecto de choques de política monetaria contractiva (vía un aumento de la tasa de intervención) no anticipada por los agentes del mercado. Los efectos de una política expansiva serán los mismos, pero con signo contrario, ya que el modelo empleado es simétrico. Únicamente se analizará la IRF del IGBC ante la DTF. Para ver las demás IRF véase anexo 2

En la figura se presenta la FIR del IGBC ante un choque inesperado en la DTF. Los resultados muestran que la política monetaria colombiana, tiene efectos estadísticamente significativos nulos sobre el principal indicador de la dinámica del mercado financiero nacional, dado que ningún punto de la FIR se encuentra por fuera de las bandas de confianza. Por tanto, en este caso bajo la metodología de estimación empleada, no es posible establecer una relación de incidencia entre estas dos variables en el escenario colombiano.

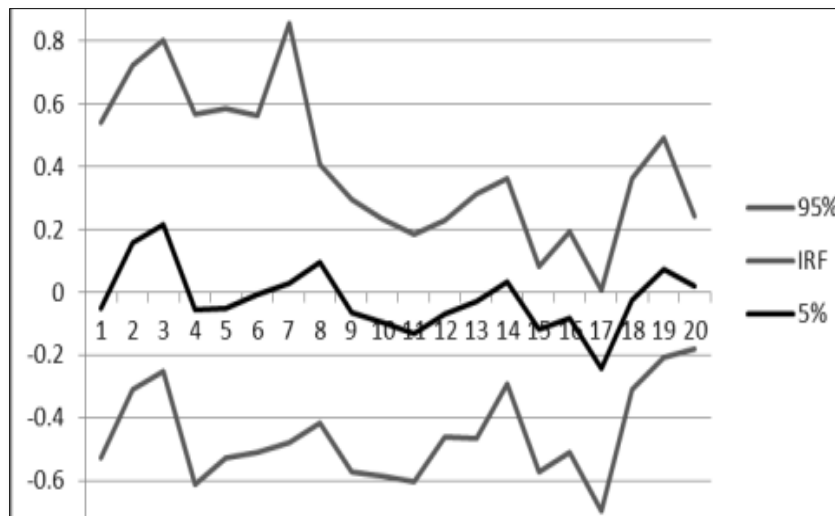
Figura (5): FIR Choques DTF sobre IGBC.



4.3 Estimación del modelo VAR-X

En este caso, como ya se mencionó con antelación, se va a estimar el modelo partiendo de la primera diferencia de las series, para satisfacer la condición de estabilidad. Los intervalos de confianza para las funciones impulso respuesta se construyen por Bootstrapping, para lo cual se elige un total de 1.000 replicaciones. Se incluye sólo dos variables la EFR y el IGBC, lo que permite medir el efecto que variaciones inesperadas en la tasa de intervención de la FED tiene sobre el comportamiento del IGBC.

Figura (6): FIR Choques externos sobre IGBC.



Fuente: Elaboración propia.

El anterior gráfico, permite observar que el efecto de la política monetaria de los Estados Unidos sobre la dinámica del IGBC es estadísticamente significativo nulo, al menos con la frecuencia analizada, dado que ningún punto de la FIR se encuentra por fuera de los intervalos de confianza. Por tanto, no es posible bajo la metodología de estimación empleada, establecer una relación de incidencia para estas dos variables en el caso colombiano.

Como se puede apreciar, según los resultados del estudio tanto la política monetaria foránea como la política local no tienen efectos estadísticamente significativos sobre el IGBC, dentro del contexto y tiempo analizados bajo la metodología de estimación empleada. Los resultados pueden deberse en parte a la estrategia de identificación de choques usada. Por ello, se propone que para estudios posteriores, se empleen otras metodologías de identificación de choques como la identificación por restricciones de signo (que impone restricciones sobre los efectos del choque en conjuntos de periodos), restricciones de corto plazo (que permite agrupar las variables en categorías como variables de ajuste lento y rápido e instrumentos de política), de largo plazo (que impone restricciones sobre el efecto de largo plazo de uno o más de los términos ε sobre alguno de los componentes o variables X , y la identificación por heterocedasticidad como lo hacen Rigobon et al (2005), usando el hecho de que las variables financieras suelen describir un comportamiento heterocedástico, para obtener la identificación del sistema de ecuaciones.

CONCLUSIONES.

Este estudio tuvo como propósito identificar y contrastar los efectos derivados de cambios inesperados en las tasas de interés tanto de los Estados Unidos como de la economía Colombiana sobre el principal indicador de la dinámica del mercado accionario local (IGBC). Para ello, se emplearon modelos VAR con variables exógenas VAR-X y modelos VAR estructurales (SVAR), para cuya identificación se empleó el método de descomposición de Cholesky.

Los resultados del estudio muestran que existen efectos estadísticamente significativos limitados o nulos tanto de la política foránea como de la política monetaria nacional -por medio de la modificación de la tasa de interés- sobre la dinámica del mercado de acciones nacional. Estos resultados son similares a los Obtenidos por Uribe y Daza (2016) quienes encuentran que la política monetaria de los Estados Unidos tiene efectos limitados sobre diversas variables macroeconómicas para un grupo de países de América Latina, entre ellos Colombia.

Es preciso mencionar las limitaciones del Estudio. En primer lugar, es posible que los resultados del estudio puedan deberse a la estrategia de identificación de choques empleada; por lo cual se propone que estudios posteriores empleen diferentes metodologías de identificación de choques como las referenciadas en apartados anteriores. De igual forma, existen otros métodos de estimación alternativos como por ejemplo los modelos FAVAR, con los cuales se pueden obtener mejores resultados, que denoten de mejor forma la realidad o se acerquen un poco más a los planteamientos teóricos que subyacen esta relación y que se incluyeron en este documento.

Es importante aclarar de igual forma otras limitaciones del presente análisis. Una de ellas consistió en la adopción de constructos teóricos para representar algunas variables, como lo es el caso de la DTF, tomada como la tasa de interés nacional y la EFFR tomada como la tasa foránea. Quizá si se toma una variable que contenga información de las minutas de las reuniones decisorias de la tasa de interés de la banca central, se puedan obtener resultados más exactos de la intervención. De igual forma, el PIB, que tal como lo mencionan Bernanke y Boivin (2005), en ocasiones no es considerado como un buen indicador de la actividad económica, quizá si se toman otras aproximaciones como el índice de producción industrial o el índice de actividad económica se llegue a otros resultados.

BIBLIOGRAFÍA

Bouakez, Hamed, Badye Essid, y Michel Normandin. «Stock returns and monetary policy: Are there any ties?» *Journal of Macroeconomics*. 36, 2013: 33-50.

Kontonikas, Alexandros, Ronald MacDonald, y Aman Saggi. «Stock market reaction to fed funds rate surprises: State dependence.» *Journal of Banking & Finance*. 37, 2013: 4025-4037.

Maio, Paulo. «Another Look at the Stock Return Response to Monetary Policy Actions.» *Unpublished Working paper*, 2012.

Banco de la República. *Posible implicaciones de la normalización de la política monetaria de los Estados Unidos sobre las Economías emergentes*. Informe, 2013.

Banco Interamericano de Desarrollo. *La recuperación global y la normalización monetaria: ¿Como evitar una crónica anunciada?*. Informe, 2014.

Bjornland, H, y K Leitemo. «Identifying the interdependence between us monetary policy and stock market.» *Journal of monetary economics*. Vol 56, No.2, 2009: 275-282.

Castelnuovo, E, y S Nistico. «Stock Market Conditions and monetary policy in DSGE model.» *Journal of Economics Dynamics and control*. Vol 34, No.9, 2010: 1700-1731.

Cepal. *La conjuntura Económica internacional y sus consecuencias macroeconómicas para America Latina y el Caribe*. Informe, 2013.

Chavarro Miranda, Fernando. «Política monetaria en Colombia 1999-200.» *Criterio Libre*. No 9, 2008: 73-93.

Elder, J. «Macroeconomics and financial effects of monetary policy and monetary policy uncertainty.» *Tesis para optar por el título de Doctor en Filosofía*. Universidad de Virginia, s.f.: 144.

Engle. «Estimating time varying risk premia in the term structure: The Arch-M model.» *Econometrica*. Vol 55, No.02, 1987: 391-407.

French, Ricardo, y Jose Antonio Ocampo. «Globalización de la volatilidad financiera.» *desafíos para las economías emergentes*, 2001: 1-41.

García, Gerardo. «Política monetaria de Estados Unidos: algunas consecuencias del Quantitative Easing y del Tapering en los países emergentes y en México.» *Crítica Económica*, 2014: 2-14.

Gomez, Jose Eduardo, Luisa Silva, y Sergio Restrepo. «Capital flow and financial fragility.» *Documento de trabajo del Banco de la República*, 2012.

Gómez, Javier Guillermo. *La política monetaria en Colombia*. Borrado 394, Banco de la República, 2006.

Instituto Peruano de Economía. *Cambio de política monetaria en los EE. UU.: ¿Como nos afecta?* Informe, 2013.

Jorge, Tamayo, Andres Londoño, y Carlos Velasquez. «Dinámica de la política monetaria y la inflación objetivo en Colombia: Una aproximación FAVAR.» *ESPE*, 2011: 12-71.

Konrad, Ernst . «The impact of monetary policy surprises on asset return.» *Financ Mark Portf Manag.* 23, 2009: 111-135.

Kontonikas, Alexandros, Ronald MacDonald, y Aman Saggi. «Stock market reaction to fed funds rate surprises: State dependence.» *Journal of Banking & Finance.* 37, 2013: 4025-4037.

Lopera, Mauricio, Favián Gonzalez, y Augusto Charle Londoño. «Efectos de la política monetaria sobre la valoración de activos en el mercado accionario colombiano (2004-2012).» *Perfil de Coyuntura Económica No. 22*, 2013: 179-196.

Maio, Paulo. «Another Look at the Stock Return Response to Monetary Policy Actions.» *Unpublished Working paper*, 2012.

Melo, F, y R Becerra. «Transmisión de tasas de interés bajo el esquema de metas de inflación: Evidencia empírica para Colombia.» *Cuadernos de economía. Vol 46; No 133*, 2009: 107-134.

Melo, F, y R Becerra. «Una aproximación a la dinámica de las tasas de interés de corto plazo en Colombia a través de modelos GARCH multivariados- Banco de la República, gerencia técnica, No. 366,pp 1--29.» s.f.

Melo, Luis Fernando, y Álvaro Riascos. «Sobre los efectos de la política monetaria en Colombia.» *ESPE. No 45*, 2004: 172-221.

Nistico, S. «Monetary Policy and stock price dynamics in a DSGE framework.» *Journal of Econometrics. Vol 34, No.1*, 2011: 126-146.

País, Redacción de El. «¿Por qué Colombia se ha convertido en un país atractivo para invertir?» *El país.*, 27 de enero de 2015: 1.

PfajfaR, d.Y, y E Santoro. «Determinacy, stock market dynamics and monetary policy inertia.» *Economic Letter. Vol 112. No.1*, 2011: 7-10.

Rigobón , R. «Identificación through heteroskedasticity .» *reReviews of Economics and statistics. Vol 85, No.4*, 2003: 777-792.

Rigobon, R, y B Sack . «The impact of monetary policy on asset prices.» *Journal of monetary economics. Vol 51, No 8.*, 2004: 1553-1575.

Rodriguez Hernandez, R. «La política monetaria de la Reserva Federal y el Banco de la Repúblicas: Entre la ortodoxia y las presiones inflacionarias. Asimetrías en la transmisión de la política monetaria.» *Equidad y desarrollo. No 10*, 2008: 117-138.

SELA. «El impacto de la política monetaria y tendencias económicas de los Estados Unidos sobre los países latinoamericanos .» Caracas, Venezuela, 21 de marzo de 2011.

Sims, Christopher. «Macroeconomics and Reality.» *Econometrica*. Vol 48, No.1, 1980: 1-48.

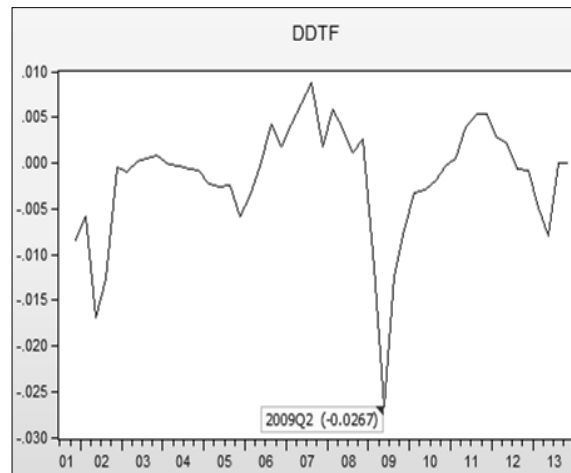
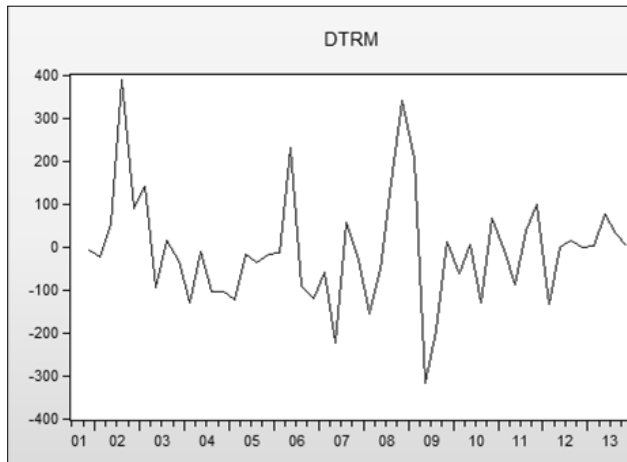
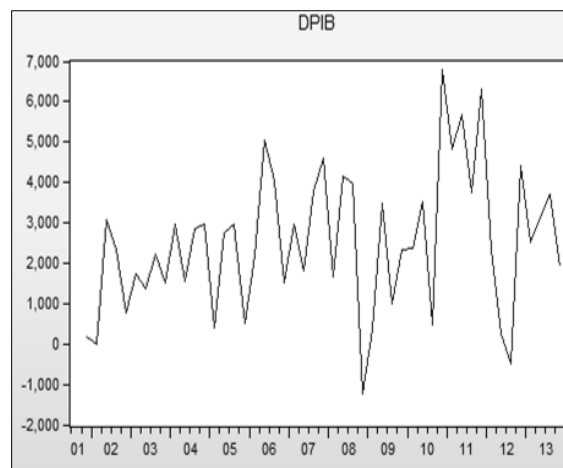
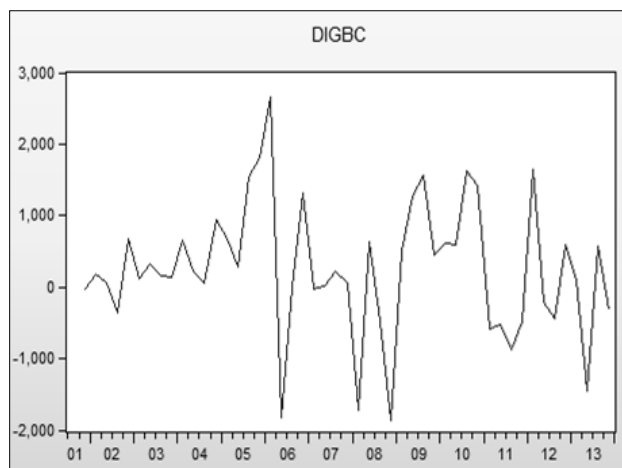
Uribe Gil, Jorge Mario, y Carlos Daza Moreno. «Efectos de los cambios de la tasa de interés de Estados Unidos sobre Colombia Perú y Chile.» *Revista de economía del caribe*, 2016: 143-162.

Uribe, Jorge, y Inés. Ulloa. «Otro país exportador neto de petróleo y sus reacciones Macroeconómicas ante cambios de precio: Colombia.» *Cidse*, 2011: 1-25.

Zucardi Huertas, Igor Esteban. *Efectos regionales de la política monetaria en Colombia*. Cartagena: Centro de estudios regionales- Banco de la república, 2002.

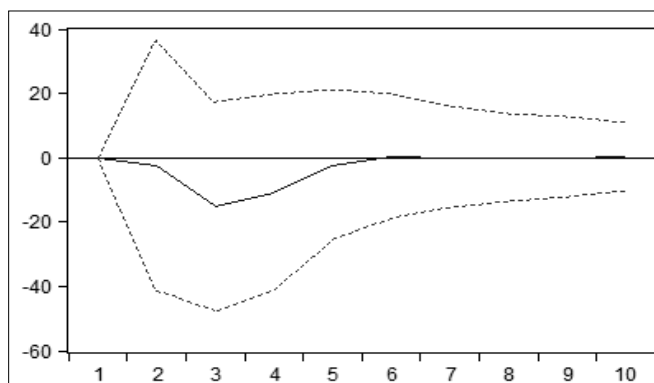
ANEXOS

Anexo 1: Variables en su primera diferencia.

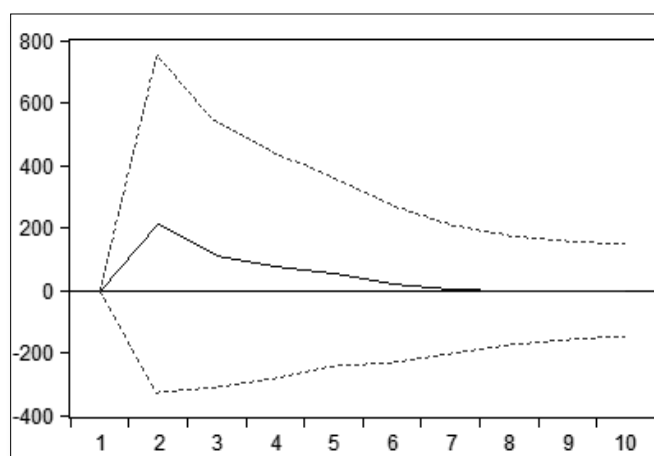


Anexo 2: Otras funciones de impulso respuesta.

TRM-DTF



PIB-DTF



APÉNDICE A

4.3.1 Análisis de los residuales.

Se puede percibir que en primer lugar de acuerdo al test de normalidad multivariada, que se presenta en la tabla (6), los residuales siguen una distribución normal. Ahora bien, de acuerdo al test de correlación serial LM dado en la tabla (8) es posible inferir que los residuales no presentan autocorrelación. De la aplicación de la prueba de White con términos cruzados que se muestra en la tabla (7) se puede afirmar que los residuales son homocedásticos. Por tanto, este es un modelo bien comportado el cual no exige correcciones sobre tales “características de los datos”.

Tabla 6: Test de normalidad multivariada

Test de normalidad multivariada		
Component	Jarque-Bera	Probabilidad
1	1,786479	0,4093
2	3,613236	0,1642
3	1,264528	0,5314
4	1,643627	0,4396
Joint	8,307870	0,4040

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7: Test de heterocedasticidad de White

Test de heterocedasticidad de White	
Joint Test	
Chi-Sq	Probabilidad.
460,8357	0,2376

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8: Test de autocorrelación LM.

Rezagos	LM-STAT	Probabilidad
1	13,21433	0,6570
2	11,88426	0,7519
3	8,914313	0,9196
4	11,08830	0,8040
5	15,15408	0,5134
6	14,16445	0,5865
7	15,59164	0,4818
8	14,69320	0,5472
9	9,025916	0,9123
10	12,88336	0,6813
11	15,13410	0,5148
12	17,31580	0,3655

Fuente: Elaboración propia.