

EFFECTOS DE LOS DESACUERDOS EN LAS EXPECTATIVAS DE LA TASA DE  
INTERÉS INTRADÍA SOBRE LOS TÍTULOS DE DEUDA PÚBLICA:  
EVIDENCIA EMPIRICA PARA COLOMBIA.

ESTUDIANTES:

CARLOS ANDRES CARDENAS QUINTERO

MATEO CORREA JIMÉNEZ

PROFESOR DE TRABAJO DE GRADO: JUAN CAMILO ANZOATEGUI ZAPATA

FACULTAD DE ECONOMÍA – UNIVERSIDAD AUTONOMA LATINOAMERICANA  
(UNALA)

AÑO 2022

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	1
SIGLAS Y SU CORRESPONDIENTE IDENTIFICACIÓN:.....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
OBJETIVOS .....	6
OBJETIVO GENERAL .....	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
ESTADO DEL ARTE .....	11
METODOLOGÍA .....	17
Indicador Bancario de Referencia .....	19
Los desacuerdos .....	21
La comunicación del banco central .....	24
RESULTADOS .....	28
<i>MINUTAS</i> .....	29
VARIABLES DE CONTROL .....	33
CONCLUSIONES .....	33
REFERENCIAS .....	35
ANEXO DE TABLAS .....	39
Variables utilizadas y fuentes.....	39
Estadísticas descriptivas .....	40
TEST DE RAIZ UNITARIA .....	41

## RESUMEN

Este estudio plantea que la comunicación del Banco de la República tiene efectos sobre la presión fiscal gubernamental. Las decisiones de política monetaria tienen efectos sobre los agentes económicos, ocasionando desacuerdos en las expectativas, lo que repercute en los rendimientos de los títulos de deuda pública. Con datos referentes al periodo 2012 a 2021 se toma como ejemplo el caso de Colombia, donde se analiza el impacto de las *minutas* como principal herramienta de comunicación. Los resultados econométricos obtenidos a través de modelos EGARCH, permitieron identificar que la comunicación del banco central tiene efectos que sobre los retornos de los títulos de deuda pública que deben ser considerados, dado que generan volatilidad entre los agentes del mercado financiero que participan en la formación de la tasa de interés intradía.

**Palabras Clave:** Desacuerdos, política monetaria, comunicación del banco central, Índice de Referencia Bancaria.

**Códigos JEL:** E52, E58, E63.

## SIGLAS Y SU CORRESPONDIENTE IDENTIFICACIÓN:

**DIS:** Desacuerdo

**IBR:** Índice de Referencia Bancario

**OIL:** Cotización del barril de petróleo referencia WTI

**VIX:** Índice de volatilidad del mercado de valores S&P 500

**TRM:** Tasa de cambio representativa del mercado

## INTRODUCCIÓN

Un elemento fundamental en la rendición de cuentas de los bancos centrales independientes es la transparencia (Geraats, 2002). La transparencia se puede entender como la capacidad del banco central para mostrar las acciones de política monetaria acordes al mandato constitucional. Con mayor transparencia en la ejecución y formulación de la política monetaria se fortalece su credibilidad, mejorando su eficiencia y contribuyendo a un mejor funcionamiento en los mercados (Blinder, 2000).

Los flujos de información se incrementan cuando los bancos centrales se comunican abiertamente y con mayor frecuencia con el público y los mercados financieros para explicar los riesgos, las perspectivas económicas y las decisiones políticas (Blinder et Al., 2008). La comunicación desempeña un papel fundamental en la mejora de la credibilidad de las acciones del Banco de la República, usada como una estrategia para contribuir a mantener un entorno macroeconómico estable y una inflación baja.

La comunicación eficaz ayuda al anclaje de las expectativas, lo que contribuye al logro de los objetivos del banco central. Los hacedores de política tienen control directo de la tasa de interés a un día, pero buscan moldear expectativas de esta, a lo largo de la curva de rendimientos. El control de esta tasa es útil en la medida que pueda ser usada como una palanca para influir en rendimientos y precios de activos más importantes, como los rendimientos de los bonos gubernamentales y corporativos, que a su vez permiten que el banco central impacte el curso de la economía (Bernanke, 2004a).

Las expectativas, en la formulación de política monetaria, juegan un papel crucial (Eggertsson y Woodford, 2003). La forma en como los mercados financieros reaccionan a la comunicación del Banco de la República dependerá tanto de la información suministrada, así como de la medida que estos escuchen lo que el banco central dice. Esta importancia empírica de la comunicación del banco central para los mercados financieros se enfatiza en Kohn y Sack (2003), los cuales encuentran que esta comunicación en forma de declaraciones emitidas periódicamente impacta los mercados financieros en el día de su publicación, repercutiendo en particular sobre las expectativas de las tasas de interés.

Connolly y Kohler (2004) confirman lo anterior para un conjunto amplio de comunicaciones en varios países, encontrando para Estados Unidos, Canadá, la zona del euro, el Reino Unido, Nueva Zelanda y Australia que las expectativas en los tipos de interés se afectan por la comunicación emitida por el banco central. De acuerdo con lo anterior, este documento investiga la respuesta de los mercados financieros a las *minutas* emitidas por el Banco de la República para el periodo comprendido entre 2012-2021. En particular, esta investigación busca evidencia sobre la capacidad de las *minutas* como herramienta de comunicación del banco central para generar cambios en la formación del conjunto de agentes que pronostican el Indicador Bancario de Referencia (IBR) y sus efectos en los rendimientos de los títulos de deuda pública.

Este trabajo contribuye al entendimiento de cómo la comunicación afecta los títulos de deuda pública, explicado desde las discrepancias sobre las expectativas del Indicador Bancario de Referencia (IBR). Este documento aporta a la literatura en varios aspectos. Primero, se muestra como los anuncios del banco central tienen el potencial de cambiar las expectativas y percepciones de riesgo de los agentes sobre la política monetaria, lo cual repercute de manera importante en el comportamiento de los títulos de deuda pública. Segundo, a través del análisis empírico de la economía colombiana se realiza un aporte a la literatura sobre los efectos de la comunicación en mercados financieros de economías emergentes, así como también sobre la dinámica de las condiciones de liquidez de corto plazo del mercado monetario. Tercero, se evidencia que cuanto menor sea el desacuerdo, menores serán los retornos de la deuda, lo que induce a que menor incertidumbre sobre el futuro comportamiento de la tasa de interés de política monetaria induce menores presiones fiscales.

Cuando hablamos de condiciones de liquidez hacemos referencia a la facilidad que tienen los activos de ser convertidos en efectivo en un lapso de tiempo más corto. La liquidez es el balance entre el precio del activo y la rapidez con la que podemos venderlo o comprarlo, cuanto más rápido se lleve a cabo este proceso sin afectar de manera significativa su precio, más líquido es el activo. Los activos líquidos garantizan que siempre habrá este flujo constante de recursos para la organización. Cuando se presenta falta de liquidez se evidencia que hay dificultades para convertir los activos en efectivo. Ya sea porque no hay compradores o porque dichos compradores no aceptan las condiciones expuestas.

La liquidez se puede clasificar en 4 tipos: i) liquidez de largo plazo, que corresponde a aquellos activos que, aunque pueden venderse, corren el riesgo de tener pérdidas, es decir, no hay seguridad de recibir ganancias. En esta categoría se encuentran los inmuebles. ii) liquidez de mediano plazo, corresponde a los activos que pueden convertirse en efectivo en un período de 1 a 4 meses. Entre ellos encontramos bonos con posibilidades de venta rápida, fondos de inversión, certificados financieros, entre otros, iii) liquidez inmediata, corresponde a los activos que representan dinero de manera inmediata, por ejemplo, el efectivo, depósitos bancarios, etc, iv) liquidez adelantada, son aquellas ayudas que se pueden recibir sin pertenecer a la empresa, por ejemplo, adelantos de tarjetas de crédito o préstamos (Enciclopedia de Economía, 2022).

Ahora bien, enfocando el sentido de liquidez hacia la economía podríamos decir entonces que un mercado líquido es aquel donde se pueden realizar transacciones de manera ágil y a precios estables, de tal forma que la formación de las cotizaciones no se contamina con los posibles riesgos asociados a no encontrar contrapartes dispuestas a negociar a precios razonables. La liquidez es lo más relevante para valorar bonos y determina casi exclusivamente los flujos de portafolio hacia los mercados de renta fija. También se puede decir que en el caso de economías emergentes como la de Colombia, una limitada liquidez es un factor que puede desviar la inversión de portafolio por parte de inversionistas extranjeros, además de existir evidencias de que la liquidez, junto con el riesgo de crédito son factores que determinan los diferenciales de rendimientos; al tiempo que mejores condiciones de liquidez están asociadas con menores costos del capital (Martinez, 2021).

Es importante destacar que mercados financieros más profundos y líquidos, particularmente de activos gubernamentales, son necesarios para asegurar un sistema financiero más robusto y eficiente, en este caso de estudio estamos hablando de los títulos de deuda pública (TES) cuyo valor estaría respaldado por el gobierno, además es importante sumarle a nuestro análisis que mercados más líquidos tienen una mejor asignación de los recursos y son más eficientes con el uso de la información. Teniendo presente entonces que existe una mayor liquidez, esto favorece el uso de los instrumentos financieros por parte de la autoridad monetaria y en general contribuye a la estabilidad del mecanismo de transmisión de política

monetaria y así se hace más atractiva la participación de los mercados financieros (Martinez, 2021).

Lo que sigue del documento se encuentra organizado de la siguiente forma. En la siguiente sección se relata el objetivo general y los objetivos específicos. Luego, se desarrolla el planteamiento del problema, seguido por la sección del estado del arte. Después, en la sección metodológica, se realiza una descripción de los cálculos empleados para la construcción de variables utilizadas para la medición del efecto de la comunicación sobre los títulos de deuda pública. En la sección de los resultados, se divide el análisis entre *minutas* y variables de control. Por último, se encuentra la sección de conclusiones, referencias y el anexo de las tablas.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Identificar los efectos de la comunicación del Banco de la República en el desacuerdo en las expectativas de tasa de interés para el período 2012-2021.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Explicar los efectos de los desacuerdos en las expectativas de la tasa de interés intradía sobre los títulos de deuda pública de la economía colombiana para el periodo 2012-2021.
- Analizar el impacto de los desacuerdos en los rendimientos de los TES
- Realizar un análisis de las *minutas* en los TES.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Una de las funciones principales del banco central es combatir las variaciones provocadas por choques en las expectativas, de demanda y de oferta, con el objetivo de proteger a la sociedad de la inflación y sus nocivos efectos. En general, en los choques de demanda las variaciones en la tasa de interés actúan como regulador y por el lado de la oferta, estos no son controlados por el emisor. Controlar la inflación es un objetivo fundamental, es una pieza clave en el desempeño a nivel macroeconómico de un país. Con ambos choques, la economía inicia un ajuste automático y temporal que suele ser costoso para la sociedad. La inflación afecta la estabilidad macroeconómica, la desigualdad, la inversión y el poder de compra.

La capacidad del marco de política monetaria en el anclaje de las expectativas de inflación es el derivado, según King (2020), de la influencia real de la política monetaria, y no del efecto de cualquier decisión mensual sobre las tasas de interés, porque las decisiones económicas de los agentes dependen del comportamiento de otros agentes o de sus expectativas con respecto a eventos futuros. Un elemento clave en la conducción y diseño de la política monetaria para un banco central moderno, como resultado, son las expectativas, convirtiéndose en un mecanismo eficiente para el control de la inflación, combatiéndola con menores costos traducidos a la sociedad (de Mendonça, 2007).

A través de la confianza, los cambios ejercidos en la tasa de política tienen efecto en el desempeño futuro de la economía, por lo que las expectativas tienen un rol importante en la transmisión de política monetaria. Las expectativas de inflación del mercado financiero son una herramienta que aporta al mejoramiento de la efectividad de la política monetaria, y mejora su mecanismo de transmisión (Coibion et al., 2018). Existe literatura desde el lado de la política fiscal que muestra evidencia de la presión generada por las finanzas públicas en la formación de expectativas inflacionarias, lo que le da importancia al monitoreo de la incertidumbre que generan las expectativas sobre futuros desequilibrios fiscales (Anzoátegui y Galvis, 2019).

En Colombia, existe una mayor vulnerabilidad a choques externos, porque la economía es abierta y pequeña. Colombia resalta la importancia macroeconómica del mercado financiero interno con la integración de la población, esto se debe al acceso de los productos financieros

por parte de los hogares. No se permite el ingreso del sistema financiero externo fácilmente porque se pretende concentrar los efectos positivos sobre la inclusión del mercado interno en distintas formas como por ejemplo la suavización del ingreso y consumo, la eficiencia en la asignación de recursos, el crecimiento económico, la desigualdad y la pobreza y la transmisión de la política monetaria (Cano et al., 2014).

El sistema financiero colombiano ha mostrado una expansión desde comienzos de la primera década del siglo XXI, apoyada en la regulación del gobierno nacional y de la Superintendencia Financiera de Colombia, donde se destaca el fortalecimiento de los estándares de solvencia, las normas que han facilitado la consolidación de los conglomerados financieros y las medidas que han aumentado la confianza de los ahorradores. De este modo, el incremento del activo, en especial la colocación de cartera de créditos, ha estado acompañado de una mayor capitalización de los EC. Esta dinámica se ha caracterizado por mantener tasas de crecimiento reales anuales positivas superiores a las del PIB (Uribe, 2012).

El IBR, debido a su metodología de cálculo, se ha venido constituyendo como un mejor referente dado su menor rezago con el estado de las condiciones monetarias, lo que le permite reflejar de manera más eficiente y oportuna las expectativas del precio al que las entidades participantes están dispuestas a captar u ofrecer recursos en el mercado interbancario. Hoy los mercados son quizás más conscientes de la importancia de contar con un indicador que exhiba correctamente las condiciones de oferta y demanda del mercado monetario, un elemento sin duda crucial para la estabilidad y solidez del sistema financiero. Esta realidad invita, desde luego, a que el Gobierno, los entes regulatorios y las entidades financieras continúen aunando esfuerzos para darle mayor celeridad a la adopción de la IBR como tasa de interés de referencia, un hecho que favorecería el desarrollo del mercado financiero del país (Castro, 2018).

En la gestión de las expectativas para las economías emergentes que tienen implementado un esquema de inflación objetivo no solo se considera el anclaje de las expectativas y de la inflación, sino que debe monitorear los desequilibrios externos, la incertidumbre asociada a la política fiscal y a las diferentes variables macroeconómicas que generan presiones en el balance de riesgos. A través de la tasa de cambio nominal se transmiten choques a la economía colombiana, con efectos indirectos y directos sobre las expectativas de la inflación.

La política se enfoca en la intervención cuando la credibilidad y la reputación de la política monetaria se ven comprometidas, bajo el esquema de inflación objetivo, lo que según Levin (2014), se puede convertir en elementos que permitan un mejor desempeño.

La comunicación del banco central, en la práctica, se convierte en una herramienta de política monetaria para alcanzar el anclaje de las expectativas, con la capacidad de mejorar la orientación y previsibilidad sobre las decisiones tomadas por el emisor. Las expectativas del banco central y los agentes convergen por medio de la comunicación (Freeman et al., 2009). La comunicación como herramienta para el anclaje de expectativas se convierte en una variable clave dentro de la administración de la política moderna. La comunicación es definida como el suministro de información del banco central hacia el público, donde este informa sus estrategias, objetivos, futuras decisiones y perspectivas económicas. La información generada de manera continua, según Blinder et al. (2008), permite a los mercados financieros la fácil deducción de los objetivos que tienen los bancos centrales, señalizando a los agentes de su comportamiento.

Continuando con Blinder et al. (2008), en las últimas décadas la comunicación se ha convertido en una herramienta clave de política monetaria, dando lugar a una enorme nueva literatura en macroeconomía sobre la comunicación y sus efectos. En las economías desarrolladas, la evidencia empírica sugiere que la comunicación, como herramienta del banco central, es importante y de gran alcance, lo cual mueve los mercados financieros, reduciendo el desacuerdo de expectativas y el error de pronóstico de los agentes económicos.

Una mejor y mayor comunicación construye transparencia y credibilidad, por lo que los bancos centrales se comunican con una frecuencia mayor hacia el público, aumentando la difusión de información. Según Freedman (1996), en términos de disminución de fluctuaciones de la actividad económica y de estabilización de precios se mejora la eficiencia en la conducción de la política monetaria. A través de la reducción del ruido y la creación de noticias, la conducción de las expectativas hacia los objetivos del emisor influye en la convergencia entre los objetivos del banco central y las decisiones tomadas por los agentes. Se menciona en Kohn y Sack (2004), que las noticias y anuncios del banco central afectan el movimiento de los activos financieros y las expectativas. Para la reducción de la volatilidad del mercado financiero, Kuttner (2001) menciona que el banco central busca reducir el ruido

y la incertidumbre sobre futuras decisiones de política, para que el mercado tenga más predictibilidad de sus acciones.

En Sims (2003), se menciona que no todos los agentes tienen las mismas expectativas, por lo que existe heterogeneidad en los pronósticos de cada agente, derivados del procesamiento, costo y acceso a la información. La incertidumbre observada en la economía genera diferencias en el pronóstico y dispersión en las expectativas entre los agentes. En consecuencia, al banco central le es difícil controlar las expectativas de inflación por la inestabilidad que provoca la incertidumbre. Es por esto, por lo que evaluar el desanclaje en las expectativas al entender su heterogeneidad es importante. En concreto, el estado del arte denomina esta heterogeneidad como el desacuerdo en las expectativas, lo cual permite ver las diferentes percepciones de los agentes acerca de la credibilidad de la meta de inflación, lo que según Doornik (2015) le sugiere a la autoridad monetaria cómo los agentes económicos comprenden la dirección futura de las variables macroeconómicas.

En esencia, reducir el desacuerdo en las expectativas logra la convergencia entre agentes que facilita la gestión del banco central, otorgando ventajas en el control de la inflación objetivo que permite conquistar objetivos macroeconómicos con facilidad y genera una mejora en la transparencia y la credibilidad. Para conquistar los objetivos macroeconómicos propuestos por el banco central, la comunicación es una herramienta eficiente para la reducción del desacuerdo en las expectativas.

## ESTADO DEL ARTE

La efectividad de la política monetaria de un banco central está determinada por el mérito de sus acciones de política y su credibilidad percibida (Reeves y Sawicki, 2007). Desde la década de 1990, los bancos centrales han puesto más énfasis en las comunicaciones claras y la transparencia como palancas adicionales para ayudar a lograr sus objetivos.

En un estudio realizado en Gürkaynak et al. (2004), se encuentra que los efectos de los anuncios del Federal Open Market Committee (FOMC) en los mercados financieros no solo son impulsados por cambios en la meta de la tasa de fondos federales, sino que hay un factor que se asocia con las declaraciones que el FOMC publica, representando más de las tres cuartas partes de la variación explicable en los movimientos de los rendimientos de los bonos del Tesoro a cinco y diez años. En esa investigación, se realiza una prueba de hipótesis para evaluar si los efectos de los anuncios de política monetaria sobre los precios de los activos se caracterizan adecuadamente por un solo factor (cambios en el objetivo de la tasa de los fondos federales) o por dos factores (futuro camino de la política). Donde utilizan una lista de fechas y horas de los anuncios de política monetaria desde enero de 1990 hasta diciembre de 2004, con la finalidad de analizar si las acciones del banco central (factor 1) hablan más que las palabras (factor 2).

En primer lugar, en Gürkaynak et al. (2004) se realiza un análisis de estudio de eventos de alta frecuencia desarrollando una regresión del componente sorpresa del cambio en el objetivo de la tasa de fondos federales anunciado por el FOMC (variable independiente) contra el cambio en el rendimiento de un bono o índice bursátil durante un intervalo que incluye el anuncio de política monetaria (variable dependiente). En segundo lugar, se estima una matriz de factores utilizando el método estándar de componentes principales aplicado a la matriz de datos X. En tercer lugar, tanto para los rendimientos del tesoro o para el precio de las acciones, se estima la siguiente regresión  $\Delta y_t = \alpha + \beta Z_{1,t} + \gamma Z_{2,t} + \varepsilon_t$ . En esta ecuación  $Z_1$  representa el cambio inesperado en el objetivo actual para la tasa de fondos federales, y  $Z_2$  representa todos los demás aspectos de los anuncios del FOMC que mueven los futuros, por lo que incluye cualquier información que afecte la trayectoria esperada de la política monetaria. En consecuencia,  $Z_1$  y  $Z_2$  son el factor objetivo y el factor ruta, respectivamente.

Por otro lado, en Hayo et al. (2008), se estudian los efectos de las comunicaciones de la Reserva Federal en los rendimientos del mercado financiero de Estados Unidos, donde se analiza si ocurre un cambio significativo durante la crisis financiera del 2008, utilizando datos diarios de los retornos financieros desde el año 1998 al año 2009. En primer lugar, se encuentra que la comunicación del banco central mueve los mercados financieros en la dirección prevista, donde los vencimientos más cortos son afectados de una forma económicamente significativa. En segundo lugar, los discursos del presidente de la Reserva Federal generan más atención pública que la comunicación de otros gobernadores o presidentes. En tercer lugar, la comunicación del banco central es aún más relevante para el mercado durante la submuestra de crisis financiera.

En Hayo et al. (2008), se utiliza las tasas de interés de cierre diario sobre valores gubernamentales, como también rendimientos diarios en los mercados de valores para el período que comprende el 2 de enero de 1998 al 31 de diciembre de 2009. Los autores emplean cambios diarios de letras del Tesoro a 3 meses, a 6 meses y a 1 año como variables dependientes, donde se examina las tasas de crecimiento diarias del S&P500 para el mercado de valores y se emplea un modelo GARCH (1,1) para todos los vencimientos de bonos y la serie bursátil. El modelo usado es:

$$\begin{aligned} \text{retornos}_t = & \beta_0 + \beta_1(\text{variables del control financiero})_{t-1} \\ & + \beta_2(\text{efecto día de la semana})_t + \beta_3(\text{shocks macroeconómicos})_t \\ & + \beta_4(\text{movimientos de tasa objetivo})_t \\ & + \beta_5(\text{medidas poco ortodoxas})_t + \beta_6(\text{comunicación})_t + \varepsilon \end{aligned}$$

La anterior ecuación es un modelo de rezagos distribuido autorregresivo. El vector de las variables de control comprende los rendimientos de los bonos, los rendimientos del S&P500 y los rendimientos del índice de tipo de cambio amplio de Estados Unidos. Se incluye en la estimación los componentes sorpresa de varios anuncios macroeconómicos, tales como avance del PIB, producción industrial y balanza comercial para capturar expectativas de crecimiento; la encuesta del Institute for Supply Management y del Conference Board para la confianza del consumidor y del productor; la nómina no agrícola y la tasa de desempleo para representar condiciones del mercado laboral; las ventas minoristas para consumo real; y para la inflación el IPC y el IPP. Finalmente, se agregan variables de comunicación: (i)

declaraciones posteriores a la reunión, (ii) informes y testimonios de política monetaria, (iii) discursos del presidente de la Reserva Federal, (iv) discursos de otros gobernadores, (v) discursos de presidentes votantes y (vi) discursos de presidentes sin derecho a voto.

Por su parte, Kuttner (2001), estima el efecto de los cambios en la política de la Reserva Federal en un espectro de tasas de interés de mercado, utilizando datos de futuros de fondos de la Fed para distinguir los cambios anticipados de los imprevistos en el objetivo de la tasa de fondos. El principal hallazgo es el de una fuerte relación entre las acciones de política sorpresa y las tasas de interés del mercado; la respuesta a las acciones anticipadas es pequeña.

Los resultados de Kuttner (2001) son sólidos para estimar las fechas de las reuniones del FOMC y para definir los cambios de tasas a intervalos mensuales. La respuesta de las tasas de interés a la tasa objetivo es generalmente consistente con la hipótesis de las expectativas, aunque la respuesta de menos de uno por uno a las acciones sorpresa en el extremo corto de la curva de rendimiento sugiere que muchas de estas sorpresas tienen más que ver con el momento cambios de tarifas que con el nivel final de tarifas. Por último, los cambios sorpresivos en la tasa objetivo prácticamente no tienen efectos sobre las expectativas de acciones futuras de la Fed, lo que ayuda a explicar el fracaso de la hipótesis de expectativas en el extremo corto de la curva de rendimiento.

Se realiza en Kuttner (2001) un análisis al estilo de Cook y Hahn haciendo una regresión del cambio en la tasa de interés en los dos componentes del cambio de la tasa objetivo,  $\Delta R_t = \alpha + \beta_1 \Delta r_t^{\sim e} + \beta_2 \Delta r_t^{\sim u} + \varepsilon_t$ , donde R representa a su vez los rendimientos de las letras a 3, 6 y 12 meses, las notas a 2, 5 y 10 años y los bonos a 30 años. A su vez,  $\Delta r_t^{\sim u} = \frac{m}{m-t} (f_{s,t}^0 - f_{s,t}^0)$  es la sorpresa de 1 día para la fecha t, y  $\Delta r_t^{\sim e} = \Delta r_t - \Delta r_t^u$  es el componente esperado del cambio que se calcula como el real menos lo inesperado.

La investigación de Lange et al. (2003) pretende analizar la predictibilidad al comportamiento en la tasa de fondos federales, además de considerar los desarrollos institucionales en la formulación de políticas del FOMC. También pretende mostrar como objetivo básico de la investigación como las tasas de corto plazo pueden influir de manera importante en las tasas de interés y precios a largo plazo lo cual afecta el gasto privado, a su vez, todo esto afecta o tiene implicaciones importantes en la política monetaria. Los

resultados obtenidos en la investigación mostraron que los mercados financieros tienen una gran capacidad para predecir cambios en la política del FOMC, esto se debe a que existe una mayor correlación serial en las variaciones del tipo de fondos federales.

El modelo principal utilizado en esta investigación es:  $\Delta f f_t = \sum_{i=0}^N \alpha_i \cdot \Delta i_{t-i} + \varepsilon_t$ . Esta ecuación muestra que para analizar a fondo los resultados se enfoca en una regresión similar a la prueba de causalidad de Granger, acá principalmente se tiene presente la variación el tipo de interés de los fondos federales que se regresan sobre los cambios actuales y retardados de varios rendimientos del mercado financiero. Es una regresión bastante desestructurada que simplemente pretende captar la correlación entre los movimientos del tipo de los fondos federales y los cambios anteriores en los tipos de interés del mercado.

En Kohn y Sack (2003) se pretende mostrar como las *minutas* del banco central afectan de forma significativa a los tipos de interés del mercado. Se encuentra que las declaraciones y acciones del banco central afectan fuertemente a la política monetaria, lo que a su vez tiene repercusiones sobre la tasa de interés y todo el mercado. Se estima por medio del siguiente modelo:  $\Delta f f^u = \frac{D}{D-d} \cdot \Delta f f_1$ , que denota el cambio inesperado de las decisiones de política con respecto a la variación de los fondos federales del mes en curso. Donde 'D' es el número total de días del mes, 'd' es el día del mes de la decisión del FOMC, y  $\Delta f f_1$  es el cambio en el tipo de los futuros el día de la decisión política. Esta medida se calcula para todos los días con reuniones del FOMC y acciones entre reuniones, y se fija en cero para todos los demás días.

En otra investigación de Hayo et al. (2008), se expone el estudio de los efectos de la comunicación del FOMC sobre los rendimientos y la volatilidad de los mercados financieros estadounidenses. Como resultado se encuentra que el impacto tanto en los rendimientos como en la volatilidad serán mayores si el canal de comunicación es más formal. No obstante, es más común que por parte de la FOMC se den discursos constantemente lo cual produce efectos significativos sobre los mercados financieros.

En el artículo de Reeves y Sawicki (2007), la hipótesis clave es que la volatilidad aumenta tras la comunicación oficial, a medida que los mercados reaccionan a su contenido. En la investigación se prueba el impacto de la comunicación oficial del Banco de Inglaterra sobre

la variación de las expectativas de tipos de interés implícitas en los mercados de renta fija, sobre los precios de las acciones y el tipo de cambio, utilizando datos intradiarios y diarios seleccionados. De acuerdo con la metodología de Kohn y Sack (2003), se observa la varianza de los precios de los activos financieros porque es difícil cuantificar o determinar la dirección de una sorpresa de comunicación.

En contraste, en la publicación de datos macroeconómicos los resultados se pueden comparar con medidas cuantificadas de expectativas. Al utilizar datos intradiarios, se puede aislar mejor el efecto de la comunicación, y se obtienen resultados más sólidos, con una respuesta significativa a la publicación del Acta y el Informe de Inflación. Al utilizar datos diarios, se encuentra evidencia de que la comunicación del Banco de Inglaterra, específicamente el MPC Minutes, aumenta la variación de las tasas de interés implícitas de los contratos de futuros de libras esterlinas a corto plazo.

En Knütter et al. (2011), es realizada de manera sistemática una revisión de la evidencia empírica de una variedad de diferentes canales de comunicación y sus efectos en la estabilidad financiera. Se identifica en el análisis un efecto pronunciado sobre las variables del mercado financiero de la comunicación del banco central, y las declaraciones y conferencias de prensa parecen ser el canal más eficaz por el cual el banco central se comunica. Los resultados parecen respaldar la opinión de que los informes escritos mueven los precios de los activos, aunque se ha prestado menos atención a estos como herramienta de comunicación.

Los principales hallazgos en Knütter et al. (2011) son: la evidencia empírica indica un efecto pronunciado de la comunicación del banco central sobre las variables del mercado financiero; OLS y EGARCH son, con diferencia, los métodos empíricos implementados con mayor frecuencia; la zona del euro, EE.UU. y el Reino Unido son las regiones en las que se centra la mayor parte del trabajo empírico; las declaraciones y ruedas de prensa parecen ser el canal de comunicación más eficaz en cuanto a la influencia en los mercados financieros; y los informes escritos, que se pueden llamar el canal de comunicación a largo plazo, tienden a ejercer una influencia sobre los precios de los activos en múltiples mercados.

En Moessner et al. (2017), es realizada una encuesta que analiza las justificaciones teóricas de la comunicación del banco central sobre las tasas de política futuras, en forma de

orientación futura y de publicación de pronósticos de tasas de interés. Se resume las políticas actuales para la comunicación del banco central sobre las tasas de política futuras en los principales países avanzados. Se analiza con evidencia empírica la efectividad de ambos tipos de comunicación. Se argumenta una desconexión entre la práctica y la teoría de orientación prospectiva, dado que en la práctica los bancos centrales no brindan compromiso, y en la teoría se asume un compromiso por parte del banco central. Con el fin de proporcionar información útil para la política, se sugiere que, la investigación teórica futura de la política debería tener en cuenta a la ausencia de compromiso de los bancos centrales en la práctica.

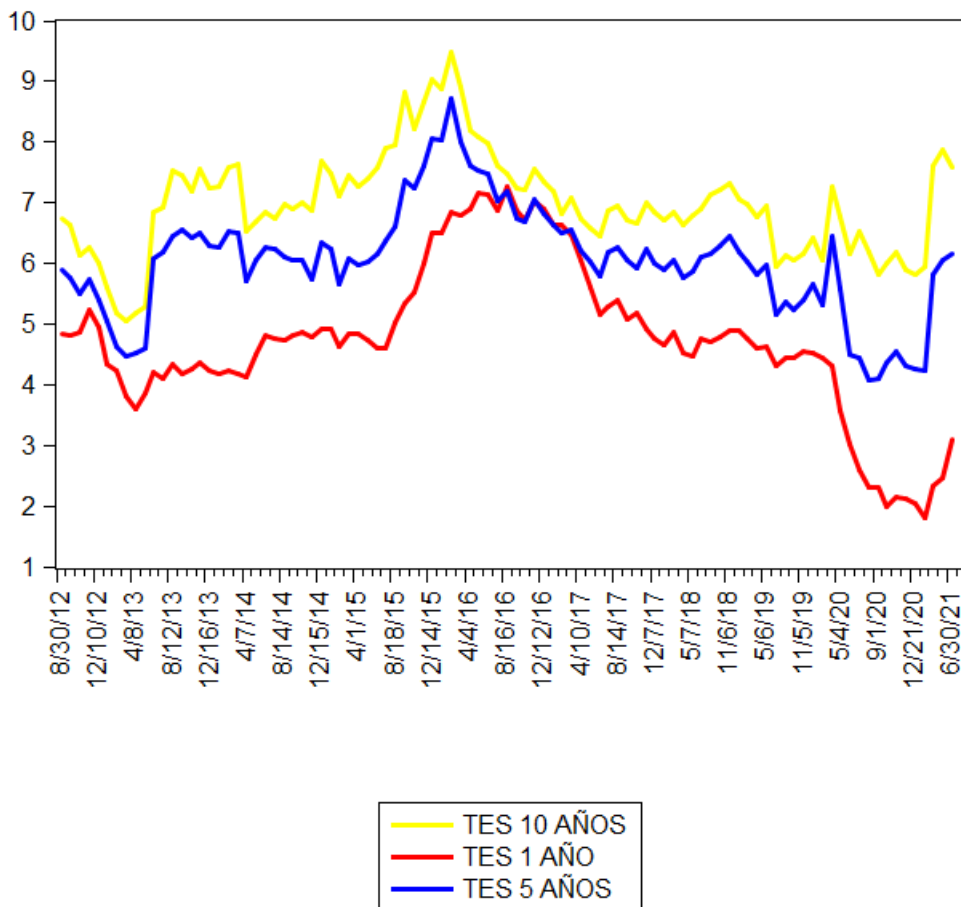
## **METODOLOGÍA**

Según Ismihan y Ozkan (2012), un elemento principal que influye en la estabilidad financiera del país y en la liquidez de la economía es el servicio de la deuda pública, dado que refleja las presiones fiscales del gobierno. Disminuir la necesidad de financiamiento del déficit fiscal por medio del señoraje y promover el desarrollo del mercado de capitales se puede lograr por medio de un adecuado financiamiento de la deuda pública.

La tolerancia al riesgo por parte de los inversionistas se ve afectada mediante la comunicación por la correcta administración de las expectativas por parte del banco central. Las tasas de mercado solo reaccionan ante el suministro de nueva información según Ehrmann y Fratzscher (2013), por lo que las variaciones de los rendimientos de los títulos de deuda pública se afectan por las decisiones del banco central no anticipadas por los agentes. Una menor volatilidad se asocia a una mayor credibilidad fiscal, cuando la volatilidad en los retornos refleja confianza en el desempeño fiscal (Anzoátegui y Galvis, 2019).

Este documento, tiene como principal objetivo el análisis del efecto de los desacuerdos sobre los rendimientos de los títulos de deuda pública (TES) colombianos. Los administradores de la política monetaria pueden buscar la estabilidad macroeconómica desarrollando estrategias más eficientes para mitigar la volatilidad del mercado financiero con base a los resultados aquí encontrados. Los TES pueden afectar el desempeño económico, dado que son instrumentos de captación de recursos que tienen los gobiernos para el financiamiento del gasto público. Su crecimiento en las economías emergentes refleja dinamismo y una apertura mayor en la cuenta de capitales, por lo que la dinámica de la tasa de interés de estos títulos repercute en los ciclos económicos, por lo que Uribe y Yue (2006) mencionan que esta debe ser monitoreada.

**Gráfica 1. Títulos de Deuda Pública (TES) a 1, 5, y 10 años para el periodo 2012 - 2021**



**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Banco de la República.

En la gráfica 1, se presentan los rendimientos de los TES colombianos a 1, 5, y 10 años de maduración para el periodo de análisis que comprende el 2012-2021. Se observa, de forma general, que los títulos que ofrecen el mayor rendimiento son los que cuentan con más madurez. Del 2012 en adelante, se observa un aumento del retorno de los títulos de tesorería, con la disminución gradual de la flexibilización cuantitativa de la Reserva Federal, lo que brinda un escenario de menor percepción de riesgo.

## **Indicador Bancario de Referencia**

Los cambios en la percepción del riesgo, las condiciones de liquidez y las expectativas del mercado sobre las decisiones de política monetaria son aspectos importantes que los agentes del mercado consideran para establecer los precios (tasas de interés) del portafolio ofertado. Para el caso de Colombia, la tasa IBR, es una tasa de interés de corto plazo que refleja el costo del dinero en el tiempo o que refleja el precio al que los agentes participantes están dispuestos a ofrecer o captar recursos en el mercado monetario. Además, refleja las condiciones de riesgo, liquidez y expectativas bajo las cuales el mercado financiero tiende a direccionar su estrategia empresarial.

En la actualidad el Banco de la República es el administrador del esquema de formación de la IBR para los plazos overnight, un mes, tres meses y seis meses. Desde el año 2008, calcula y publica de forma diaria la IBR en su página de internet, para cada uno de los plazos definidos.<sup>1</sup> La tasa es formada por la participación de ocho bancos que cuentan con la mayor calificación de riesgo de crédito, dando cuenta de su solidez financiera y, niveles de liquidez y capital. Estos bancos deben firmar contrato de prestación de servicio para la administración del esquema y es obligación de los agentes contar con los sistemas necesarios para ingresar a los Servicios Electrónicos del Banco de la República (SEBRA) y al Sistema de Subastas, al igual que mantener operativo y sincronizado el «token card» (tarjeta) de ingreso a SEBRA, o el mecanismo que lo sustituya.

La IBR nace como una necesidad del sector privado para comprender el verdadero costo del dinero en tiempo real. En esencia, la IBR reemplaza la tasa DTF, tasa utilizada en el pasado como tasa de referencia para calcular el costo del dinero, pero que no reflejaba de forma adecuada las condiciones de oferta y demanda del mercado monetario. Por ejemplo, la DTF se calcula de forma semanal y es el resultado de un promedio ponderado por monto de las tasas promedio de captación de los CDT's a 90 días, pagadas por los bancos, corporaciones financieras y compañías de financiamiento comercial. De forma más acertada, el IBR overnight es calculado de forma diaria como la mediana de las posturas de las tasas colocadas por los ocho bancos participantes del esquema permitiendo comprender la dinámica intradía

---

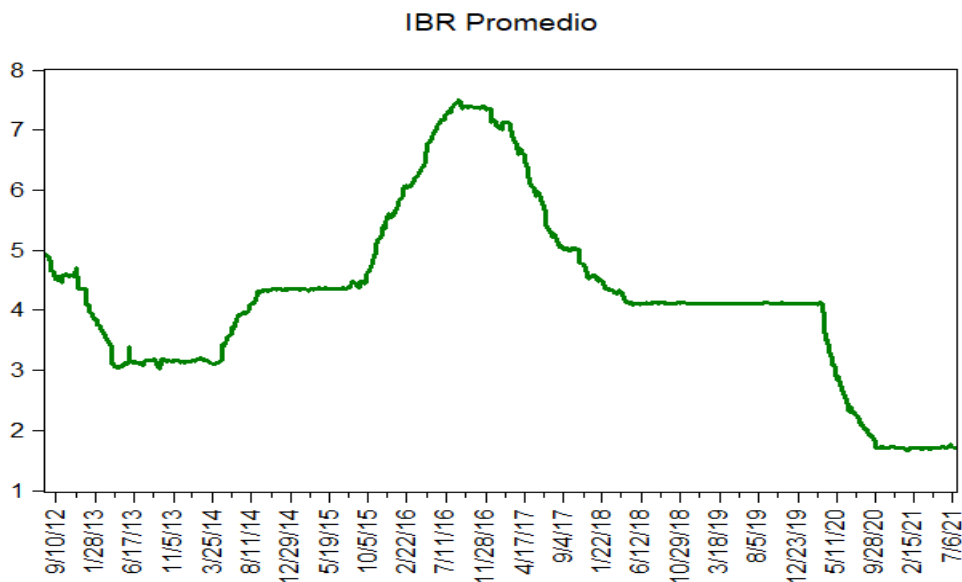
<sup>1</sup> <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/indicador-bancario-referencia-ibr>

del costo del dinero. A su vez, el IBR de 1, 3 y 6 meses incorpora las expectativas sobre las tasas de interés.

Por lo tanto, la tasa IBR llega al mercado financiero de Colombia como una tasa de interés que sirve como referencia para medir el costo del dinero en la economía, y que refleja efectivamente los movimientos de política monetaria, lo que resulta esencial para el desarrollo del mercado financiero y del mercado de valores, alineando el mercado financiero a estándares internacionales, en los que se utilizan tasas de referencia interbancarias.

A continuación, se presenta en el gráfico 2 el IBR como el promedio simple de los ocho bancos participantes del esquema, del cual se puede identificar que de un total de 2178 observaciones la media es 4.25%, con una desviación estándar de 1.45% y una varianza de 2.10%. En general, el IBR se mueve en un rango del 1.65% y el 7.49%. Al inicio de la muestra de análisis, se observa una caída del año 2012 al 2013, aunque se establece un valle entre el 2013 y 2014. Luego, del 2014 al 2015 la IBR promedio se incrementa, aunque del 2015 al 2016 esta duplica la variación porcentual del año inmediatamente anterior. En consecuencia, entre el año 2015 y el 2017 la serie tiene un comportamiento de ‘V’ invertida. Después, del 2017 al 2019 se establece otro valle. Por último, del 2019 al 2021 la serie tiene una pendiente negativa.

**Gráfico 2. Promedio del Indicador Bancario de Referencia (IBR) serie 2012-2021.**



**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Banco de la República.

### Los desacuerdos

De acuerdo con Kuttner (2001), la tasa overnight pueden ser un buen indicador para entender la sincronía entre las expectativas del mercado y la dirección de la tasa de interés de política monetaria. La alineación de la tasa overnight con la tasa de política puede indicar que el mercado financiero reconoce las futuras intenciones de política monetaria que a su vez se deriva de una correcta gestión de los anuncios de política monetaria.

Desde la perspectiva anterior, la IBR sirve para identificar la postura de política monetaria del Banco de la República, como también para calcular el componente inesperado también denominado sorpresa de política monetaria (SPM). De acuerdo con los trabajos empíricos adelantados por Anzoátegui y Galvis (2019) y Galvis y Anzoátegui (2018) es útil comprender la naturaleza de la SPM porque indica la influencia de los anuncios del banco central sobre las expectativas del mercado y los efectos subsiguientes sobre activos financieros como los

bonos soberanos. La investigación sobre la SPM pretende demostrar que para influir en el proceso de toma de decisiones de los agentes es necesario que el banco central deba adoptar estrategias de comunicación relacionadas con la creación de noticias y reducción del ruido (Blinder et al., 2008). Es por eso que si el banco central, logra que los agentes tomen decisiones que interioricen la futura conducción de la política monetaria y produce menores sorpresas en sus decisiones, entonces el mercado financiero tendrá una respuesta menor a los futuros anuncios de política.

El propósito de esta investigación es aportar elementos nuevos para entender la gestión de la comunicación a través de los mercados intradía desde una perspectiva conocida como los desacuerdos en las expectativas. Esta perspectiva difiere del estudio sobre sorpresas de política monetaria porque se centra en el análisis de las discrepancias entre un conjunto de agentes y no sobre un agente representativo medido a través de la mediana o el promedio.

Una vez que el Banco de la República provee la información de la IBR de cada uno de los ocho bancos participantes, es útil identificar los desacuerdos en las expectativas de la IBR con plazo a un mes, como una variable que permite capturar la heterogeneidad en la formación del pronóstico. Por lo tanto, este estudio amplía el análisis de la mediana de la IBR hacia un análisis de rango, calculando el máximo y el mínimo de los pronósticos entre los ocho participantes del día anterior a los anuncios del banco central. Conforme cada agente participante incorporó un componente anticipado sobre sus creencias en la dirección de la política monetaria en el momento de elegir la IBR, es posible deducir que anuncios o decisiones no esperadas o anticipadas podrán ejercer una mayor heterogeneidad en la formación del pronóstico, implicando mayores desacuerdos en las expectativas de la IBR entre el conjunto de agentes.

Por tanto, para determinar el desacuerdo en la comunicación del Banco de la República, se desarrolla la siguiente ecuación:

$$DIS = IBR(MÁX)_t - IBR(MIN)_t \quad [1]$$

Siendo DIS el componente de desacuerdo en los anuncios de política monetaria e  $IBR(MÁX)$  el valor máximo del indicador bancario de referencia del día t, e  $IBR(MIN)$  el valor mínimo. Según Blinder et al. (2008), los mercados financieros tienen mayor capacidad para interpretar

las consecuencias que trae la nueva información económica cuando el público comprende las decisiones de política monetaria por causa de la comunicación del banco central, y como resultado se incrementa su habilidad para pronosticar y en la anticipación de las decisiones de política.

Según Anzoátegui y Galvis (2019), con una mayor comprensión sobre los anuncios de política monetaria, deberían existir menores respuestas en las tasas de interés de corto plazo en el mercado financiero para los días en que el banco central comunica sus decisiones. Cuando el banco central tiene mayor transparencia, su comunicación no debería ser un gran contribuyente a los movimientos de la tasa de interés del mercado (Kuttner, 2001).

Para ampliar nuestra información sobre el desacuerdo (DIS) es importante comenzar diciendo que el cálculo de esta variable es el resultado de la resta entre la tasa máxima y mínima del IBR entre los ocho bancos seleccionados. El resultado obtenido en la ecuación [1] es una expectativa sobre la IBR intradía a un mes, que busca identificar el tamaño de la diferencia entre los pronosticadores, que a su vez sirve para medir la incertidumbre de los bancos, del tal forma que cuando aumentan los desacuerdos, significa que los agentes no entienden de la misma forma la conducción de la política monetaria. Como resultado, la mayor incertidumbre tiene implicaciones sobre las decisiones de inversión en el mercado bursátil. En particular, se espera que la mayor incertidumbre genere mayores retornos sobre los títulos de deuda pública (TES).

La literatura sobre desacuerdo viene indicando que los desacuerdos sirven para medir la incertidumbre. De acuerdo con esto, es posible indicar que la variable construida en esta investigación puede servir para identificar incertidumbre en los mercados intradía, en especial en el mercado en el cual se forma el costo del dinero.

De igual forma, es importante señalar que el desacuerdo no solo sirve para capturar las diferencias en el pronóstico. También, es una medida que sirve para medir las condiciones de liquidez que enfrentan cada uno de estos bancos. Esto significa que aquellos bancos que tienen una posición de liquidez más grande pueden optar por ofertar tasas de interés más bajas en el mercado, mientras que aquellos bancos que tienen una liquidez más pequeña tienen a demandar más dinero y por ende sus tasas de interés es mucho mayor. Por lo tanto el desacuerdo es una medida de las discrepancias en las expectativas, como también de las

disparidades en la posición de liquidez que enfrenta cada banco y como resultado una mejor comunicación por parte del banco central y una condiciones de liquidez similares entre los participantes, puede ejercer una menor dispersión en las expectativas intradía o tasas de interés de corto plazo para los días en que el banco central comunica sus decisiones.

El desacuerdo ocurre cuando los agentes no se ajustan al comportamiento de la tasa de interés al no tener una comprensión consensuada de la política monetaria. Cada uno tiene una comprensión diferente sobre la conducción futura de la política monetaria. Es decir, un día antes del comunicado cada banco forma una expectativa sobre el futuro comportamiento de la tasa de interés. Los bancos forman expectativas con la información macroeconómica disponible y la información que provee el banco central. Lo que implica que cada banco tiene un conjunto de información diferente que implica diferencias en el pronóstico y como resultado discrepancias entre los ocho bancos que participan en la formación de la IBR.

Los desacuerdos se asocian a la información asimétrica en poder del Banco de la República que el público no conocía, o a la nueva información sobre el producto y la inflación. Estos desacuerdos generan alteración en el mercado financiero, dado que las expectativas son trasladadas al retorno exigido de los activos financieros (Kohn y Sack, 2004).

### **La comunicación del banco central**

Por otro lado, posterior a la reunión de la Junta Directiva, con diez días hábiles se publica un documento llamado *minutas*. Este documento es publicado desde finales del 2007, y es importante porque es un documento mensual que refleja la forma en cómo la Junta Directiva entiende la política monetaria. Aquí, se discuten las perspectivas de la economía y la situación inflacionaria, que a diferencia de los comunicados presenta detalles de la información económica utilizada en la toma de decisión de la tasa de interés de intervención.

A través de *minutas*, comunicados de prensa, entrevistas públicas, reportes trimestrales de inflación, informes al Congreso de la República por medio de la Junta Directiva, y conferencias de los codirectores, se comunica el Banco de la República con el público. Para el cálculo del desacuerdo, este estudio se enfoca en las *minutas*. La importancia radica en la información que revela con relación a la postura futura y presente de política monetaria del Banco de la República, en la periodicidad del documento y su claridad.

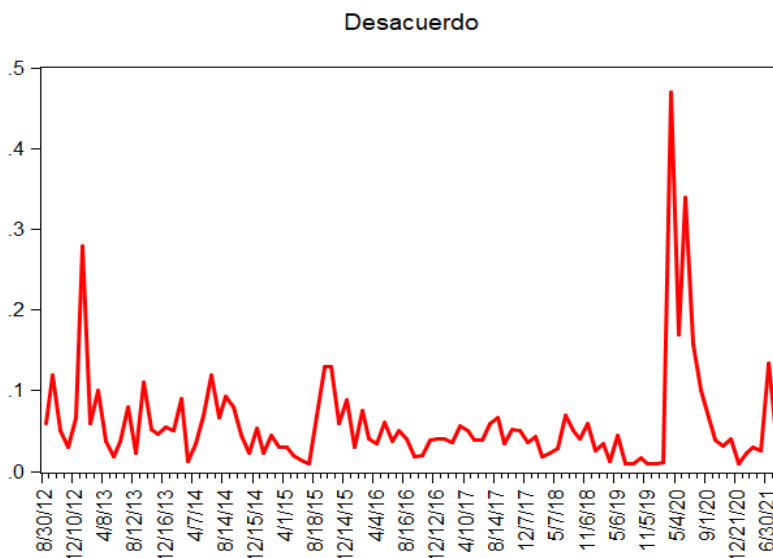
Las *minutas* se publican de forma bimensual y de forma inmediata a la culminación de la reunión de la Junta Directiva. Este canal permite identificar los cambios en la política monetaria de manera oportuna y recibe gran atención de los mercados financieros. Comunica de forma breve razones fundamentales e información concreta de cada decisión tomada sobre la tasa de intervención (Anzoátegui y Galvis, 2019).

Antes de comenzar cada año, es suministrado a los mercados el calendario de las fechas de publicación de las *minutas* por parte del Banco de la República. Desde el 2001 en Colombia, las reuniones de la Junta Directiva del Banco de la República se realizan el último viernes de cada mes, y existe una costumbre de que en promedio las reuniones se realicen cada ocho semanas. Quince días después de que se publican los comunicados de prensa, se publican las *minutas*. Dada la disponibilidad de los datos acerca de los títulos de deuda pública, en esta investigación se utilizan datos del 2012 en adelante.

La serie se construyó según la diferencia entre la tasa máxima ( $IBR_{max_t}$ ) y mínima ( $IBR_{min_t}$ ) el día en que el Banco de la República se comunicó con los agentes a través de las publicaciones de las *minutas* en el día  $t$  siendo este día  $t$  el día en que se da a conocer la minuta. Para cada mes existe solo un dato referente a la diferencia de la IBR durante los días en que el Banco de la República dio su anuncio durante el período de 2012 a 2021. Las fechas de comunicación se fijaron según el calendario que la Junta Directiva del Banco de la República emitió. En los casos en que el canal de comunicación se emite después del cierre de la bolsa de valores de Colombia, es fijado en el siguiente día hábil la minuta. Por ejemplo, el viernes 7 de septiembre del 2012 se emitió una minuta luego del cierre de la bolsa de valores de Colombia, la cual para efectos de esta investigación se fija el siguiente día hábil lunes 10 de septiembre del 2012.

En el gráfico 3, se puede observar que el desacuerdo calculado con las *minutas* cuenta con un total de 98 observaciones, una media 0.05, una desviación estándar de 0.06 y una varianza de 0.004. El desacuerdo toma valores desde 0.009 hasta 0.47. Esta serie tiene dos movimientos a resaltar: el primero ocurre entre el 2012 y el 2013; el segundo movimiento sucede a inicios del año 2020.

**Gráfico 3. Desacuerdo calculado con *minutas* para la serie 2012-2021**



**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Banco de la República.

Es de esperarse que el IBR no reaccione ante la comunicación del banco central en un ambiente de mayor transparencia de la política monetaria (Anzoátegui y Galvis, 2019). En caso de que existan acciones, se incorporará su variación en la fijación del precio de los activos. El IBR cambia ante decisiones inesperadas, incluyendo las expectativas de los agentes económicos sobre el comportamiento de la tasa de interés de política. Según Rakan (2005), el precio del riesgo a través del impacto en las valoraciones de los flujos de efectivo se puede afectar de forma indirecta por los cambios inesperados de las tasas de interés. Los desacuerdos deberían afectar los precios en el mercado financiero. Por tanto, el presente documento busca analizar el efecto de la comunicación del Banco de la República sobre los TES colombianos. Para calcular los efectos de la comunicación, se utiliza la diferencia de la tasa IBR máxima con la mínima, una vez que esta diferencia mide el desacuerdo en las expectativas que tienen el potencial de afectar el mercado financiero. Dicho esto, el modelo básico elaborado es el que sigue:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 DIS_t + \sum_{i=1}^3 \alpha_{it} X_{it} + \varepsilon_t \quad [2]$$

Donde  $\Delta y_t = TES_{t+1} - TES_{t-1}$  es el cambio en los retornos de los títulos públicos del gobierno colombiano entre el día t+1 y el día t-1, siendo t el día de las *minutas* y el comunicado de prensa. Es asumido que  $\Delta y_t$  es una medida de volatilidad de los retornos de los TES. Para este estudio, se utilizan los títulos con madurez a 1, 5 y 10 años. El término DIS es el componente de desacuerdo en las expectativas en el canal de comunicación y  $X_{it}$  es un vector de tres variables explicativas o de control calculadas entre t y t-1. Se busca con el vector de las variables de control considerar otras fuentes de perturbación que alteran los TES en los días en que el Banco de la República emite su comunicación. El término de error es  $\varepsilon_t = v_t h_t \sim (0, h_t^2)$ , con  $v_t = \frac{\varepsilon_t}{h_t} \sim iid(0,1)$ .

Se asume que el término error tiene una varianza condicional. Para mejorar la eficiencia de la ecuación 2 se asume EGARCH (1,1). Esta metodología ha sido aplicada por Anzoátegui y Galvis (2019), Moessner (2015), Hayo et al. (2015), Fatum y Scholnick (2006), y Connolly y Kohler (2004). El GARCH es un modelo de varianza condicional que permite tomar la no normalidad de los retornos exhibidos en las series financieras a consideración. En general, muestran curtosis alta y no tienen distribución normal.

Según Nelson (1991), el modelo GARCH exponencial o EGARCH permite diferenciar el efecto asimétrico de los cambios en los rendimientos de los TES a choque negativos o positivos de las variables independientes tomadas a consideración. En Hayo et al. (2015) se evidencia cómo la volatilidad de los activos financieros se ve afectada por variables no relacionadas con la política monetaria. Una primera variable de control es el índice de volatilidad del mercado de valores S&P 500 (VIX), que mide el mayor grado de aversión en los mercados de capital globales. Se destaca por ser señalizar el riesgo global de los flujos de capitales. La percepción del riesgo global se mide por medio de la variación del índice VIX ( $\Delta VIX$ ).

Según Toro et al. (2015), López et al., (2015) Martínez et al. (2015) y Enciso et al., (2013), en Colombia los rendimientos de los TES se ven afectados por la volatilidad del precio de algunos bienes primarios. El precio del petróleo incide fuertemente en la estabilidad macroeconómica afectando el desempeño del mercado financiero colombiano. Una segunda variable de control son las variaciones en el precio del petróleo  $\Delta OIL$ . Por último, se controla con las variaciones de la Tasa Representativa del Mercado ( $\Delta TRM$ ).

Las tres variables de control ( $\Delta VIX$ ,  $\Delta TRM$ ,  $\Delta OIL$ ) son utilizadas, junto con el desacuerdo en las expectativas de política monetaria para las *minutas*. Para normalizar las unidades de medida de las diferentes variables de control se aplica la metodología usada en Anzoátegui y Galvis (2019), en Hayo et al. (2015), en Moessner (2015), en Reeves y Sawicki (2007), y en Connolly y Kohler (2004), donde se usan las desviaciones estándar con el fin de proporcionar mejores medidas y más uniformes de las variables control utilizadas, calculadas entre el período  $t$  y  $t-1$ , siendo  $t$  la fecha en que se emite el comunicado o la minuta. Por último, los datos utilizados en este documento comprenden el período que va desde julio del 2012 hasta agosto del 2021. Las estadísticas descriptivas de las variables y la fuente se encuentran en la sección de Anexo de Tablas en la Tabla 5.

## **RESULTADOS**

En las Tablas 1, 2 y 3 se reportan los resultados de las estimaciones de la ecuación 2. En primer lugar, es estimado un modelo básico que evalúa el efecto del desacuerdo sobre la variación del retorno de los TES. Luego, el modelo base es extendido, donde se agrega una a una las variables de control. A medida que se van mostrando los resultados, se puede inferir que el signo encontrado se alinea con las perspectivas teóricas esperadas, donde además todas las variables son significativas y cumplen con los parámetros establecidos por la literatura base que es un  $R^2$  ajustado positivo y su coeficiente con el signo respectivo.

No obstante, en general la comunicación del Banco de la República afecta los TES de la forma esperada. En especial, los desacuerdos elevan los rendimientos de estos títulos, contribuyendo a la carga fiscal gubernamental (Knütter et al., 2011). Es posible verificar que los desacuerdos reflejan incertidumbre que se refleja en el mayor riesgo que los agentes perciben, lo que refleja diferenciales más altos en los rendimientos de los TES (Moessner, 2015). El análisis detallado de los resultados se divide en dos subsecciones donde se analiza el impacto de las *minutas* sobre los retornos de los TES a 1, 5 y 10 años y, por último, la subsección de las variables de control.

*MINUTAS*

<b>Tabla 1 - Efectos del desacuerdo sobre los títulos de deuda pública a 1 año (EGARCH(1,1))</b>				
Variable dep.	<i>Minutas</i>			
$\Delta$ Tes 1 año	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Constante	-0.016148*** (3.7E-106) [-4.4E+103]	0.037871 *** (0.003713) [10.19982]	-0.045368*** (4.05E-09) [-11214004]	-0.088747*** (0.003727) [-23.80957]
DIS_min	0.347515*** (1.1E-104) [3.2E+103]	0.077711** (0.033977) [2.287141]	0.645548*** (0.027167) [23.76254]	0.774691*** (0.038628) [20.05531]
Oil		-0.056228*** (0.002201) [-25.54599]		
Vix			0.013577*** (0.001135) [11.96268]	
TRM				0.004069*** (0.000300) [13.57241]
Log likelihood	184.7101	80.24688	93.50066	69.41640
No. de obs.	97	97	97	97

Nota: Nivel de significancia: (\*\*\*) denota significancia a 0.01, (\*\*) denota significancia a 0.05, (\*) denota significancia a 0.1. Desviación estándar entre paréntesis y estadística-t entre corchetes.

<b>Tabla 2 - Efectos del desacuerdo sobre los títulos de deuda pública a 5 años (EGARCH(1,1))</b>				
Variable dep.	<i>Minutas</i>			
Tes 5 años	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Constante	-0.045175** (0.019156) [-2.358256]	0.061387*** (0.006805) [9.020247]	-0.030238*** (0.002789) [-10.84252]	-0.031285*** (0.005940) [-5.267076]
DIS_min	1.580463** (0.406970) [3.883488]	0.402044** (0.139172) [2.888840]	0.300471*** (0.038157) [7.874581]	0.184615** (0.064577) [2.858855]
Oil		-0.227378*** (2.3E-104) [-9.9E+102]		
Vix			0.004398** (0.001802) [2.439997]	
TRM				0.001125*** (0.000248) [4.539216]

Log likelihood	-62.60979	159.4096	164.5699	162.4576
No. de obs.	97	97	97	97

Nota: Nivel de significancia: (\*\*\*) denota significancia a 0.01, (\*\*) denota significancia a 0.05, (\*) denota significancia a 0.1. Desviación estándar entre paréntesis y estadística-t entre corchetes.

<b>Tabla 3 - Efectos del desacuerdo sobre los títulos de deuda pública a 10 año (EGARCH(1,1))</b>				
Variable dep.	<i>Minutas</i>			
$\Delta$ Tes 10 año	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Constante	-0.020257** (0.009126) [-2.219648]	0.041252*** (0.006827) [6.042065]	-0.175933*** (0.013454) [-13.07693]	-0.225749*** (0.016571) [-13.62279]
DIS_min	0.119161* (0.072365) [1.646669]	0.233765* (0.135213) [1.728860]	0.240519** (0.082330) [2.921387]	0.583518** (0.165919) [3.516892]
Oil		-0.178330*** (2.2E-104) [-7.9E+102]		
Vix			0.144653*** (0.001111) [130.1657]	
TRM				0.013924***

				(0.001280) [10.87896]
Log likelihood	141.7702	28.82094	-28.83432	-39.26357
No. de obs.	97	97	97	97

Nota: Nivel de significancia: (\*\*\*) denota significancia a 0.01, (\*\*) denota significancia a 0.05, (\*) denota significancia a 0.1. Desviación estándar entre paréntesis y estadística-t entre corchetes.

El coeficiente asociado a la comunicación denota una similitud con respecto a la literatura mencionada ya que para los títulos de corto y largo plazo los efectos de las *minutas* son bastante evidentes en cuanto a brecha de retornos. En los títulos con madurez a 1 año las *minutas* incrementan los retornos de los TES entre 0.077 y 0.774 puntos porcentuales debido a los altos niveles de volatilidad que se generan en el corto plazo. En cuanto a los títulos a 5 años su efecto se encuentra entre 0.184 y 1.580 puntos porcentuales y en el caso de los títulos de largo plazo, su efecto se encuentra ubicado entre 0.119 y 0.583 puntos porcentuales.

Estos resultados reflejan la relevancia que toman las *minutas* al afectar las expectativas de corto y largo plazo. En Reeves y Sawicki (2007) se encuentran resultados similares al analizar las actas de las reuniones del Comité de Política Monetaria del Banco Central en Inglaterra, y sus impactos en bonos con maduración de 1 a 5 años. Por tanto, las *minutas* son un canal clave de comunicación para traders e inversionistas, dado que contiene información de la reacción, interpretación y postura de los hacedores de política monetaria que puede dar señales sobre la trayectoria futura de la política monetaria en los mercados financieros.

Es así que, teniendo presente los resultados con respecto a las condiciones de liquidez se puede analizar como resultado que el mercado es bastante líquido ya que se denota una fuerte transacción de manera ágil y a precios estables que permiten darles a los bonos mayores niveles de retornos. Esto se debe también a que las *minutas* impactan el mercado financiero de forma tal que la liquidez de los bonos se vuelve mayor y de forma positiva dependiendo de su madurez y tiempo de cotización (1, 5 y 10 años).

En definitiva, los resultados bajo este contexto permiten afirmar que los participantes del mercado de TES en Colombia prestan atención a esta publicación, reflejando su interés por este canal de comunicación, dado que brindan información detallada sobre la postura de la política monetaria.

## **VARIABLES DE CONTROL**

Los signos de los coeficientes en general coinciden con lo esperado y los más significativos son para los títulos de corto y largo plazo, teniendo de forma significativa estadísticamente a todas nuestras variables analizadas. Con respecto a la variable DIS podemos observar su comportamiento en los tres modelos de forma significativa, con coeficiente positivo y de valores pequeños pero muy similares esto se debe a que el desacuerdo entre los distintos bancos afecta de forma positiva a las demás variables y esto a su vez a los TES para los diferentes periodos, lo cual nos indica también que, aumentos en el desacuerdo nos aumenta los niveles de retornos de los títulos de deuda pública (TES). Vemos que la TRM es positiva y la minuta como reporte del banco central la afecta de forma positiva y significativa para los tres modelos lo cual nos permite comprender el impacto sobre las metas de inflación y el tipo de cambio, el VIX tiene resultados acordes a la literatura, con coeficiente positivo que muestra cómo los TES se afectan por el riesgo global, y su vez el coeficiente tiene alta significancia en los modelos y es muy pequeño. Por último, los coeficientes de OIL (variaciones del precio del petróleo) son significativos y de signo negativo para todas las series, presentando niveles altos de significancia en los TES a 1,5 y 10 años; estos resultados se deben a que el precio del petróleo tiene un fuerte impacto en los títulos de deuda pública afectando tanto el sistema financiero como la economía general del país.

## **CONCLUSIONES**

En este documento se analizó la influencia de la comunicación del Banco de la República sobre los títulos de deuda pública. Se asume la hipótesis de que el componente de desacuerdo afecta las expectativas del mercado financiero, siendo este estimado para el canal de comunicación de *minutas* sobre los TES a 1, 5 y 10 años. Los hallazgos permiten observar

que el desacuerdo de las *minutas* impacta el retorno de los TES y como consiguiente, afecta a la carga fiscal.

Además cabe resaltar que la IBR intradía a 30 días es una buena medida de desacuerdo y de expectativas racionales también de liquidez que nos permite determinar que tanta disparidad o desacuerdo tienen los bancos comerciales a la hora de fijar sus tasa de interés que serán ofertadas al público en general, consiguiente a esto, también podemos ver que el mercado financiero se ve fuertemente afectado por las *minutas* puesto que es un documento de suma relevancia para el debido manejo de la política monetaria y la comunicación del banco central. No solo afecta la tasa de interés, sino que afecta a los indicadores bursátiles, al petróleo y al tipo de cambio siendo esto de un impacto considerable para la economía tanto interna como global, ya que, las decisiones que se toman desde el banco central pueden afectar la forma en que globalmente se mueve nuestra economía.

La nueva información generada por el emisor genera movimientos entre los participantes del mercado. El análisis detallado y los resultados que nos arrojaron las tablas nos permiten identificar que las *minutas* causan un efecto muy fuerte sobre las variaciones en los retornos de los títulos de deuda pública lo que a su vez se ve reflejado en las expectativas racionales que tengan los participantes del mercado financiero. En las economías emergentes, es relevante el financiamiento de la deuda pública, en específico para las economías que adoptaron el régimen de metas de inflación, por lo que resulta pertinente que la comunicación sea administrada con los cuidados necesarios, dado que tiene influencia sobre la estabilidad financiera y las presiones fiscales gubernamentales.

Es así que podemos concluir que si existiera una mejor comunicación por parte del banco de la república frente al mercado financiero permitiría disminuir una brecha de incertidumbre y de choques fuertes que se generan en la economía, generando así mejores niveles de información pública y mayor acceso a los participantes del mercado que con mejores análisis lograrán tomar decisiones asertivas para estabilizar los niveles de la tasa de interés y de los demás indicadores globales que afectan la política monetaria, además, es importante también tener presente que mientras mejor comunicación haya, los TES tendrán mejores niveles de retornos en sus distintos tiempos de madurez y así las inversiones serán más llamativas para el público en general.

## REFERENCIAS

- Anzoategui Zapata, J. C., & Galvis Ciro, J. C. (2019). Efectos de la comunicación del banco central sobre los títulos públicos: evidencia empírica para Colombia. *Cuadernos de economía*, 38(77), 337 - 364.
- Asobancaria. (s.d.). *Construyendo la confianza y solidez del sector financiero*. Fuente: ABC del IBR: <https://www.asobancaria.com/ibr/>
- Ballantyne, A., Gillitzer, C., Jacobs, D., & Rankin, E. (2016). *Disagreement about inflation expectations*. .
- BANREP. (03 de 08 de 2021). *Calendario de Reuniones y Minutas*. Fuente: <https://www.banrep.gov.co/es/contenidos/calendario-reuniones-y-minutas>
- Bernanke, B. (2004a). *Fed speak, remarks given at the meetings of the American Economic*.
- Blinder, A. S. . (2000). *Central-bank credibility: Why do we care? how do we build it?*.
- Blinder, A. S., Ehrmann, M., Fratzscher, M., De Haan, J., & Jansen, D. J. . (2008). *Central bank communication and monetary policy: A survey of theory and evidence*.
- Cardozo, P., & Murcia, A. (Diciembre de 2014). *Asobancaria* . Fuente: El IBR y el DTF como indicadores de referencia: <https://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/Reportes-del-Emisor-El-IBR-y-la-DTF-como-Indicadores-de-Referencia.pdf>
- Coibion, O., Gorodnichenko, Y., & Kamdar, R. (2018). *The formation of expectations, inflation, and the phillips curve*.
- Connolly, E., & Kohler, M. (2004). *News and interest rate expectations: a study of six central banks*. Australia.
- de Mendonca, H. . (2007). *Towards credibility from inflation targeting: the Brazilian experience*.
- Dovern, J. . (2015). *A multivariate analysis of forecast disagreement: Confronting models of disagreement with survey data*.

- Eggertsson, G. B., & Woodford, M. (2003). *Optimal monetary policy in a liquidity trap*.
- Ehrmann, M., & Fratzscher, M. . (2013). *Dispersed communication by central bank committees and the predictability of monetary policy decisions*.
- Enciso, E. L., Uribe, E. M., Garavito, A., y Collazos, M. M. . (2013). *La economía petrolera en Colombia (Parte II). Relaciones intersectoriales e importancia en la economía nacional*.
- Espartero Pérez, A. (2000). *Estimación de identificación de modelos de volatilidad estocástica con memoria larga*. Valladolid.
- Fatum, R., & Scholnick, B. (2006). *Do exchange rates respond to day-to-day changes in monetary policy expectations when no monetary policy changes occur?*.
- Favero, C., & Giavazzi, F. . (2004). *Inflation targeting and debt: lessons from Brazil*.
- Freedman, C. . (1996). *The role of monetary conditions and the monetary conditions index in the conduct of policy. The Transmission of Monetary Policy in Canada*.
- Freeman, C., Kumhof, M., Laxton, D., & Lee, J. . (2009). *The Case for Global Stimulus*. .
- Geraats, P. M. (2002). *Central bank transparency*.
- Guillermo Gomez, J. (2006). *La Política Monetaria en Colombia*.
- Gürkaynak, R., Sack, B., & Swanson, E. (2005). *Do action speak louder than words? The response of asset prices to monetary policy actions and statements* . Washington D.C.
- Hayo, B., Kutan, A., & Neuenkirch, M. (2008). *communicating with many tongues: FOMC speeches and US financial market reaction* . Illinois: Joint Discussion paper series in Economics.
- Ismihan, M., & Ozkan, F. G. (2012). *Public debt and financial development: A theoretical exploration*. .
- King, M. (2020). *Monetary policy: practice ahead of theory*. In *Policy Makers on Policy*.
- Knüttner, R., Mohr, B., & Wagner, H. . (2011). *The effects of central bank communication on financial stability: A systematization of the empirical evidence*. .

- Kohn, D., & Sack, B. (2003). *Central Bank Talk: Does it matter and why?* EE.UU.
- Kuttner, K. (2000). Monetary policy surprise and interest rates: Evidence from the FED funds future market. *Journal of monetary economics*, 523-544.
- Kuttner, K. N. . (2001). *Monetary policy surprises and interest rates: Evidence from the Fed funds futures market.* .
- Lange, J., Sack, B., & Whitesell, W. . (2003). *Anticipations of monetary policy in financial markets.*
- Lange, J., Sack, B., & Whitesell, W. (2001). *Anticipations of monetary policy in financial markets.* EE.UU.
- Levin, A. T. (2014). *The design and communication of systematic monetary policy strategies.*
- López, D. C., Enciso, E. L., y Montes, E. . (2015). *Colombia en el comercio mundial (1992-2012): desempeño de las exportaciones colombianas.*
- Martínez Cruz, D. A., Moreno Gutiérrez, J. F., & Rojas Moreno, J. S. (2015). *Evolución de la relación entre bonos locales y externos del Gobierno colombiano frente a choques de riesgo.*
- Miyajima, K., Mohanty, M. S., & Chan, T. (2015). *Emerging market local currency bonds: diversification and stability.* .
- Moessner, R., Jansen, D. J., & de Haan, J. . (2017). *Communication about future policy rates in theory and practice: A survey.* .
- Nelson, D. B. . (1991). *Conditional heteroskedasticity in asset returns: An econometric analysis from a developing country.*
- Rajan, R. G. (2005). *Has financial development made the world riskier?*
- Reeves, R., & Sawicki, M. (2007). *Do financial markets react to Bank of England communication?.*

República, B. d. (11 de Agosto de 2021). *Banco de la República - Somos el banco central de Colombia*. Fonte: Indicador Bancario de Referencia - IBR : <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/indicador-bancario-referencia-ibr>

República, B. d. (24 de Marzo de 2021). *Manual operativo para la administración del indicador bancario de referencia (IBR)*. Fonte: <https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/reglamentacion/ibr.pdf>

Sims, C. A. (2003). *Probability models for monetary policy decisions*.

Toro, J., Garavito, A., López, D. C., & Montes, E. . (2015). *El choque petrolero y sus implicaciones en la economía colombiana*.

Uribe, M., & Yue, V. Z. . (2006). *Country spreads and emerging countries: Who drives whom?*.

## ANEXO DE TABLAS

**Tabla 4**

### Variables utilizadas y fuentes

<b>Nombre de la variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
<b>Tasa de Cambio o TRM</b>	La tasa de cambio representativa del mercado (TRM) es la cantidad de pesos colombianos por un dólar de los Estados Unidos.	Banco Central de Colombia <a href="https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/trm">https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/trm</a>
<b>Índice de volatilidad del mercado de valores S&amp;P 500 (VIX)</b>	El VIX es un índice de volatilidad, en tiempo real, creado por el Chicago Board Options Exchange (CBOE). Este índice fue el primer referente para cuantificar las expectativas del mercado respecto a la volatilidad	Reserva Federal de St. Louis <a href="http://research.stlouisfed.org/">http://research.stlouisfed.org/</a>
<b>Cotización del barril de petróleo referencia WTI (OIL)</b>	El crudo West Texas Intermediate (WTI) o crudo EE. UU. es una mezcla de varios petróleos crudos locales estadounidenses ligeros y dulces. Se extrae y procesa en Estados Unidos, y se refina principalmente en el Medio Oeste y en la costa del golfo de México. El petróleo WTI se utiliza como referencia principal en el mercado petrolero de Estados Unidos.	Reserva Federal de St. Louis <a href="http://research.stlouisfed.org/">http://research.stlouisfed.org/</a>
<b>Títulos de deuda pública - TES</b>	Las tasas de los TES a plazos de 1, 5 y 10 años son extraídas de la curva cero cupón de los títulos de deuda pública, denominados en moneda en pesos y en UVRs, que calcula el Banco de la República mediante la metodología de Nelson y Siegel (1987).	Banco Central de Colombia <a href="http://www.banrep.gov.co/es/tes">http://www.banrep.gov.co/es/tes</a>
<b>Desacuerdo – DIS</b>	Variable utilizada para los cálculos de esta investigación, es el resultado de seleccionar los datos de la IBR diaria a 30 días, se seleccionan los valores máximos y mínimos de los distintos bancos que participan en la emisión, de acá se restan esos valores resultantes (máx. – mín.) y ese es el desacuerdo, esto se hace con el fin de ver que tanto los bancos se encuentran en diferentes posiciones ante la tasa de interés.	Elaboración propia de acuerdo a los datos de la tabla de Excel
<b>Minutas</b>	Son documentos emitidos por el Banco de la república con el fin de dar a conocer la información respectiva de la tasa de interés determinada por el banco central y a su vez que decisiones se van a tomar con relación a la política monetaria.	Banco Central de Colombia <a href="https://www.banrep.gov.co/es/minutas">https://www.banrep.gov.co/es/minutas</a>
<b>Comunicados</b>	Documentos emitidos por el Banco de la República de Colombia con el fin de dar a conocer las decisiones que tomó la junta	Banco Central de Colombia <a href="https://www.banrep.gov.co/es/comunicados-junta">https://www.banrep.gov.co/es/comunicados-junta</a>

	directiva con respecto a la tasa de interés, política monetaria y otros eventos de suma importancia para la economía colombiana.	
<b>Indicador bancario de referencia (IBR)</b>	Este indicador fue desarrollado por el sector privado, con el respaldo del Banco de la República y otras entidades, con el objetivo de reflejar la liquidez del mercado monetario colombiano. El IBR es una tasa de interés de referencia de corto plazo denominada en pesos colombianos, que refleja el precio al que los bancos están dispuestos a ofrecer o a captar recursos en el mercado monetario.	Banco Central de Colombia <a href="http://www.banrep.gov.co/es/ibr">http://www.banrep.gov.co/es/ibr</a>

**Tabla 5.**

**Estadísticas descriptivas**

Series	Estadísticas descriptivas				
	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estandar	Kurtosis
<i>Dis com</i>	0.07305	0.004000	0.470000	0.078731	11.13811
<i>Dis min</i>	0.05980	0.009000	0.470000	0.065059	21.67620
<i>Tes 1 año1 min</i>	4.69815	0.000000	7.264157	1.354996	3.902541
<i>Tes 1 año_1 min</i>	4.72095	1.900363	7.266217	1.268626	3.052595
<i>Tes 1 año_2 min</i>	4.72350	1.917440	7.266217	1.265177	3.051201
<i>Tes 5 años1 min</i>	5.98314	0.000000	8.719773	1.100782	10.78473
<i>Tes 5 años_1 min</i>	6.03216	4.152222	8.739721	0.903666	3.558905
<i>Tes 5 años_2 min</i>	6.03463	4.191995	8.800133	0.896618	3.603594
<i>Tes 10 años1 min</i>	6.91973	0.000000	9.483246	1.099399	17.63405
<i>Tes 10 años_1 min</i>	6.99083	4.986402	9.576347	0.831433	3.791266
<i>Tes 10 años_2 min</i>	7.00212	4.946514	9.685893	0.830336	3.862182
<i>ΔVIX1 min</i>	0.70484	0.000000	4.228499	0.840185	6.755066
<i>ΔVIX_1 min</i>	0.71439	0.000000	5.982123	0.936188	15.76822
<i>ΔVIX_2 min</i>	0.71461	0.000000	3.570889	0.759585	5.989987
<i>ΔOIL1 min</i>	0.58653	0.000000	4.532554	0.636188	17.86978
<i>ΔOIL_1 min</i>	0.57406	0.000000	2.835498	0.510241	6.235972
<i>ΔOIL_2 min</i>	0.54021	0.000000	2.213244	0.488360	4.330591
<i>ΔTRM1 min</i>	11.3453	0.000000	66.24883	12.51530	7.198386
<i>ΔTRM_1 min</i>	7.94542	0.000000	34.60581	9.077416	3.728657
<i>ΔTRM_2 min</i>	11.3201	0.000000	64.00023	11.42386	7.224701
<i>Tes 1 año1 com</i>	4.69868	0.000000	7.358679	1.362224	3.912519
<i>Tes 1 año_1 com</i>	4.73058	1.900363	7.289981	1.281384	3.087442
<i>Tes 1 año_2 com</i>	4.73558	1.917440	7.255411	1.275096	3.061087
<i>Tes 5 años1 com</i>	5.97750	0.000000	8.536416	1.100101	10.70138
<i>Tes 5 años_1 com</i>	6.02598	4.152222	8.694774	0.905513	3.503881
<i>Tes 5 años_2 com</i>	6.02346	4.191995	8.677865	0.897454	3.546343
<i>Tes 10 años1 com</i>	6.92140	0.000000	9.280780	1.094293	17.91384
<i>Tes 10 años_1 com</i>	6.99110	5.045332	9.355761	0.819532	3.711282
<i>Tes 10 años_2 com</i>	6.99031	5.068072	9.383672	0.813576	3.814990
<i>ΔVIX1 com</i>	0.67860	0.000000	4.228499	0.776622	8.772609

$\Delta VIX_1$ com	0.85314	0.000000	8.987327	1.249872	22.61259
$\Delta VIX_2$ com	0.56496	0.000000	6.286179	0.834779	24.81457
$\Delta OIL_1$ com	0.70951	0.000000	4.532554	0.721541	11.97884
$\Delta OIL_1$ com	0.65595	0.000000	4.285067	0.662885	11.76493
$\Delta OIL_2$ com	0.57665	0.000000	5.487149	0.706405	25.70784
$\Delta TRM_1$ com	12.9535	0.000000	74.79068	13.50218	7.136233
$\Delta TRM_1$ com	8.20200	0.000000	44.37095	10.18761	5.632702
$\Delta TRM_2$ com	11.1958	0.000000	64.00023	12.71524	6.716345

**TABLA 6.**

**TEST DE RAIZ UNITARIA**

Series	ADF				PP			
	Lags	Esp.	Test	C. V (1%)	Band	Esp.	Test	C. V (1%)
<i>Dis com</i>	0	C	-6.735	-3.499	3	C	-6.852	-3.4991
<i>Dis min</i>	0	C	-4.251	-3.499	3	C	-7.257	-3.4991
<i>Tes 1 año1 min</i>	0	N	-1.000	-2.589	1	N	-1.002	-2.5890
<i>Tes 1 año_1 min</i>	2	N	-0.729	-2.589	5	N	-0.814	-2.5890
<i>Tes 1 año_2 min</i>	2	N	-0.727	-2.589	5	N	-0.796	-2.5890
<i>Tes 5 años1 min</i>	0	N	-0.985	-2.589	7	N	-0.965	-2.5890
<i>Tes 5 años_1 min</i>	0	C	-2.145	-3.499	4	C	-2.267	-3.4991
<i>Tes 5 años_2 min</i>	0	C	-2.178	-3.499	3	C	-2.263	-3.4991
<i>Tes 10 años1 min</i>	0	N	-0.987	-2.589	6	N	-0.966	-2.5890
<i>Tes 10 años_1 min</i>	0	C	-2.434	-3.499	4	C	-2.571	-3.4991
<i>Tes 10 años_2 min</i>	0	C	-2.569	-3.499	3	C	-2.621	-3.4991
$\Delta VIX_1$ min	0	C	-9.373	-3.500	3	C	-9.400	-3.5006
$\Delta VIX_1$ min	0	C	-9.916	-3.500	5	C	-9.935	-3.5006
$\Delta VIX_2$ min	0	C	-7.719	-3.499	1	C	-7.686	-3.4991
$\Delta OIL_1$ min	0	C	-6.760	-3.500	1	C	-6.819	-3.5006
$\Delta OIL_1$ min	0	C	-9.676	-3.500	2	C	-9.690	-3.5006
$\Delta OIL_2$ min	0	C	-8.009	-3.499	4	C	-8.357	-3.4991
$\Delta TRM_1$ min	0	C,T	-11.07	-4.055	4	C,T	-11.00	-4.0554
$\Delta TRM_1$ min	0	C	-7.075	-3.499	3	C	-7.184	-3.4991
$\Delta TRM_2$ min	0	C	-7.282	-3.499	3	C	-7.296	-3.4991
<i>Tes 1 año1 com</i>	0	N	-1.125	-2.589	0	N	-1.125	-2.5890
<i>Tes 1 año_1 com</i>	0	N	-1.021	-2.589	5	N	-0.949	-2.5890
<i>Tes 1 año_2 com</i>	0	N	-1.041	-2.589	4	N	-0.963	-2.5890
<i>Tes 5 años1 com</i>	0	N	-0.998	-2.589	7	N	-0.982	-2.5890
<i>Tes 5 años_1 com</i>	0	C	-2.195	-3.499	3	C	-2.349	-3.4991
<i>Tes 5 años_2 com</i>	0	C	-2.138	-3.499	3	C	-2.317	-3.4991
<i>Tes 10 años1 com</i>	0	N	-0.984	-2.589	6	N	-0.966	-2.5890
<i>Tes 10 años_1 com</i>	0	C	-2.426	-3.499	3	C	-2.592	-3.4991
<i>Tes 10 años_2 com</i>	0	C	-2.463	-3.499	3	C	-2.592	-3.4991
$\Delta VIX_1$ com	0	C	-8.987	-3.502	4	C	-9.099	-3.5022
$\Delta VIX_1$ com	0	C	-8.625	-3.499	6	C	-8.548	-3.4991
$\Delta VIX_2$ com	0	C	-9.058	-3.499	1	C	-9.056	-3.4991
$\Delta OIL_1$ com	0	C	-9.003	-3.500	3	C	-9.041	-3.5006
$\Delta OIL_1$ com	0	C	-9.237	-3.499	4	C	-9.208	-3.4991
$\Delta OIL_2$ com	1	C	-4.302	-3.499	3	C	-7.318	-3.4991

$\Delta TRM1$ com	0	C	-7.279	-3.499	3	C	-7.325	-3.4991
$\Delta TRM_1$ com	0	C	-7.129	-3.499	9	C	-7.137	-3.4991
$\Delta TRM_2$ com	0	C	-7.607	-3.499	4	C	-7.818	-3.4991