

**EL COMPORTAMIENTO DE LA DEUDA PÚBLICA COMO PREDICTOR DE LAS  
EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN**

**MARIA PAULA TORRES LARA**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA  
BOGOTÁ, D.C.  
2014**

**EL COMPORTAMIENTO DE LA DEUDA PÚBLICA COMO PREDICTOR DE LAS  
EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN**

**MARIA PAULA TORRES LARA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de  
Magister en Administración Financiera**

**Asesor: Sebastián Torres**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA  
BOGOTÁ, D.C.  
2014**

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

Firma de presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bogotá, D.C., 13 de agosto de 2014.

## **DEDICATORIA**

*A mis padres, hermanos y todos los que hicieron parte de este gran proyecto.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*En primer lugar a Dios por haberme guiado por este camino de las finanzas; en segundo lugar a mis padres, mis hermanos y mi tía Maria Torres por haber dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy.*

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>RESUMEN</b>	<b>12</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>13</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>14</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>16</b>
<b>1 EL ESQUEMA DE INFLACIÓN OBJETIVO COMO BASE DEL PRONÓSTICO DE INFLACIÓN Y MEDICIÓN DE EXPECTATIVAS: (INFLATION TARGETING)</b>	<b>16</b>
1.1 IMPLEMENTACIÓN DE UN ESQUEMA DE INFLACIÓN OBJETIVO	20
1.2 EL ESQUEMA DE INFLACIÓN OBJETIVO EN COLOMBIA: POLÍTICAS MONETARIAS IMPLEMENTADAS A PARTIR DE 1960	22
1.2.1 Política monetaria 1960-1990: Control al movimiento de capital	22
1.2.2 La liberación al movimiento de capital en 1991	25
1.2.3 El Régimen de Banda Cambiaria	27
1.2.4 Transición del Régimen de Banda Cambiaria a la Libre Flotación	29
1.2.5 Adopción del Régimen de Inflación Objetivo en Colombia	31
<b>2 EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN</b>	<b>35</b>
2.1 METODOLOGÍAS PARA LA MEDICIÓN DE LAS EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN	37
2.1.1 Encuestas	38
2.1.2 Break Even Inflation	40
2.1.3 Medida de compensación de la inflación	41
2.2 Determinación de las expectativas a través del comportamiento de la deuda pública (TES UVR)	41

<b>3</b>	<b>MODELO DE VECTORES AUTORREGRESIVOS (VAR)</b>	<b>48</b>
3.1	DESARROLLO DEL MODELO	51
3.1.1	Estimación de las variables del modelo	51
3.1.2	Análisis descriptivo de las variables	52
3.2	MODELO VAR (VECTORES AUTORREGRESIVOS)	55
3.2.1	Planteamiento del modelo	56
3.2.2	Análisis de series de tiempo	57
3.3	PRUEBA DE RAIZ UNITARIA	61
3.4	DESARROLLO DEL TEST DICKEY-FULLER	62
3.4.1	Variable IGBC (Índice General de la Bolsa de Colombia)	62
3.4.2	Variable IPC (expectativas de IPC mensuales)	63
3.4.3	Variable M1 (Agregados Monetarios)	65
3.4.4	Variable UVR (volumen negociado de TES UVR, referencia 12250215)	67
3.5	ESTIMACIÓN DEL VECTOR DE AUTOREGRESIÓN	69
3.6	PRUEBA DE CAUSALIDAD DE GRANGER	70
3.7	TEST FOR INSTANTANEOUS CAUSALITY	70
3.8	EFFECTO IMPULSO-RESPUESTA	71
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>74</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>75</b>

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Análisis descriptivo variable expectativas mensuales de inflación	52
Tabla 2. Análisis descriptivo variable IGBC	53
Tabla 3. Análisis descriptivo variable M1	54
Tabla 4. Análisis descriptivo variable volumen demanda TUVT 12250215	55

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Determinación de expectativas, modelo VAR, Software J-multi, paso 1	49
Figura 2. Determinación de expectativas, modelo VAR, Software J-multi, paso 2	50
Figura 3. Determinación de expectativas, modelo VAR, Software J-multi, paso 3	50
Figura 4. Determinación de expectativas, modelo VAR, Software J-multi, paso 4	51

## LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. <i>Crawling peg</i> vs Tasa de Cambio en Colombia: 1966-1990	23
Gráfica 2. Distribución del volumen de negociación en el mercado de valores durante el año 2013	45
Gráfica 3. Volumen de negociación de TES UVR durante el año 2012 en Colombia	46
Gráfica 4. Volumen de negociación de TES UVR durante el año 2013 en Colombia	46
Gráfica 5. Expectativas de inflación	58
Gráfica 6. IGBC (Índice General de la Bolsa de Colombia)	59
Gráfica 7. M1 (Agregado Monetario)	60
Gráfica 8. Demanda de TES UVR: Referencia TUVT 12250215	61
Gráfica 9. Variables en primera y segunda diferencia	69
Gráfica 10. Efecto Impulso-respuesta modelo VAR	72

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Países que aplican el régimen de Metas de Inflacion	81
Anexo 2. Evolución de la tasa de cambio en colombia durante el régimen de Banda Cambiaria (1994-1999)	82
Anexo 3. Evolución y volatilidad de la Tasa Interbancaria Nominal después de la implementación del Esquema de Inflación Objetivo en Colombia	83
Anexo 4. Vector de Autorregresión	84

## RESUMEN

En el presente documento se tuvo como objetivo analizar por qué las economías utilizan las expectativas como uno de los factores principales para encaminar su política monetaria. Para su desarrollo se realizó una descripción detallada de las principales metodologías usadas actualmente para medir las expectativas de inflación, entre ellas, las encuestas del Banco de la República, la determinación del “*Break even inflation*” y la Medida de Compensación de la Inflación.

Por otro lado, se expuso la evolución del mercado de deuda pública en Colombia, principalmente de los TES UVR, y cómo la demanda de esta clase de títulos han venido proporcionándole mayor liquidez al mercado.

Teniendo en cuenta las metodologías empleadas en la determinación de las expectativas de inflación y la información derivada del mercado de deuda pública, a través de un modelo de Vectores Autorregresivos se estableció la relación existente entre la demanda de TES UVR y las expectativas de inflación, empleando variables comparables como son el IGBC (Índice General de la Bolsa de Colombia) y el M1 (agregados Monetarios), para llegar finalmente a la conclusión de que los TES UVR son la variable que en mayor medida pueden explicar las expectativas de inflación de los agentes que operan el mercado.

## **ABSTRACT**

This paper is focused to analyze why economies use expectations as one of the main factors to manage monetary policy. It gives a detailed description of the main methods currently used to measure inflation expectations, including surveys of "Banco de la Republica" (Colombia`s Central Bank), "Break even inflation" and Measure of Inflation Compensation.

Furthermore, it shows the evolution of the public debt market in Colombia, mainly from TES UVR, and how the demand for this kind of titles have been providing more liquidity to the market.

Considering the methodologies used to establish inflation expectations and the information derived from the public debt market, a model of Autoregressive Vectors will explain the relationship between the demand for TES UVR and inflation expectations using comparable variables such as the IGBC (General Exchange Index of Colombia) and the M1 (Monetary aggregates). In conclusion, TES UVR is the variable that may explain the inflation expectations of agents who trades in the market.

## INTRODUCCIÓN

En una economía los precios de bienes y servicios están sujetos a cambios dependiendo tanto de la actividad productiva de un país como de la oferta y demanda; en este caso es cuando se habla de inflación, definida como “un aumento del nivel general (promedio) de precios de los bienes y servicios en una economía” (Tucker, 2002, p. 282).

La estimación y predicción de la inflación cuenta con gran relevancia por el hecho de que permite tener una perspectiva más amplia de aquellas situaciones de carácter económico con las que el gobierno y los entes privados tomaran sus decisiones en materia de política monetaria. Además, permitirá conocer la pérdida de poder adquisitivo de la moneda, siendo este un factor que refleja el comportamiento de una economía.

En esta investigación en primer término, se aspira a iniciar y contribuir en el conocimiento del esquema de inflación objetivo como base del pronóstico de la inflación y medición de expectativas en aquellas naciones que cuentan con esta estrategia de política monetaria y a través de la cual la autoridad monetaria se compromete a mantener cierto nivel de inflación que le permita crecer y mantener su capacidad productiva.

En el segundo capítulo serán analizadas las diferentes metodologías que existen en la actualidad para determinar las expectativas de inflación, como son las encuestas del Banco de la Republica, el *break even inflation*, la medida de compensación de la inflación y la deuda pública interna.

El análisis de esta última metodología se convierte en el objetivo principal de la investigación, en donde a través de un modelo de VECTORES AUTOREGRESIVOS (VAR) en el último capítulo, se demostrara la correlación existente entre el nivel de negociación de los TES UVR con las expectativas de inflación, llegando finalmente

a la conclusión de que al ser negociados esta clase de títulos en mayor medida será porque los agentes que operan en el mercado de valores cuentan con una mayor previsión de la inflación lo que les permitiría, en caso de acertar en su expectativa, obtener una mayor rentabilidad.

## MARCO TEÓRICO

### 1 EL ESQUEMA DE INFLACIÓN OBJETIVO COMO BASE DEL PRONÓSTICO DE INFLACIÓN Y MEDICIÓN DE EXPECTATIVAS: (INFLATION TARGETING)

Cuando existe inflación, las demás variables nominales también aumentan. La tasa de cambio, los salarios y la cantidad de dinero circulante aumentan a tasas que a largo plazo mantienen una relación directa con el incremento en el nivel de precios.

Nace así la necesidad de crear una estabilidad de precios, la cual puede obtenerse a través de tres estrategias de conducción de política monetaria: la estrategia monetaria, la estrategia cambiaria y la Inflación Objetivo. Estas se basan en tres aspectos principales como lo son la cantidad de dinero, la tasa de cambio y la meta de inflación respectivamente. La decisión más importante al determinar la política monetaria será establecer cuál de estas estrategias será la que mejor conduzca la economía de una nación.

A través de la historia muchos países han hecho ciertos arreglos y aportes a la economía empleando alguna de estas estrategias. Como ejemplo de esto, el Convenio de *Bretton Woods* (1944-1973)<sup>1</sup> estableció un sistema de cambio conocido como el patrón oro, a través del cual existen tasas de cambio fijas de cada país con respecto al dólar, y a la vez una paridad del dólar con respecto al oro.

---

<sup>1</sup> “Convenio de Bretton Woods, en E.U. (1944), da origen al Fondo Monetario Internacional (FMI) y al Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), este último comúnmente llamado Banco Mundial. En la conferencia de Bretton Woods convocada por los países vencedores de la guerra se establecieron objetivos económico-financieros y monetarios, entre los que se destacan: la liberación del comercio internacional, la estabilidad de los tipos de cambio y precios, el incremento del volumen del comercio internacional en forma multilateral con cierto equilibrio de la balanza de pagos de los países participantes y facilitar el desarrollo de las naciones rezagadas” (ANDA, 2003, p. 126).

Posteriormente, en 1973 se permitió la flotación de las tasas de cambio en donde el banco central no intervendría en el mercado cambiario y la tasa de cambio sería determinada como consecuencia del comportamiento de la oferta y demanda de las divisas.

En los años noventa, la estrategia de la política monetaria de varios bancos centrales que utilizaban la meta monetaria fue redireccionada debido a la débil relación existente entre el dinero y la inflación, lo que impedía el anclaje de las expectativas inflacionarias. Frente a esto algunos países decidieron aplicar un régimen de política monetaria basado en un objetivo de inflación, el cual consiste en la fijación de una meta de inflación explícita (un valor puntual) o implícita (un rango) que las autoridades económicas se comprometen a alcanzar, lo que se conoce como Esquema de Inflación Objetivo.

El régimen de Inflación Objetivo se define como “un marco de conducción de la política monetaria caracterizado por el anuncio público y periódico de una meta cuantitativa de inflación para un horizonte de tiempo determinado [...]” (Bernanke, Laubach, Mishkin, y Posen, 2001, p. 4). El banco central es quien define y establece la meta de inflación, y adquiere el compromiso de tenerla baja y estable en el largo plazo, teniendo en cuenta cierta flexibilidad y la posibilidad de realizar ajustes a su política con el fin de cumplir dicho objetivo.

En otros términos, cuando una economía se rige bajo una meta de inflación o Esquema de Inflación Objetivo, su política monetaria estará encaminada a alcanzar un crecimiento sostenible del producto y el empleo, manteniendo la estabilidad de precios definida a través de la meta de inflación. Bajo este esquema, el seguimiento a la meta de inflación es revisado por el Banco Central periódicamente a través de un análisis al estado de la economía y una evaluación al pronóstico de la inflación. Si se llegare a determinar que existe algún riesgo de que la inflación se desvíe de la meta, la autoridad monetaria puede modificar su postura de política mediante el

ajuste a las tasas de interés de intervención, las cuales son su principal instrumento de control del mercado monetario.

Si la economía estuviera enfrentando un choque negativo, el Banco Central puede reducir su tasa de interés y aplicar una política monetaria expansiva para lograr un mayor crecimiento y hacer que la inflación converja hacia la meta. Si por el contrario, se llegare a presentar un choque positivo con presiones inflacionarias, la mencionada entidad aumenta la tasa de interés, desestimulando de esta manera la demanda y evitando que la inflación se desvíe más allá de la meta establecida.

Algunos de los factores esenciales que se considera debe tener un esquema de inflación objetivo son:

- Tener como referencia un índice de precios: Un índice de precios debe tener las siguientes características: ser ampliamente conocido, de publicación mensual y ser calculado por una entidad diferente a la que establece la meta de inflación. En el caso Colombiano, el IPC reúne estas características, y lo establece el DANE.
- Horizonte de la meta de inflación: Debido a que la política monetaria tiene algunos rezagos y a que existen muchas variables que determinan y afectan la inflación (tasa de cambio, tasas de interés, precios de materias primas, etc.), se debe establecer un periodo mínimo a partir del cual se quiera lograr la meta de inflación. Si el periodo en el cual se pretende lograr determinado nivel de inflación es muy corto, se corre el riesgo de incumplir dicha meta y por ende afectar la credibilidad del banco central. En Colombia, la primera meta de inflación fue fijada en el año 1991 y se estableció que quien debe anunciar dicha meta es el banco central de manera anual.

- Establecimiento del tipo de meta: A través de la experiencia en la aplicación de un régimen de Inflación Objetivo, y considerando lo complejo que significa pronosticar esta variable exitosamente, se sugiere que las metas sean establecidas dentro de un rango y no de manera puntual. En el rango, la decisión en cuanto a la magnitud de las bandas, se sugiere que sea ubicado entre dos y tres puntos porcentuales, pues si la banda es más amplia de este rango la probabilidad de alcanzar la meta es más alta, pero no se considera útil para influir en el comportamiento de los agentes y del público; además, el banco central podría perder credibilidad en sus anuncios y objetivos propuestos. En Colombia a partir del año 2003, se estableció el objetivo de la meta de inflación a través de bandas o intervalos.
- Definición de la meta de inflación: El solo uso de variables de información no es suficiente para llegar a un pronóstico de calidad para establecer la meta de inflación, debido a que la relación de estas con la inflación puede variar. Por lo anterior, es conveniente complementar la definición de la meta con otros modelos o herramientas que ayuden a predecir cambios en las condiciones macroeconómicas y en la inflación.

En Colombia, la medición del pronóstico de la inflación es realizada por la Subgerencia de Estudios Económicos del Banco de la República, la cual emplea modelos econométricos y de simulación como el Modelo de Mecanismos de Trasmisión (MMT), el cual tiene en cuenta elementos de la coyuntura económica y genera un rango de tasas de interés que asegura el cumplimiento de las metas de inflación en el largo plazo.

## 1.1 IMPLEMENTACIÓN DE UN ESQUEMA DE INFLACIÓN OBJETIVO

Algunos estudios recientemente realizados por miembros de la Reserva Federal de los Estados Unidos (Bernanke y Mishkin, 1997), demuestran que los países que adoptaron el sistema de Inflación Objetivo han visto una disminución significativa en sus tasas de inflación, tal es el caso de Nueva Zelanda desde 1990, Canadá desde 1991, Reino Unido desde 1992 y Colombia desde 1999 (véase Anexo 1).

De acuerdo con Mishkin, este esquema consta de cinco elementos necesarios para su implementación:

- Anuncio público de inflaciones objetivo en términos numéricos y de mediano plazo. Esto implica que se debe trazar una trayectoria a la inflación durante dos o más años.
- Compromiso institucional de estabilidad de precios como la principal meta que subordina a las demás.
- Estrategia inclusiva de muchas variables –no solo agregados monetarios o la tasa de cambio– que son ponderadas para decidir la postura de los instrumentos de política.
- Transparencia en la estrategia de política monetaria a través de la comunicación con el público y los mercados sobre los planes, objetivos y decisiones de las autoridades monetarias.
- El banco central será la entidad responsable por alcanzar los objetivos de inflación (Mishkin, citado en Kalmanovitz, 2003, p. 75).

Al contar con estos elementos, un régimen de metas de inflación se convierte en un marco operativo de política monetaria destinado a lograr la estabilidad de precios. A diferencia de otras estrategias, como la fijación de metas monetarias o cambiarias a través del crecimiento de los agregados monetarios o del nivel del tipo de cambio, este régimen se enfoca directamente en la inflación.

La implementación de un Esquema de Inflación Objetivo ha conllevado a la necesidad de conocer las expectativas de los agentes en cuanto a la evolución y

cumplimiento de la meta establecida por el banco central. Hoy día estas expectativas se determinan en su mayoría a través de encuestas (forma directa) o del comportamiento del mercado de deuda pública (forma indirecta).

En los países que emplean este esquema la determinación de las expectativas de inflación se ha convertido en un factor de gran relevancia por varias razones, entre ellas, el hecho de que la comparación entre la inflación esperada por los agentes del mercado y los objetivos de inflación del Gobierno permiten establecer si existe cierto nivel de credibilidad en la autoridad monetaria.

Lo anterior implica que al existir un elevado nivel de credibilidad en el momento en que los agentes determinen sus expectativas, los ajustes que debe realizar el banco central en su política monetaria y de tasas son menos pronunciados, logrando de esta manera el cumplimiento de su meta de inflación planteada en un principio.

La determinación de las expectativas de inflación implica que las firmas y los agentes que operan en el mercado puedan tomar sus decisiones de inversión de acuerdo a sus pronósticos individuales y a los pronósticos del banco central, teniendo de esta forma la posibilidad de definir cuáles podrían ser sus retornos reales y el impacto de estas inversiones en su situación financiera.

La inflación esperada puede dar indicios de si es más conveniente emitir deuda indexada o no, ya que al tener unas expectativas por parte de los agentes de una inflación baja esto se podría convertir en una alternativa de financiación más barata para las empresas comparada con la emisión de deuda nominal.

En una encuesta reciente publicada por *The Center for Central Banking Studies* y el *Banco Nacional de Polonia* (CCBS- NBP encuesta, 2009) se demostró que los bancos centrales emplean la medición de las expectativas de inflación como una fuente de información importante para tomar decisiones en cuanto a la política monetaria a implementar.

## 1.2 EL ESQUEMA DE INFLACIÓN OBJETIVO EN COLOMBIA: POLÍTICAS MONETARIAS IMPLEMENTADAS A PARTIR DE 1960

### 1.2.1 Política monetaria 1960-1990: Control al movimiento de capital

Durante los años sesenta, a la vez que se presentaba un incremento del comercio internacional, aumentaban los flujos de capital entre los países, lo que empezó a hacer difícil la administración y el control de las divisas en Colombia. Con esto, nace el Decreto legislativo 2867 de noviembre de 1966 y el Decreto 444 de marzo de 1967, donde se establece un régimen para el control de capitales o *crawlingpeg*. Respecto al mismo se expone que:

[...] ha sido típico en los países suramericanos y consiste en una especie de sistema de cambio fijo donde el banco central interviene para establecer los cambios en una banda alrededor de una determinada paridad central que, a su vez se modifica con cierta periodicidad (semanal, mensual, etc.). La paridad suele ajustarse a la tasa de inflación del país en cuestión, que en general será muy alta, produciéndose así una cadena de pequeñas devaluaciones durante cada año (Martin y Trujillo, 2004, p. 412).

En otras palabras, este régimen originado en Colombia en 1967, consistió en la determinación diaria de una tasa cambio por parte del Banco de la República, con el objetivo de crear un sistema de devaluación progresiva que permitiera ajustar el tipo de cambio a los diferenciales de inflación e interés. Así mismo, a través de la fijación de la tasa de cambio, el Banco de la República sería capaz de mantener un estricto control de cambios para evitar caídas en las reservas internacionales y generación de crisis cambiarias.

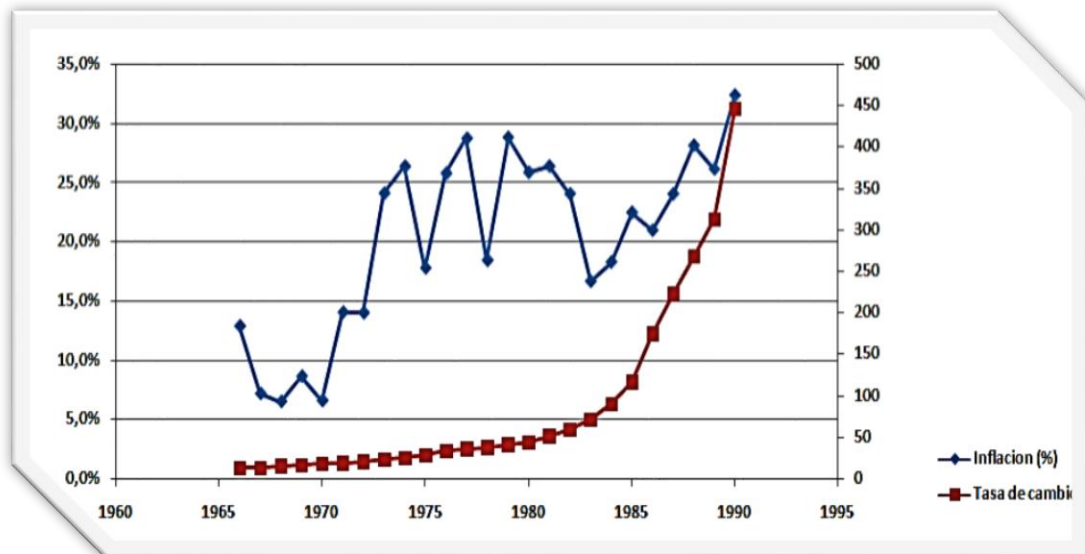
La aplicación de este régimen, también llamado de mini-devaluaciones, conllevó a una serie de consecuencias tanto positivas como negativas:

- Reducción de la incertidumbre cambiaria, permitiendo el ingreso de capitales a corto plazo.

- Intervención del banco central en las operaciones cambiarias generando mayores costos para las empresas que realizaban este tipo de operaciones.
- Generación de mayores riesgos cambiarios para el sector financiero al estimular los créditos y los depósitos en dólares.
- Restricción del banco central de llevar una política monetaria independiente.
- Trasmisión de los efectos de la variación en la tasa de cambio a los precios de los bienes y servicios transables, es decir, efecto directo en la inflación.

En la siguiente gráfica se evidencia con claridad el incremento en el nivel general de precios, una vez comenzó la aplicación de este régimen

**Gráfica 1. *Crawling peg* vs Tasa de Cambio en Colombia: 1966-1990**



**Fuente:** Banco de la República. Serie estadística, Inflación vs Tasa de Cambio 1965- 1990.

Como consecuencia adicional, durante la aplicación de este régimen, surgió el monopolio directo del banco central sobre el mercado de moneda extranjera, conllevando a un incremento en las reservas internacionales nunca antes vistos.

Entre 1967 y 1971 las reservas oficiales brutas pasaron de USD 142 millones a USD 320 millones (Banco de la Republica, 1967-1971). Adicional a la bonanza cafetera que se presentó en este periodo, esto conllevó al aumento de los medios de pago, por lo que la Junta Monetaria decidió elevar los niveles de encaje bancario, en donde el encaje marginal<sup>2</sup> llegó a ser del 100% con el objeto de moderar el crecimiento monetario presentado. Como solución a la situación expuesta se propuso mantener el crecimiento de la oferta monetaria de manera controlada a través de rangos, evitando de esta forma un mayor incremento en los niveles de inflación, llegando a mantenerla en niveles de entre el 22% y el 30%.

Hacia comienzos de los ochenta la recesión en los países industrializados provocó un alza en las tasas de interés de Estados Unidos, lo que implicó un incremento en el costo de la deuda externa de los países latinoamericanos, generando en Colombia una desaceleración económica por la reducción de las exportaciones y una disminución en el stock de divisas oficiales.

Es así como entre los años 1981-1984 el banco central, en su afán de reactivar la economía, implementó una política expansionista a través de un mayor control a las importaciones y a un aumento sostenido del crédito primario de su parte hacia los bancos comerciales y el Gobierno. Con el pasar de los años esta política de reactivación se convirtió en un factor de desequilibrio en la economía, pues condujo a un debilitamiento del sector externo debido al seguimiento ejercido sobre las importaciones, lo que aunado a un mayor nivel de fuga de capitales llevó al país a una crisis cambiaria.

Como consecuencia de lo expuesto, fue necesario de realizar un ajuste a las políticas económicas empleadas en la última década, y es así como en la presidencia de Belisario Betancur (1982-1986) se crearon estímulos a la inversión

---

<sup>2</sup> “El encaje marginal se define como un porcentaje de encaje más elevado que el ordinario, aplicado a determinadas exigibilidades, en un momento dado de acuerdo con las circunstancias económicas.” (Van Den Berghe, 2010, p. 30)

extranjera. El sistema financiero fue intervenido con la nacionalización de varios bancos, y se mantuvo como política para corregir el desequilibrio externo el control de las importaciones, a la vez que se otorgaron mayores subsidios a las exportaciones.

### **1.2.2 La liberación al movimiento de capital en 1991**

La liberalización económica que inició en los años noventa fue un proceso que venía siendo pensado y ejecutado desde la década anterior cuando se generaron las reformas de primera generación, las cuales fueron implementadas con el fin de modificar aspectos macroeconómicos, dar una mayor estabilidad económica, comenzar con el desmonte del modelo proteccionista y disminuir los niveles de inflación.

Un vez dichos objetivos fueron ejecutados hacia finales de los años ochenta, se presentó un cambio de mentalidad que vino a llamarse el *Consenso de Washington*<sup>3</sup>, el cual pretendía demoler los regímenes proteccionistas latinoamericanos, promover el cambio hacia la globalización, dar un mayor bienestar a las poblaciones y acomodar a los países a las nuevas reglas de orden internacional a través de la eliminación de las trabas a la inversión extranjera directa.

En Colombia, este cambio de mentalidad comenzó en 1991 bajo la presidencia de César Gaviria con la política de *Apertura económica*, que se basó en una serie de reformas consignadas en la constitución de 1991, las cuales abarcaron los siguientes ámbitos: (i) política de comercio exterior; (ii) régimen de cambios; (iii) sistema de pensiones; y (iv) sistema financiero.

---

<sup>3</sup> “Este término fue cuñado por Williamson (1990) para codificar las políticas de liberalización económica promovidas por las Instituciones Financieras Internacionales (IFI) como parte de su estrategia de reformas estructurales. Sin embargo, muy pronto su uso trascendió este significado e incluso la intención de su autor de pasar a emplearse como un sinónimo de *neoliberalismo*” (Ocampo, 2005, p. 7).

En un comienzo, con estas reformas se pretendía revertir el modelo de desarrollo que se venía manejando algunos años atrás y el cual estaba generando una disminución del crecimiento económico, inequidad en la distribución de los ingresos, auge en el contrabando de bienes de consumo, corrupción en la administración pública, entre otros efectos.

El proceso de conversión y de implementación de todas las reformas planteadas inició bajo el marco de la nueva Constitución de 1991, en la cual, se estableció el Banco de la República como la principal autoridad monetaria, cambiaria y crediticia del país, constituyéndose de esta forma como un ente de emisión completamente autónomo.

Adicional a esto, como parte integral del proceso de apertura y cambio estructural, se expedieron la Ley 9 de 1991 y la Ley 7 de 1991 derogando el Decreto 444 de 1967, y con las cuales se entró a regular el comercio exterior del país así como el sistema de cambios internacionales.

Bajo este nuevo modelo, la determinación de la tasa de cambio pasó de realizarse bajo un régimen en donde solo intervenía una autoridad monetaria, a desarrollarse ahora en un sistema de mercado en el que se considera la interacción de los agentes económicos. Es decir, anteriormente todas las operaciones de divisas debían pasar por el mecanismo de licencia de cambio del Banco de la República, pero a partir de la implementación del sistema de mercado de cambios descentralizado nacen los Intermediarios del Mercado Cambiario (IMC).

Paralelamente se inició un proceso de reforma al sector financiero, el cual se caracterizaba porque gran parte de éste se encontraba en manos estatales, existía interferencia en la asignación de los recursos, había prácticas oligopólicas en su manejo y por las dificultades que implicaba tener acceso al mismo.

Ante tal situación, las reformas fueron establecidas con el fin de incrementar los niveles de competencia, además de lograr que los costos y la asignación de los

recursos fueran determinados por el comportamiento y las fuerzas del mercado. Se autorizó también la creación de nuevos intermediarios financieros, las tasas de interés se liberaron a tal punto que fueron determinadas por los participantes del sector y se permitió la inversión extranjera, la cual estaba restringida desde 1975.

### **1.2.3 El Régimen de Banda Cambiaria**

Con la implementación de todas estas reformas resumidas en la flexibilización del mercado laboral y la liberalización de las operaciones financieras y comerciales, la economía colombiana quedó inmersa en los mercados de capitales y comerciales mundiales, lo que la puso en jaque frente a choques externos a mediados de la década de los noventa.

En 1994, ante el elevado flujo de divisas y la entrada masiva de importaciones que ingresaron al país, se hizo necesario un cambio en el régimen cambiario, con lo cual se adoptó la banda cambiaria, definida por el Banco de la República como un sistema utilizado por los gobiernos de los países para controlar el valor de la tasa de cambio.

Este régimen de control establece unos límites (máximos y mínimos) dentro de los cuales se debe encontrar la tasa de cambio. El límite máximo se llama el “techo” de la Banda Cambiaria, y el límite mínimo se llama el “piso” de la Banda Cambiaria.

Detrás de este sistema existe una teoría de oferta y demanda de dinero. Cuando la tasa de cambio alcanza el techo de la banda, es decir, que los dólares son escasos y su precio está subiendo, el Banco de la República vende dólares que tiene en reservas; de esta manera ya no hay escasez de la moneda extranjera en el mercado, y como ya no es difícil comprarla, el precio de ésta baja y la tasa de cambio vuelve a estar dentro de los límites establecidos. Lo contrario sucede cuando la tasa de cambio se encuentra en el piso de la Banda Cambiaria (o sea que hay abundancia de dólares en el mercado), caso en el cual el Banco de la República

compra dólares, así, los dólares ya no son tan abundantes en el mercado y el precio de estos sube, ubicando a la tasa de cambio de nuevo en la banda.

Los elementos que componen una Banda Cambiaria son expuestos a continuación:

- Tasa máxima (tasa techo): Es el nivel máximo de la tasa que el banco central está dispuesto a permitir en el mercado interbancario de dólares. Cuando el mercado lleve la tasa a este nivel, el banco venderá cuantos dólares sean necesarios para mantener la tasa de cambio en ese valor. Esta tasa varía todos los días, dependiendo de la pendiente de la Banda Cambiaria.
- Tasa mínima (tasa piso): Es el nivel mínimo de la tasa que el banco central está dispuesto a permitir en el mercado interbancario de dólares. Cuando la tasa llega a este nivel, el banco compra dólares para que el tipo de cambio se mantenga en ese valor. Esta tasa varía todos los días, dependiendo de la pendiente de la Banda Cambiaria.
- Pendiente de la Banda Cambiaria: Es el porcentaje anual de devaluación que se aplica a la tasa piso y a la tasa techo.
- Amplitud de la Banda Cambiaria: Es la distancia que existe entre la tasa piso y la tasa techo. Está definida como un porcentaje medido desde un punto medio (Biblioteca Luis Ángel Arango, 2014, párr. 11-18).

Durante la aplicación del régimen de Banda Cambiaria en el país entre 1996 y 1997, época donde se presentó un sin número de privatizaciones y una fuerte oleada de flujos de capital, se impidió que hubiera una fuerte revaluación.

En 1998, cuando no fue posible controlar la revaluación de la tasa de cambio, el sostenimiento de la Banda Cambiaria y el incremento de las tasas de interés detonó en una crisis severa, debida en parte a la falta de control en el ingreso de divisas y a la pérdida de margen de maniobra cambiario y monetario, dejando al país expuesto a choques externos.

Un agravante más al desequilibrio presentado se dio en el sector de finca raíz debido al incremento acelerado en el crédito hipotecario desde 1993, lo que generó una burbuja especulativa en los precios de la vivienda, cuyo punto más alto de su

auge se dio en el segundo semestre de 1994, posteriormente en 1995 cuando los precios fueron insostenibles sufrieron su peor descenso. Esto conllevó a una crisis en las entidades de ahorro y préstamo especializadas en crédito hipotecario, por el simple hecho de que el valor de los inmuebles llegó a encontrarse por debajo de su precio de garantía.

Con todo esto, el país se encontraba hundido en una recesión en la cual los indicadores sociales presentaron un serio deterioro:

La pobreza, medida por el nivel de ingresos, llegó a ser del 51,5% de la población en 1998, un punto más que la existente en el año anterior. La cobertura universal en salud, lejos de alcanzarse, faltaba en un tercio de la población, y la deserción escolar aumentó (Archila, y otros, 2006, p. 434).

El desempleo, se fue cuesta arriba. Luego de un promisorio descenso que llevó a la tasa de desempleo a ser la más baja en la historia, 7.3% en 1994, culminó en 12.3% en 1998 (Archila, y otros, 2006, p. 32).

En medio de la recesión, el país se encontraba en un desequilibrio macroeconómico de gran magnitud, “lo que equivale a estar en el peor de los mundos posibles: endeudado, sin ahorro, con alto desempleo, empresas quebradas, balances negativos, Estado grande e ineficiente y con una violencia sin parar. En ese momento, la vieja frase comenzó a cambiar y se volvió: “la economía va mal y el país... peor” (Archila, y otros, 2006, p. 32).

#### **1.2.4 Transición del Régimen de Banda Cambiaria a la Libre Flotación**

Una vez el país se encontró inmerso en la recesión, la cual fue el desenlace de una burbuja financiera y comercial creada por la apertura económica, el reto para el Gobierno ahora se centraba en recuperar el ritmo de crecimiento económico, resolver los desequilibrios y pagar la fractura social. Adicional a esto, Colombia - ahora expuesta a choques externos- se vio afectada por la disminución de flujos de

capital provenientes del exterior como consecuencia de la crisis asiática o “efecto dragón”<sup>4</sup> y la crisis rusa<sup>5</sup>. Con esto, la oferta de divisas disminuyó y aumentó la demanda de dólares, y en septiembre de 1998 el Gobierno se vio en la necesidad de modificar la banda cediendo a las presiones especulativas de los agentes económicos a favor de una devaluación, después de un largo periodo en el cual el dólar estuvo en el “techo” de la banda. En junio de 1999 se modificó la banda por segunda vez cuando la economía atravesaba serias dificultades y el crecimiento del PIB solamente alcanzaba el 1% (ver Anexo 2).

Posterior a la segunda modificación a la Banda Cambiaria, se le restó credibilidad al país y, a su vez, en los organismos internacionales hubo un desencanto por este tipo de política cambiaria. De esta manera, a finales del año 1999 el Banco de la República abandonó su política de bandas cambiarias y permitió la libre flotación del peso, no sin antes gestionar un acuerdo con el FMI<sup>6</sup> (Fondo Monetario Internacional) a través del cual para Colombia sería posible acceder a los recursos del fondo con el fin de dar seguridad, tanto a los nacionales como extranjeros, de que se tenía una política económica sostenible y se contaba además con los fondos para evitar una devaluación desenfrenada.

---

<sup>4</sup> “Efecto dragón: Derrumbamiento de la bolsa asiática, la caída del yen y el desmoronamiento de capital. La principal causa del descalabro asiático fueron las altas tasas de interés, la inflación alta y el no pago de préstamos nacionales e internacionales” (Hernández, 2006, p. 133).

<sup>5</sup> “Quizás la más impresionante de todas las crisis cambiarias en las economías en transición fue la que estalló en Rusia en Agosto de 1998. Un tipo de cambio que había permanecido estable durante tres años perdió más de un 60% de su valor en pocos días. Donde la inflación había sido de menos del 1% por mes antes de la crisis, en el periodo posterior los precios aumentaron un 50% en dos meses. La producción real, que antes de la crisis registró un pequeño incremento (0.6%) en 1997, cayó cerca de un 5% en 1998” (Bernardi, 2010, p. 191).

<sup>6</sup> “Los acuerdos con el FMI buscan asegurar que los países superen sus problemas, fundamentalmente en su balanza de pagos, pero también buscan asegurar que el préstamo se reembolse correcta y oportunamente; generalmente tienen una duración de tres años, con la posibilidad de que se extiendan hasta cuatro. El objetivo de estos acuerdos es, además, según lo expresa el FMI, lograr el crecimiento económico junto con una reducción de la pobreza. Los instrumentos para alcanzar esos objetivos son el saneamiento fiscal, la reforma estructural, la reestructuración del sector financiero y la flexibilidad cambiaria” (Sánchez, Naranjo, y Rincón, 2005, p. 45).

En diciembre de 1999 el Gobierno de Colombia firmó el acuerdo con el FMI, mediante el cual se le permitió al país tener acceso a recursos nuevos por USD \$2.7 billones con el fin de reforzar su programa de reactivación a la economía, manteniendo la inflación bajo control y mejorando la situación del sector externo.

Por otro lado, se hizo necesario analizar otros aspectos concernientes a la política monetaria. Se menciona que durante ese mismo año:

[...] el dinero en Colombia, aumentó muy por debajo del corredor monetario, la tasa de interés interbancaria saltaba muy por encima de la franja de intervención y la inflación estuvo 5,6 puntos porcentuales por debajo de la meta-proyección. Era necesario también redefinir la estrategia de conducción de la política monetaria (Gómez, 2006, p. 19).

Con la tasa de cambio flotando se empezó a revisar de forma global el manejo de los instrumentos monetarios y crediticios, en particular la racionalidad del sistema de los corredores monetarios y su práctica cotidiana. Con el fin de evaluar la conveniencia de adoptar un régimen monetario guiado en el marco de la Inflación Objetivo.

### **1.2.5 Adopción del Régimen de Inflación Objetivo en Colombia**

Como bien fue mencionado con anterioridad, a comienzos de la década de los noventa ya existían algunos países pioneros en la implementación del esquema de Inflación Objetivo.

En lo que respecta a Colombia, desde principios de la década de los noventa el Banco de la República empezó a definir metas de inflación, a elaborar modelos de pronóstico y a producir un informe mensual de inflación para uso interno.

Entre 1992 y 1996 la política monetaria establecía como meta final cierto nivel de inflación, y como meta intermedia el “agregado monetario M1<sup>7</sup>” (efectivo más

---

<sup>7</sup> “Agregados monetarios: Corresponde al conjunto de pasivos, emitidos por un agente del sistema financiero, y demandado por alguno de los sectores de la economía que cumple alguna de las

cuentas corrientes), que buscaba ser reducido de manera gradual para actuar acorde al nivel de precios.

En 1996 cuando el Banco de la República anunció en su informe al Congreso que la política monetaria se conduciría bajo la estrategia de inflación objetivo, comenzaron a adoptarse medidas para que la tasa de interés del mercado interbancario fuera influenciada por las tasas de referencia del Banco de la República, con lo que fue ganando terreno para establecerse como instrumento de política monetaria.

Con esta serie de medidas, de manera paulatina se implementó el Esquema de Inflación Objetivo y se fueron dejando atrás las limitaciones que anteriormente se tenían con los agregados monetarios. A través de este esquema las tasas de interés de referencia del Banco de la República se van ajustando en la medida en que los pronósticos de inflación se acercan o se alejan de la meta, al mismo tiempo que la economía se ajusta a su nivel de producción a pleno empleo.

Cuando Colombia y en general todos los países emergentes se vieron envueltos en una entrada masiva de capitales hubo la necesidad de replantear el sistema de bandas y luego flotar la tasa de cambio. Después de la crisis asiática y rusa, los

---

funciones de la demanda de dinero. Esto es, medio de cambio, unidad de cuenta y depósito de valor. Como se expone en el Manual de estadísticas monetarias y financieras (MEMF), existen tres dimensiones básicas de los agregados monetarios: 1- los activos financieros que son componentes de los agregados monetarios, 2- los sectores que son tenedores de dinero y 3- los sectores que son emisores de dinero.

1. M1: Se define como las cuentas corrientes más el efectivo en poder del público. Las cuentas corrientes son emitidas exclusivamente por los bancos comerciales, mientras que el efectivo es emitido por el Banco de la República.
2. M2: incluye a M1 más los cuasi-dineros. Los cuasi-dineros están compuestos por los depósitos de ahorro (bajo cualquiera de sus modalidades: con certificado, ordinario o indexado), y los certificados de depósito a término en todos los plazos y condiciones de indexación.
3. M3: incluye a M2 más otros pasivos sujetos a encaje no incluidos en M2. Los principales instrumentos de estos pasivos, son los repos con el sector real, los depósitos fiduciarios, los depósitos a la vista y los bonos." Banco de la República. Sectorización monetaria y económica" (Colombia, Banco de la República, 2010, p. 3).

inversionistas internacionales comenzaron a retirar sus inversiones. Los *spreads* de la deuda comenzaron a incrementarse, tanto que en Colombia llegaron a ser de 500 pbs (puntos básicos). Hubo la necesidad de incrementar las tasas de interés, lo que conllevó a un colapso del crédito doméstico y a poner en evidencia la debilidad del sistema financiero del país.

Fue hasta 1999 cuando con la tasa de cambio ya flotando, se debía replantear el manejo de la política monetaria y adoptar definitivamente el Esquema de Inflación Objetivo, estrategia que ya contaba con aceptación a nivel internacional de entidades como el FMI, organismo con el cual el país ya contaba con un crédito extendido.

El Esquema de Inflación Objetivo representó un cambio fundamental que ha hecho posible mantener tasas de interés muy bajas y estables después de la crisis de 1999. [En el Anexo 3,] se puede percibir el efecto de la transición sobre el nivel y volatilidad de la tasa de muy corto plazo [Tasa Interbancaria], efectos que se reprodujeron sobre toda la estructura de tasas de interés de la economía a diferentes plazos. Al establecer que la toma de decisiones sobre la tasa de interés se basa primordialmente en lo que los modelos del Banco dicen será la inflación en 12 o 18 meses, se han podido ignorar algunos aumentos en los agregados monetarios que reflejan cambios en la demanda por dinero y no afectan las proyecciones de inflación.

Al operar bajo este esquema el Banco de la República pudo irrigar la liquidez que la economía requería para su recuperación, sin poner en peligro los logros alcanzados en materia de estabilización.

La decisión de adoptar el Esquema de Inflación Objetivo fue posible una vez la economía colombiana se acercaba a niveles de inflación de un dígito. En ese momento, el esquema hizo posible un manejo menos volátil de las tasas de interés al reducirse el énfasis en el control de los agregados monetarios y permitió mantenerlas en niveles bajos favoreciendo la recuperación económica. El énfasis en determinar la política monetaria con base en las proyecciones de inflación en lugar de un control de corto plazo sobre los agregados monetarios hizo posible sortear con éxito los aumentos de la base monetaria generados por el impuesto a las transacciones y a los aumentos recientes en la demanda por efectivo (Urrutia, 2005, pp. 183-184).

Finalmente y a partir del momento en que quedó instalado adecuadamente el régimen de Inflación Objetivo, se ha tenido una coherencia entre la política de tasas de interés, el esquema cambiario y el agregado monetario, el cual sigue siendo observado en la actualidad ofreciendo explicaciones al público cuando la inflación se distancia o por el contrario se acerca a su meta establecida.

## 2 EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN

Desde la década de los setenta, cuando la economía en el mundo empezó a experimentar una serie de cambios importantes, surgió la necesidad de que los modelos macroeconómicos fueran analizados dentro de un marco de equilibrio general, y en este sentido es cuando se comenzó a emplear el concepto de las expectativas.

Milton Friedman (1912-2006) y otros economistas como Edmund Phelps (1933) cuestionaron el modelo de la Curva de Phillips<sup>8</sup>, argumentando que los trabajadores vivían en una *ilusión monetaria*, argumentando que cuando comienzan recibir un mayor salario nominal, se piensa que cuentan con un mayor nivel de poder adquisitivo.

Para observar si en verdad cuentan o no con un mayor poder adquisitivo, los trabajadores tendrían que comenzar a anticipar el comportamiento de los precios y en consecuencia de su salario real, para entonces sí negociar con su empleador el nivel óptimo de incremento. A partir de este planteamiento y de la reinterpretación de la curva de Phillips es cuando surge el concepto de las expectativas inflacionarias.

En la formulación de la teoría económica se supone que la conducta de las personas depende no solo de variables y acontecimientos pasados, sino también de las expectativas que ellas tengan, sobre el valor que pueden tomar estas y la evolución futura de dichos acontecimientos. Predecir el futuro es una tarea difícil, porque por definición este es incierto. Sin embargo, siempre resulta necesario formular proposiciones sobre acontecimientos que aún no han tenido lugar (Gaviria, 2007, p. 101).

---

<sup>8</sup> “El enfoque de la curva de Phillips usa las mismas ideas básicas que el modelo OA-DA, pero se concentra directamente en la inflación y el desempleo. La curva de Phillips se llama así porque la divulgó A.W. Phillips, un economista de Nueva Zelanda. La curva de Phillips es una curva que muestra la relación entre inflación y desempleo” (Parkin, 2007, p. 312).

En el análisis económico, ver un poco hacia el futuro y determinar las expectativas son dos aspectos que cuentan con cierta importancia para definir la conducta de las personas. Al comienzo se habló de las *expectativas adaptativas*, las cuales se refieren a:

[...] la formación de expectativas sobre el futuro valor de una variable basadas únicamente en los valores previos de dicha variable. Los agentes económicos adaptan sus futuras expectativas sobre una variable a la luz de su experiencia reciente sobre el valor de ésta (Gaviria, 2007, p. 102).

Lo anterior implica que los agentes, al tener solo en cuenta las expectativas adaptativas, pueden cometer errores sistemáticos al no tomar los errores que cometen en sus predicciones.

El postulado anterior difiere cuando Lucas y Sargent (citados en, Mendoza y Herrera, 2006) “argumentan que una teoría de las expectativas debería basarse en el comportamiento racional de los individuos. Los agentes aprovechan toda la información disponible en el momento de predecir el curso de una variable” (p. 58). Con esto se populariza la teoría de las *expectativas racionales*, la cual fue postulada por John Muth Sargent (citado en, Mendoza y Herrera, 2006), cuando se supone que las personas para formar sus expectativas no solo utilizan la información pasada y presente de una variable, sino que también tienen en cuenta los errores anteriormente cometidos.

Con base en esto es importante aclarar que en la hipótesis de las expectativas racionales se asumen dos supuestos fundamentales: primero, que los agentes son racionales respecto de la formación de sus expectativas; y segundo, que los mercados tienden en forma constante al equilibrio general.

Con la incorporación del régimen de Inflación Objetivo en un número importante de países, con el tiempo se desarrolló el concepto de *expectativas de inflación*, a través del cual se busca determinar el comportamiento de la inflación a futuro de una manera directa a través de encuestas, o de manera indirecta a través del

comportamiento del mercado de deuda pública, utilizando metodologías como el *Break even inflation* o la Medida de Compensación de la Inflación, las cuales se exponen en el siguiente numeral.

## **2.1 METODOLOGÍAS PARA LA MEDICIÓN DE LAS EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN**

La determinación de las expectativas de inflación por parte de los agentes económicos se considera como un factor importante para los bancos centrales, quienes son los encargados de diseñar la política monetaria y cuya eficiencia depende de la incertidumbre de estas expectativas y otros factores.

En Colombia, la adopción del esquema de Inflación Objetivo, conllevó a que desde 1996 la Subgerencia de Estudios Económicos (SGEE) del Banco de la República se encargara de la labor del seguimiento, análisis y proyección de la inflación, con el objetivo de apoyar la toma de decisiones de la junta directiva y conducir al cumplimiento de la meta de inflación.

El empleo de un esquema de Inflación Objetivo hace necesario un análisis tanto de las variables económicas como de la evolución de la inflación, complementando esto con el uso de modelos para definir estrategias alternativas de política.

De las metodologías más comúnmente utilizadas para determinar esa proyección de la inflación se destacan:

- Metodología de determinación de las expectativas de manera directa:
  - Encuestas
- Metodologías de determinación de las expectativas de manera indirecta a través del comportamiento de la deuda pública:
  - Break Even Inflation
  - Medida de Compensación de la Inflación

### 2.1.1 Encuestas

Estas son desarrolladas por la Subgerencia de Estudios Económicos (SGEE) del Banco de la República, y son consideradas como la principal fuente de información sobre expectativas de inflación. Son a su vez realizadas en diferentes periodicidades.

- Mensual: la cual se viene aplicando desde septiembre de 2003 y es dirigida principalmente a analistas del sector financiero y bancario. En ella se cuestiona sobre las expectativas de inflación a un mes, a fin del año en curso y a doce meses. Así mismo, se cuestiona por la expectativa que se tenga sobre la tasa de cambio nominal, tasa de interés e inflación sin alimentos.
- Trimestral: es desarrollada desde el primer trimestre del 2000 y va dirigida exclusivamente a empresarios del sector industrial, financiero, transporte, grandes cadenas de almacenes, académicos y sindicatos. En esta encuesta se cuestiona por la expectativa de inflación total para los siguientes cuatro trimestres en términos anuales, expectativas de tasas de interés, liquidez, devaluación, crecimiento y empleo.

Esta metodología de medición de las expectativas a través de encuestas fue fuertemente cuestionada por Deacon y Derry (1994) en su escrito titulado *Deriving estimates of inflation expectations from the prices of UK Government Bonds*, en donde afirman lo siguiente:

Existe amplia literatura que define las propiedades de la medición de las expectativas de inflación a través de las encuestas. De estas encuestas, una de las más conocidas son las de Livingston o "*Livingston surveys*", las cuales se aplican en los Estados Unidos y miden las expectativas de inflación que tienen los economistas de una serie de instituciones financieras.

*Pearce* (1987), examina las encuestas aplicadas a los participantes del mercado monetario y conducida por el *Money Market Services (MMS)*, a través de la cual se busca predecir los cambios en las

variables económicas para el futuro cercano incluyendo el *Cost Price index (CPI)*. La conclusión de Pearce ante esto, es que no existe evidencia por parte del MMS de que las expectativas no sean racionales y sugiere además que los datos de estas encuestas pueden ser usados para representar los anuncios de expectativas de inflación del mercado (Deacon y Derry, 1994, p. 35).

La conclusión final a la que llegaron Deacon y Derry en su análisis, es que existen muchas desventajas al utilizar las encuestas como medio para definir las expectativas de inflación. De hecho, las encuestas frecuentemente toman tiempo para su compilación, lo que implica que podrían no dar estimaciones precisas de las expectativas inflacionarias.

Quienes responden estas encuestas no cuentan con un incentivo para proveer información correcta, sus respuestas podrían no ser consistentes con su comportamiento normal de “mercado” y, adicional a esto, para una persona que desarrolla su labor en determinada industria, un dato preciso de futura inflación podría hacer la diferencia entre obtener utilidad o pérdida.

Las encuestas generalmente van a dar el mismo peso a todas las personas que las responden, sin tomar en cuenta la importancia de éstas y su conocimiento del mercado, dando como resultado de esto la medición de las expectativas pero a corto plazo.

Como consecuencia de los cuestionamientos que se han realizado en cuanto a las desventajas de la determinación de las expectativas de inflación a través de encuestas, se ha propuesto una manera complementaria de determinarlas teniendo en cuenta la evolución y el precio de algunos activos financieros, como es el caso de la deuda pública.

Hoy en día existen títulos indexados cuyo rendimiento se encuentra atado a la inflación, lo que quiere decir que el pago de cupón y de capital depende del comportamiento en el Índice de Precios al Consumidor, protegiendo en cierta forma a los inversionistas del riesgo de un incremento inesperado en el nivel de precios.

Comparando esta clase de papeles con aquella deuda a tasa fija, se puede llegar a afirmar que: “el retorno que ofrecen los papeles están ligados estrechamente a las expectativas del mercado sobre las tasas de interés reales (Arias, Hernández, y Zea, 2006, p. 3)”, lo que es explicado con mayor detenimiento a través del cálculo del *Break Even Inflation* a continuación.

### 2.1.2 Break Even Inflation

De acuerdo con la CEPAL, se considera que:

<sup>9</sup> [...] es un concepto muy utilizado para medir las precisiones de inflación sobre la base del desempeño del mercado de títulos. Este indicador se define como la diferencia entre el rendimiento de un bono público nominal y otro indexado de igual vencimiento, y corresponde a la tasa de inflación media esperada durante el tiempo restante antes del vencimiento para que estos rendimientos sean equivalentes (CEPAL, 2006, p. 24).

La siguiente ecuación representa el cálculo del *Break Even Inflation* (BEI)

$$- \text{BEI} = (1+Y_{it})/(1+R_{it}) - 1$$

Donde:

- Y= Rendimiento nominal
- R= Rendimiento real para el día t para el plazo i.

La fórmula determina que a través de la comparación entre el retorno de la deuda indexada vs el retorno de la deuda nominal, a un mismo plazo, se puede encontrar la rentabilidad mínima a la que los inversionistas están dispuestos a colocar sus recursos y ser indiferentes entre escoger deuda nominal o deuda indexada.

---

<sup>9</sup> CEPAL. Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe . Publicación de las naciones unidas. 2006. p 24.

Si los inversionistas buscan niveles de rentabilidad similares, el *Break Even Inflation* podrá determinar el nivel de inflación que se anticipa, esto sin tener en cuenta la liquidez de los papeles.

### **2.1.3 Medida de compensación de la inflación**

Esta medida es semejante al cálculo del *Break Even Inflation*, y corresponde a una medida de inflación extraída del flujo de pagos de un bono indexado. De esta manera, al determinar el valor del bono indexado a través del descuento de sus pagos nominales se puede llegar a conocer la tasa de inflación a la cual el valor del bono indexado igual a aquel portafolio de cupones que replica sus flujos de caja.

Estas dos medidas para la determinación de las expectativas tienen el objetivo de convertirse en el mejor estimador de la inflación a través de la información contenida en las tasas de papeles nominales e indexados, pero lo que se pretende es tener en cuenta el comportamiento de la deuda pública, tema que se abarca a continuación.

## **2.2 DETERMINACIÓN DE LAS EXPECTATIVAS A TRAVÉS DEL COMPORTAMIENTO DE LA DEUDA PÚBLICA (TES UVR)**

La deuda pública se considera como:

[... toda aquella] deuda que contrae el gobierno de un país. En ella normalmente se incluyen no solo los préstamos tomados por el gobierno central sino también los que contraen organismos regionales o municipales, institutos autónomos y empresas del Estado, ya que los mismos quedan formalmente garantizados por el gobierno nacional (Loaiza y Tamayo, 2006, p. 15).

La deuda pública se divide en deuda pública interna y deuda pública externa. En el documento titulado *Todo lo que un inversionista debe saber sobre los bonos*, se expone:

La Deuda Pública Interna corresponde a bonos emitidos por el Gobierno Nacional para ser transados, colocados y cumplidos en el

mercado local. Los más utilizados son los TES (Títulos de deuda pública), los cuales se emiten con el propósito de obtener recursos para el financiamiento del gasto público.

Actualmente solo se emiten TES CLASE B, dentro de los cuales hay una gran variedad de títulos, cada uno con características diferentes en términos de plazo, rentabilidad y denominación como se describen a continuación:

- Tasa fija: Denominados en moneda legal colombiana. Actualmente su plazo de vencimiento está entre 1 y 16 años y se expiden en múltiplos de \$100.000.
- TES de Control Monetario: Son títulos emitidos en pesos, a tasa fija o al descuento, de acuerdo con su plazo. Son emitidos para contrarrestar los efectos derivados de las compras de dólares.
- Tasa Fija en Unidades de Valor Real Constante: Denominados en UVR y actualmente su plazo de vencimiento está entre 2 y 20 años. Se expiden en múltiplos de 1.000 unidades de UVR y el valor mínimo es de 10.000 unidades de UVR. Su valor de liquidación es el resultado de multiplicar el valor nominal de los títulos (capital) por su precio de negociación y el valor de la UVR vigente el día de la negociación.
- Tasa variable (indexados a la IPC): Son títulos cuya tasa de rendimiento está compuesta por la variación del IPC más un porcentaje de rendimiento adicional o margen. Son denominados en moneda legal colombiana y se expiden en múltiplos de \$100.000 (AMV, 2013, p. 7).

El mercado de deuda pública tanto en Colombia como en varios países ofrece títulos, cuyo pago de cupón y de capital se encuentran ligados al aumento del Índice de Precios al Consumidor o inflación, por lo que se consideran como una fuente de información importante y complementaria a las encuestas como metodología para determinar las expectativas de inflación.

En el caso de los Estados Unidos, los papeles que reflejan esta característica son los TIPS (*Treasury Inflation Protected Securities*), los cuales fueron emitidos por primera vez en enero de 1997 con el objetivo de incrementar los niveles de ahorro nacional y reducir los costos de financiamiento del Gobierno. Los TIPS ofrecen una

protección contra los efectos de inflación a los inversionistas, quienes están dispuestos a pagar una prima por esta protección al obtener una tasa más baja de interés en comparación con los papeles nominales a tasa fija.

La diferencia entre la tasa de interés de un título del tesoro a tasa fija y la tasa de interés que ofrezca los TIPS, se espera sea muy similar o igual a la tasa de inflación esperada.

En el caso de Colombia, esta condición básica la cumplen los TES denominados en UVR, los cuales nacen en el mes de mayo de 1999 cuando el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, bajo la Ley 51 de 1990, colocó en el mercado esta clase de papeles, los cuales son caracterizados porque tanto el cupón como el principal están denominados en Unidades de Valor Real constante (UVR).

La UVR es una unidad de cuenta que refleja el poder adquisitivo de la moneda con base en la variación mensual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) certificado por el DANE. Para su cálculo, el 15 de mayo de 1999 se estableció como base (COP\$100) cien pesos, el cual se modifica diariamente de acuerdo a la siguiente fórmula:

- $UVR_t = UVR_{15, m} * (1 + IPC_{m-1})^{t/dm}$
- $UVR_t =$  UVR transcurridos t días calendario contados desde el día 16 del mes.
- $UVR_{15, m} =$  UVR en el día 15 del mes m.
- $IPC_{m-1} =$  Variación mensual del IPC durante el mes calendario anterior al mes m, expresada como porcentaje.
- $t =$  Días calendario desde el día 16 del mes, m.

- $dm =$  Número de días calendario del mes, m.

Para demostrar el nivel de negociabilidad de los TES, de acuerdo a la Revista Dinero, se expone que:

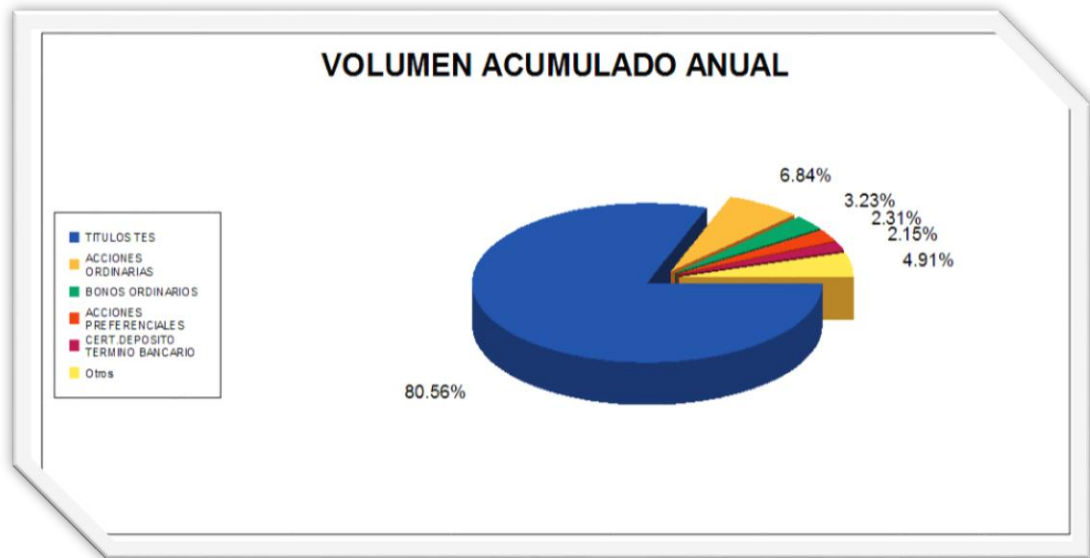
[...] en Noviembre de 2013, el monto operado a través de la Bolsa de Valores de Colombia, sumando las transacciones de renta fija y renta variable (acciones), fue de \$110.64 billones, un 19.80% más que el mismo mes de 2012, cuando se operaron \$92.34 billones.

Del total transado en este mes, sin tener en cuenta operaciones de registro, \$33.57 billones corresponden a negocios realizados con títulos de deuda pública interna (TES), \$1.77 billones a transacciones con bonos, \$2.99 billones a operaciones de contado de renta variable, \$813.557 millones a repos con acciones y \$231 millones a operaciones en el mercado global colombiano.

El monto negociado de TES durante noviembre fue de \$33,57 billones, lo que representó un incremento de 83,42% frente a la cifra de hace 12 meses, cuando los operadores habían transado \$18,30 billones en este tipo de títulos (Revista Dinero, 2013).

De acuerdo a lo anterior, se puede evidenciar que el volumen de las operaciones en deuda pública en los mercados de valores presenta un auge importante. Basado en datos suministrados por la Bolsa de Valores de Colombia, del total de negociaciones realizadas en el mercado de valores durante el año 2013, el 80,56% se realizó sobre títulos TES como lo muestra la siguiente gráfica:

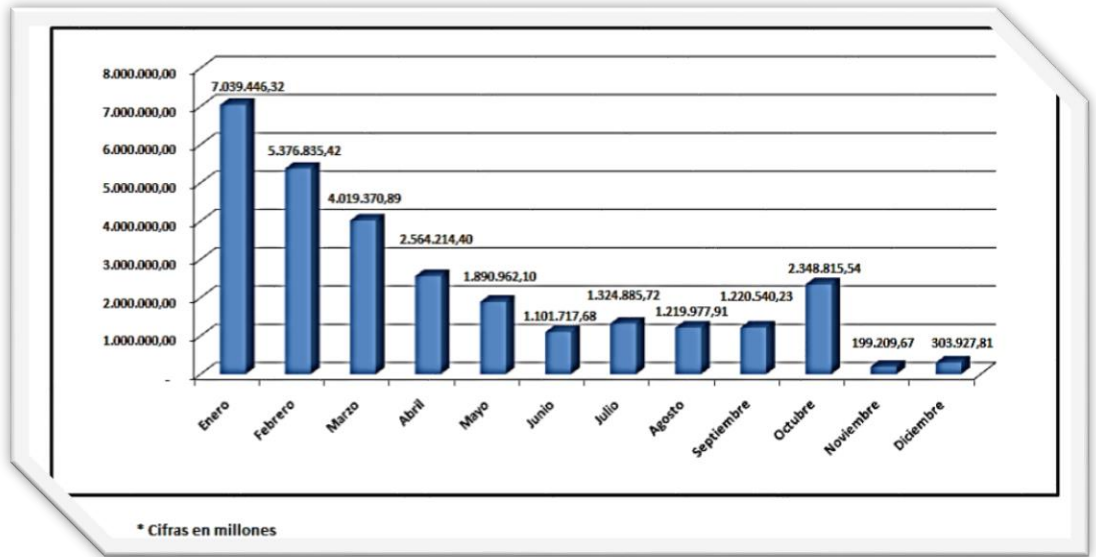
**Gráfica 2. Distribución del volumen de negociación en el mercado de valores durante el año 2013**



– Fuente: Bolsa de Valores de Colombia.

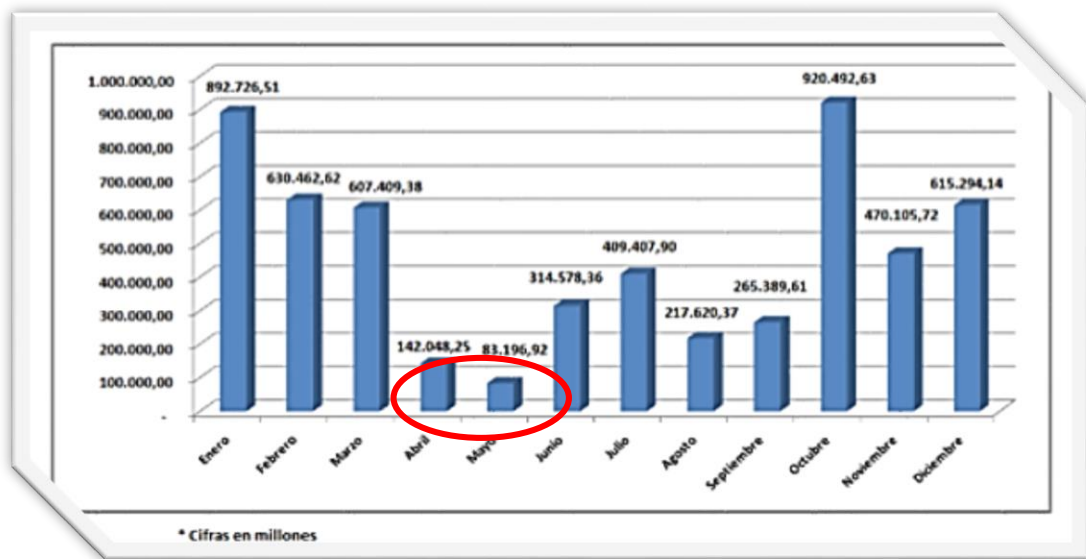
Con esto se hace evidente la importancia de los títulos de deuda pública, y aún más de los TES UVR que representan cerca del 1,32% del total de negociaciones de TES, cuyos volúmenes de negociación durante el año 2012 y 2013 se muestran a continuación:

- Volumen de negociación TES UVR año 2012
- Gráfica 3. Volumen de negociación de TES UVR durante el año 2012 en Colombia



Fuente: Bolsa de Valores de Colombia. Volumen de negociación TES UVR año 2013

Gráfica 4. Volumen de negociación de TES UVR durante el año 2013 en Colombia



Fuente: Bolsa de Valores de Colombia.

Finalmente, de acuerdo a los niveles de demanda presentados en TES UVR tanto en el año 2012 como en el 2013, se puede inferir que existen periodos del año que pueden reflejar unas expectativas de inflación altas de los agentes al demandar más esta clase de papeles. Sin embargo, con solo conocer el volumen negociado durante estos dos años es posible determinar que estos comportamientos no son cíclicos, debido a que no se tiene certeza del comportamiento de la inflación ya que depende de variables como los choques de oferta y demanda, las crisis mundiales, la tasa de cambio, entre otros.

En el siguiente capítulo, a través del modelo de Vectores Autorregresivos se analizó la relación existente entre la demanda y volumen de negociación de los TES UVR, con las expectativas de inflación; posteriormente se comparó esta relación con el comportamiento de variables como el IGBC y el M1 (Agregados Monetarios) con el fin de establecer cuál de las tres cuenta con mayor relevancia al momento de predecir las expectativas.

### 3 MODELO DE VECTORES AUTORREGRESIVOS (VAR)

En trabajos anteriormente realizados por otros autores (Deacon y Derry, 1994) acerca del impacto del mercado de deuda pública en la determinación de expectativas de inflación, ha sido insipiente la relevancia de este último dato en la economía por su influencia en la determinación y conducción de la política monetaria.

En este sentido, la alta complejidad que implica conocer la correlación entre el comportamiento de dos variables como la deuda pública y las expectativas de inflación llevó a establecer la necesidad de plantear un modelo de Vectores Autorregresivos, el cual, se considera como un modelo de interdependencia lineal dinámico, que busca conocer la relación existente entre las expectativas de inflación y diferentes variables como el IGBC, M1 y el volumen de negociación de los TES UVR, siendo esta última relación y su estudio el objetivo principal de la presente investigación.

Se entiende por modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) lo siguiente:

[...] constituye una herramienta econométrica de series de tiempo de aplicación relativamente joven en el análisis macroeconómico. Los modelos econométricos estructurales, o de la econometría tradicional, postulan una ecuación en la que la variable endógena (o dependiente) depende de una o varias variables consideradas exógenas al modelo (o independientes).

En los modelo VAR'S, todas las variables son consideradas endógenas, lo que permite capturar de mejor manera los comovimientos de las variables y la dinámica de sus interrelaciones (Banco de Guatemala, s.f., párr. 1).

Cabe anotar que de acuerdo a Sosa (2009), la metodología del uso del VAR sugiere que existen unos procesos de estimación y de post estimación que se deben tener en cuenta en el momento de estimar un modelo de esta clase. En este sentido, los pasos sugeridos a seguir son los siguientes:

- a. Estimación del modelo VAR: constituye la formalización econométrica del modelo a través del cual se estudiará el fenómeno observado. Considérese el siguiente ejemplo:

$$X_t = \phi_{11}X_{t-1} + \phi_{12}Z_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

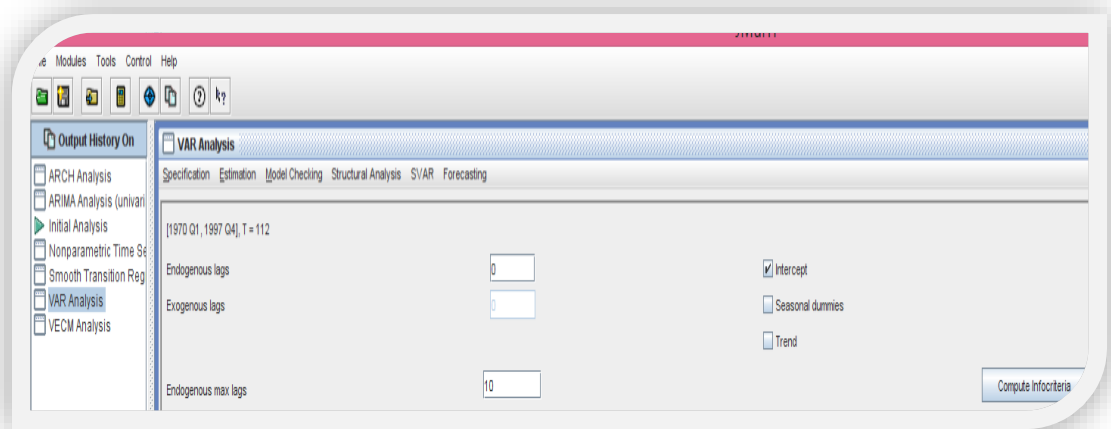
$$Z_t = \phi_{21}X_{t-1} + \phi_{22}Z_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

Debido a que los modelos VAR no tienen una forma estructural, los coeficientes no tienen una interpretación clara, es por esto que posterior a la estimación del modelo se hace necesario la búsqueda de una representación de los datos.

- b. Posteriormente se lleva a cabo una post-estimación, donde se realizan los test tales como: (a) relevancia de variables, (b) significatividad de rezagos, (c) relaciones entre ecuaciones, (d) causalidad de Granger e Impulso-Respuesta.

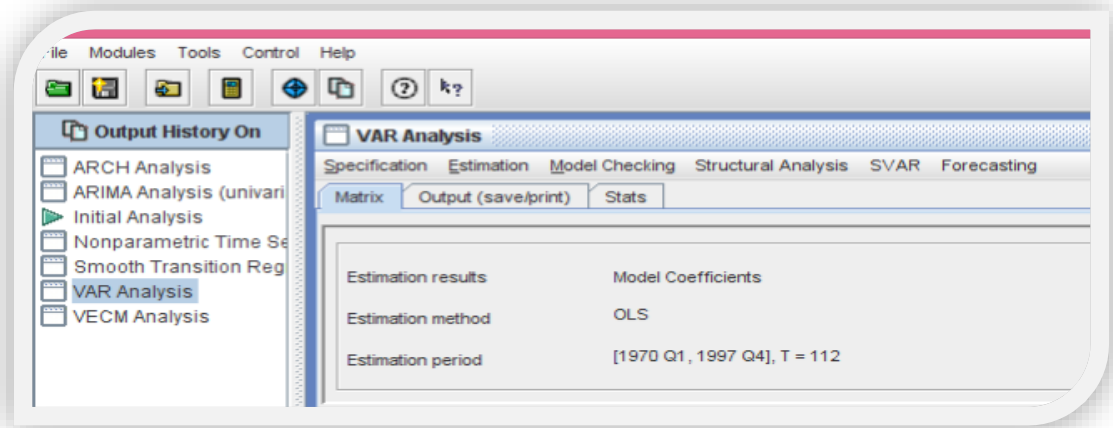
El software utilizado es *J-multi*, el cual presenta los pasos a continuación:

**Figura 1. Determinación de expectativas, modelo VAR, Software J-multi, paso 1**



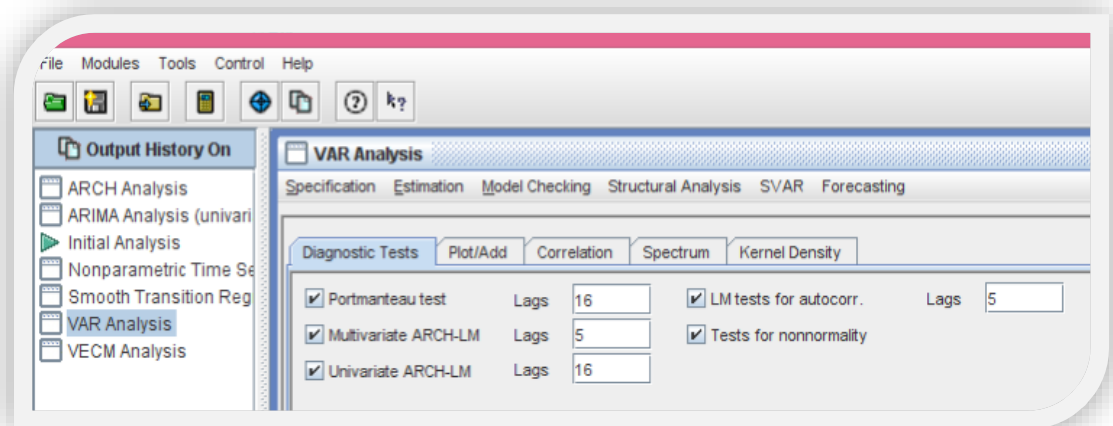
**Fuente: Elaboración propia.**

Figura 2. Determinación de expectativas, modelo VAR, Software J-multi, paso 2



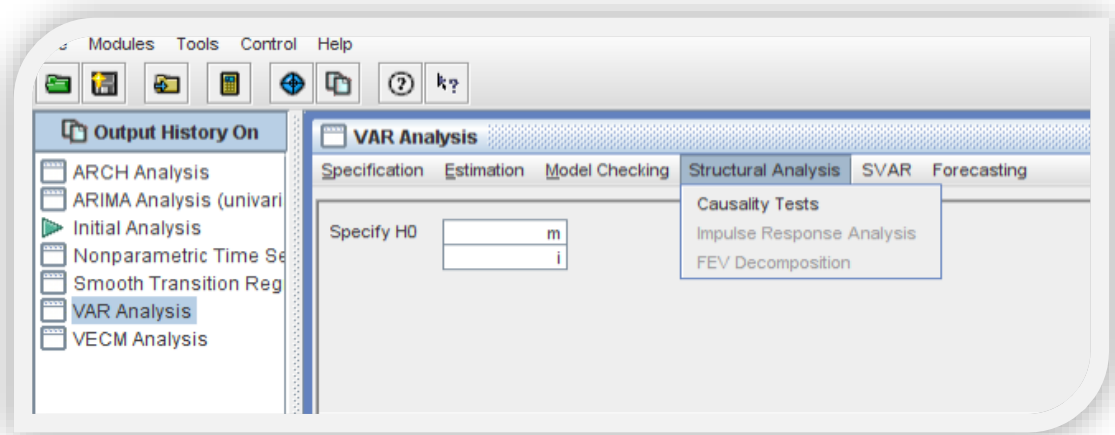
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Determinación de expectativas, modelo VAR, Software J-multi, paso 3



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Determinación de expectativas, modelo VAR, Software J-multi, paso 4



Fuente: Elaboración propia.

### 3.1 DESARROLLO DEL MODELO

#### 3.1.1 Estimación de las variables del modelo

**IPC\_e\_m:** Expectativas de inflación mensuales (expectativas de inflación mensuales establecidas a través de las encuestas realizadas por el Banco de la República). Fuente de los datos: Banco de la República.

**IGBC:** Índice General de la Bolsa de Colombia. Fuente de los datos: Bloomberg.

**M1:** Agregado monetario (Nivel de liquidez en la economía). Fuente de los datos: Banco de la República.

**UVR:** Volumen de negociación de TES UVR. Referencia TUVT12250215 (TES UVR de febrero de 2015). Fuente de los datos: Bloomberg.

### 3.1.2 Análisis descriptivo de las variables

#### 3.1.2.1 IPC: Expectativas de inflación mensuales

Tabla 1. Análisis descriptivo variable expectativas mensuales de inflación

<b>Detalle</b>	<b>Valor</b>
Media	0,0034
Error típico	0,0003
Mediana	0,0022
Moda	0,0010
Desviación estándar	0,0028
Varianza de la muestra	0,0000
Curtosis	0,2077
Coefficiente de asimetría	1,0785
Rango	0,0113
Mínimo	-
Máximo	0,0113
Suma	0,3664
Cuenta	108,0000
Nivel de confianza (99%)	0,0005

**Fuente: Elaboración propia.**

Nota: Cifras en %. Cifras obtenidas de las encuestas de expectativas de inflación mensuales.

### 3.1.2.2 IGBC: Índice General de la Bolsa de Colombia

Tabla 2. Análisis descriptivo variable IGBC

<b>Detalle</b>	<b>Valor</b>
Media	11221,366
Error típico	275,057
Mediana	11101,235
Moda	#N/A
Desviación estándar	2858,480
Varianza de la muestra	8170905,982
Curtosis	-0,556
Coefficiente de asimetría	-0,450
Rango	11409,780
Mínimo	4489,790
Máximo	15899,570
Suma	1211907,490
Cuenta	108,000
Nivel de confianza (99%)	545,269

Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.2.3 M1: Agregado monetario

Tabla 3. Análisis descriptivo variable M1

<b>Detalle</b>	<b>Valor</b>
Media	47,20
Error típico	1,39
Mediana	43,49
Moda	#N/A
Desviación estándar	14,4
Varianza de la muestra	207,30
Curtosis	-0,84
Coefficiente de asimetría	0,37
Rango	58,42
Mínimo	25,37
Máximo	83,79
Suma	5097,33
Cuenta	108,00
Nivel de confianza (99%)	2,75

**Fuente: Elaboración propia.**

\*Cifras obtenidas del Banco de la Republica

\*\* Cifras en billones de pesos

### 3.1.2.4 Volumen de negociación de TES UVR – TUVT 12250215

Tabla 4. Análisis descriptivo variable volumen demanda TUVT 12250215

<b>Detalle</b>	<b>Valor</b>
Media	5.325,02
Error típico	808,74
Mediana	2.025,00
Moda	-
Desviación estándar	8.404,66
Varianza de la muestra	70.638.341,04
Curtosis	7,91
Coefficiente de asimetría	2,70
Rango	44.865,00
Mínimo	-
Máximo	44.865,00
Suma	575.102,00
Cuenta	108,00
Nivel de confianza (99%)	1.603,23

**Fuente: Elaboración propia.**

\*\* Cifras en millones de pesos.

## 3.2 MODELO VAR (VECTORES AUTORREGRESIVOS)

En el modelo de Vectores Autorregresivos se presenta variables explicativas de cada ecuación las cuales son: una constante, más un número de rezagos de cada una de las variables del modelo. Si en el modelo se quisiera explicar el comportamiento temporal de más de una variable, debe haber igual número de variables explicativas más la constante en cada ecuación, debido a que todas las variables son tratadas simétricamente, siendo explicadas por el pasado de todas ellas (Gujarati, 1992).

A través de este modelo de series de tiempo, se incluyeron variables explicativas, con lo que se ha esperado conocer la relación de interdependencia existente entre las variables anteriormente definidas.

El modelo VAR planteado es el siguiente:

- $ipc_t = \delta_0 + \alpha_1 ipc_{t-1} + \gamma_1 uvr_{t-1} + \alpha_2 ipc_{t-2} + \gamma_2 y_{t-2} + \alpha_2 l_{t-2} + \gamma_2 vr_{t-2} + \alpha_n y_{t-n} + \gamma_n l_{t-n} + \gamma_n vr_{t-n} + e$
- $igbc_t = \varphi \delta_0 + \beta_1 igbc_{t-1} + \rho_1 y_{t-1} + \beta_2 l_{t-1} + \rho_2 vr_{t-2} + \beta_2 y_{t-2} + \rho_2 l_{t-2} + \beta_n vr_{t-n} + \rho_n y_{t-n} + e$
- $m1_t = \varphi \delta_0 + \beta_1 vr_{t-1} + \rho_1 y_{t-1} + \beta_2 l_{t-1} + \rho_2 vr_{t-2} + \beta_2 y_{t-2} + \rho_2 l_{t-2} + \beta_n vr_{t-n} + \rho_n y_{t-n} + e$

### 3.2.1 Planteamiento del modelo

El primer paso cuando se realiza un análisis de datos es establecer si las variables pueden tener una tendencia definida o por el contrario pueden presentar problemas de dispersión, es decir, son variables que no tienen tendencia y pueden tomar cualquier valor (aleatorias).

Para resolver esta inquietud y poder realizar una mejor estimación de correlación entre las variables es muy común probar si las series o variables son estacionarias a través de una prueba de Raíz Unitaria.

Las series se pueden clasificar en:

- Estacionarias: Una serie es estacionaria cuando es estable a lo largo del tiempo, es decir, cuando la media y la varianza son constantes en el tiempo. Esto se refleja gráficamente en que los valores de la serie tienden a oscilar alrededor de una media constante y la

variabilidad con respecto a esa media permanece constante en el tiempo.

- No estacionarias: Son series en las cuales la tendencia y/o variabilidad cambian en el tiempo. Los cambios en la media determinan una tendencia a crecer o decrecer a largo plazo, por lo que la serie no oscila alrededor de un valor constante (Villavicencio, 2010, p. 2).

### **3.2.2 Análisis de series de tiempo**

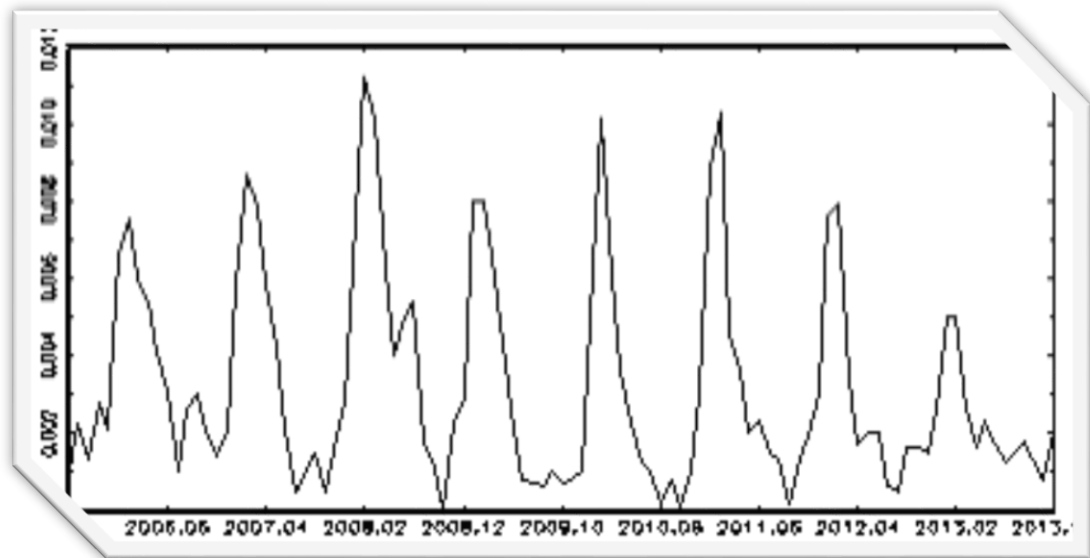
En este aparte analizó el comportamiento de las variables IPC, expectativas de inflación, IGBC, M1 y volumen de negociación de TES UVR. Por tanto, el propósito fundamental de la lectura de las variables en mención fue observar y analizar su tendencia, la cual ofrece unas pesquisas sobre el proceso de cointegración, que posteriormente se estimó mediante el modelo de Vectores Autorregresivos -VAR.

A continuación se presenta el análisis cada una de las variables del modelo.

#### **3.2.2.1 Expectativas de inflación**

La Gráfica 5 presenta la serie de tiempo de la variable expectativas de inflación. Nótese que la variable desde el periodo mensual de 2005 a 2013 muestra un comportamiento cíclico, principalmente en los meses donde se hay una mayor demanda de bienes en el mercado. Generalmente los meses que con mayores picos son abril, mayo y junio; donde los agentes económicos presentan mayor expectativa de inflación.

Gráfica 5. Expectativas de inflación



Fuente: BanREP, Series estadística 2005-2013. Diseño autor- J MULTI

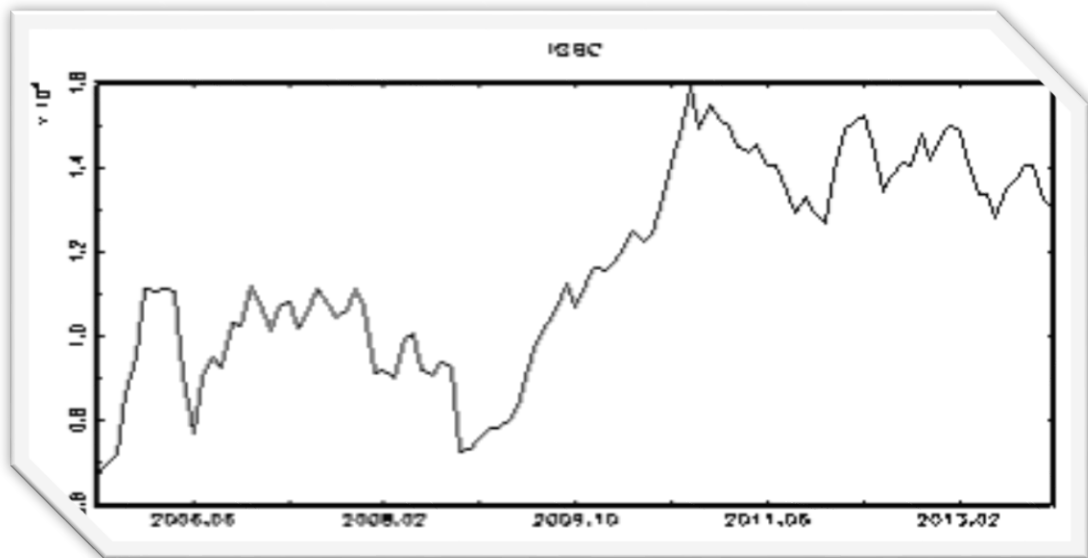
### 3.2.2.2 IGBC: Índice General de la Bolsa de Colombia

En la Gráfica 6 se observa el comportamiento del IGBC desde el año 2006 hasta el 2013. Esta variable, al ser aquella que refleja el comportamiento de los precios de las principales acciones, evidencia cómo el mercado accionario colombiano estuvo estancado hasta el 2008, cuando se vio seriamente afectado por la crisis financiera mundial.

Sin embargo, a finales de 2008 y comienzos del 2009, con la emisión de acciones de Ecopetrol, las cuales tuvieron bastante acogida, se presentó una recuperación del mercado accionario y por ende del IGBC.

A partir del año 2010, se observa con el IGBC cómo se han incrementado el número de acciones cotizadas en Colombia, pero así mismo reflejando una menor volatilidad en el mercado.

Gráfica 6. IGBC (Índice General de la Bolsa de Colombia)



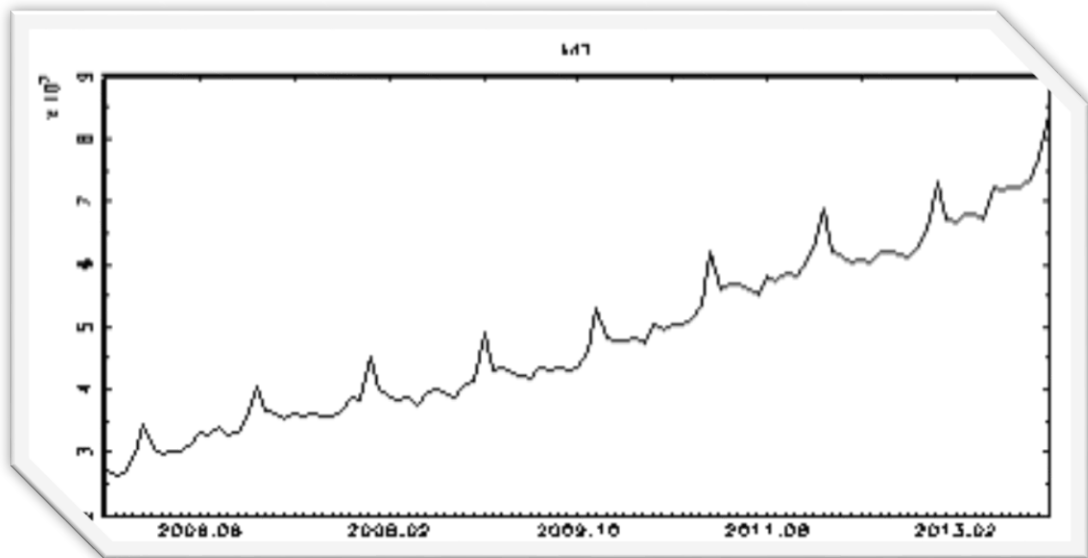
Fuente : Bloomberg. Serie estadística 2005-2013. Diseño autor –J MULTI

### 3.2.2.3 M1: Agregado Monetario

En la Gráfica 7 se evidencia el comportamiento lineal del agregado monetario M1, el cual “hace referencia al efectivo (monedas y billetes) que se encuentra en poder del público y a los depósitos en cuentas corrientes en los bancos, los cuales son transferibles por medio de cheques” (Biblioteca Luis Ángel Arango, 2014, párr. 6).

Con esto es claro el comportamiento lineal que presenta el agregado monetario desde el año 2006, pues se evidencia que en la medida en que una economía crece y hay un mayor número de transacciones, la cantidad de dinero circulante requerido en el sistema es mayor.

Gráfica 7. M1 (Agregado Monetario)

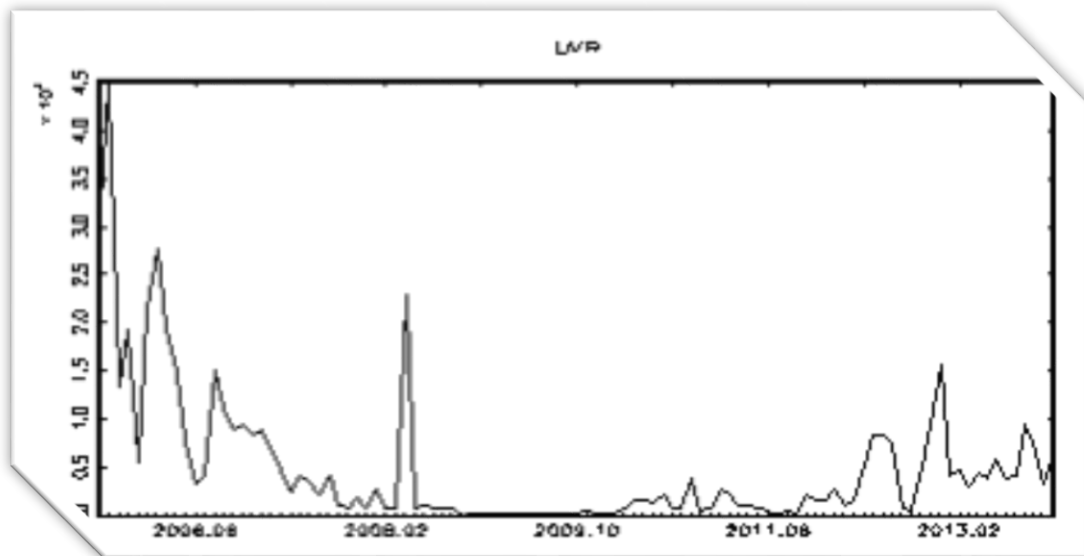


Fuente: Banco de la Republica. Serie estadística 2005 – 2013. Diseño autor – JMULTI.

#### **3.2.2.4 Nivel de demanda de TES UVR: Referencia TUVT 12250215**

En la Gráfica 8 se observa el comportamiento del nivel de negociación de los TES UVR desde el año 2006 hasta el 2013, evidenciando que esta variable no cuenta con una tendencia definida, por lo tanto existen periodos cíclicos en el año con mayor volumen de negociación que otros, razón por la cual se podría relacionar este comportamiento con las expectativas inflacionarias de los agentes que operan en el mercado.

Gráfica 8. Demanda de TES UVR: Referencia TUVT 12250215



Fuente: Banco de la Republica. Serie estadística 2005 – 2013. Diseño autor – JMULTI.

### 3.3 PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA

La prueba de Raíz Unitaria o Análisis de Estacionaridad de las variables tiene por objeto determinar si éstas se acercan o no a su media, y en caso de que se alejen de la misma se buscará desestacionarizarla, debido a que cuando una variable no es estacionaria y se hacen regresiones los errores estándar que se producen pueden ser sesgados.

El hecho de tener sesgo en un modelo implica que el criterio usado para juzgar si existe o no una relación causal entre las variables NO es confiable. A una regresión donde esto ocurre se le denomina *Regresión Espuria*".

Una vez establecidas las variables se ha esperado encontrar causalidad principalmente entre las expectativas de inflación y el volumen de negociación de los TES UVR, lo que se constituye en el fin principal de la construcción del modelo. Por tanto, el modelo de Dickey –Fuller es baso en la forma:

$$\Delta y_t = \phi y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \alpha_j^* \Delta y_{t-j} + u_t.$$

Para conocer si existe o no presencia de Raíz Unitaria se realiza un **test de Raíz Unitaria Dickey-Fuller Aumentado**, el cual se corrió en primera y segunda diferencia y cuyos resultados fueron los siguientes:

$$H_0 : \phi = 0 \quad \text{versus} \quad H_1 : \phi < 0$$

Esta prueba se encuentra sobre la base del estadístico  $t$ , del coeficiente  $\phi$  estimando los Mínimos Cuadrados Ordinarios-MCO de la ecuación planteada de Dickey y Fuller (1979). Por tanto,  $H_0$  se rechaza si la estadística  $t$  es menor que el valor crítico correspondiente. Si por el contrario  $\phi = 0$  (es decir, menor a  $H_0$ ),  $y_t$  serie tiene una Raíz Unitaria y es no estacionario.

### 3.4 DESARROLLO DEL TEST DICKEY-FULLER

#### 3.4.1 Variable IGBC (Índice General de la Bolsa de Colombia)

ADF Test for series: IGBC\_d1  
 Sample range: [2005 M11, 2013 M12], T = 98  
 Lagged differences: 2  
 Intercept, time trend  
 asymptotic critical values  
 Reference: Davidson, R. and MacKinnon, J. (1993),

"Estimation and Inference in Econometrics" p 708, table 20.1,

Oxford University Press, London

1%	5%	10%
-3.96	-3.41	-3.13

Value of test statistic: -5.2936

Regression results:

Variable	Coefficient	t-statistic
x(-1)	-0.8824	-5.2936
dx(-1)	0.0330	0.2409
dx(-2)	-0.0441	-0.4231
Constant	51.6628	0.7437
Trend	-1.7671	-0.7251
RSS	42648069.6359	

ARCH-LM TEST with 2 lags:

Test statistic: 0.2296  
p-Value(Chi<sup>2</sup>): 0.8915  
F statistic: 0.1151  
p-Value(F): 0.8914

Para conocer si existe o no presencia de Raíz Unitaria en la **variable IGBC** en primera diferencia, se observa que la aproximación MacKinnon con 98 observaciones y con un nivel de significancia del 5%, el resultado del test Dickey-Fuller es de -3.41, lo que al compararlo con el t estadístico de -5.29 permite inferir que no hay presencia de Raíz Unitaria en esta variable.

### 3.4.2 Variable IPC (expectativas de IPC mensuales)

ADF Test for series: ipc\_e\_a\_log\_d1\_d1  
Sample range: [2005 M12, 2013 M12], T = 97  
Lagged differences: 2  
Intercept, time trend  
asymptotic critical values

Reference: Davidson, R. and Mackinnon, J. (1993),

"Estimation and Inference in Econometrics" p 708, table 20.1,

Oxford University Press, London

1%      5%      10%  
-3.96   -3.41   -3.13

Value of test statistic: -11.1287

Regression results:

Variable	Coefficient	t-statistic
x(-1)	-2.3175	-11.1287
dx(-1)	0.8540	5.4948
dx(-2)	0.4491	4.7856
Constant	-0.0019	-0.2260
Trend	-0.0000	-0.1050
RSS	0.6630	

PORTMANTEAU TEST with 12 lags

Portmanteau:      10.5003  
p-Value (Chi<sup>2</sup>):    0.5722  
Ljung& Box:      11.6693  
p-Value (Chi<sup>2</sup>):    0.4726

ARCH-LM TEST with 2 lags:

test statistic:      2.0735  
p-Value(Chi<sup>2</sup>):    0.3546

F statistic: 1.0599  
 p-Value(F): 0.3507

Al igual que el análisis de la variable anterior, para conocer si existe o no presencia de Raíz Unitaria en la **variable IPC** en segunda diferencia, se observa que la aproximación MacKinnon con 97 observaciones y con un nivel de significancia del 5%, el resultado del test Dickey- Fuller es de -3.41, lo que al compararlo con el t estadístico de -11.12 permite inferir que no hay presencia de Raíz Unitaria en esta variable.

### 3.4.3 Variable M1 (Agregados Monetarios)

ADF Test for series: M1\_d1\_d1  
 Sample range: [2005 M12, 2013 M12], T = 97  
 Lagged differences: 2  
 Intercept, time trend  
 asymptotic critical values  
 Reference: Davidson, R. and MacKinnon, J. (1993),  
 "Estimation and Inference in Econometrics" p 708, table 20.1,  
 Oxford University Press, London

1%	5%	10%
-3.96	-3.41	-3.13

Value of test statistic: -10.8146  
 Regression results:

Variable	Coefficient	t-statistic
x(-1)	-2.8697	-10.8146
dx(-1)	0.9836	4.9827
dx(-2)	0.3622	3.6708
Constant	74726.6498	0.2272

Trend	7154.9957	0.6091
RSS	965368553039191.0000	

#### PORTMANTEAU TEST with 12 lags

Portmanteau:	96.4469
p-Value (Chi <sup>2</sup> ):	0.0000
Ljung& Box:	109.7356
p-Value (Chi <sup>2</sup> ):	0.0000

#### ARCH-LM TEST with 2 lags:

Test statistic:	22.8029
p-Value(Chi <sup>2</sup> ):	0.0000
F statistic:	15.0025
p-Value(F):	0.0000

Para la variable M1, al análisis que se realiza en primera diferencia, se observa que la aproximación MacKinnon con 97 observaciones y con un nivel de significancia del 5%, el resultado del test Dickey- Fuller es de -3.41, lo que al compararlo con el t estadístico de -10.81 permite inferir que no hay presencia de Raíz Unitaria en esta variable.

Sin embargo, el test en la variable M1 arroja un Chi 2 igual a cero, como puede ser observado tanto en las pruebas PORTMANTEAU y ARCH, lo que indica que la variable cuenta con problemas de heterosedasticidad (la serie no está normalizada), es decir, que podría arrojar errores al modelo, por lo que se opta por su eliminación del mismo.

### 3.4.4 Variable UVR (volumen negociado de TES UVR, referencia 12250215)

ADF Test for series: UVR\_d1  
Sample range: [2005 M12, 2013 M12], T = 97  
Lagged differences: 2  
Intercept, time trend  
asymptotic critical values  
Reference: Davidson, R. and MacKinnon, J. (1993),

"Estimation and Inference in Econometrics" p 708, table 20.1,  
Oxford University Press, London

1%	5%	10%
-3.96	-3.41	-3.13

Value of test statistic: -9.1876

Regression results:

Variable	Coefficient	t-statistic
x(-1)	-1.8223	-9.1876
dx(-1)	0.4404	2.9673
dx(-2)	0.2596	3.1049
Constant	-307.7205	-0.6939
Trend	23.1875	1.4327
RSS	732049036.1994	

PORTMANTEAU TEST with 12 lags

Portmanteau: 15.8225  
p-Value (Chi<sup>2</sup>): 0.1995

Ljung& Box: 16.7444  
p-Value (Chi<sup>2</sup>): 0.1595

ARCH-LM TEST with 2 lags:

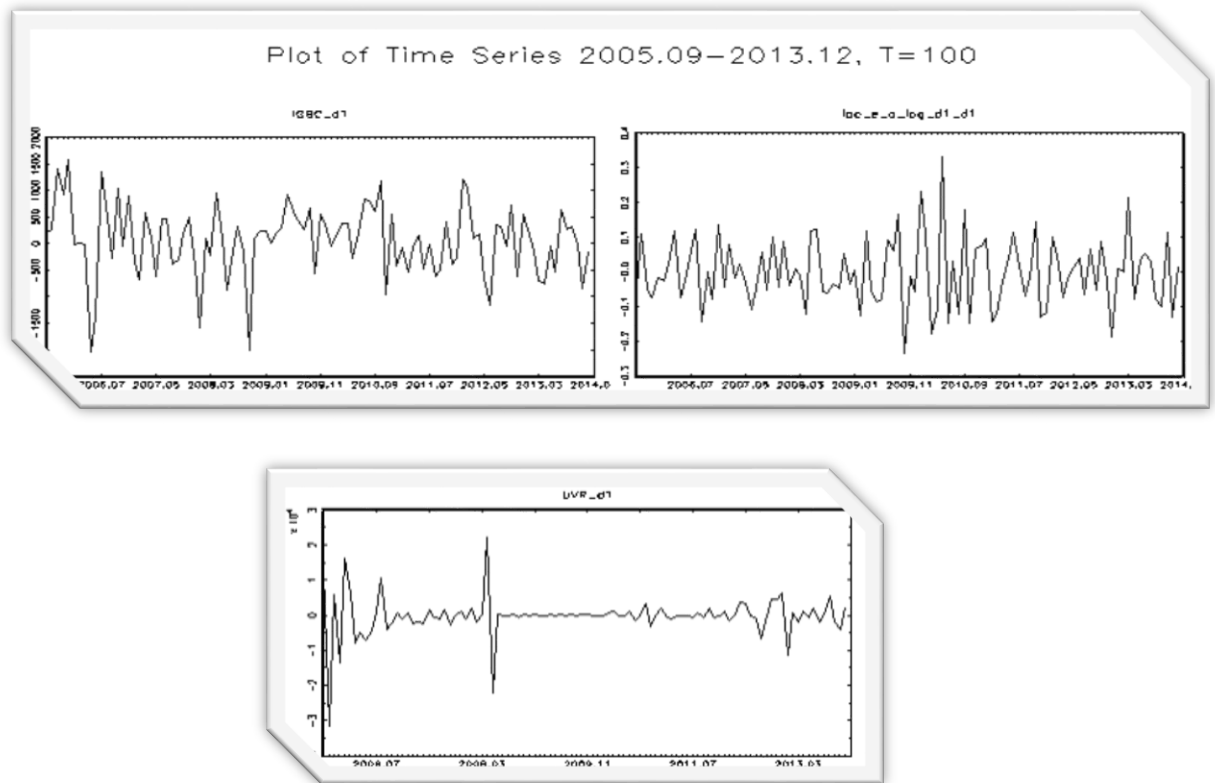
Test statistic: 6.9648  
p-Value(Chi<sup>2</sup>): 0.0307  
F statistic: 3.7579  
p-Value(F): 0.0270

Por último, para conocer si existe o no presencia de Raíz Unitaria en la variable UVR en primera diferencia, se observa que la aproximación MacKinnon con 97 observaciones y un nivel de significancia del 5%, el resultado del test Dickey- Fuller es de -3.41, lo que al compararlo con el t estadístico de -9.18 permite inferir que no hay presencia de Raíz Unitaria en esta variable.

De acuerdo con el estadístico Dickey-Fuller, la ausencia de Raíz Unitaria permite que haya cointegración entre las variables, además, con el factor multiplicador de primera diferencia determina la estacionaridad en la serie.

La siguiente gráfica evidencia que no hay presencia de Raíz Unitaria, con lo que es posible estacionarizar las variables.

**Gráfica 9. Variables en primera y segunda diferencia**



**Fuente:** Banco de la Republica. Serie estadística 2005 – 2013. Diseño autor – JMULTI.

### **3.5 ESTIMACIÓN DEL VECTOR DE AUTOREGRESIÓN**

Posterior al test de Dickey-Fuller, se estimó el modelo multivariado conocido como Vector autorregresivo de orden 10VAR(10), a través del cual es posible observar en cuántos períodos se presenta el efecto Impulso-Respuesta (Ver Anexo 4).

Los resultados del modelo en segunda diferencia arrojan que en un periodo mensual comprendido de 2006 a 2013 todas las variables (IGBC, IPC, UVR) tienen una probabilidad  $\chi^2$  con valores menores a 0,05, lo que permite inferir la ausencia de regresiones espurias en el modelo VAR.

De acuerdo con lo anterior, el análisis del modelo se realizó con 10 rezagos (por sus siglas en inglés “Lags”) en primera diferencia para UVR, IGBC y segunda diferencia para IPC. En las salidas del modelo en la tabla 1 se observa que la probabilidad  $\chi^2$  es menor a 0,05, y los errores estándar son cercanos a cero, lo que permite inferir que los datos son muy cercanos a su media.

Una vez obtenidos los coeficientes para cada uno de los rezagos, se obtiene entonces el análisis de la prueba de causalidad de Granger, por el cual determinó si las variables de mercados de capitales como son la demanda de TES UVR y el IGBC tienen unos efectos sobre la inflación esperada o expectativas de inflación.

### **3.6 PRUEBA DE CAUSALIDAD DE GRANGER**

La existencia de una correlación entre dos variables no implica causalidad, es decir, que una variable se correlacione con otra no implica siempre que una de ellas sea la causa de las alteraciones en los valores de otra [...]

[...] Esta limitación interpretativa, que afecta a cualquier estudio de correlación, es también posible en el caso de series temporales, pero dado que disponemos de datos organizados en el tiempo, Granger (1969) fue el primero en proponer un test de causalidad, bajo el criterio de que el futuro no puede afectar el pasado sino, en cualquier caso podría ser al revés. De esta forma si una variable retardada está correlacionada con valores futuros de otra variable se dice que una variable es causa de la otra “según Granger” (Montero, 2013, p. 1).

Así mismo, la prueba de Causalidad de Granger “es utilizada para examinar si los valores rezagados de una variable ayudan a predecir otra variable” (Banco de Guatemala, s.f., p. 16).

### **3.7 TEST FOR INSTANTANEOUS CAUSALITY**

En la hipótesis sobre si hay causalidad o no, se dice que aceptamos  $H_0$  no existe causalidad instantánea entre el IPC e IGBC y UVR, si la prueba estadística (test

estadística) de causalidad "c" debe ser mayor a 2, donde su formalización es la siguiente:

$$LR = -2 \cdot \ln \frac{L(m1)}{L(m2)} = 2 \cdot (Ll(m2) - Ll(m1)) \sim X_{n \text{ ó } r}^2$$

Montero afirma que:

L(m1) y L(m2) es la versosimilitud del modelo restringido e irrestricto respectivamente y Ll(m1) y Ll(m2) es el logaritmo de la verosimilitud de modelo irrestricto y restringido y se distribuye como una Chi cuadrado con la diferencia de grados de libertad de ambos modelos (es decir el número de variables omitidas en el modelo restringido (Montero, 2013, p. 2).

De acuerdo con el párrafo anterior, las variables UVR e IGBC tienen dos grados de libertad. Asimismo, la distribución Chi cuadrado arrojó el valor de 0,3616 lo que determina que los efectos en cambios en el tiempo de las variables UVR e IGBC causan la expectativa de inflación.

Test statistic: c = 2.0343.

pval-Chi( c; 2) = 0.3616

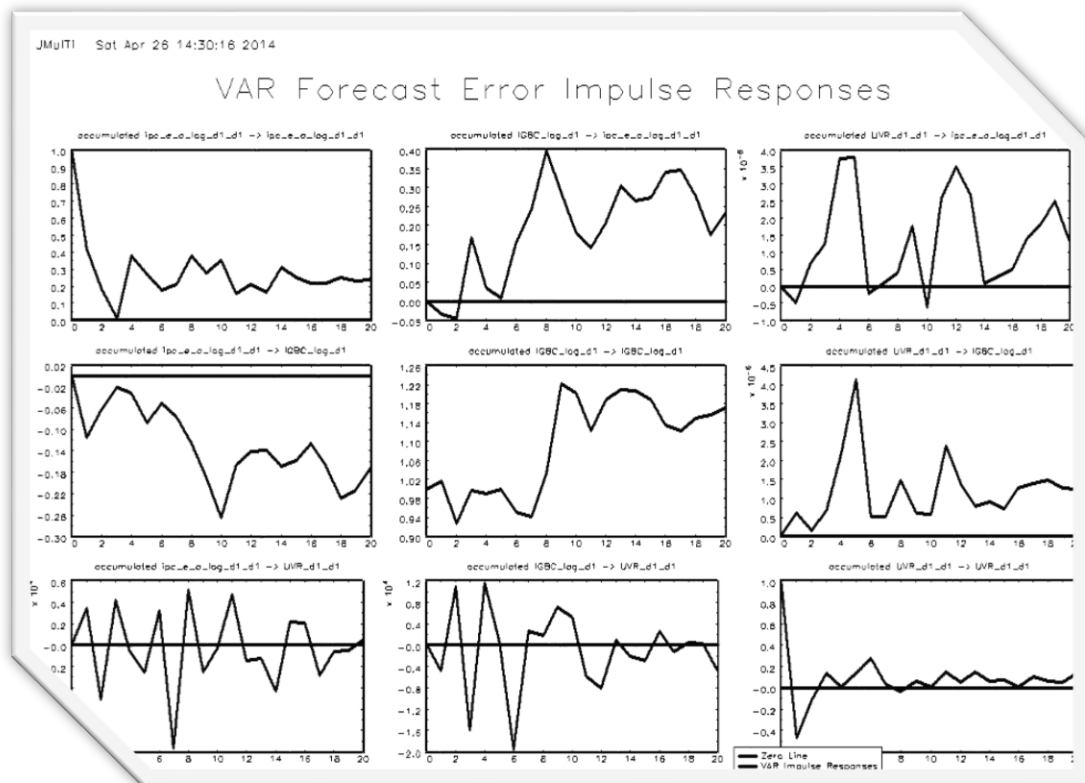
### 3.8 EFECTO IMPULSO-RESPUESTA

El efecto Impulso-Respuesta, “constituyen la herramienta básica de simulación con modelos VAR, para el análisis de teorías o políticas económicas. Constituyen una representación de cómo los shock inducidos en una variable afectan al conjunto del sistema” (Rosales, 2010, p. 139. ).

Se puede también decir del efecto Impulso-Respuesta que: “muestra la respuesta de los valores corrientes y futuros de cada una de las variables, a un incremento equivalente a una desviación estándar en el valor corriente de uno de los errores del VAR” (Banco de Guatemala, s.f., p. 18).

La velocidad del impulso de respuesta ante cambios en el UVR y IGBC en el tiempo tienden a responder, pero no se estabiliza de manera inmediata tal como se evidencia en la Gráfica 10.

**Gráfica 10. Efecto Impulso-Respuesta modelo VAR**



**Fuente: Banco de la Republica, Bloomberg serie mensual 2005-2013.**

Del análisis Impulso-Respuesta y de la relación entre cada una las variables se puede inferir lo siguiente:

- La respuesta que tiene el IPC frente a choques aleatorios en el IGBC es positiva, es decir, a medida que el IGBC presenta crecimiento las expectativas de inflación de los agentes serán mayores (segunda gráfica, primera fila).

- La variación y aumentos en las expectativas de IPC van a producir ciclos de demanda de TES UVR (tercera gráfica, primera columna), lo que indica que existen periodos donde la UVR crecerá pero contará con desaceleraciones acercándose siempre a su media.

## CONCLUSIONES

La inflación y la medición de expectativas son factores que juegan un papel importante en la definición de la política monetaria de un país. Después de analizar que existen diferentes maneras de determinar las expectativas de inflación, como son las encuestas y la medición del “*Break Even Inflation*”, se logró establecer que la deuda pública y su comportamiento reflejan en cierta medida cuáles son las expectativas que tienen los agentes respecto al comportamiento futuro de la inflación.

Esto anterior logró ser demostrado a través de un Modelo de Vectores Autorregresivos, con el cual se observó que la demanda de los TES UVR explica positivamente las expectativas de inflación, es decir, la mayor demanda y volumen de negociación que registren esta clase de papeles se debe principalmente a que el mercado cuenta con unas altas expectativas de inflación, que le permitirá a sus tenedores en un futuro contar con un mayor nivel de rentabilidad.

Durante el desarrollo del modelo de vectores autorregresivos, luego de establecer que las variables no contaban con problemas de Raíz Unitaria a través del Test de Dickey – Fuller, fue posible observar la cointegración de las variables y la estacionariedad de cada una de ellas. Sin embargo, al revisar la variable M1 con las pruebas Portmantau y Arch, se estableció que la variable cuenta con problemas de heterosedasticidad por lo que se elimina del modelo.

Finalmente, al realizar el test de causalidad de Granger, el cual se emplea para conocer la causalidad entre las variables, se observó un resultado positivo para la demanda de TES UVR y las expectativas de inflación determinando, que efectivamente la primera variable explica en 0,36 el comportamiento de la segunda. Esto implica que los movimientos en los TES UVR en el tiempo son incentivados por expectativas de inflación, es decir, necesariamente existe un efecto directo en el tiempo de las variables en mención.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMV. (junio de 2013). Todo lo que un inversionista debe saber sobre los bonos. *Cartilla No. 5*. Bogotá, D.C.: Recuperado de <http://www.valoresbancolombia.com/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheadername1=content-type&blobheadername2=Content-Disposition&blobheadername3=MDT-Type&blobheadervalue1=application%2Fpdf&blobheadervalue2=inline%3B+filename%3Dmyfile&blobhead>.
- ANDA, G. (2003). *Entorno socioeconómico de México*. México, D.F.: Limusa Noriega Editores.
- ARCHILA, M., ARIAS, R., BONILLA, R., BORRERO, A., CAMACHO, A., CÁRDENAS, M., & Et al. (2006). *En la encrucijada: Colombia en el siglo XXI*. Bogotá, D.C.: Grupo Editorial Norma.
- ARIAS, M., HERNÁNDEZ, C., & ZEA, C. (17 de marzo de 2006). *Expectativas de inflación en el mercado de deuda pública colombiano*. Obtenido de <http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra390.pdf>
- ÁVILA, J. (2004). *Introducción a la economía*. México, D.F.: Plaza y Valdés Editores.
- BAJO, J., & MONES, A. (2000). *Curso de Macroeconomía*. Barcelona: Antoni Bosh.
- BANCO DE GUATEMALA. (s.f.). *Vectores autorregresivos (VARs)*. Obtenido de <http://www.banguat.gob.gt/inveco/notas/articulos/envolver.asp?karchivo=4401&kdisc=si>. 2014. Notas Monetarias.
- BERNANKE, B., & MISHKIN, F. (1997). Inflationtargeting: A new framework for monetary policy? *NBER Workingpaper N° 5893*. Estados Unidos de Norteamérica: Columbia University.

BERNANKE, B., LAUBACH, T., MISHKIN, F., & POSEN, A. (2001). *Inflation targeting: Lessons from the international experience*. Reino Unido: Princeton University Press.

BERNARDI, B. (2010). *Crisis cambiarias en países emergentes: Modelos empíricos de explicación y predicción*. Barranquilla: Ediciones Uninorte.

BIBLIOTECA LUIS ÁNGEL ARANGO. (2014). *Agregados monetarios*. Obtenido de Biblioteca virtual: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/econo23.htm>

BIBLIOTECA LUIS ÁNGEL ARANGO. (2014). *La Banda Cambiaria*. Obtenido de Biblioteca Virtual: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/econo90.htm>

COLOMBIA, BANCO DE LA REPÚBLICA. (2010). *Sectorización monetaria y económica*. Obtenido de <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/paginas/sectormon.pdf>

COLOMBIA, BANCO DE LA REPÚBLICA. (2014). *¿Qué es la banda cambiaria?* Obtenido de <http://www.banrep.gov.co/es/contenidos/page/qu-banda-cambiaria>

COLOMBIA, BANCO DE LA REPÚBLICA. (2014). *Glosario/Agregados Monetarios*. Obtenido de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/econo23.htm>

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE - CEPAL. (2006). *Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe*. Obtenido de Publicación de las Naciones Unidas: <http://www.cepal.org/cgi->

bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/2/27542/P27542.xml&xsl=/de/tpl/p9f.xsl&base=/tpl/top-bottom.xslt

DEACON, M., & DERRY, A. (1994). Deriving estimates of inflation expectations from the prices of UK Government Bonds. *Workingpaper N° 23*. Banco de Inglaterra.

ESCOBAR, H., & CUARTAS, V. (2006). *Diccionario Económico Financiero*. Medellín: Universidad de Medellín.

FERNÁNDEZ, J., GARCÍA, M., VALLES, J., OGANDO, O., PEDROSA, R., MIRANDA, B., & Et al. (2006). *Principios de política económica*. México, D.F.: Delta Publicaciones.

FLOREZ, C., MARTÍNEZ, J., & PADILLA, A. (2006). *La economía virtudes e inconvenientes: Manual básico para no economistas*. Santiago de Chile: RIL Editores.

FRIEDMAN, M., & PADEN, D. (1983). A monetarist view. *The Journal of Economic Education*, 14(4), 44-55.

GAVIRIA, M. (2007). *Apuntes de teoría y política monetaria*. Pereira: Eumed.

GÓMEZ, J. (2006). *La política monetaria en Colombia. Borrador No. 394*. Bogotá, D.C.: Banco de la República.

GUJARATI, D. (1992). *Econometría*. México, D.F.: McGraw-Hill.

HERNÁNDEZ, G. (2006). *Diccionario de economía*. Bogotá, D.C.: Universidad Cooperativa de Colombia.

KALMANOVITZ, S. (2003). *Ensayos sobre Banca Central en Colombia: Comportamiento, independencia e historia*. Bogotá, D.C.: Grupo Editorial Norma.

- KRUGMAN, P., & WELLS, R. (2006). *Macroeconomía: Introducción a la economía*. Barcelona: Worth Publishers.
- LOAIZA, G., & TAMAYO, M. (2006). Los TES como dinamizador del mercado financiero: Un instrumento de deuda pública. [*Tesis de grado*]. Bogotá, D.C.: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, Especialización en Ingeniería Financiera.
- MANKIW, G. (2006). *Macroeconomía* (Sexta ed.). Barcelona: Antoni Bosch Editor.
- MANTEY, M., & LEVY, N. (2005). *Inflación, crédito y salarios: Nuevos enfoques de política monetaria para mercado imperfectos*. México, D.F.: MAPorrúa.
- MARTÍN, J., & TRUJILLO, A. (2004). *Manual de mercados financieros*. Madrid: Thompson Ediciones.
- MENDOZA, W., & HERRERA, P. (2006). *Macroeconomía: Un marco de análisis para una economía pequeña y abierta*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- MISHKIN, F. (2004). *Can inflation targeting work in emerging market countries?* Estados Unidos de Norteamérica: Columbia University.
- MISHKIN, F., & SAVASTANO, M. (2000). Monetary policy strategies for Latin America. *NBER Working paper N° 7617*. Estados Unidos de Norteamérica: Columbia University.
- MONTERO, R. (2013). Test de causalidad. *Documentos de Trabajo en Economía Aplicada*, Recuperado de <http://www.ugr.es/~montero/matematicas/causalidad.pdf>.
- NOYOLA, J. (2010). El desarrollo económico y la inflación en México y otros países latinoamericanos. *Revista Clásicos*, 161-177. Recuperado de <http://revistas.unam.mx/index.php/ROF/article/viewFile/23049/21860>.

- OCAMPO, J. (2005). Mas allá del consenso de Washington: Una agenda de desarrollo para América Latina. *Serie Estudios y Perspectivas. Publicación de las Naciones Unidas*. México, D.F.: Recuperado de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/9/20759/Serie%2026.pdf>.
- PACHÓN, O., ACOSTA, S., & MILAZZO, R. (2005). *Economía y política 1*. Bogotá, D.C.: Grupo Editorial Norma.
- PARKIN, M. (2007). *Macroeconomía*. México, D.F.: Pearson Educación.
- REVISTA DINERO. (19 de diciembre de 2013). Publicación semanal. Bogotá, D.C.: El autor.
- REYES, A. (2004). *Administración de personal: Sueldos y salarios*. México, D.F.: Limusa Noriega Editores.
- ROSALES, L. (2010). *Econometría II*. Miraflores, Perú: Universidad Nacional de Piura, Facultad de Economía.
- ROTH, J. (1996). Final report of the Advisory Commission to study the Consumer Price Index. *Committee on finance, United States Senate, One Hundred Fourth Congress, Second Session*. Washington.
- SÁNCHEZ, C., NARANJO, R., & RINCÓN, E. (2005). *Ajuste estructural de las finanzas públicas 1998-2004*. Bogotá, D.C.: Biblioteca Jurídica.
- SCHULDT, J., & ACOSTA, A. (1995). *Inflación: Enfoques y políticas alternativas para América Latina y el Ecuador*. Quito: Libresa.
- TUCKER, I. (2002). *Fundamentos de economía*. México, D.F.: Thompson Learning.
- URRUTIA, M. (2005). Política monetaria y cambiaria del banco central independiente. *Revista FLAR(1)*, 167-189.

VAN DEN BERGHE, E. (2010). *Gestión y gerencia empresariales aplicadas al siglo XXI* (Segunda ed.). Bogotá, D.C.: Eco Ediciones.

VILLAVICENCIO, J. (2010). *Introducción a series de tiempo*. Obtenido de [http://www.estadisticas.gobierno.pr/iepr/LinkClick.aspx?fileticket=4\\_BxecUaZmg%3D&tabid=100](http://www.estadisticas.gobierno.pr/iepr/LinkClick.aspx?fileticket=4_BxecUaZmg%3D&tabid=100)

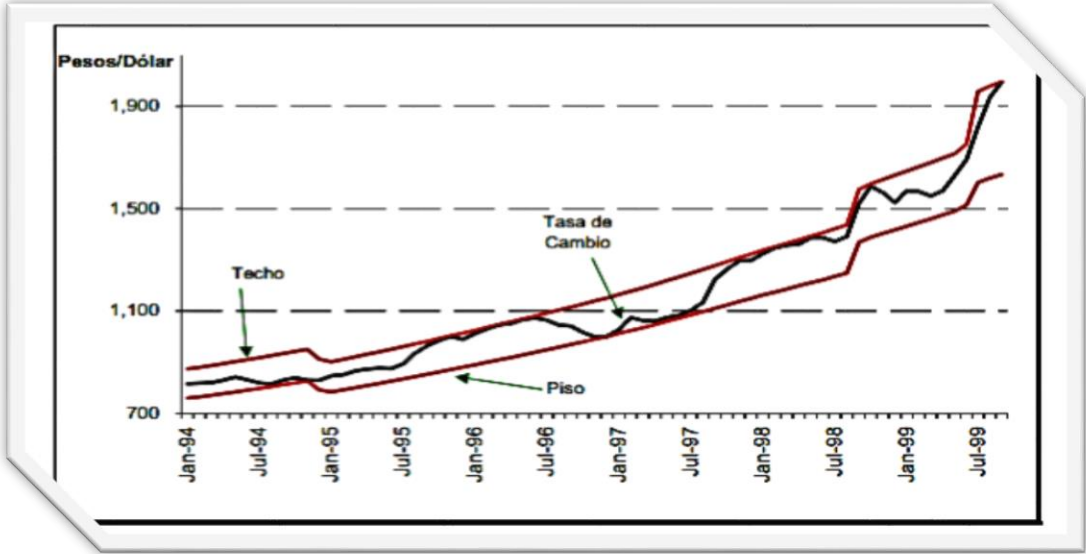
## ANEXO 1. PAISES QUE APLICAN EL RÉGIMEN DE METAS DE INFLACION

	Fecha de adopción del régimen <sup>1</sup>	Meta numérica única = inflación	Meta de inflación actual (porcentaje)	Proceso de pronóstico	Publicación del pronóstico
<b>Países de mercados emergentes</b>					
Israel	1997:T2	SI	1-3	SI	SI
República Checa	1998:T1	SI	3 (+/-1)	SI	SI
Corea	1998:T2	SI	2,5-3,5	SI	SI
Polonia	1999:T1	SI	2,5 (+/-1)	SI	SI
Brasil	1999:T2	SI	4,5 (+/-2,5)	SI	SI
Chile	1999:T3	SI	2-4	SI	SI
Colombia	1999:T3	SI	5 (+/-0,5)	SI	SI
Sudáfrica	2000:T1	SI	3-6	SI	SI
Tailandia	2000:T2	SI	0-3,5	SI	SI
México	2001:T1	SI	3 (+/-1)	SI	No
Hungría	2001:T3	SI	3,5 (+/-1)	SI	SI
Perú	2002:T1	SI	2,5 (+/-1)	SI	SI
Filipinas	2002:T1	SI	5-6	SI	SI
<b>Países industriales</b>					
Nueva Zelandia	1990:T1	SI	1-3	SI	SI
Canadá	1991:T1	SI	1-3	SI	SI
Reino Unido	1992:T4	SI	2	SI	SI
Australia	1993:T1	SI	2-3	SI	SI
Suecia	1993:T1	SI	2 (+/-1)	SI	SI
Suiza	2000:T1	SI	<2	SI	SI
Islandia	2001:T1	SI	2,5	SI	SI
Noruega	2001:T1	SI	2,5	SI	SI

Fuente: Autoridades nacionales. Fondo Monetario Internacional. *Perspectivas de la economía mundial*. Septiembre 2005, p. 180.

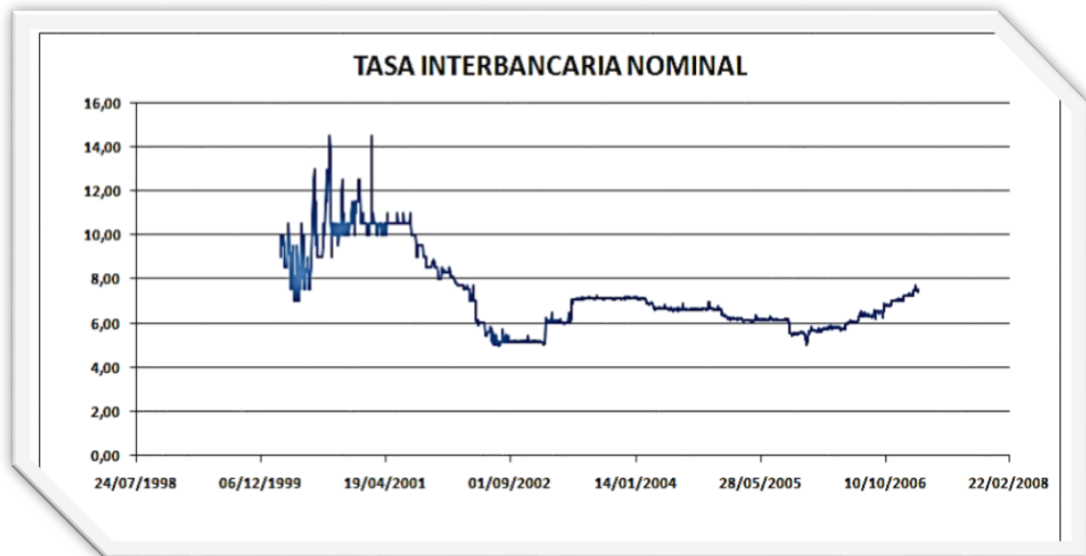
Esta fecha indica el momento en que los países adoptaron de facto un régimen de metas de inflación. Las fechas oficiales de adopción del régimen pueden variar.

**ANEXO 2. EVOLUCIÓN DE LA TASA DE CAMBIO EN COLOMBIA DURANTE EL RÉGIMEN DE BANDA CAMBIARIA (1994-1999)**



Fuente: Banco de la República.

**ANEXO 3. EVOLUCIÓN Y VOLATILIDAD DE LA TASA INTERBANCARIA NOMINAL DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESQUEMA DE INFLACIÓN OBJETIVO EN COLOMBIA**



Fuente: Banco de la República.

## ANEXO 4. VECTOR DE AUTORREGRESIÓN

### AR ESTIMATION RESULTS

endogenous variables: ipc\_e\_a\_log\_d1\_d1 IGBC\_log\_d1 UVR\_d1\_d1

exogenous variables:

deterministic variables: CONST TREND

endogenous lags: 10

exogenous lags: 0

sample range: [2006 M7, 2013 M12], T = 90

modulus of the eigenvalues of the reverse characteristic polynomial :

|z| = ( 1.2202 1.2202 1.0915 1.0915 1.1556 1.1556 1.1953 1.1953  
 1.1862 1.1862 1.0786 1.0786 1.1204 1.1204 1.0984 1.0984  
 1.2050 1.2050 1.1270 1.1270 1.2009 1.2009 1.1260 1.1260  
 1.1096 1.1500 1.1500 1.7299 1.7299 1.5875 )

Legend:

=====

Equation 1 Equation 2 ...

-----  
 Variable 1 | Coefficient ...

| (Std. Dev.)

| {p - Value}

| [t - Value]

Variable 2 | ...

...

-----  
 Lagged endogenous term:

```

=====
ipc_e_a_log_d1_d1 IGBC_log_d1 UVR_d1_d1
-----
ipc_e_a_log_d1_d1(t-1) | -0.579  -0.115  3473.610
                        | (0.129) (0.083) (5488.577)
                        | {0.000} {0.164} {0.527}
                        | [-4.500] [-1.391] [0.633]
IGBC_log_d1 (t-1) | -0.034   0.017 -4926.592
                | (0.194) (0.125) (8288.838)
                | {0.862} {0.889} {0.552}
                | [-0.173] [0.139] [-0.594]
UVR_d1_d1 (t-1) | 0.000   0.000  -1.467
                | (0.000) (0.000) (0.128)
                | {0.869} {0.758} {0.000}
                | [-0.165] [0.308] [-11.444]
ipc_e_a_log_d1_d1(t-2) | -0.575  -0.014 -2023.592
                        | (0.150) (0.097) (6385.432)
                        | {0.000} {0.888} {0.751}
                        | [-3.842] [-0.140] [-0.317]
IGBC_log_d1 (t-2) | -0.033  -0.090  8929.307
                | (0.188) (0.121) (8011.837)
                | {0.859} {0.456} {0.265}
                | [-0.178] [-0.746] [1.115]
UVR_d1_d1 (t-2) | 0.000   0.000  -1.801
                | (0.000) (0.000) (0.222)
                | {0.971} {0.912} {0.000}
                | [0.036] [0.110] [-8.103]
ipc_e_a_log_d1_d1(t-3) | -0.653  -0.002  3915.401
                        | (0.163) (0.105) (6969.598)
                        | {0.000} {0.983} {0.574}

```

		[-3.994] [-0.021] [0.562]
IGBC_log_d1	(t-3)	0.193 0.063 -12955.628
		(0.189) (0.122) (8047.772)
		{0.305} {0.607} {0.107}
		[1.025] [0.514] [-1.610]
UVR_d1_d1	(t-3)	0.000 0.000 -1.895
		(0.000) (0.000) (0.304)
		{0.844} {0.822} {0.000}
		[0.196] [0.225] [-6.226]
ipc_e_a_log_d1_d1	(t-4)	-0.220 -0.029 664.020
		(0.181) (0.117) (7723.917)
		{0.224} {0.801} {0.931}
		[-1.215] [-0.252] [0.086]
IGBC_log_d1	(t-4)	-0.051 0.022 8226.936
		(0.187) (0.121) (7974.003)
		{0.785} {0.855} {0.302}
		[-0.272] [0.183] [1.032]
UVR_d1_d1	(t-4)	0.000 0.000 -1.892
		(0.000) (0.000) (0.363)
		{0.542} {0.616} {0.000}
		[0.610] [0.501] [-5.208]
ipc_e_a_log_d1_d1	(t-5)	-0.298 -0.032 -1005.841
		(0.180) (0.116) (7692.621)
		{0.098} {0.782} {0.896}
		[-1.655] [-0.277] [-0.131]
IGBC_log_d1	(t-5)	0.046 -0.002 717.502
		(0.183) (0.118) (7817.181)
		{0.803} {0.985} {0.927}
		[0.249] [-0.019] [0.092]
UVR_d1_d1	(t-5)	0.000 0.000 -1.737

		(0.000) (0.000) (0.390)
		{0.290} {0.315} {0.000}
		[1.059] [1.005] [-4.450]
ipc_e_a_log_d1_d1(t-6)		-0.289 -0.003 3118.539
		(0.180) (0.116) (7681.502)
		{0.108} {0.977} {0.685}
		[-1.605] [-0.029] [0.406]
IGBC_log_d1 (t-6)		0.153 -0.046 -15489.082
		(0.180) (0.116) (7690.453)
		{0.396} {0.692} {0.044}
		[0.849] [-0.397] [-2.014]
UVR_d1_d1 (t-6)		0.000 0.000 -1.302
		(0.000) (0.000) (0.375)
		{0.253} {0.482} {0.001}
		[1.142] [0.703] [-3.472]
ipc_e_a_log_d1_d1(t-7)		-0.090 -0.050 -11070.474
		(0.181) (0.117) (7724.854)
		{0.619} {0.666} {0.152}
		[-0.498] [-0.432] [-1.433]
IGBC_log_d1 (t-7)		0.099 -0.001 -5420.505
		(0.181) (0.117) (7704.892)
		{0.584} {0.992} {0.482}
		[0.547] [-0.010] [-0.704]
UVR_d1_d1 (t-7)		0.000 0.000 -0.874
		(0.000) (0.000) (0.317)
		{0.184} {0.554} {0.006}
		[1.329] [0.592] [-2.758]
ipc_e_a_log_d1_d1(t-8)		-0.036 -0.072 -5403.999
		(0.163) (0.105) (6949.510)
		{0.824} {0.491} {0.437}

		[-0.223] [-0.689] [-0.778]
IGBC_log_d1	(t-8)	0.340 0.136 -4492.732
		(0.173) (0.112) (7378.475)
		{0.050} {0.223} {0.543}
		[1.963] [1.218] [-0.609]
UVR_d1_d1	(t-8)	0.000 0.000 -0.536
		(0.000) (0.000) (0.243)
		{0.179} {0.568} {0.027}
		[1.344] [0.571] [-2.206]
ipc_e_a_log_d1_d1	(t-9)	-0.016 -0.070 -7289.587
		(0.145) (0.094) (6195.864)
		{0.914} {0.455} {0.239}
		[-0.108] [-0.746] [-1.177]
IGBC_log_d1	(t-9)	0.108 0.155 7693.508
		(0.174) (0.113) (7442.101)
		{0.538} {0.168} {0.301}
		[0.616] [1.380] [1.034]
UVR_d1_d1	(t-9)	0.000 0.000 -0.327
		(0.000) (0.000) (0.178)
		{0.133} {0.760} {0.065}
		[1.502] [0.306] [-1.842]
ipc_e_a_log_d1_d1	(t-10)	0.158 -0.133 -8138.074
		(0.138) (0.089) (5893.860)
		{0.253} {0.137} {0.167}
		[1.143] [-1.486] [-1.381]
IGBC_log_d1	(t-10)	0.095 0.028 11214.373
		(0.178) (0.115) (7575.438)
		{0.592} {0.808} {0.139}
		[0.536] [0.243] [1.480]
UVR_d1_d1	(t-10)	0.000 0.000 -0.203

	(0.000)	(0.000)	(0.094)
	{0.374}	{0.817}	{0.030}
	[0.888]	[-0.231]	[-2.167]

---

Deterministic term:

=====

ipc\_e\_a\_log\_d1\_d1 IGBC\_log\_d1 UVR\_d1\_d1

---

CONST		-0.007	0.014	973.376
	(0.024)	(0.015)	(1011.338)	
	{0.777}	{0.369}	{0.336}	
	[-0.283]	[0.899]	[0.962]	
TREND(t)		0.000	0.000	-13.043
	(0.000)	(0.000)	(16.148)	
	{0.958}	{0.446}	{0.419}	
	[0.052]	[-0.761]	[-0.808]	

---

Fuente: Banco de la República, Bloomberg serie mensual 2005-2013, diseño autor.