



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **Efectos de la Política Monetaria Sobre los Bienes de Renta Variable**

**Javier Eduardo Martínez Cortés**

Universidad Nacional de Colombia  
Ciencias Económicas, Maestría en Ciencias Económicas  
Bogotá, Colombia  
2016



# **Efectos de la Política Monetaria Sobre los Bienes de Renta Variable**

**Javier Eduardo Martínez Cortés**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Magister en Ciencias Económicas**

Director (a):

PhD Gustavo Adolfo Junca Rodríguez

Universidad Nacional de Colombia  
Ciencias Económicas, Maestría en Ciencias Económicas  
Bogotá, Colombia  
2016



## Resumen

El presente documento busca identificar si existe una relación inmediata entre la política monetaria en Colombia, medida como la variación en la tasa de interés en su porción no esperada por el mercado, y el cambio en los precios de los activos de renta variable en el mercado de acciones colombiano en el periodo comprendido entre 2003 y 2014 y su variación entre diversos sectores. A nivel del mercado general, los resultados indican que existe una relación directa entre las dos variables, lo cual contradice la teoría de mercados eficientes, mientras que a nivel sectorial no es posible determinar heterogeneidad.

**Palabras clave:** Política Monetaria, Mercados de Capitales, Estudio de Eventos, Eficiencia de Mercados

## Abstract

This paper looks for the instant relation between the monetary policy in Colombia, valued by the variation of the government rate interest do not expected by the market, and the change of the price of the national stock in the period between 2003 and 2014 and the differences between sectors. The global market shows a positive relation between the variables, which is against the efficient market theory, whiles a sectorial level is not possible establish heterogeneity.

**Keywords:** Monetary policy, stock market, event studies, market efficiency



# Contenido

	Pág.
<b>Resumen</b> .....	<b>V</b>
<b>Contenido</b> .....	<b>VII</b>
<b>Lista de figuras</b> .....	<b>VIII</b>
<b>Lista de tablas</b> .....	<b>9</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>10</b>
<b>1. Marco teórico</b> .....	<b>13</b>
1.1    Inflación Objetivo.....	13
1.2    Mecanismos de Transmisión.....	18
1.3    Eficiencia de los Mercados de Capitales .....	21
1.4    Efectos de la Política Monetaria Sobre Activos de Renta Variable (Acciones)..	25
1.5    Política Monetaria en Colombia.....	27
<b>2. Estimación Empírica</b> .....	<b>32</b>
<b>3. Conclusiones</b> .....	<b>43</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>45</b>

## Lista de figuras

Figura 1-1 Mecanismo de Transmisión de la Política Monetaria en Colombia.....	30
Figura 2-1 Comportamiento de los Índices Sectoriales .....	36
Figura 2-2 Comparación del Índice General vs IGBC.....	37
Figura 2-3 Comparación Tasa de Intervención Vs Expectativa .....	38
Figura 2-4 Prueba de Normalidad Ecuación 10 del Sector Público .....	40
Figura 2-5 Prueba de Autocorrelación y Heteroscedasticidad Ecuación 10 del Sector Público.....	40



## Lista de tablas

Tabla 1-1 Predicciones y Evidencias de la Hipótesis de la Eficiencia de los Mercados ..	23
Tabla 2-1 Clasificación de las Acciones por Sector .....	34
Tabla 2-2 Calculo Sector Financiero a partir de la ecuación (11).....	39
Tabla 2-3 Calculo Sector Industrial a partir de la ecuación (11).....	39
Tabla 2-4 Calculo Sector Público a partir de la ecuación (11).....	39
Tabla 2-5 Calculo General a partir de la ecuación (10).....	39
Tabla 2-6 Calculo General a partir de la ecuación (10).....	41

# Introducción

Para los propósitos de este trabajo nos centraremos en uno de los aspectos de la política que siempre ha tenido gran relevancia y más desde la aparición de crisis financieras en Colombia. El aspecto que aquí se tratara es los efectos inmediatos que produce el uso de instrumentos de política monetaria por parte del Banco de la Republica de Colombia sobre los mercados de renta variable. Sin embargo, lo que pretende el banco es que sus acciones tenga un efecto sobre variables macroeconómicas como la inflación, el desempleo y la producción en un mediano plazo. Para entender cómo esos instrumentos pueden modificar las variables objetivo es necesario primero conocer por medio de cuales mercados se transmiten esos impulsos estatales. El proceso por medio del cual la política monetaria logra modificar el producto interno bruto o la inflación se conoce como el Mecanismo de Transmisión.

Mishkin (1995) hace un resumen de los canales por medio de los cuales la política monetaria afecta las variables de empleo y de crecimiento. El autor describe varios canales de transmisión, dentro de los cuales el canal de valoración de activos se encuentra relacionado con un ajuste en los mercados financieros. Sin embargo, el proceso descrito es relativamente lento y requiere considerar un elemento adicional que pueda dar soporte teórico al efecto instantáneo que se quiere encontrar en este trabajo: La hipótesis de la eficiencia de mercados.

Dentro de la teoría financiera la hipótesis de la eficiencia de mercados (Fama, 1965) trata de explicar cuál es el comportamiento seguido por los precios y como estos dependen de la información disponible. Acorde a esta teoría, los precios solamente varían ante el advenimiento de nuevas noticias, por lo que un cambio no esperado en la política monetaria debería tener un impacto inmediato en la valoración de los activos de renta variable. Sin embargo, a pesar de lo atractiva de la hipótesis de eficiencia de los

mercados, muchas críticas han surgido, en especial en mercados en donde la información suele ser costosa, no solo por su precio de adquisición, sino por su costo en términos de comprensión.

Acorde a la hipótesis de la eficiencia de mercados, para poder medir el efecto inmediato sobre los mercados financieros se debe tener en cuenta que las valoraciones de los activos ya tienen incluidas las expectativas futuras de muchas variables tales como las tasas de interés, las tasas de cambio, las tasas de inflación entre otras. Por esto es necesario recurrir a cierta medida que nos permita determinar el grado en el cual la política monetaria se ha salido de las estimaciones hechas por los agentes del mercado.

Han sido varios los autores que han intentado descubrir esta relación, por ejemplo Ehrmann & Fratzscher (2004) estudian la relación entre el precio de mercado de las acciones y las diferencias entre la tasa de interés y su valor esperado, a partir de encuestas realizadas por Reuters a los participantes del mercado. Un resultado que ellos encuentran es que existe una fuerte evidencia de que las perturbaciones monetarias tienen un efecto heterogéneo. Las firmas que se ven más afectadas pertenecen a sectores cíclicos, intensivos en el uso de capital, pues la valoración de los activos se ven afectadas por el doble o hasta el triple respecto a aquellas firmas que no están dentro del grupo empresas cíclicas. Además, ellos también encuentran que firmas que están sujetas a mayores restricciones financieras tienen mayores cambios en sus precios respecto a las empresas que no tienen ese tipo de restricciones. Por otra parte, Kuttner (2004) usa futuros sobre los fondos federales para construir una medida de cambios sorpresivos en la tasa de interés del FED. Los resultados de la investigación establecen que en promedio una reducción no esperada de 25 puntos básicos de la tasa de referencia está asociada con, aproximadamente, un aumento de un 1% en la valoración de los índices accionarios.

Este trabajo se encuentra organizado de la siguiente manera: En el primer capítulo se revisarán los diferentes elementos teóricos que de alguna manera están relacionados con la política monetaria y sus efectos sobre los mercados financieros. En el segundo capítulo se explicará la metodología usada y los resultados obtenidos para el caso de

Colombia. Por último, en el tercer capítulo, describiremos las conclusiones acorde a los resultados obtenidos en la estimación empírica.

# 1. Marco teórico

En este capítulo se presenta una exposición de los términos más usados en el desarrollo del objetivo del trabajo. Primero se expone un repaso teórico de la política monetaria implementada en Colombia: la inflación objetivo. Posteriormente se describen los mecanismos de transmisión y como estos se podrían relacionar con el mercado de capitales. A continuación se describe la hipótesis que podría explicar la relación entre la política monetaria y los precios de las acciones: La hipótesis de los mercados eficientes. Sin embargo, también se aportarán elementos teóricos que controvierten esta hipótesis y que pueden dar sustento a su no existencia. En seguida se hará un recuento de los trabajos que ha intentado buscar una relación entre la política monetaria y los mercados financieros y que han basado sus investigaciones principalmente en la eficiencia de los mercados. Por último se describirá la metodología usada en Colombia para entender cuáles son los supuestos que el Banco de la República de Colombia usa en el cálculo de los pronósticos de inflación.

## 1.1 Inflación Objetivo

La inflación objetivo (IO) es un marco conceptual de política monetaria que fue aplicado por primera vez en Nueva Zelanda en el año 1990 con el propósito de controlar el nivel de precios. Desde entonces ha sido usado por países tanto desarrollados como en vía de desarrollo. En la actualidad existen 61 países (CentralBankNews) que han implementado una meta objetivo de inflación, entre los destacan Canadá, la Región Europea o el Reino Unido.

Según Svensson (2010) la inflación objetivo ha sido considerada exitosa gracias a la reducción en los índices de precios y a la estabilización de la economía en general. Esto se ha logrado gracias a que los países han adoptado una versión flexible de la IO, que también tiene en cuenta otras variables, como la variación del producto real con el

producto potencial. Svensson asegura que no hay evidencia empírica que demuestre que la implementación del sistema de IO haya sido nocivo para el crecimiento, la productividad o el empleo.

Arestisis & Sawyer (2008) describen la fundación teórica de la IO a partir del Nuevo Consenso Macroeconómico(NCM). Para ellos son tres las ecuaciones que describen de manera resumida el NCM:

$$Y_t^g = a_0 + a_1 Y_{t-1}^g + a_2 E_t Y_{t+1}^g - a_3 [R_t - E_t(p_{t+1})] + s_1 \quad (1)$$

$$p_t = b_1 Y_t^g + b_2 p_{t-1} + b_3 E_t p_{t+1} + s_2 \quad (2)$$

$$R_t = (1 - c_3)[RR^* + E_t p_{t+1} + c_1 Y_{t-1}^g + c_2 (p_{t-1} - p^T)] + c_3 R_{t-1} + s_3 \quad (3)$$

Donde  $Y_t^g$  es la brecha de producto,  $R_t$  es la tasa nominal de interés,  $p_t$  es la tasa de inflación,  $p^T$  es la tasa de inflación objetivo,  $RR^*$  es la tasa real de interés de equilibrio, la cual es la tasa de interés consistente con una brecha de producto igual a cero. Los  $s_i$  corresponden a choques estocásticos y  $E_t$  son las expectativas en el momento t. La ecuación (1) es la ecuación de demanda agregada, en donde la brecha del producto depende tanto de los valores históricos como de las expectativas futuras de la brecha y así como de la tasa de interés y de las expectativas de inflación. La ecuación (2) es la curva de Phillips, con la inflación dependiendo de la brecha actual de producto, los valores pasados de la inflación y las expectativas de inflación. La ecuación (3) es una regla de política monetaria. En esta ecuación la tasa nominal de interés depende de las expectativas de inflación, la brecha del producto, la 'brecha' de inflación y la tasa de equilibrio real.

En todas las ecuaciones las expectativas de inflación ( $E_t(p_{t+1})$ ) juegan un papel importante en la determinación de la brecha de producto y de la inflación actual y esta una de las razones por la cuales las expectativas son tenidas en cuenta para la determinación de política monetaria. Esta visión coincide con otros autores, tales como (Green, 1996) o (Svensson, 2010), los cuales incluyen dentro de los modelos de pronóstico los ajustes en las expectativas derivados de la política monetaria.

Arestisis & Sawyer (2008) describen las características más importantes que deben ser tenidas en cuenta cuando se quiere usar la IO como un marco de política monetaria acorde a las ecuaciones (1), (2) y (3). Los elementos esenciales se componen de la siguiente manera:

- La Inflación Objetivo es un marco de política monetaria que requiere la definición de objetivos a mediano o largo plazo, que pueden ser valores puntuales o, preferiblemente, rangos de valores. Además, se hace necesario que la institución encargada de los temas económicos se comprometa a lograr el principal objetivo: mantener la estabilidad de los precios. Mishkin (2011) resalta los beneficios de la estabilidad de precios ya que en un ambiente de alta inflación las empresa y consumidores tendrán muchas dificultades en la toma de decisiones debido a la alta incertidumbre, con lo cual la eficiencia de la economía se verá socavada
- La inflación objetivo busca lograr su meta a través de una política discrecional con restricción. La política es discrecional ya que permite tener cierta flexibilidad ante eventos no esperados que puedan distorsionar la demanda. Por otra parte es restrictiva, porque requiere que las metas definidas en el mediano y el largo plazo sean cumplidas. Este modo de operar es una posición intermedia entre las políticas que son definidas como reglas absolutas y las políticas que permiten cambiar las metas de manera discrecional. Para Clarida, Galí, y Gertler (1999) teóricamente se demuestra que el compromiso, es decir el uso de reglas, genera ganancias. Sin embargo, en la práctica no es posible tener una regla que pueda fehacientemente describir la economía, por lo que ellos creen que se deben incluir reglas que asignen un mayor peso a la inflación respecto al peso asignado a los costos sociales. En este sentido Svensson (2010) sugiere el uso de una función de costo tal como ilustra en la siguiente ecuación:

$$C = (\pi - \pi_e)^2 + \gamma * (y - y_e)^2 \quad (4)$$

En donde  $\pi$  corresponde a la inflación actual,  $\pi_e$  a las expectativas de inflación,  $(y - y_e)$  a la brecha de producto y  $\gamma$  a un coeficiente menor a 1 y mayor a 0.

- La meta de inflación debe ser creíble para los agentes del mercado. Mishkin (2011) asegura que la política, además de tener un objetivo claro, debe generar la suficiente confianza entre los consumidores de tal manera que les permita incorporar en sus decisiones de inversión y consumo las expectativas de inflación.
- Para el marco de la IO, la política macroeconómica usada se basa principalmente en la política monetaria, ya que se cree que la única variable que se puede afectar en el largo plazo es la inflación. Todas las otras variables macroeconómicas, tales como el nivel de empleo o el producto, no son posibles modificarlas al largo plazo a través del uso de la política monetaria. Sin embargo, se reconoce que una implementación de la política monetaria podría implicar costos en términos del producto y el empleo que deben ser manejados de tal manera que se minimicen sus impactos sociales.
- Otro elemento importante, es la definición implícita de la tasa NAIRU<sup>1</sup> dentro del modelo NCM expuesto en las ecuaciones (1), (2) y (3). Dentro de este marco cuando la brecha del producto es cero ( $Y_t^g = 0$ ), la inflación será igual a la inflación objetivo. En este punto, la economía estará en equilibrio a una tasa de desempleo constante, mientras que cuando la tasa de inflación está por encima entonces el nivel de desempleo disminuirá, pero solo en el corto plazo.

Dentro de las críticas que ha tenido la Inflación Objetivo está Friedman & Kuttner (1996) ya que ellos creen que imponen una regla rígida que no permite una respuesta discrecional ante eventos sorpresivos. Sin embargo, la mayoría de bancos centrales siempre han contado con la posibilidad de ajustar sus instrumentos ante choques de demanda u oferta inesperados. Es por esto que, como ya se mencionó, el papel de la comunicación y la discrecionalidad restringida son muy importantes para primero, permitir un adecuado ajuste a las expectativas por parte de los agentes y segundo para que la política pueda responder de manera adecuada a los choques de demanda.

Otro de las críticas que la Inflación Objetivo ha tenido está relacionada con la peor crisis financiera experimentada desde el año 1930. Hasta el año 2007, la inflación objetivo había sido considerada un marco ideal para el manejo de la política macroeconómica.

---

<sup>1</sup> NAIRU es el acrónimo en inglés para el término Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment, la cual es corresponde a la tasa de inflación a la cual el nivel de ocupación no varía.



Sin embargo, la crisis económica que se vivió, impulsada por la burbuja financiera de los Estados Unidos, generó cuestionamientos sobre el papel que la Inflación Objetivo puede tener en el control de perturbaciones financieras. Para Mishkin (2011) existe una dicotomía entre las política monetaria y la política de estabilidad financiera: a pesar de que muchos países incluyen dentro de sus informes de inflación la situación de los mercados financieros, los modelos de equilibrio generalmente usados para la determinación de la política monetaria suelen no tener en cuenta las fricciones financieras.

Antes de la crisis de 2007, según Mishkin (2011), el debate de como debería reaccionar el banco central ante burbujas financieras se divide en dos bandos: aquellos que creen que se debe ser proactivo y buscar intervenir el sistema financiero para disminuir sus costos (Borio & Habin, 2008), (William White, 2004) y aquellos que creían que se debería esperar a que las burbujas terminaran para luego emprender la “limpieza” de los efectos negativos sobre la economía (Greenspan, 2002), la cual fue la principal manera de actuar de los bancos centrales. Mishkin sugiere que luego de la crisis el pensamiento “Greenspariano” empezó a cuestionarse, a favor del pensamiento de intervención temprana. Los principales motivos por los cuales un banco debería actuar de manera temprana son: 1) La situación del sector financiero tiene un mayor impacto en la actividad económica respecto al que se tenía estimado, 2) La macroeconomía es altamente lineal, 3) El límite cero es más problemático de lo pensado, 4) El costo de “limpieza” de los efectos de las burbujas es muy costoso, 5) La estabilidad de los precios y el producto no asegura una estabilidad financiera.

Hasta el momento, la literatura revisada ilustra los factores que son tenidos en cuenta a la hora de definir la política monetaria, a excepción de los mecanismos de transmisión, que son vitales a la hora de pronósticar la inflación. Con esta excepción, uno de los hechos más destacados es que el sector financiero no es tenido en cuenta para la definición de la política monetaria, por lo menos no teóricamente. En el siguiente apartado se revisarán los mecanismos de transmisión que se tienen en cuenta dentro del marco de la inflación objetivo, y se hará incapié en aquellos que podrían estar más relacionandos con el propósito de este trabajo.

## 1.2 Mecanismos de Transmisión

Tanto para el banco central como para el público en general resulta de vital importancia conocer de qué manera y con qué rezagos los instrumentos usados por la política monetaria afectarán a las principales variables de la economía: el producto, el empleo, el crecimiento. A este conocimiento se le denomina el mecanismo de transmisión de la política monetaria sobre las variables reales. Son varios los mecanismos que han sido definidos a nivel teórico, entre ellos, el canal de la tasa de interés, el canal de la tasa de cambio, el canal de valoración de activos o el canal de crédito.

Mishkin (1995) en el simposio de los mecanismos de transmisión de la política monetaria, hace un recuento de varios de los canales, a partir de las opiniones de varios autores, entre ellos Taylor, Bernanke y Gertler. Por ejemplo, para el *canal de tasa de interés*, el esquema más popular es el keynesiano el cual puede ser descrito con el siguiente esquema:

$$i_{repo} \uparrow \Rightarrow i \uparrow \Rightarrow I \downarrow \Rightarrow P \downarrow \quad (5)$$

La “ecuación”<sup>2</sup> (5) la podemos describir así: Una política monetaria restrictiva (aumento de la tasa de interés de referencia o contracción monetaria) hará que la tasa de interés al público aumente, ya que el costo del dinero se incrementará. Si la tasa aumenta, entonces los agentes disminuirán su inversión lo que conllevará a que al final el producto del país disminuya. Investigaciones realizadas han mostrado que las decisiones de inversión de las empresas así como decisiones de compra de bienes durables se ven afectadas por el cambio de la tasa de interés, contrario a lo que pensaba Keynes, el cual suponía que sólo se veían afectadas las decisiones de las empresas. Por otra parte, Taylor asegura que el canal de la tasa de interés es uno de los más importantes en el mecanismo de transmisión de la política monetaria y que esta tiene efectos sobre la tasa de corto plazo. Si además existe rigidez en los precios y expectativas racionales,

---

<sup>2</sup> Las comillas en la palabra “ecuación” se debe a que realmente son esquemas que describen un comportamiento secuencial. Estos esquemas deben leerse de izquierda a derecha, en donde cada término que está a la izquierda es un evento que “causa” al que está contiguo a la derecha.

entonces la tasa de largo plazo también se verá afectada, por lo menos durante un periodo de tiempo. Sin embargo, Bernanke y Gertler no han encontrado un soporte empírico de estas afirmaciones, por lo que le dan más importancia al canal del crédito.

El *canal de la tasa de cambio* ha tenido una mayor relevancia debido al aumento de la movilidad de capitales y la libertad de la tasa de cambio que ha aumentado su impacto sobre las exportaciones netas. El esquema tradicional es el siguiente:

$$i_{repo} \uparrow \Rightarrow E \uparrow \Rightarrow NX \downarrow \Rightarrow Y \downarrow \quad (6)$$

La lógica del “ecuación” (6) es la siguiente: un aumento en las tasas de interés volverán más atractivo para los extranjeros tener moneda local, con lo cual por las fuerzas de demanda y oferta harán que la moneda local se aprecie. La tasa de cambio disminuirá, con lo que los bienes extranjeros tendrán un mejor precio relativo a los locales produciendo una disminución en las exportaciones y consecuentemente en el producto agregado. Para Taylor y Maurice Obstfeld cualquier modelo de transmisión debe tener en cuenta las implicaciones de este canal sobre el comercio internacional.

El *canal del crédito* enfatiza sobre los efectos de la asimetría de información y los costos asociados al cumplimiento contractual. Dos efectos se pueden observar: el efecto de cambio en las condiciones de préstamo y el cambio en la valoración contable.

El efecto sobre las condiciones de crédito tiene consecuencias diferentes entre las empresas grandes y pequeñas. Una política monetaria contractiva reducirá el dinero disponible para préstamos con que cuentan los bancos. Sin embargo, las empresas grandes podrían solventar sus necesidades de financiamiento a través del uso de otras fuentes, como por ejemplo la emisión de bonos o de acciones, mientras que las empresas pequeñas no tendrán otra alternativa que postergar sus planes de inversión, con el resultado final de una disminución del producto agregado. El resumen del esquema es el siguiente:

$$i_{repo} \uparrow \Rightarrow Prestamos \downarrow \Rightarrow I \downarrow \Rightarrow Y \downarrow \quad (7)$$

El cambio en la valoración contable afecta la firma ya que reduce su flujo de caja y así mismo su posibilidad de endeudamiento. Bernanke y Gertler sugieren que el canal de crédito no solo afecta las decisiones de inversión de las empresas, sino también las decisiones de inversión y consumo de los hogares, experimentando consecuencias similares experimentadas por las empresas.

Por último, el canal de valoración de activos no se enfoca en los efectos a nivel relativo (tasas de interés) sino del nivel absoluto (precios y riqueza real). La teoría que se usa habitualmente comprende la  $q$  de Tobin y los efectos de la riqueza sobre el consumo, en donde la  $q$  de Tobin es la razón entre el valor de mercado de los activos versus el valor de reemplazo (Lindenberg & Ros, 1981). Un  $q$  por encima de 1 incentivaría a los inversionistas a aumentar los recursos destinados a inversión. Por el contrario un valor por debajo de 1 desestimularía a los inversionistas. Ahora bien, los efectos de una política contractiva harán que los bienes reales sean menos atractivos que los bienes financieros, por lo que el valor de las acciones tendrá a disminuir su valor y con este la  $q$  de Tobin. Por lo tanto una política monetaria contractiva disminuirá la propensión a la inversión y consecuentemente la disminución del producto agregado. El esquema se puede determinar de la siguiente manera:

$$i_{repo} \uparrow \Rightarrow \text{Precio Equity} \downarrow \Rightarrow q \downarrow \Rightarrow I \downarrow \Rightarrow Y \downarrow \quad (8)$$

Además Franco Modigliani asegura que el consumo de los individuos está íntimamente relacionado con el valor total acumulado de todos sus bienes. Por lo tanto, como hemos visto, una política restrictiva reducirá el valor de los activos y así mismo el consumo, tal como el siguiente esquema ilustra:

$$i_{repo} \uparrow \Rightarrow \text{Precio Equity} \downarrow \Rightarrow \text{Riqueza} \downarrow \Rightarrow \text{Consumo} \downarrow \Rightarrow Y \downarrow \quad (9)$$

De todos los canales revisados, es el canal de valoración de activos el que más íntima relación tiene con el contenido de este trabajo. La razón se debe a que el mercado de acciones está continuamente evaluando información de toda la economía para valorar todos los activos de renta variable. Sin embargo, es importante resaltar que normalmente

los mecanismos de transmisión descritos en la literatura y usados por los bancos centrales contemplan efectos de mediano y largo plazo, mientras que el efecto que se intenta medir en este trabajo es un efecto instantáneo.

También es importante mencionar que el canal de valoración de activos se puede fundamentar en la relación que existe entre el valor presente, la tasa de descuento y las rentas futuras<sup>3</sup>. Las acciones de política monetaria pueden modificar las expectativas de los agentes económicos, alterando tanto la estimación de flujos de efectivo futuro así como la tasa a la cual se descuentan. Por lo tanto es de esperarse que los mercados de capitales (Acciones y Bonos), finca raíz, entre otros sufran variaciones en los precios.

En este punto se añadirá otro concepto que ha sido importante en la historia de las finanzas y que será el punto de conexión entre la política monetaria y los mercados financieros: La hipótesis de la eficiencia de los mercados. Acorde a esta hipótesis, en un mercado eficiente los precios “reflejan completamente” la información disponible (Fama, 1970). Entonces un mercado eficiente debería incorporar toda la información disponible de los activos de la manera más rápida y objetiva posible. De igual manera también debería esperarse que cualquier decisión tomada por parte del Banco Central que no haya sido prevista por el mercado genere un cambio casi que instantáneo en el precio de los activos de dicho mercado. La afirmación de Fama ha tenido muchas críticas a favor y en contra, las cuales serán presentadas en el siguiente apartado.

### **1.3 Eficiencia de los Mercados de Capitales**

La idea de eficiencia de mercados fue por primera vez mencionada en el año de 1965 por Eugene Fama, el cual la definió de la siguiente manera: si un mercado está compuesto de muchos competidores racionales, maximizadores de riqueza, en donde cada uno intenta predecir los valores futuros de títulos individuales y en donde toda la información

---

<sup>3</sup> Uno de los conceptos básicos en finanzas corresponde al valor presente neto de cualquier activo. Su definición está expresada en la siguiente ecuación:

$$\sum_t \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

En donde  $C_t$  corresponde a los ingresos estimados futuros,  $i$  a una tasa de descuento que tiene en cuenta el riesgo del activo y  $t$  que es el tiempo.

relevante es gratuita para todos los participantes entonces, en promedio, la competencia causará que los efectos completos de toda la información nueva se vea incorporada casi que inmediatamente en los precios reales. A partir de esta definición, la hipótesis de eficiencia de los mercados se crea un precondition muy importante que en muchas ocasiones no es cierta: Los costos de toda la información deben ser siempre cero (Grossman & Stiglitz, 1980). Sin embargo, se puede pensar en “grados” de eficiencia; por ejemplo Jensen (1978) postula que los precios reflejan la información hasta el punto en el cual los beneficios marginales de sacar provecho a la información (generar ganancias) no exceden sus costos marginales.

Es así como la teoría de eficiencia de mercados postula que existen tres niveles de eficiencia (Bodie, Kane, & Marcus, 2003). El primero es denominado débil: Se presenta cuando en el mercado los precios pasados de los títulos son completamente independientes de los precios actuales. Esto significa que los precios históricos no poseen utilidad para realizar predicciones en los precios. El segundo nivel es llamado semifuerte: Indica que los precios reflejan inmediatamente toda la información pública disponible. Por lo tanto, cualquier anuncio tales como la distribución de ganancias, indicadores de crecimiento y demás debería de verse reflejados en el valor de los activos en el momento en que dicha información sale a la luz. Por último la versión fuerte de la teoría indica que cualquier información privada que afecte a los activos también debería verse incorporada en la valoración de los activos.

Entonces, acorde a la teoría, se podría pensar que por lo menos en algunas ocasiones los mercados se comportaran de manera eficiente, mientras en otros no. Por ejemplo, los mercados deberían de reaccionar de una manera “eficiente” ante la llegada de noticias nuevas y públicas, que no implican ningún costo, tales como la divulgación de la tasa de desempleo, la tasa de cambio, situación del mercado internacional, o como es de interés para este trabajo, la divulgación del cambio del valor de la tasa de referencia por parte del banco central. Esa reacción debería ser casi instantánea reflejando el valor real de los activos, acorde a la situación actual de la economía.

Beechey, Gruen, y Vickery (2000) hacen un recuento de las implicaciones de la hipótesis de la eficiencia de los mercados y de como esta ha sido contrastada con la evidencia empírica. El resumen se puede ver en la siguiente tabla :

Tabla 1-1 Predicciones y Evidencias de la Hipótesis de la Eficiencia de los Mercados

Predicción	Evidencia Empírica
La serie de precio de las acciones se comporta como una caminata aleatoria	Aproximadamente verdad, sin embargo, existe evidencia de una pequeña autocorrelación positiva en el corto plazo
La información nueva es rápidamente incorporada en los precios de los activos y la información actual no puede ser usada para predecir el precio de las acciones	La información nueva generalmente se incorpora de manera rápida en los precios de los activos, aunque existen algunas excepciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los mercados de acciones con altos rendimientos tienden a seguir produciendo altos rendimientos en el corto plazo</li> <li>• En el corto plazo, las acciones con indicadores bajos de precio vs ganancias, altos índices de valor en libros vs valor en mercados tienden a generar ganancias superiores a la del mercado</li> </ul>
El análisis técnico no debería proveer información útil	El análisis técnico es usado por todo el mercado financiero. La evidencia es mixta respecto a si esta herramienta puede o no brindar un exceso de retornos.
Los administradores de fondos no pueden sistemáticamente generar mas rentabilidad que el mercado	Es aproximadamente cierto. Existe alguna evidencia que muestra que los administradores sí pueden superar al mercado.
Los precios de los activos se mantienen a niveles que son consistentes con los fundamentales económicos.	Por épocas, los precios aparentan estar desalineados de los fundamentales.

Fuente: Beechey, Gruen, y Vickery (2000)

El primer estudio empírico para verificar si la información nueva era usada para determinar los precios fue el realizado por Fama, Fisher, Jensen, & Roll (1969). Ellos estudiaron la reacción en el precio de las acciones debida a anuncios de “división de acciones”, y para lograrlo diseñaron una nueva metodología que se le conoce como *estudio de eventos*. La idea consiste en tomar muchas muestras de un evento en particular, de diferentes empresas o de índices en los momentos en que se observa su efecto. Luego se comparan los valores de los precios de las acciones con una estimación del valor normal, para al final determinar si existen valores anormales.

Los estudios de eventos también han sufrido críticas, ya que algunos requieren la construcción previa de un modelo de valoración de activos, que por lo general es un modelo CAPM<sup>4</sup>. La crítica se le ha denominado como el problema de la “hipótesis conjunta” (Lofthouse, 2001) y consiste en que un modelo CAPM implícitamente requiere que el mercado sea eficiente. Si el estudio arroja un resultado negativo, entonces no se puede saber si es el modelo CAPM es que tiene problemas o si por el contrario es el mercado el que no es eficiente. Es por esto que han surgido variaciones al estudio de eventos, tal como el que se usará en este trabajo y al que se le denomina estudio de eventos de series de tiempo.

Otra crítica que ha sufrido la eficiencia de los mercados viene por parte de una nueva disciplina: La economía conductual. Los partidarios de esta disciplina destacan que los agentes no son racionales, y que sus acciones están motivadas por el miedo y la avaricia. Creen que la información puede ser difícil de interpretar, la tecnología y las instituciones están constantemente cambiando y además, el proceso de recopilación de información como el proceso de entendimiento de ésta requiere costos significativos. Además, los agentes son aversos al riesgo, por lo que muchas veces sus decisiones serán tardías (Oprean, 2013).

Antes de terminar este numeral, se hará un breve repaso de los conceptos que se han usado en el trabajo con el propósito de dar una mayor claridad. En capítulos anteriores describimos la política monetaria basada en la inflación objetivo y los mecanismos de transmisión. Esta revisión nos permitió entender que por lo general las decisiones de política monetaria no suele tener en cuenta los mercados financieros, y que cuando los tienen en cuenta, como por ejemplo a través de los canales de crédito o el de valoración de activos lo hacen con rezagos de tiempo significativos. Sin embargo, a pesar de que el banco central no tiene en cuenta los posibles efectos de corto plazo, la teoría de mercados eficientes cree que cualquier noticia nueva que pueda alterar la valoración de un activo debería verse reflejada en su precio. Y como el precio de un activo depende tanto de las expectativas de los flujos futuros como de su tasa de descuento, es de esperarse que esas dos variables se vean afectadas por una modificación de la tasa de

---

<sup>4</sup> CAPM corresponde al acrónimo usado para determinar el modelo de Capital Asset Price Model



interés. Es por esto que ahora revisaremos la literatura que ha buscado encontrar la relación instantánea que producen los cambios en la tasa de interés de referencia sobre los precios de los activos de los mercados financieros, en el marco de lo que se conoce como eficiencia de mercados. Por último, es importante resaltar que si lo mencionado por la economía conductual es cierto, entonces el impacto instantáneo que busca encontrar este trabajo podría no existir.

## **1.4 Efectos de la Política Monetaria Sobre Activos de Renta Variable (Acciones)**

Son varios los mercados financieros que se ven afectados por las decisiones tomadas por el Banco Central. Entre todos, el mercado de renta variable es uno de los más sensibles a cambios en la situación económica ya que es un mercado con una gran cantidad de agentes que están valorando toda la nueva información para incorporarla dentro de los precios.

Algunos autores que han intentado encontrar la relación entre la política monetaria y anuncios macroeconómicos, usando estudios de eventos, son Bomfim (2003), Jense y Johnson (1993), Lobo (2000), Cook & Hahn (1989), Thorbecke (1997), Joyce & Read (1999), Ehrmann & Fratzscher (2004)

Bomfim (2003) intenta investigar por la relación de entre elementos no esperados de la tasa de interés del “Federal Open Market” y la volatilidad del mercado accionario en el corto plazo. Bomfim divide en dos su análisis: en los días que anteceden a la modificación de la tasa y en los días que efectivamente se modifica. El encuentra que en los días previos a los anuncios existe un aumento en la variabilidad de los precios. Para los días en que realmente existe la modificación él encuentra una evidencia significativa a que las decisiones que no fueron anticipadas generan un fuerte cambio en la variabilidad de los precios.

Jensen y Johson (1995), investigan el andar de los mercados financieros luego de cambios en las tasas de descuento. Su trabajo está enfocado en los efectos que se producen a largo plazo, tanto para las acciones como para los bonos. El periodo de estudio abarca desde 1962 hasta 1991, en el cual existieron 78 cambios en la tasa de

descuento. Los índices accionarios que se revisaron fueron el CRSP no ponderado y ponderado. La metodología uso una ventana de tiempo para el evento 15 días antes y 15 días después de cada anuncio. Ellos encuentran que antes del anuncio los participantes anticipan cambios en la tasa de descuento, tanto para las acciones como para los bonos. Además, como es de esperarse, el mercado toma como una mala noticia los incrementos en la tasa, mientras como una buena noticia las disminuciones de la tasa

Lobo (2000) estudia la reacción del precio de las acciones respecto a anuncio de cambio en la tasa de descuento. En particular busca identificar cualquier asimetría en el ajuste de precios en el momento del cambio de la tasa. La principal hipótesis es que los mercados reaccionan con mayor fuerza ante noticias negativas respecto al evento de noticias positivas. Una de las razones que se esgrimen, es que los administradores son más penalizados por los resultados negativos y que los resultados positivos son vistos con mayor moderación. Para determinar los instantes en los que existe una decisión de política monetaria toma los valores de cambios en el objetivo de la tasa de inflación. Esto significa que no habrá necesidad de dividir los cambios en la tasa de interés entre su parte esperada y la no esperada, con lo cual se disminuirá el error en la estimación. El resultado del estudio determina que respecto a las noticias buenas o malas existe poca evidencia estadística de asimetrías en la reacción del precio de las acciones

Joyce y Read (1999) estudian la reacción del mismo día de una variedad de activos de UK debido a anuncios mensuales del RPI (Retail Price Index) en el periodo comprendido entre inicio de 1980 hasta antes de abril de 1997. Los anuncios del RPI son descompuestos tanto en la parte esperada como en la no esperada por medio de las encuestas de expectativas de inflación realizadas a agentes financieros. El resultado del estudio revela que los mercados son eficientes, en el sentido que los precios de los bienes no responden al componente esperado del RPI.

Thorbecke (1997) usa varias técnicas, entre ellas un estudio de eventos para determinar la relación entre política monetaria y valoración de activos financieros. El estudio de eventos es configurado a través de una regresión que relaciona las variaciones en el precio con los cambios de política monetaria en la tasa de intervención. Thorbecke excluye todo cambio realizado debido a factores técnicos. En el estudio se evidencia que

existe una relación entre incrementos de los retornos de las acciones y las políticas expansivas del FED.

Ehrmann y Fratzscher (2004) presenta evidencia relativa a que las firmas que constituyen el índice S&P 500 reaccionan de manera muy heterogénea a los choques de política monetaria. Es por esto que se investiga si existe una explicación sectorial a ese fenómeno, del cual se deriva que los sectores cíclicos, tales como tecnología, comunicaciones y bienes de consumo masivo reaccionan dos o tres veces más ante cambios en la política monetaria que los sectores menos cíclicos. Los parámetros son calculados, tal como otros de los estudios mencionados anteriormente, a través de regresiones lineales. Para determinar la relación, usan un estudio de eventos, que relaciona el retorno de las acciones con los valores sorpresivos de la tasa de intervención.

## **1.5 Política Monetaria en Colombia**

Según Gómez (2006) los años 90 trajeron consigo un cambio de mentalidad en el gobierno nacional debido a las bajas tasa de crecimiento y a las tendencias mundiales hacia el libre comercio. Todo esto significó un cambio estructural plasmado en la ley 9 de 1991. Esta ley estableció que la tasa de cambio se debía determinar por medio de mecanismos de mercado y además permitió que los residentes nacionales pudieran buscar financiación a través de capital extranjero. La Asamblea Constituyente de 1991 determinó la estabilidad de precios como un mandato constitucional para garantizar el crecimiento económico y el bienestar de la población. Así mismo dotó al Banco de la República con independencia respecto al gobierno y al sector privado de tal manera que sus decisiones estuvieran enfocadas en el bienestar público y no a presiones temporales de algunos sectores. Con esta decisión se puso fin a la Junta Monetaria y también se modificó la relación que tenía el banco con el gobierno nacional. Ahora, acorde a la Constitución, “El Estado, por intermedio del Banco de la Republica, debe preservar el poder de compra de la moneda”. Además, desde el año 1992, El Banco Central debe anunciar un valor de inflación objetivo.

Durante los primeros años la inflación objetivo no fue completamente adoptada, primero porque esta no estuvo alineada con la política fiscal, la cual fue pronunciadamente

expansiva, y segundo por la poca credibilidad que el Banco de la República tenía, debido a las grandes diferencias que existían entre la meta y la inflación real. Además, la política monetaria no solo tenía un objetivo intermedio de inflación, sino que también aplicó un régimen de banda cambiaria (Gómez, Uribe, & Vargas, 2002). Fue hasta el año 1999 que la tasa de cambio flotó libremente, permitiendo que el Banco se pudiera centrar exclusivamente en la inflación objetivo e impulsando la investigación para desarrollar modelos que fueran mucho mejores en el pronóstico de la inflación. Gómez, Uribe, & Vargas (2012) resaltan que era muy importante mejorar los pronósticos pues en el año 1999 la diferencia entre la meta y la inflación objetivo fue aproximadamente 600 puntos básicos.

Gómez, Uribe, & Vargas (2002) exponen uno de los primeros modelos macroeconómicos con éxito en el pronóstico de la inflación: En este documento se describen los elementos que componen el modelo, que son similares a los esquemas de inflación objetivos usados en todo el mundo. Dentro de las particularidades del esquema destacan los siguientes aspectos:

- El índice de precios al consumidor (IPC) incluye todos los elementos para la definición del objetivo de inflación, es decir, no se excluyen elementos muy volátiles o los precios de la energía.
- Los horizontes para la inflación objetivo están determinados a un año (Uribe, 2015) .
- Las metas de inflación objetivo normalmente son acompañados por bandas.
- El Banco de la República ha mejorado su estrategia de comunicación con el propósito de generar credibilidad y transparencia. Actualmente publica un informe cada trimestre con el propósito de comunicar al público la visión de la Junta Directiva del Banco de la República (JDBR) de la evolución reciente y esperada de la inflación, las explicaciones del análisis de los factores económicos e información que permita promover la construcción de expectativas de inflación acordes a la meta de inflación (Uribe, 2015).
- El principal instrumento de política monetaria del Banco de la República es la tasa de interés sobre sus operaciones repo. El Banco puede modificar la liquidez del sistema financiero por medio de operaciones repos de 1 a 15 días, en donde las operaciones son conducida por medio de subastas.

En el aspecto técnico, Gómez, Uribe, & Vargas (2002) enumera los modelos que el Banco de la República usa para pronosticar la inflación en Colombia:

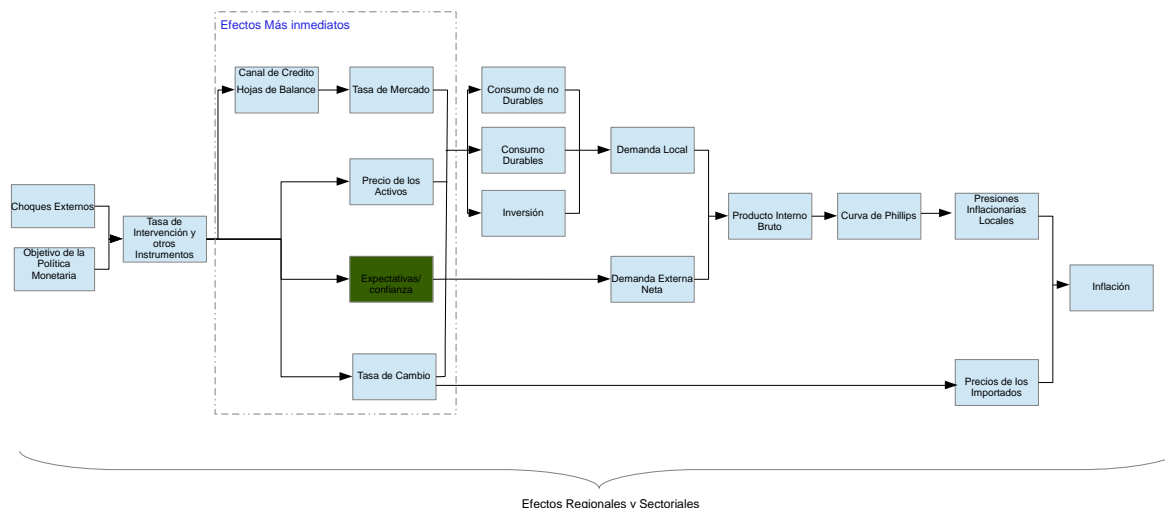
- Un modelo de mecanismos de transmisión
- Modelos de combinación estructural
- Modelo de inflación de alimentos por tipo de producto
- Un modelo neoclásico de crecimiento, usado para pronosticar el producto potencial y también usado para análisis.
- Un conjunto de modelos autoregresivos

Para este trabajo, el modelo de mecanismos de transmisión es el que mayor relevancia tiene ya que puede explicar cuáles son los factores que el Banco de la República tiene en cuenta al momento de aplicar la política monetaria. Las principales características de este modelo son: 1) define un sistema de precios y salarios estáticamente homogéneo, dinámicamente homogéneo y dependiente de las expectativas, 2) La regla de pronóstico está basado en los pronósticos, 3) Existen choques de oferta en el sector de agricultura 4) La inflación básica es neutral a los choques de oferta. (Gómez, Uribe, & Vargas, 2002).

Jalil & Mahadeva (2010) describen conceptualmente los mecanismos de transmisión que operan en Colombia. Una de las mayores diferencias de ese marco conceptual con la exposición clásica del mecanismo es que el proceso no empieza a partir las actuaciones del Banco de la República relativas a controlar la inflación: Para estos autores, el principal desencadenante son los choques externos. En la figura 1-1 se presenta el esquema que describe los mecanismos de transmisión descrito por Jalil & Mahadeva.

Este esquema de transmisión de política monetaria incluye desde que se generan los choques de demanda externa hasta el momento en el cual la inflación sufre un cambio. Ya que este trabajo busca un efecto inmediato, solo se revisarán los canales que están más íntimamente ligados a las tasas de intervención, y que son aquellos que están al interior del recuadro con líneas punteadas de la figura 1-1.

Figura 1-1 Mecanismo de Transmisión de la Política Monetaria en Colombia



Fuente: (Jalil & Mahadeva, 2010)

Son cuatro los canales más cercanos a la intervención según Jalil & Mahadeva (2010): el canal de crédito, el de hojas de balance, el de precio de los activos y el de expectativas:

- El canal de crédito es la manera en que los bancos privados reaccionan ante cambios en la tasa de intervención. Este cambio puede darse de dos maneras: 1) los bancos pueden aumentar sus tasas de crédito al público o también pueden disminuir su cantidad total disponible de dinero para prestar.
- El canal de hojas de balance se presenta por el cambio en la demanda de crédito. Por ejemplo, cuando la tasa de intervención sube, los créditos “buenos” tienden a ser repagados, deteriorando la calidad total de la cartera.
- En canal del precio de los activos está relacionado con el cambio en el consumo debido a cambios en el nivel de riqueza de los agentes.
- El canal de expectativas está relacionado con la credibilidad y permite que los agentes entiendan cuales son los mensajes en torno a las metas de inflación.

De entre todos estos canales, el que más se relaciona con los propósitos de este trabajo es el canal de expectativas. Esto se debe a que el presente trabajo busca determinar primero un efecto inmediato y segundo lo hace sobre aquella porción de la decisión del Banco que no está anticipada por el mercado. Jalil & Mahadeva (2010) en su trabajo no

realizan un estudio para tratar de medir este impacto y solo se limitan a animar a los investigadores a realizar nuevos estudios sobre este aspecto, por lo que aquí se intentará medir que tanto el mercado “entiende” los mensajes del Banco de la República

## 2. Estimación Empírica

La metodología que será usada corresponde a un estudio de eventos en el cual la variable exógena corresponde a la diferencia entre la tasa de intervención del Banco de la República y la tasa de intervención esperada por el mercado y la variable endógena corresponde al rendimiento de un portafolio de mercado de valores de renta variable colombiano, similar a la metodología usada Ehrmann & Fratzscher (2004).

$$r_t = \alpha + \beta_1(i_t - i_t^e) + \beta_2\Delta i_t^e + e_t \text{ (Modelo general)} \quad (10)$$

Dónde  $r_t$  es el Rendimiento del índice general entre t (el día del cambio en la tasa de intervención) y t-1 (el día inmediatamente anterior a la intervención),  $i_t$  es la tasa de interés en el periodo t,  $\Delta i_t^e$  es la variación esperada de la tasa interés en el momento t (tasa esperada en t - tasa anterior a t). La expresión  $(i_t - i_t^e)$  corresponde al cambio en la tasa de intervención no esperado por el mercado. Para este modelo usaremos únicamente los datos relativos al índice general (Los detalles del cálculo tanto del índice general como de los índices sectoriales se darán más adelante en esta misma sección).

Si el mercado es eficiente en el nivel semifuerte<sup>5</sup> acorde a la eficiencia de mercados, entonces el valor de  $\beta_2$  debería ser poco significativo, ya que el rendimiento del índice general no debería estar relacionado con la porción esperada del cambio en la tasa ( $\Delta i_t^e$ ). Además el factor  $\beta_1$  debería ser negativo y significativo, si se cumplieran dos condiciones: 1) el mercado es eficiente y 2) el mercado comprende el “mensaje” enviado por el Banco de la República, en donde si la tasa aumenta más de lo esperado, esto significaría que las expectativas futuras son negativas, por lo que el valor de las acciones debería disminuir y viceversa.

---

<sup>5</sup> Ver capítulo 1 en la página 22 del presente documento



También se considerará un análisis para evaluar a nivel sectorial los parámetros  $\beta_1^i$  y  $\beta_2^i$ . El modelo es igual a la ecuación (10), pero con un subíndice  $i$  que indica cada uno de los sectores, con el propósito de identificar si las reacciones son diferentes entre los sectores:

$$r_{i,t} = \alpha_i + \beta_1^i * (i_t - i_t^e) + \beta_2^i * \Delta i_t^e + e_t \quad (\text{Modelo para el Sector } i) \quad (11)$$

Donde  $\alpha_i$  denota una variable constante a nivel de sector.

También realizaremos un panel de datos agregado, con la información de los tres sectores:

$$r_t = \beta_1(i_t - i_t^e) + \beta_2\Delta i_t^e + T_i + e_t \quad (12)$$

Donde  $T_i$  corresponde al tipo de sector de la acción

Las expectativas del mercado de la tasa de referencia se obtuvieron a partir de la búsqueda de fuentes de información tales como diarios, periódicos, etc, especializados en temas económicos. La búsqueda consistió en encontrar noticias relacionadas con las expectativas de la tasa en fechas que sean anteriores y muy cercanas a las fechas en que el Banco de la República ha decidido cambiar la tasa de intervención (Este método es muy parecido al seguido por Ehrmann & Fratzscher (2004). La principal fuente correspondió al diario colombiano EL TIEMPO, a través del buscador de la página web [www.eltiempo.com](http://www.eltiempo.com).

Los datos de rendimientos de las acciones y su volumen en valor fueron obtenidos de la página de internet <http://www.bvc.com.co/> por intermedio de un proceso de webscraping<sup>6</sup>. El archivo generado comprendió desde el día 2001/01/02 hasta el día 2014/12/30. Cuenta con 3409 días de operación bursátil y con 271 nemotécnicos

---

<sup>6</sup> Webscraping es el nombre de una técnica computacional a través de la cual se extrae información de páginas web simulando la interacción de un humano.

diferentes. Este archivo fue la base para la construcción de los índices sectoriales así como del índice general.

Ya que no existen índices bursátiles públicos que hayan sido calculados durante el periodo comprendido entre el año 2003 y el año 2014 se decidió construir los indicadores tanto a nivel de sector como a nivel general. Además, debido al pequeño tamaño del mercado accionario colombiano, se decidió tener solo tres sectores: financiero, público e industrial. Para la construcción de estos índices solo se usaron acciones que tuvieran un volumen en valor (Pesos tranzados) significativo y que además tuvieron un periodo de transacción relativamente largo. Las acciones con su respectiva clasificación por sector son las presentadas en la tabla 2:

Tabla 2-1 Clasificación de las Acciones por Sector

<b>Acción</b>	<b>Sector</b>
BOGOTA	Financiero
BCOLOMBIA	Financiero
EXITO	Industrial
PFBCOLOM	Financiero
ISA	Publico
FABRICATO	Industrial
TABLEMAC	Industrial
MINEROS	Industrial
COLINVERS	Industrial
COLTEJER	Industrial
CHOCOLATES	Industrial
CORFICOLCF	Financiero
CEMARGOS	Industrial
PAZRIO	Industrial
OCCIDENTE	Financiero
ETB	Publico
ISAGEN	Publico
ECOPETROL	Industrial
ENKA	Industrial
PFCORFICOL	Financiero
PROMIGAS	Industrial
EEB	Publico
CARTON	Industrial
NUTRESA	Industrial

VILLAS	Financiero
INTERBOLSA	Financiero
PREC	Industrial

Fuente: propia

La selección del sector para cada una de las acciones fue determinada por las características de la firma.

Para la construcción del rendimiento de cada índice, mensualmente se estableció el volumen tranzado en valor monetario, de tal manera que ese valor determinara la ponderación de cada acción dentro del sector para el siguiente mes. El valor del rendimiento diario del índice del sector para un mes cualquiera será igual a la sumatoria de la multiplicación de cada uno de los rendimientos y su respectiva ponderación del mes anterior de cada acción.

Las siguientes fórmulas resumen el cálculo:

- Ponderación de la acción  $i$  que pertenece al sector  $s$  en el mes  $m$ :

$$Ponderación_{i,m} = \frac{\sum_d^D Volumen_{i,d}}{\sum_{i \in S} \sum_d^D Volumen_{i,d}} \quad (13)$$

Dónde

$i$  = Acción  $i$  perteneciente al sector  $S$

$m$  = mes

$D$  = Dias en el mes  $m$

$d$  = dia perteneciente al mes  $m$

- Rendimiento del índice del sector  $s$  en el día  $d$  que pertenece al mes  $m$ :

$$Rendimiento_{s,d} = \sum_{i \in S} Ponderacion_{i,m-1} * rendimiento_{i,d} \quad (14)$$

Dónde

$i =$  Acción  $i$  perteneciente al sector  $S$

$m =$  mes

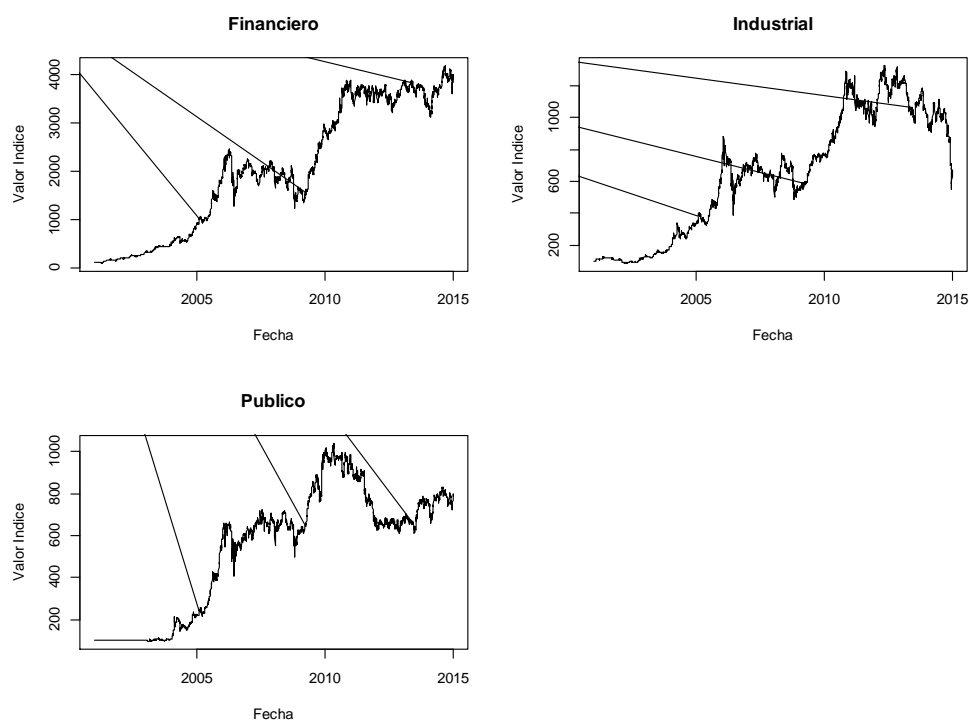
$D =$  Dias en el mes  $m$

$d =$  día perteneciente al mes  $m$

$rendimiento_{i,d} =$  Rendimiento de la acción  $i$  entre  $d$  y  $d - t$

A partir de los rendimientos por sector se construyó un índice el cual tuvo el valor de 100 el día 2001/01/02. A partir de allí ese valor se fue capitalizando con la rentabilidad calculada para el índice sectorial, de acuerdo a las definiciones previamente dadas. El comportamiento de los índices se puede resumir en la figura 2-1:

Figura 2-1 Comportamiento de los Índices Sectoriales



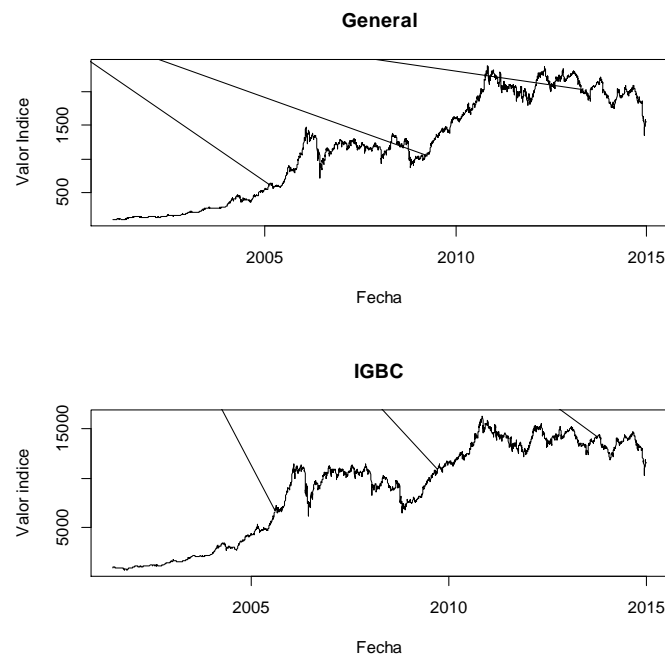
Fuente: Elaboración Propia

Podemos ver que el sector Financiero es el que mayor valorización ha tenido desde el año 2001, ya que ha pasado de un valor de nominal de 100 a un valor de casi 4000 a finales del año 2014. El sector público tuvo un auge en el año 2010, en donde alcanzó un valor de 1000. Sin embargo, tuvo una caída hacia el año 2012 y su valoración a finales

del año 2014 estuvo cerca a los 800. Por último, el sector industrial se vio fuertemente afectado por la caída en los precios del petróleo que afecto considerablemente el precio de la acción de Ecopetrol. A finales del año 2014 el valor del índice se ubicó cerca a los 650.

Con la misma metodología anterior se construyó un índice general, y luego se comparó con el Índice General de la Bolsa de Colombia (IGBC)<sup>7</sup>, de tal manera que nos ofrezca una referencia de si la metodología es correcta o no. A continuación se ilustra la figura 2-2 de los índices mencionados, los cuales muestra una forma muy similar y sirve para confirmar que el cálculo de los índices es correcto

Figura 2-2 Comparación del Índice General vs IGBC



Fuente: Elaboración propia y Grupo Aval

---

<sup>7</sup> Tomado de la página web  
<https://www.grupoaval.com/portales/jsp/historicotabla.jsp?indi=481&fecini=02/05/2015&fecfin=03/18/2015>

La serie de tasa de intervención fue obtenida de la página del Banco de la República. La figura 2-3 ilustra el comportamiento de dicha variable y lo contrasta con tasa esperada por parte del mercado:

Figura 2-3 Comparación Tasa de Intervención Vs Expectativa



Fuente: Elaboración propia y Banco de la República.

De la figura 2-3 se puede observar que la tasa de intervención sufrió una fuerte caída a finales del año 2001, llegando a valores cercanos al 5%. A partir del año 2006 el Banco de la República tuvo que volver a incrementar la tasa hasta llegar a un 10%, muy probablemente como respuesta a la crisis que se empezó a experimentar. Desde el año 2009, la tasa se ha mantenido controlada en el rango del 3% al 5%

Entre enero de 2001 y diciembre de 2014 existieron 65 modificaciones a la tasa de intervención. El mayor valor fue 11.5% en marzo de 2001 y el menor valor fue 3% en

junio de 2010. La figura 2-3 es muy importante para este trabajo ya que define los puntos sobre los cuales los modelos econométricos serán ejecutados.

De los 65 eventos de modificación de tasas, siete eventos no tienen una correspondiente estimación de la tasa de expectativa, por lo cual fueron excluidos del análisis. Las fechas que se excluyeron corresponden a los días 2011/08/01, 2007/06/19, 2007/05/22, 2006/06/21, 2005/09/19, 2002/04/15, 2001/03/12. A continuación se presentan los resultados para cada uno de los modelos: Financiero, Público, Industrial y General, acorde a las ecuaciones (10) y (11).

Tabla 2-2 Calculo Sector Financiero a partir de la ecuación (11)

Nombre Coeficiente	Valor Coeficiente	Desviación Estándar Estimada	Valor t	p value
Intercepto	0,0973	0,2042	0,477	0,635
$\beta_1$	1,0630	1,1630	1,401	0,167
$\beta_2$	0,9015	0,5419	1,664	0,102
Error Residual Estándar: 1, 511 con 55 grados de libertad				
F Estadístico: 1,385 con 2 y 55 grados de libertad y p-value:0,25				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2-3 Calculo Sector Industrial a partir de la ecuación (11)

Nombre Coeficiente	Valor Coeficiente	Desviación Estándar Estimada	Valor t	p value
Intercepto	0,0970	0,1921	-0,505	0,616
$\beta_1$	1,2438	1,0951	1,136	0,261
$\beta_2$	0,7448	0,5099	1,461	0,150
Error Residual Estándar: 1, 422 con 55 grados de libertad				
F Estadístico: 0,038 con 2 y 55 grados de libertad y p-value:0,32				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2-4 Calculo Sector Público a partir de la ecuación (11)

Nombre Coeficiente	Valor Coeficiente	Desviación Estándar Estimada	Valor t	p value
Intercepto	0,127	0,154	0,824	0,4136
$\beta_1$	<b>2,332</b>	<b>0,878</b>	<b>2,654</b>	<b>0,010*</b>
$\beta_2$	<b>0,956</b>	<b>0,409</b>	<b>2,338</b>	<b>0,023*</b>
Error Residual Estándar: 1, 141 con 55 grados de libertad				
F Estadístico: 3,529 con 2 y 55 grados de libertad y p-value:0,036				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2-5 Calculo General a partir de la ecuación (10)

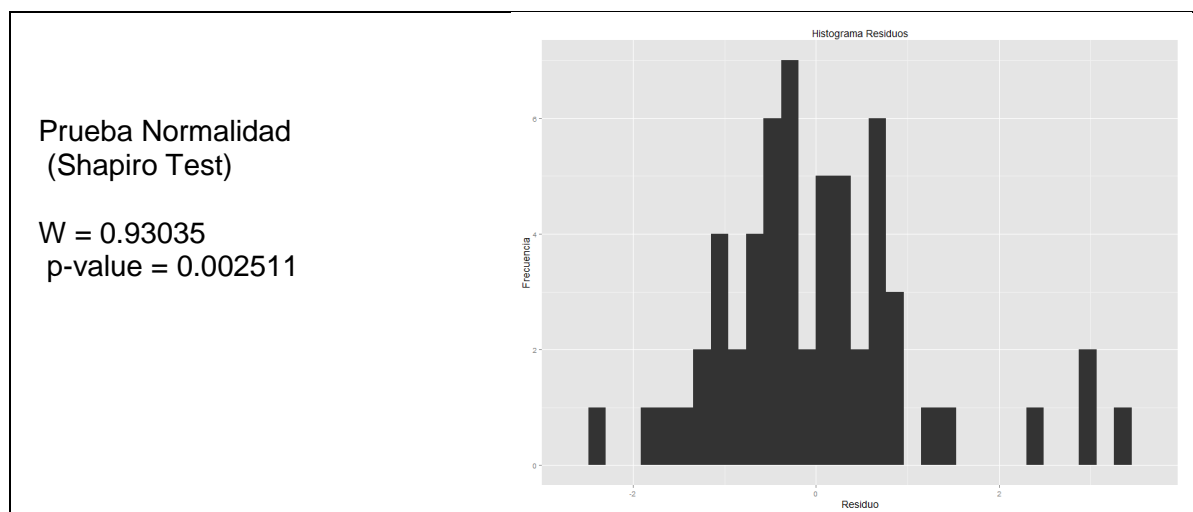
Nombre Coeficiente	Valor Coeficiente	Desviación Estándar Estimada	Valor t	p value
Intercepto	-0,003	0,172	-0,019	0,985

$\beta_1$	1,518	0,985	1,541	0,129
$\beta_2$	0,792	0,458	1,727	0,089
Error Residual Estándar: 1, 279 con 55 grados de libertad				
F Estadístico: 1,497 con 2 y 55 grados de libertad y p-value:0,2328				

Fuente: Elaboración Propia

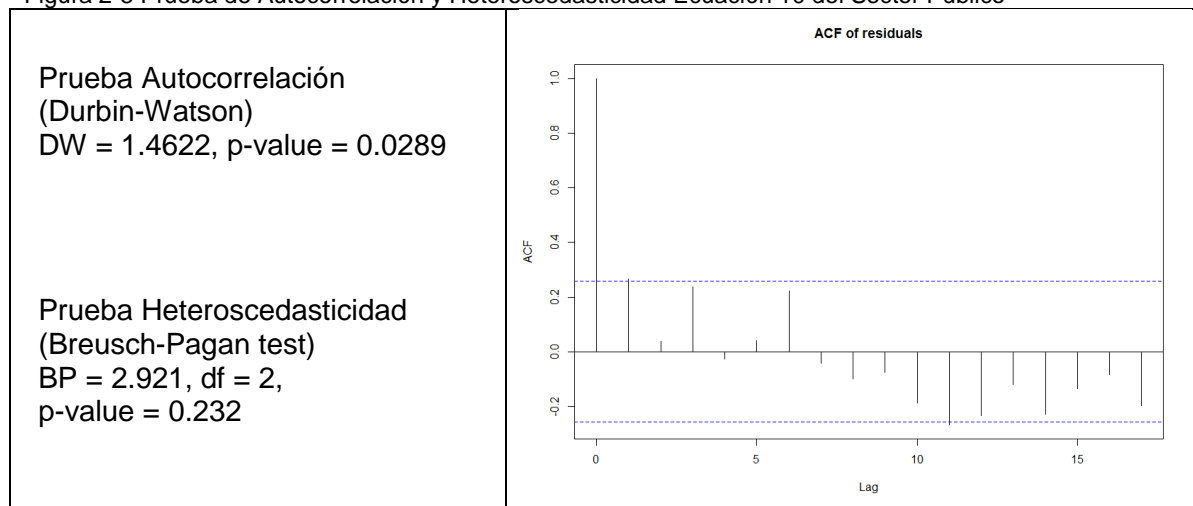
Como se observa, todas las regresiones, excepto la regresión del sector público, arrojan coeficientes no significativos. Por lo tanto la verificación de supuestos solo se realizará para la regresión del sector público:

Figura 2-4 Prueba de Normalidad Ecuación 10 del Sector Público



Fuente: Elaboración Propia

Figura 2-5 Prueba de Autocorrelación y Heteroscedasticidad Ecuación 10 del Sector Público



Fuente: Elaboración Propia



Las pruebas de diagnóstico de los errores muestran problemas de autocorrelación y de normalidad que pueden afectar la exactitud de la estimación. Por otra parte el  $R^2$  es del 0.11, que a pesar de ser bajo para una regresión, es un valor importante cuando se trata de datos financieros. En general, es difícil identificar alguna conclusión con las especificaciones actuales del modelo. Por lo pronto podríamos decir que existe una evidencia débil que en el sector público se presenta que tanto el cambio no esperado como el cambio no esperado por el mercado en la tasa de intervención inciden en la rentabilidad de las acciones públicas.

Ya que los modelos anteriores no fueron satisfactorios se probó el modelo que tuviera en cuenta los tres sectores al mismo tiempo, a través del uso del modelo de la ecuación (12).

Tabla 2-6 Calculo General a partir de la ecuación (10)

Nombre Coeficiente	Valor Coeficiente	Desviación Estándar Estimada	Valor t	p value
$\beta_1$	1.735	0.602	2.880	0.004
$\beta_2$	0.867	0.280	3.092	0.002
Sector Financiero	0.107	0.179	0.599	0.549
Sector Industrial	-0.094	0.179	-0.520	0.603
Sector Público	0.113	0.179	0.630	0.52
Error Residual Estándar: 1, 355 con 169 grados de libertad				
F Estadístico: 2,31 con 5 y 169 grados de libertad y p-value:0.046				

Fuente: Propia

Con esta nueva especificación los valores tanto de la sorpresa como el esperado son significativos, tal como se presenta en el modelo individual del sector público. Al analizar los coeficientes encontramos que:

- Un aumento de la tasa por encima de las expectativas está positivamente relacionado con un aumento en el valor de las acciones. Este comportamiento no es coherente con la teoría de mecanismos de transmisión, ya que lo se debería esperar es una relación negativa.
- La variación entre la tasa de esperada y la tasa anterior tiene un valor estadísticamente significativo, lo cual también está por fuera de lo que indica la teoría de mercados eficientes.

Los resultados que se obtuvieron contrastan con aquellos predichos por la teoría de la eficiencia de los mercados. De hecho, refuerzan más la idea de un mercado ineficiente e irracional que no sopesa adecuadamente las nuevas noticias de una manera acorde a la teoría.

### **3. Conclusiones**

En este trabajo se buscó identificar los efectos producidos por la modificación de la tasa de intervención por parte del Banco de la República de Colombia sobre los activos de renta variable, considerando solamente la porción de cambio en la tasa de intervención no esperada por el mercado. El propósito de esta investigación era establecer si el mercado colombiano reacciona de manera ante el conocimiento de nueva o información y medir la reacción en la valoración de los activos de renta variable.

Para esto, se construyeron varios índices (General, industrial, financiero y público) para encontrar una rentabilidad por sector. No se usaron acciones individuales ya que el mercado colombiano es muy reciente y no cuenta con un número importante de acciones durante todo el periodo investigado (2003-2014). Además se recurrió a una revisión de prensa para intentar identificar el valor de la tasa esperada por el mercado.

La metodología usada es similar a la usada por Ehrmann & Fratzscher (2004) la cual intenta establecer una relación entre las rentabilidades de las acciones y las sorpresas en el día de modificación. Según estos autores, la reacción entre las variables debería ser inversa y únicamente significativa para el componente de sorpresivo.

Sin embargo, los resultados obtenidos por el este estudio arrojan dos conclusiones totalmente contrarias: 1. La rentabilidad de las acciones está directamente relacionada a aumentos superiores a los esperados en la tasa de interés; 2. La rentabilidad de las acciones está directamente relacionada por aumentos esperados en la tasa de interés. Además, dados los datos recolectados, no fue posible ajustar un modelo estadísticamente significativo para cada uno de los sectores, lo cual imposibilitó determinar si entre los sectores existe una heterogeneidad entre las reacciones.

Este resultado implica que el mercado colombiano al ser tan pequeño aún tiene muchas deficiencias estructurales que dificultan la toma de decisiones por parte de los actores del mercado. El hecho de que las acciones suban su precio ante aumentos de la tasa de interés, está lejos de ser un comportamiento realizado por agentes racionales que buscan una valoración de precio de mercado. Estos resultados son más una prueba de un mercado ineficiente e irracional, parecido al que se describe por la economía conductual

También es importante resaltar que para investigaciones futuras es necesario incluir estimaciones menos subjetivas para el valor de la tasa esperada, ya que para este trabajo fue necesaria la revisión de noticias y posteriormente un juicio muy personal sobre el valor esperado por el mercado. Por ejemplo, se podrían incorporar los resultados de las encuestas realizadas por el Citibank, los cuales no fueron considerados en este trabajo ya que su implementación fue muy reciente (2011) y no permitían tener en cuenta toda la información disponible.

## Bibliografía

- Arestisis, P., & Sawyer, M. (2008). New Consensus Macroeconomics and Inflation Targeting. *Economía e Sociedad*.
- Beechey, M., Gruen, D., & Vickery, J. (2000). The Efficient Market Hypothesis: A Survey. *Economic Research Department Reserve Bank of Australia*.
- Bodie, Kane, & Marcus. (2003). *Investments*. McGraw-Hill.
- Bomfim, A. (2003). Pre-Announcement Effects, News, and Volatility: Monetary Policy and the Stock Market. *Monetary and Financial Market Analysis*.
- Borio, C., & Habin. (2008). *Capital Regulation, Risk-Taking and Monetary Policy: A Missing Link in the Transmission Mechanism?* BIS Working Paper .
- CentralBankNews. (s.f.). *Inflation Targets*. Recuperado el 03 de 2016, de Central Bank News: <http://www.centralbanknews.info/p/inflation-targets.html>
- Clarida, R., Galí, J., & Gertler, M. (1999). *The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective*. Journal of Economic Literature.
- Cook, T., & Hahn, T. (1989). *The Effect of Changes in The Federal Funds Rate Target on Market Interest Rates in the 1970s*. Journal of Monetary Economics.
- Ehrmann, & Fratzscher. (2004). *Monetary Policy Transmission to Equity Markets*. Journal of Money, Credit and Banking.
- Ehrmann, M., & Fratzscher, M. (2004). Monetary Policy Transmission to Equity Markets. *Journal of Money*.
- Fama, E. (1965). Random Walks in Stock Market Prices. *Financial Analysts Journal*.
- Fama, E. (s.f.). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 1970.
- Fama, E., Fisher, L., Jensen, M., & Roll, R. (1969). The Adjustment of Stock Prices to New Information. *International Economic Review*.

- Friedman, B., & Kuttner, K. (1996). A Price Target for U.S. Monetary Policy? Lessons from the Experience with Money Growth Targets. *Brookings Papers on Economic Activity*.
- Friedman, M. (1968). The Role Of Monetary Policy. *The American Economic Review*.
- Gómez, J. G. (2006). La Política Monetaria en Colombia. *Borradores Banco de la República de Colombia*.
- Gómez, J., Uribe, J. D., & Vargas, H. (2002). The Implementation of Inflation Targeting in Colombia. *Inflation Targeting, Macroeconomic Modelling and Forecasting*. Bogota.
- Gravelle, & Moessner. (2001). Reactions of Canadian Interest Rates to Macroeconomic Announcements: Implications for Monetary Policy Transparency. *Bank of Canada*.
- Green, J. (1996). Inflation Targeting: Theory and Policy Implications. *International Monetary Fund*.
- Greenspan, A. (2002). Opening Remarks. *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Symposium Rethinking Stabilization*. Kansas .
- Grossman, S., & Stiglitz, J. (1980). On the Impossibility of Informationally Efficient Markets . *American Economic Review*.
- Jalil, M., & Mahadeva, L. (2010). *Mecanismos de Transmisión de la Política Monetaria en Colombia*. Bogotá: Universidad Externado.
- Jense, G., & Johnson, R. (1993). *Discount Rate Changes and Security Return in the U.S. 1962- 1991*. *Journal of Banking and Finance*.
- Jensen, M. (1978). Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency. *Journal of Finance*.
- Joyce, & Read. (1999). *Asset Price Reactions to RPI Announcements*. London: Bank of England.
- Kuttner, K. (2001). Monetary policy surprises and interest rates: Evidence from the Fed funds futures market. *Journal of Monetary Economics*.
- Kuttner, K. N. (2004). What Explains The Stock Market'S Reaction To Federal Reserve Policy? *National Bureau Of Economic Research*.
- Lindenberg, E. B., & Ros, S. A. (1981). Tobin's q Ratio and Industrial Organization. *The Journal of Business*.
- Lobo, B. (2000). *Asymmetric Effects of Interest Rates Changes on Stock Prices*. *The Financial Review*.
- Lofthouse, S. (2001). *Investment Management, 2nd Edition*. Wiley.

- Mishkin, F. (1995). Symposium on the Monetary Transmission Mechanism. *The Journal of Economic Perspectives*.
- Mishkin, F. (2011). *Monetary Policy Strategy: Lesson From The Crisis*. Cambridge: NBER Working Paper Series.
- Oprean, C. (2013). *A Behavioral Finance Perspective Of The Efficient Market Hypothesis*. Sibiu: "Lucian Blaga" University of Sibiu .
- Sewell, M. (s.f.). *Efficient Markets Hypothesis*. Recuperado el 04 de 2016, de Efficient Markets Hypothesis: <http://www.e-m-h.org/>
- Svensson, L. (2010). Handbook Inflation Targeting. *Sveriges Riskbank*.
- Thorbecke, W. (1997). *On Stock Market Returns and Monetary Policy*. The Journal of Finance.
- Tobin, J. (1978). Monetary Policy and the Economy: The Transmission Mechanism. *Southern Economics Journal*.
- Truman, E. (2003). *Inflation Targeting In The World Economy*. Washington: Institute For International Economics.
- Uribe, J. D. (2015). *Informe Sobre Inflación*. Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- William White. (2004). Making Macroprudential Concerns Operational. *Financial Stability Symposium organized by the Netherlands Bank*. Amsterdam: bis.org.