

**EL ÍNDICE DE CONDICIONES MONETARIA, LA BRECHA DEL PRODUCTO Y
LA INFLACIÓN EN COLOMBIA 1998-2007**

JOSÉ MIGUEL BEDOYA LONDOÑO

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA
MEDELLÍN
2010**

**EL ÍNDICE DE CONDICIONES MONETARIA, LA BRECHA DEL PRODUCTO Y
LA INFLACIÓN EN COLOMBIA 1998-2007**

JOSÉ MIGUEL BEDOYA LONDOÑO
Trabajo de Grado

Alvaro Hurtado Rendón
Asesor

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA
MEDELLÍN
2010

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
2. LOS CANALES DE TRANSMISION DE LA POLITICA MONETARIA EN COLOMBIA	9
2.1. El canal de la tasa de interés	10
2.2. El canal de la tasa de cambio.....	11
2.3. El canal de las expectativas.....	12
3. LA INFLACIÓN OBJETIVO EN COLOMBIA	14
4. EL INDICE DE CONDICIONES MONETARIAS (ICM)	22
4.1. Definición del ICM	23
4.2. Ventajas del ICM como variable operativa.....	25
4.3. El ICM para Colombia	26
4.4. Comparaciones internacionales.....	29
5. EL MODELO	32
5.1. Las Variables	32
5.2. Estacionariedad	33
5.3. Resultados del modelo.....	35
5.4. Causalidad.....	38
6. CONCLUSIONES	40
BIBLIOGRAFÍA	42

7. Anexo Estadístico	45
7.1. Análisis de Residuales	45
7.2. Estacionariedad	47
7.3. Test de causalidad de Granger	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

Gráfico 1. Crecimiento del PIB.....	18
Gráfico 2. ICM con respecto a la Inflación.....	27
Gráfico 3. Desviación de la Inflación.....	34
Gráfico 4. Evolución Brecha del Producto	34
Gráfico 5. Funciones Impulso Respuesta.....	37
Tabla 1. Analisis de Residuales.....	46
Tabla 2. Estacionariedad	47
Tabla 3. Causalidad de Granger	49

1. INTRODUCCIÓN

Muchos de los bancos centrales en el mundo han adoptado la inflación objetivo como fundamento de su política monetaria, a la vez que ha pasado de tener como instrumento de política los agregados monetarios, a usar el tipo de interés de corto plazo en la búsqueda del objetivo de mantener la estabilidad del nivel general de precios. De este modo, las presiones inflacionarias ejercidas por la brecha del producto y las desviaciones de las expectativas son mitigadas mediante movimientos en el instrumento de política monetaria, sin embargo las variaciones en el tipo de interés ejercen un efecto sobre la tasa de cambio, afectando a su vez el objetivo final que es la estabilidad de precios.

En Colombia la adopción de esta estrategia se dio a partir del 2000, luego del abandono definitivo de la banda cambiaria en septiembre de 1999, cuando la Junta Directiva del Banco de la República decidió abandonar su compromiso de defender los límites de la banda cambiaria y escogió un sistema de libre flotación del tipo de cambio nominal. Esta decisión fue el resultado de un proceso de flexibilización cambiaria que se inició en 1990 cuando se abandonó el esquema que se caracterizó por minidevaluaciones diarias, seguido de un periodo entre 1991 - 1993 donde se redujo la base monetaria y control el ingreso de divisas mediante operaciones de mercado abierto con la emisión de un título llamado Certificado de Cambio. Luego, se introdujo el sistema de banda cambiaria

deslizante. En septiembre 1998 se realizó el movimiento de la banda y en junio de 1999 se hizo el desplazamiento y la mayor amplitud de la misma. (Banco de la Republica 1999)

Así pues es fundamental tener en cuenta el efecto que tienen tanto la tasa de cambio real como el tipo de interés de corto plazo sobre el producto y sobre la inflación¹. Para esto existe una regla mucho más aproximada para este fenómeno que se encuentra contenida en el índice de condiciones monetarias (ICM).

Para el caso colombiano son pocos los casos que existen sobre el estudio de este fenómeno, para este estudio se resaltan dos, el realizado por MORA (2000) y realizado en la Universidad de Antioquia por González, Gómez y Mesa (2007); ambos trabajos han estimado el índice y realizan un análisis de la importancia en la toma de decisiones por parte de la autoridad monetaria, además de analizar la situación del país; sin embargo, estos no analizan la dinámica existente entre las reacciones que se presentan por decisiones de la autoridad monetaria, medidas a través de este índice, el producto y la inflación.

Identificar las relaciones entre el índice de condiciones monetarias, la brecha del producto y el objetivo de Inflación para el período 1998-2007, será el objetivo general para este estudio. Adicionalmente Identificar los canales de transmisión de

¹ ROMER, David. 1996. *Advanced Macroeconomics. Inflation and monetary policy: the conduct of policy.* McGraw-Hill. Segunda Edición. Pág. 503.

la política Monetaria, calcular el Índice de condiciones Monetarias para el periodo 1997-2008² y así reflejar que tan laxa o restrictiva fue la política monetaria en Colombia y establecer las relaciones mediante un modelo de Vectores Autoregresivos VAR y realizar un análisis de impulso respuesta para establecer la dinámica dentro del sistema.

² Ponderaciones calculadas por Mora (2000)

2. LOS CANALES DE TRANSMISION DE LA POLITICA MONETARIA EN COLOMBIA

“Desde el año 2000, la Junta directiva del Banco de la República (JD) adoptó de manera explícita la estrategia de inflación objetivo. De esta manera, el Banco no solo se preocupa por los agregados monetarios y su efecto inflacionario, sino también por las variables que la JD en el momento de formular la política económica considere importantes para alcanzar su objetivo de inflación. En particular una de las variables a las que hace seguimiento es la brecha del producto, definida como la diferencia entre el producto efectivo y el producto potencial” (Giraldo Palomino, 2007).

Para la conducción de la política monetaria centrada en una estrategia de objetivo inflacionario, el banco central debe especificar una regla en la cual se incluya la información necesaria para tomar sus decisiones. Particularmente, la regla de Taylor, es una regla monetaria que determina cuál debería ser el tipo de interés de referencia a establecer por un banco central en función de la desviación de la inflación con respecto a su meta y a la brecha del producto. El objetivo general de esta regla es darle al banco una herramienta con la cual intervenir el mercado evitando caer en sesgos inflacionarios, es decir, que por alcanzar objetivos de corto plazo, afecte la economía y, en el mediano plazo provoque crecimiento en el nivel de precios. (Giraldo, 2007)

Un elemento fundamental que debe considerarse al tratar la política monetaria son los mecanismos de transmisión de la misma, pues es a través de ellos que las acciones que toman los hacedores de políticas sobre sus instrumentos conducen a los efectos deseados (en muchos países este efecto es la estabilidad del nivel general de precios).

En el proceso de transmisión de la política monetaria es posible identificar varios mecanismos como la tasa de interés, la tasa de cambio, el precio de los activos, el crédito y las expectativas, dependiendo del entorno político, monetario, cambiario e institucional de cada economía algunos toman mayor relevancia que otros. En Colombia, una economía pequeña y abierta con tipo de cambio flexible, los canales de tasa de interés, de tasa de cambio y las expectativas son considerados por el Banco de la Republica como los más relevantes. (Mora, 2000)

2.1. El canal de la tasa de interés

Según el modelo Keynesiano el canal de la Tasa de interés es el más representativo mecanismo de transmisión de la política monetaria. Cuando se está frente a una expansión monetaria, la reducción de la tasa de interés causa aumentos en la inversión y, por consiguiente incrementos en los niveles de demanda agregada y la producción, debido a que los costos sobre el capital disminuyen.

El canal de transmisión tiene un efecto doble: un efecto ingreso y un efecto riqueza. Por una parte, al incrementarse la tasa de interés real se desestimula la inversión y el consumo debido al aumento de los costos financieros y la reducción de los flujos de caja disponibles, mientras que por otro lado se incrementa el consumo debido a los mayores ingresos por concepto de intereses y se incentiva la inversión en activos financieros de cuenta de la mayor cantidad de fondos colocados en el sector financiero local.

Sin embargo, considerando la economía como un todo, normalmente el efecto ingreso no tiene la magnitud suficiente para compensar el efecto riqueza, de modo que el efecto final es de contracción de la demanda y por tanto del producto total. (Mora, 2000)

2.2. El canal de la tasa de cambio

El mecanismo de transmisión de la tasa de cambio actúa de tal modo que si la autoridad monetaria sube las tasas de interés de corto plazo, se incentiva la entrada de capitales extranjeros al país generando una revaluación de la moneda local (lo que causa un efecto sustitución de bienes locales por bienes importados), lo cual a su vez genera una disminución en las exportaciones netas, una disminución de la demanda doméstica y finalmente de la producción local³.

³ <http://www.banrep.gov.co/politica-monetaria/> (2010), febrero.

Es importante el efecto que tiene un incremento en las tasas de interés en la inflación, de modo que si se incrementan las tasas de interés, se revalúa la moneda local, se hacen menos costosos los bienes transables importados, logrando una disminución de la inflación rubro (Mora, 2000). Bajo estabilidad entre el diferencial de tasas de Interés externas e internas, los flujos de capital pueden comportarse una manera relativamente estable también, sin embargo cuando el diferencial es muy grande, los flujos de capital son más volátiles y por tanto los tipos de cambio también. (Blanchard, 2004)

2.3. El canal de las expectativas

Las expectativas juegan un papel fundamental en la determinación de la efectividad de la política monetaria, pues ésta depende en gran medida de lo que esperen los agentes frente a la inflación, tasa de cambio y desempeño de la actividad económica. Así pues, las expectativas determinan activamente las decisiones de consumo e inversión de los agentes, y a través de éstas, la demanda agregada, la producción y finalmente los precios.

Otro factor a considerar en este mecanismo de transmisión es el efecto que tiene una variación en las tasas de interés frente al consumo, derivado de las consecuencias de tener activos o pasivos denominados en moneda extranjera.

En una economía como la colombiana, cuando la inflación proyectada está ubicada por debajo de su meta el banco central reduce las tasas de intervención provocando que las expectativas de los agentes económicos, con respecto a la inflación aumenten, este aumento, ligado al aumento de la tasa de cambio y a la disminución de las tasas de interés del mercado provoca un aumento en la demanda y en el crecimiento económico que luego se ven reflejados en el aumento de los precios y costos y finalmente en el incremento de la inflación.

En el caso contrario, es decir, cuando la inflación proyectada se ubica por encima de la meta el proceso de transmisión de las expectativas es contrario, el aumento de las tasas de intervención por parte del banco central provoca una disminución de las expectativas de inflación.

3. LA INFLACIÓN OBJETIVO EN COLOMBIA

La política monetaria en Colombia es un tema de gran importancia que ha sido objeto de numerosos estudios a través de los años; a partir de la declaración constitucional de la independencia del Banco De La República en 1991 y hasta ahora, el objetivo central ha sido la búsqueda de la estabilidad de precios en concordancia con la demás política económica. Temas como la estrategia de Inflación Objetivo, la regla de Taylor y el índice de condiciones monetarias hacen parte de la literatura colombiana que ha evaluado dicho objetivo a lo largo de los años.

La “Inflación Objetivo”, es una estrategia de política monetaria que contiene varios elementos principales, como el anuncio del objetivo de inflación en el mediano plazo por parte de la autoridad monetaria, el compromiso institucional con la estabilidad de precios como objetivo principal de la política monetaria (Bernanke, 2001). Esta es una estrategia informativa en la cual se incluyen muchas variables, además de los agregados monetarios y el tipo de cambio, para alcanzar el objetivo, además de una mayor transparencia por parte de la autoridad monetaria que le dan a la autoridad monetaria mayor responsabilidad en el cumplimiento de sus objetivos de inflación.

Un principio central de las metas de inflación es que la estabilidad de precios debe ser el objetivo principal a largo plazo de la política monetaria. El énfasis en la

estabilidad de precios a largo plazo en la formulación de la política monetaria, y la comunicación de las intenciones de estas políticas para el público está basado en tres argumentos: el primero es que en el largo plazo la inflación es la única variable macroeconómica que la política monetaria puede afectar. El segundo es que incluso tasas moderadas de inflación son perjudiciales para la eficiencia económica y el crecimiento, y que el mantenimiento de una baja y estable tasa de inflación es importante, tal vez, para el logro de otros objetivos macroeconómicos. Y por último, la creación de la estabilidad de precios como el objetivo principal a largo plazo de la política monetaria proporciona un elemento conceptual clave en el marco global de la política de decisiones. Este marco ayuda a los responsables de la política económica a comunicar sus intenciones al público e imponer un cierto grado de responsabilidad y disciplina sobre el Banco Central y al propio gobierno (Bernanke, 2001).

Esta estrategia ha sido utilizada con éxito en muchos países desarrollados como Alemania, Suiza⁴, Nueva Zelanda, Canadá y el Reino Unido, entre otros, y en un número creciente de países menos desarrollados, incluyendo Brasil, Chile, México, Perú, Polonia, República Checa, Sudáfrica, Corea del Sur y Tailandia. La tasa de inflación objetivo de los bancos centrales en países que comenzaron su proceso de desinflación más temprano como Nueva Zelanda, Reino Unido, Estados Unidos y Canadá, se encuentra en un rango entre 1 y 3 %. Otros países que empezaron un poco más tarde y que no se encuentran dentro del grupo de

⁴ Alemania y Suiza son considerados como los precursores de la Inflación Objetivo según Bernanke (2001)

países industrializados como Chile o Israel también han alcanzado niveles alrededor del mismo rango de inflación objetivo(1 y 3%). Otros países como Colombia y Sudáfrica se encuentran en un proceso de desinflación y sus metas de inflación están aún en rangos entre 3 y 6%.

En Colombia dicha estrategia se viene implementando, por la Junta Directiva del Banco de la Republica, desde el año 2000. Dándole al Banco la posibilidad de actuar sobre otras variables, además de los agregados monetarios, que considere importantes para cumplir su objetivo de inflación; una de las variables a la que hace seguimiento es la brecha del producto. Esta estructura ha contribuido a la estabilidad macroeconómica mediante el control de la política monetaria con la tasa de interés nominal como instrumento. El mayor reto para el Banco de la Republica ha sido mantener la inflación de un solo dígito en un ambiente de crecimiento. (Giraldo, 2007)

La regla de Taylor es una regla monetaria que predice que la tasa de interés nominal debe reaccionar a las desviaciones de la inflación con respecto a su meta y a la brecha del producto. Está formulada por Taylor (1993), para el caso de Estados Unidos, tiene la siguiente definición⁵:

$$r = p + 0.5y + 0.5(p - 2) + 2$$

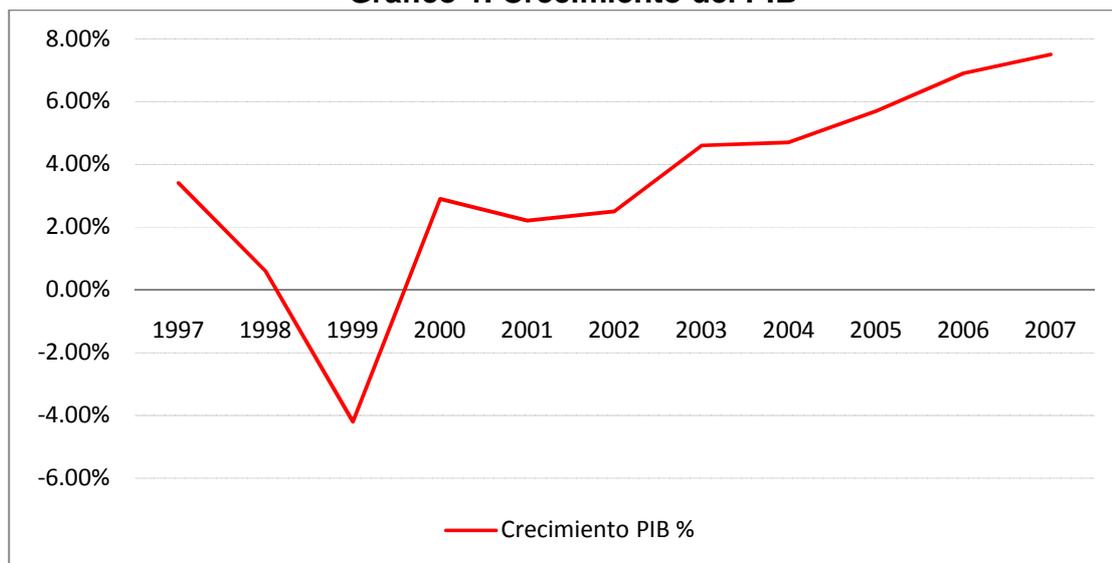
⁵ Taylor, J. B. (1993). "Discretion versus policy rules in practice". North-Holland. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 39 (Diciembre). Pp. 195-214

Donde r es tasa de interés de los fondos federales, p es la tasa de inflación de los últimos cuatro trimestres, y es la desviación del producto con respecto a su nivel potencial. Lo que dice la regla es que la tasa de interés r debe aumentar cuando la inflación aumenta por encima de su meta (calculada en 2% tanto para la inflación como del producto) y/o cuando el producto real se desvía de su tendencia. (Taylor, 1993, p.202).

En este punto cabe destacar la ventaja del uso de reglas de política monetaria sobre la discrecionalidad. Cuando los encargados de la política económica eligen la discrecionalidad tienen la facultad de tomar decisiones de corto plazo que pueden ser incoherentes con los objetivos de largo plazo, logrando así una inestabilidad económica que en el peor de los casos puede llegar a ser permanente, porque los cambios introducidos deben ser cada vez mayores, esto es lo que se conoce como inestabilidad instrumental. Lo anterior sugiere sustituir la discrecionalidad por una política de reglas que especifiquen la relación entre los objetivos de corto plazo y los de largo plazo u objetivos finales. En este caso el papel del gobierno será, entonces, establecer durante un periodo de tiempo unas pautas de actuación preestablecidas acerca de los valores que deben tomar los instrumentos a lo largo del tiempo. (Argandoña, 1996).

Tres ventajas significativas de las “Metas de Inflación” son: a) la amplitud de las variables utilizadas en la fijación de la política monetaria, b) su relativa sencillez para ser comprendida por el público y c) la tendencia a que, con su aplicación, el debate político se circunscriba a aquello que es alcanzable con la política monetaria de un banco central en el largo plazo -controlar la inflación-, y no en lo que no es alcanzable, como, por ejemplo, aumentar el ritmo de crecimiento de la producción, disminuir el desempleo o elevar para lograr competitividad externa.

Gráfico 1. Crecimiento del PIB



Fuente: Banco de la Republica, 2010

Ahora, analizando el periodo seleccionado para el estudio, se tiene que de acuerdo con el crecimiento del PIB (Gráfico 1), en Colombia durante el periodo seleccionado para el análisis (1998 – 2007), hay varios aspectos a resaltar. El periodo comprendido entre 1998 y 2000 se caracterizó por una fuerte crisis

económica en la cual el país experimento una caída del PIB de 4.2% en 1999. Este comportamiento coincide con un periodo de alta vulnerabilidad externa, en la que se puede destacar la crisis del sudeste asiático y la declaratoria de moratoria de la deuda externa rusa, con un déficit en cuenta corriente alto y un sistema financiero interno muy debilitado.

En cuanto a las decisiones de política monetaria, esta crisis llevo al país a tomar medidas restrictivas con el fin de contrarrestar las presiones devaluacionistas explicadas por el deterioro de los términos de intercambio y la dificultad de acceso a otros mercados, para esto la autoridad monetaria realizo una venta masiva de divisas e incrementó las tasas de intervención. Finalmente en septiembre de 1999 se tomó la determinación de cambiar el sistema de la banda cambiaria para adoptar un régimen de flotación del tipo de cambio nominal. (Banco De La Republica, 1999)

Durante el periodo siguiente (2000 – 2003) el nuevo régimen cambiario de flotación, la nueva estrategia de política monetaria, la “inflación objetivo”, y el acuerdo con el FMI⁶, que consistía en el establecimiento de algunas metas macroeconómicas de déficit consolidado y primario, de tipo cambiario y monetario, acordadas y firmadas en una Carta de Intención, comprometiéndose así a un saneamiento macroeconómico con un serio ajuste fiscal y de financiamiento para la economía, ayudaron a la economía colombiana a enfrentar una época de

⁶ El Acuerdo con el FMI fue firmado en diciembre de 1999, y su vigencia se extiende hasta el año 2002.

recuperación luego de la crisis de finales de los noventas. En resumen, este periodo se caracteriza por bajas tasas de interés que cayeron hasta ubicarse en niveles entre el 7% y 8%, aunque cabe resaltar un periodo de alza en las tasas debido a una fuerte depreciación, en materia cambiaria el banco central realizó compras de divisas equivalentes al 32% de las reservas internacionales, igualmente las OMAs y el índice de tipo de cambio real presentaron aumentos.

Para este periodo las condiciones externas también fueron favorables para el país, por ejemplo las tasas de interés en Estados Unidos se redujeron. Para finales del 2002 la inflación se ubicó alrededor del 6.99% un punto porcentual por encima de la meta, igualmente ocurrió para finales del 2003 en el que la inflación se ubicó en 6,49%⁷.

Finalmente para el periodo final, entre 2004 y 2007, la economía colombiana vivió una época de auge y expansión en la que la meta de inflación se cumplió, para los primeros tres años, para finales del 2007 la inflación se ubicó en 5,69%, 119 pb por encima del límite superior del rango meta fijado para el mismo año. El producto creció a ritmos elevados, en promedio a 5.5% cada año, en 2006 el país vivió un incremento de su actividad económica de cerca del 7%. La política monetaria sufrió un endurecimiento durante este periodo, en la cual las tasas de interés sufrieron un incremento de más de 200 puntos básicos, ubicándose en niveles superiores al 9%. En materia cambiaria cabe resaltar que el dólar durante

⁷BANCO DE LA REPUBLICA. Informes al Congreso de la Republica, (Octubre), 2000 – 2003

este lapso tuvo una tendencia decreciente, que se vio interrumpida a mediados del 2006 cuando el peso sufrió una fuerte devaluación.⁸

⁸ BANCO DE LA REPUBLICA. Informes al Congreso de la Republica, (Octubre), 2004 – 2007

4. EL INDICE DE CONDICIONES MONETARIAS (ICM)

En muchos países los encargados de hacer la política monetaria buscan diseñar una función de reacción en la que la desviación del PIB real de su nivel potencial y la desviación de la inflación observada de su meta puedan ser corregidas mediante las variaciones de los instrumentos de política. En Colombia y muchos países ese instrumento es un corredor de tasas de interés del mercado interbancario.

En países como Canadá se ha propuesto utilizar un Índice de Condiciones Monetarias (ICM) como variable operativa en lugar de la tasa de interés antes mencionada. Partiendo de la evolución de este indicador se evalúa la posibilidad o no de ajustarlo para alcanzar la meta de inflación. Dada la imperfección del control de los bancos centrales sobre la inflación y la existencia de rezagos en el mecanismo de transmisión de la política monetaria.

En un ambiente de flotación cambiaria, la implementación de un Índice de Condiciones Monetarias implica, no sólo el monitoreo de las variaciones de la tasa de interés, actuando sobre los canales de expectativas y de demanda agregada, sino también la revisión de los efectos de la tasa de cambio sobre la determinación de los precios. Las variaciones en la tasa de cambio, producto de los movimientos en la tasa de interés o por choques originados interna o externamente, tienen efectos sobre la demanda agregada y apoyan activamente la conducción de la

política monetaria hacia el logro de la meta de inflación. El Banco Central no debe aislar los efectos de la tasa de interés y de la tasa de cambio cuando evalúa las modificaciones de la política monetaria. El índice de condiciones monetarias puede servir como variable operativa y contribuir a la conducción de la política monetaria, cuando se trata, en este caso, de una economía abierta y pequeña, en donde esta política opera a través de los canales de tasa de cambio y de tasa de interés. (Mora, 2000)

4.1. Definición del ICM

El índice de condiciones monetarias recoge el comportamiento de variables internas y externas de la economía, cuyo movimiento es el resultado de las decisiones de política monetaria y la interacción entre los mercados de bienes y dinero (González, et al 2007). Este indicador incorpora las desviaciones de la tasa de cambio y de la tasa de interés real respecto a un período base, y refleja el grado de contracción o relajación de la política monetaria respecto al año base. El índice de condiciones monetarias está dado por la siguiente ecuación:

$$ICM(x) = \alpha_1(\dot{q}_t + \dot{q}_0) + \alpha_2(r_t - r_0)$$

En la cual:

- \dot{q}_t : Tasa de devaluación real.

- \dot{q}_0 : Tasa de devaluación real para el período de referencia.
- r_t : Tasa de interés real de corto plazo.
- r_0 : Tasa de interés real de corto plazo para el período de referencia.
- α_1, α_2 : Ponderadores.

Los ponderadores, α_1 y α_2 , reflejan los efectos relativos de la tasa de interés y del cambio en la tasa de cambio respectivamente sobre la variable objetivo x , la cual puede ser la inflación o el producto, de los cambios en el instrumento monetario. El punto central está en la determinación de las ponderaciones, en las cuales recae la utilidad del Indicador de Condiciones Monetarias como variable operativa. Los efectos relativos pueden ser obtenidos de técnicas econométricas. En la práctica el ICM se puede medir tanto en términos reales como nominales, de acuerdo con los objetivos de corto o largo plazo que establezcan los encargados de la política monetaria.

La autoridad monetaria asumiendo el ICM como variable operativa evalúa los cambios de los movimientos en el instrumento hacia la variable objetivo por medio de la variable operacional. Seguido de esto, la relación dada entre la variable operacional y la variable objetivo, establecida por los ponderadores de la ecuación del ICM, se ajusta la trayectoria deseada para la variable operacional, asumiendo una relación unidireccional entre esta variable y los instrumentos, con el fin de obtener los resultados esperados en la meta de inflación. (Mora, 2000)

4.2. Ventajas del ICM como variable operativa

Como el ICM considera tanto los efectos de la tasa de interés y de la tasa de cambio en el mecanismo de transmisión, le otorga a la autoridad monetaria mayor confianza al momento de tomar las decisiones de relajar o contraer las condiciones monetarias, de esta forma logra capturar con mayor precisión la naturaleza de los choques. Aunque estos eventos no son fácilmente predecibles este indicador brinda una herramienta útil para actuar preventivamente en el caso que una contingencia se presente y así mantener la trayectoria de inflación establecida.

Cuando el Banco Central se centra solo en los efectos que produce la tasa de interés sobre la actividad económica y no sobre los efectos que producen variaciones en la tasa de cambio, ante una desviación del producto o de la inflación, puede generar un mayor grado de contracción o expansión con el fin de compensar los supuestos efectos de la tasa de interés, cuando en realidad pueden haber sido causados por variaciones en la tasa de cambio. El ICM le da al encargado de la política monetaria un análisis más completo para el diseño de la misma.

La dinámica del indicador se puede analizar en dos direcciones, suponiendo una situación contraccionista, una apreciación de la tasa de cambio superior al incremento de la tasa de interés afecta principalmente el sector exportador. Por el contrario si el incremento es mayor en la tasa de interés con respecto a la apreciación de la tasa de cambio, el efecto se verá reflejado en los sectores sensibles a cambios de la tasa de interés. En cualquiera de los dos casos, en el corto plazo, los efectos se traducen en cambios de la demanda agregada, la cual es importante al momento de plantear un mejor esquema de pronóstico para la administración de la política monetaria. (Mora, 2000)

Igualmente, el ICM permite determinar con mayor precisión la naturaleza de los choques que puede enfrentar la economía y de esta forma responder rápidamente con acciones preventivas útiles para mantener la trayectoria de inflación establecida inicialmente. Planteándolo de otra forma, el ICM puede establecer las reacciones de política ante choques exógenos, tanto de origen interno como externo, los cuales pueden llevar a que este índice se desvíe de su senda temporalmente, reflejando de manera anticipada el efecto sobre las condiciones monetarias. (González, et al 2007)

4.3. El ICM para Colombia

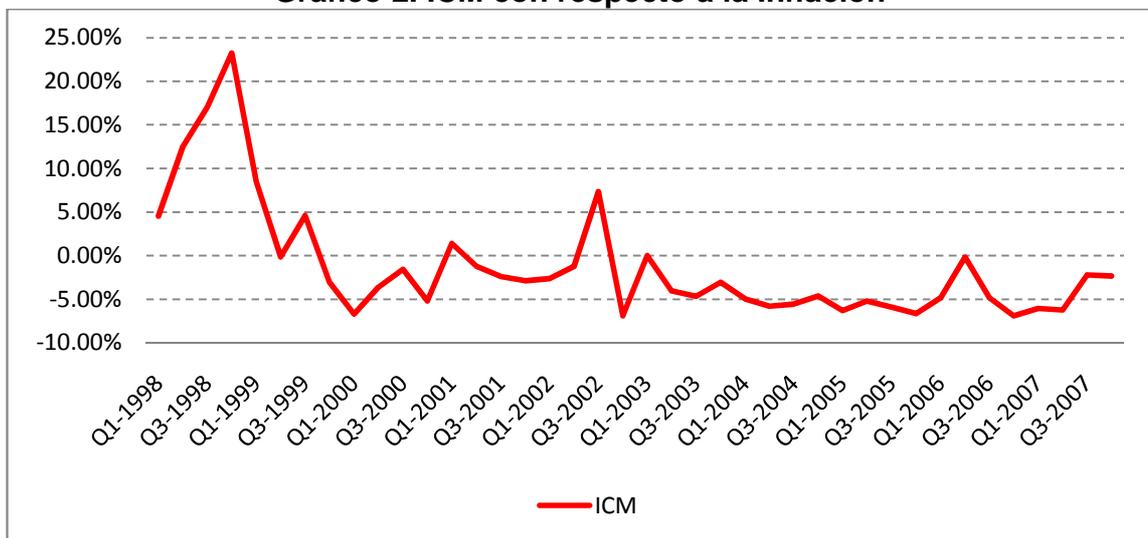
Para la construcción del índice de Condiciones Monetarias se utilizaron los coeficientes obtenidos por Mora (2000), los cuales reflejan una relación 1:4 de la

tasa de Interés y de la tasa de cambio respectivamente sobre la demanda Agregada, mientras que se estableció una relación de 1:6 de la brecha del producto y de la tasa de cambio sobre la Inflación, igualmente se toma Q1-1994 como el año base del análisis. De esta manera el cálculo del índice viene dado por:

$$ICM(\pi) = \frac{1}{6}(\dot{q}_t + \dot{q}_0) + \left[(\dot{q}_t + \dot{q}_0) + \frac{1}{4}(r_t - r_0) \right]$$

La serie utilizada en últimas es la procedente de esta ecuación ya que asocia los efectos tanto de la tasa real de interés como de la demanda Agregada con la Inflación.

Gráfico 2. ICM con respecto a la Inflación



Fuente: Construcción propia con datos del Banco de la República, 2010

Al igual que en la sección anterior y con respecto al Gráfico 2, la primera etapa está marcada por condiciones desfavorables, lo que implicó una política monetaria restrictiva, de esta forma analizando el ICM para Colombia podemos observar que entre 1998 y 2000 el índice presenta valores positivos⁹. Cabe resaltar que a partir de finales de 1998 se presentó una mayor credibilidad en materia macroeconómica y se dio una estabilización en el mercado cambiario, lo que le permitió a la autoridad monetaria disminuir tasas de interés de manera significativa, en el ICM esto se puede observar con la disminución de valores que fue tomando el índice.

Teniendo en cuenta el Gráfico del ICM se puede concluir que el primer periodo de análisis (1998 – 2000), muestra una política monetaria restrictiva debida probablemente a la gran devaluación real del peso y a las altas tasas de interés. A finales de este periodo y comienzos del siguiente (2001 – 2003) se puede ver una mayor laxitud de la política monetaria debido a la caída de las expectativas de devaluación y a la disminución de la tasa de inflación.

En este mismo escenario se puede evidenciar la etapa de recuperación que vivió la economía colombiana en el periodo 2000 – 2003, en donde los valores negativos del ICM muestran la política monetaria expansiva. Durante este periodo

⁹ El ICM por encima de su eje revela las condiciones contraccionistas sobre la demanda agregada y/o sobre la inflación, y por debajo señala el efecto contrario. (Mora, 2000)

el ICM se puede explicar más por las bajas tasas de interés que por devaluación real.

En esta misma línea de análisis, la etapa final, es decir, entre 2004 y 2007 se caracteriza por la expansión de la economía colombiana, reflejada en los valores negativos del Gráfico del ICM. En este lapso de tiempo cabe resaltar nueva mente la inflación del 2006 (4,5%) que fue alrededor de la mitad que la presentada en 1999 (9,69%). Igualmente en este punto cabe resaltar el éxito de la estrategia adoptada a finales de 1999, la “inflación Objetivo” y la tendencia positiva del crecimiento del PIB al mismo tiempo.

4.4. Comparaciones internacionales

En varios países, los Bancos Centrales con el fin de medir el impacto de las decisiones tomadas por la autoridad monetaria con respecto a la desviación de la inflación de su meta aplican el índice de condiciones monetarias. Otros lo usan como la variable operativa, como es el caso del Banco Central del Canadá, y otros lo comparan con la evolución de otras variables relevantes dentro de la conducción de la política monetaria. Por otro lado, El Fondo Monetario Internacional (FMI) construye un ICM para varios países y los utiliza para la evaluar el perfil de la política monetaria de los mismos, reportándolos dentro de sus estadísticas. (Mora, 2000)

“Los trabajos de diversos países enfocados en el ICM, muestran una similitud en la forma como se construyeron los indicadores. No obstante, los resultados difieren, como es de esperarse, no sólo por los datos y el año base elegido para la construcción del indicador, sino por la propia especificación del modelo base para la obtención de las ponderaciones” (Mora, 2000).

Por ejemplo, en Canadá, estableció el Índice de Condiciones Monetarias como variable operacional desplazando a la tasa de interés de corto plazo. El estudio del ICM se apoya en los cálculos de Freedman (1994) para la construcción del indicador. El ICM en términos reales relacionado con los efectos sobre la demanda agregada, es definido como la suma ponderada del cambio (%) en la tasa de interés de corto plazo con respecto a un año base, y el cambio porcentual en la tasa de cambio real efectiva con respecto al año base. Los resultados arrojan una relación de 1:3 de los efectos de la tasa de interés y de la tasa de cambio sobre la demanda. El índice para Canadá está construido de esta forma:

$$\mathbf{ICM} = (i_t - i_0) + \left(\frac{1}{3}\right) \left[\left(\frac{r_t}{r_0}\right) - 1\right] * 100$$

En donde:

i_t : es la tasa de interés

i_0 : es la tasa de interés del periodo base

r_t : es el índice de tasa de cambio real efectiva

r_0 : es el índice de la tasa de cambio real efectiva del periodo base

Por ejemplo, el Banco Central de Suecia (Riksbank), por medio de las investigaciones de Hansson (1993) parten de un modelo macroeconómico en formas reducidas para la construcción del indicador de condiciones monetarias, Las estimaciones establecen un cambio de un punto porcentual en la tasa de interés real afectando a la demanda agregada de la misma forma como un cambio en la tasa de cambio real entre 2-4 por ciento. De este caso cabe resaltar que las estimaciones se realizaron bajo un esquema cambiario fijo.

Para el caso Español el índice es medido como el Índice de Condiciones Monetarias y presupuestarias (ICMP), según Moral (2006), se encuentra que para el ICMP con respecto al crecimiento del PIB, el ponderador que corresponde al tipo de interés es de estimado con el MTBE (Modelo trimestral del Banco de España) es de $-0,21$ puntos porcentuales, mientras que el de la apreciación del componente nominal del tipo de cambio efectivo real (TCER) es de $-0,12$, lo que genera una ponderación para España de 1,8.

5. EL MODELO

5.1. Las Variables

Este es un estudio de tipo empírico-exploratorio para el caso colombiano entre 1998-2007 para el cual se utilizaron datos de las variables tasa de Interés real, la tasa de cambio, la Inflación efectiva, la meta de Inflación y el PIB real que fueron tomadas de la base de datos del Banco de la República. Dado que las estadísticas de producción solo se publican de forma trimestral, obliga a que todas las variables incluidas tomen esta característica. Para el cálculo del PIB potencial, que es una variable no observada, se usó el filtro Hodrick-Prescott y a partir de allí se construyó la serie de la brecha del producto real (Gráfico 4). Para la desviación de la Inflación respecto de su objetivo se tomó la Inflación efectiva anual para cada trimestre y la meta de inflación anual¹⁰ (Gráfico 3).

De esta manera el modelo empleará las siguientes variables:

- (*ICM*): Índice de Condiciones Monetarias
- $\pi_t - \pi_t^e$: Desviación de la Inflación respecto a la meta de Inflación.
- $y_t - y_t^*$: Brecha del producto real.

Con el fin de establecer la relación entre las variables se desarrolló un modelo de Vectores Autorregresivos VAR, el cual tiene en cuenta las variables del sistema

¹⁰ Se toma el supuesto que cada trimestre del año tuvo la misma meta.

como endógenas y permite realizar funciones de Impulso respuesta que permiten captar la dinámica en el corto plazo.

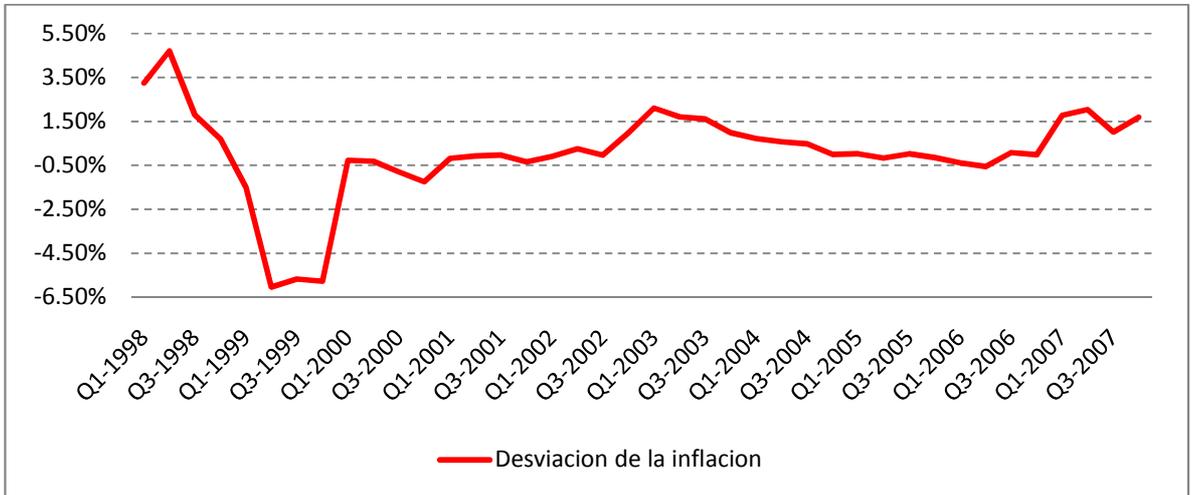
5.2. Estacionariedad

Teniendo las variables definidas y para poder realizar el modelo de Vectores Autoregresivos (VAR) es necesario realizar un análisis de las series por separado para identificar si presentan problemas de raíces unitarias, es decir, si son estacionarias o no. Dicha estacionariedad se analiza con el test Dickey-Fuller Aumentado¹¹; al 5% de significancia se rechaza la hipótesis nula de presencia de raíces unitarias, lo cual refleja que las series utilizadas en el modelo son estacionarias, a pesar que es de esperarse, dado que las series utilizadas están en diferencias.

Gráficamente se alcanza a visualizar la estacionariedad de primer orden de la series, pese a la alta volatilidad presenciada y al inicio del período de análisis. Este periodo se caracterizó por una alta volatilidad en las variables macroeconómicas colombiana precisamente por presenciarse una fuerte recesión hacia fines de la década de los noventa. Las gráficas correspondientes a la evolución de las series se presentan a continuación:

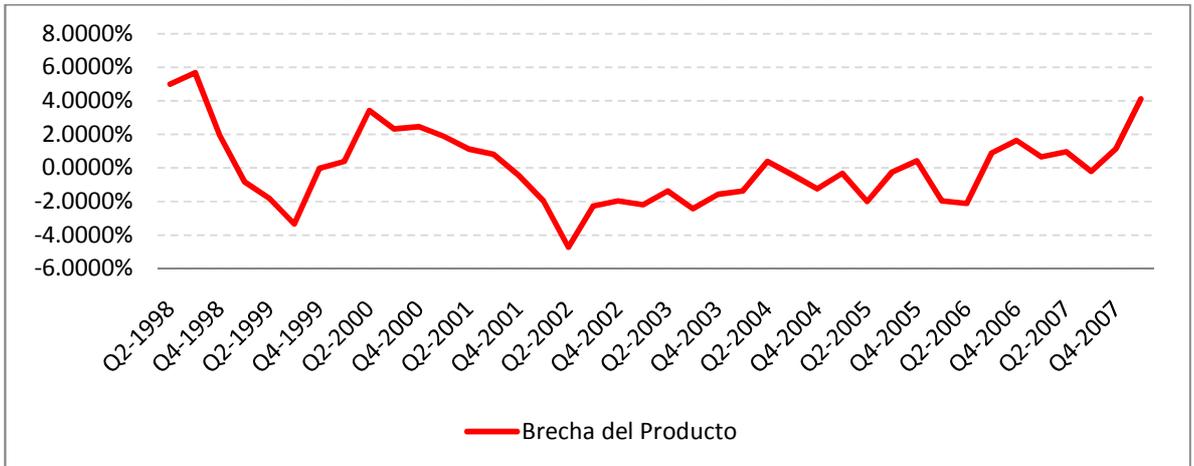
¹¹ El resultado del test para cada una de las variables se presenta en el anexo estadístico

Gráfico 3. Desviación de la Inflación



Fuente: Construcción propia con datos del Banco de la República, 2010

Gráfico 4. Evolución Brecha del Producto



Fuente: Construcción propia con datos del Banco de la República, 2010

5.3. Resultados del modelo

Luego de chequear la estacionariedad de las series se procede a realizar la estimación del VAR. El número de rezagos fue escogido de acuerdo al modelo más parsimonioso y no con los criterios tradicionales de Akaike (1974) y Schwarz (1978). Esto se debe en gran parte a que es preferible un modelo donde sus residuales tengan un buen comportamiento y por tanto el sistema también¹². El modelo resultante es un VAR (2) y a continuación se muestra el sistema matricial del modelo¹³:

$$\begin{bmatrix} \text{ICM}(t) \\ \text{P}(t) \\ \text{Y}(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.474 & 0.239 & 0.600 \\ 0.007 & 0.885 & 0.056 \\ -0.024 & -0.382 & 0.978 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{ICM}(t-1) \\ \text{P}(t-1) \\ \text{Y}(t-1) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.207 & 0.580 & 0.263 \\ -0.032 & -0.136 & 0.011 \\ -0.019 & 0.272 & -0.216 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{ICM}(t-2) \\ \text{P}(t-2) \\ \text{Y}(t-2) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.004 \\ 0.002 \\ 0.001 \end{bmatrix} \text{CONST} + \begin{bmatrix} u_1(t) \\ u_2(t) \\ u_3(t) \end{bmatrix}$$

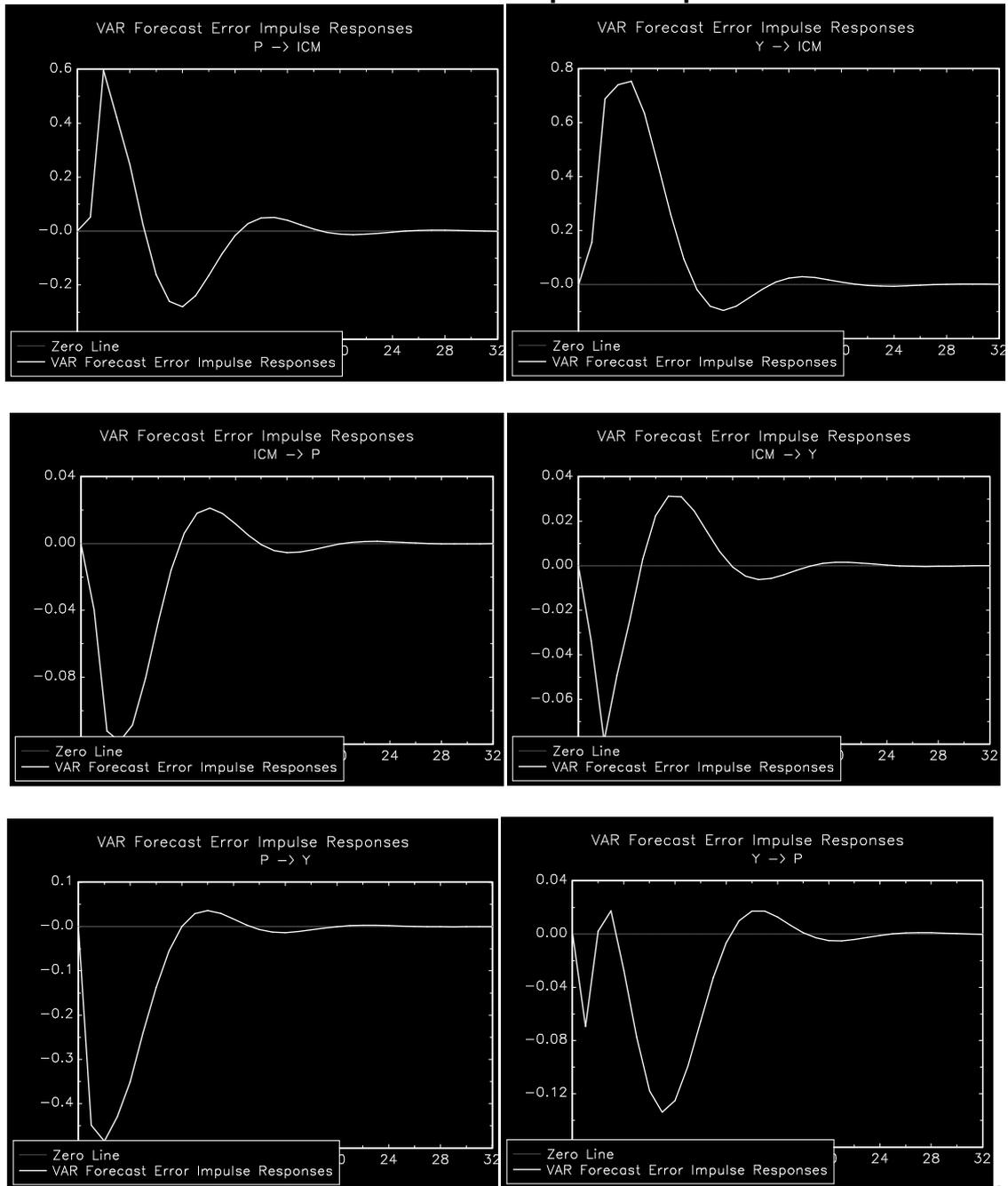
Donde "ICM" representa el Índice de Condiciones Monetarias, "P" la variable de precios y "Y" la variable de la brecha del producto. Un recurso inmediato a la estimación y el cual resulta mucho más significativo es la estimación de funciones de Respuesta al Impulso. En Lütkepohl (2005) se reconoce que una buena apreciación del efecto que una variable ejerce sobre otra en el corto puede ser capturado por las funciones impulso-respuesta. Por esto llegamos al siguiente paso de nuestro análisis y calculamos la función de impulso-respuesta, la cual incluirá shocks de las tres variables del modelo.

¹² El análisis de los residuales de nuestro modelo se presenta en el anexo.

¹³ La estimación se realizó en el Software JMulti de Lütkepohl.

Los resultados muestran la dirección de la relación teórica entre las variables. La respuesta de las Condiciones Monetarias ante Shocks de una desviación estándar en la desviación de las metas de Inflación y de la brecha del producto producen inmediatamente una respuesta positiva por parte del índice, reflejando la reacción del Banco de la República ante las presiones Inflacionarias tanto por el lado de la demanda como por el lado de la formación de expectativas. El Gráfico 5, muestra a continuación las funciones de Impulso-Respuesta recién mencionadas:

Gráfico 5. Funciones Impulso Respuesta



Fuente: Construcción propia con datos del Banco de la República en el software **JMulti**, 2010

Otro aspecto importante dentro de la dinámica del sistema, queda capturado en el efecto causado por la reacción de la autoridad monetaria sobre la Brecha del producto y la desviación de la Inflación. Puede observarse en el Gráfico 5 como un shock de una desviación estándar en el ICM, un shock contraccionista en la política monetaria, genera Funciones Impulso-Respuesta decreciente tanto para la desviación de la Inflación como para la brecha del producto.

5.4. Causalidad

La metodología utilizada para el análisis de causalidad fue la aplicación del test de Granger. La “causalidad en el sentido de Granger” determina si una variable precede temporalmente a la otra. En general el test consiste en contrastar la hipótesis nula de no causalidad de una variable o mas (hasta $n - 1$ variables incluidas en el modelo) hacia otra. Para esto se utiliza el test de Wald para contrastar que todos los coeficientes de la variable independiente rezagados incluidos en la prueba son iguales a cero. (Granger, 1969)

Usando el test en el software **JMulti** se encuentra que con un nivel de significancia del 5% se acepta la hipótesis nula de no causalidad-Granger desde el ICM hacia las otras dos variables (P, Y). A este resultado se llega, posiblemente por el ruido que generan las series al comienzo del periodo de análisis, la crisis de finales de los noventa, y por el cambio estructural que sufrió la economía en el año

2000¹⁴. Aunque existía la sospecha que estos dos factores, no tenidos en cuenta desde el inicio, afectarían notablemente el análisis, se encuentra, que con un nivel de confianza de 88% (nivel de significancia de 12%) hay una causalidad dentro de todo el sistema. Por un lado se rechaza la hipótesis nula de no causalidad-Granger desde el ICM hacia las otras dos variables del modelo al 12% de significancia. También se rechaza dicha hipótesis en la dirección Brecha del producto hacia las otras dos variables, e igualmente desde la Inflación hacia las otras dos variables al 5% de significancia. Por lo tanto los resultados obtenidos en el modelo aquí mostrado parecen ser robustos¹⁵.

¹⁴ Año en que se adoptó la Inflación Objetivo

¹⁵ El test de causalidad de Granger fue obtenido en el Software JMulti y se realizó luego de la estimación del modelo.

6. CONCLUSIONES

- Las reglas de política monetaria encaminadas a alcanzar objetivos en la reducción de la inflación pueden ser capturadas de una mejor manera con una modificación de la regla de Taylor. Esta modificación es el Índice De Condiciones Monetarias el cual refleja el efecto que los instrumentos, tasa de interés de corto plazo y tasa de cambio, tienen sobre los objetivos de Inflación y Producto real. Ya que la tasa de Interés y el tipo de cambio tienen efectos entre ellas mismas, el enfocarse sólo en un solo instrumento puede llevar a resultados no deseados en los objetivos de estabilización.
- En la fase de auge del ciclo económico es natural encontrar estabilidad en la política monetaria, sin embargo las presiones Inflacionarias aparecen en la cúspide de la fase y la autoridad monetaria reacciona con una política restrictiva. De manera análoga en la fase de recesión la brecha del producto es negativa y puede darse simultáneamente que la meta de inflación sea mayor que la Inflación efectiva, por tanto la autoridad monetaria tiene un margen para actuar impulsando la economía y sacándola de la fase recesiva.
- Al medir la actuación de la Autoridad Monetaria mediante el Índice De Condiciones Monetarias, se encuentra que hay una relación importante en el corto plazo entre dicha variable, la Brecha del producto, y la desviación

de los objetivos de Inflación para el período 1998:1-2007:4 en la Economía colombiana, constatándose la teoría económica de la política monetaria. Las funciones Impulso respuesta y el *test* de causalidad sugieren una interacción entre las variables¹⁶ y además los signos sugeridos en la teoría se ven capturados mediante el modelo VAR empleado. Un shock positivo en las desviaciones de los objetivos, produce casi de inmediato una reacción restrictiva de política monetaria, a la vez que shock restrictivo en la política monetaria genera caídas tanto en los precios como en el producto. Un análisis posterior en el que se tenga en cuenta el cambio estructural que se dio en la economía en el año 2000 puede, tal vez, ayudar a obtener resultados más potentes que los obtenidos en este estudio.

¹⁶ Con un nivel de significancia del 12% para la variable ICM y de 5% para la P e Y.

BIBLIOGRAFÍA

- ARGANDOÑA A., Gámez C. y Mochón F. (1996): Introducción a las teorías modernas de la política económica. En: Macroeconomía Avanzada I Capítulo 6. McGraw Hill. pp. 185-219.

- BANCO DE LA REPÚBLICA (2007). Informe al Congreso de la Republica, octubre.
- _____ (2006). Informe al Congreso de la Republica, octubre.
- _____ (2005). Informe al Congreso de la Republica, octubre, pp. 26-37
- _____ (2004). Informe al Congreso de la Republica, octubre, pp. 16-31
- _____ (2003). Informe al Congreso de la Republica, octubre, pp. 22-38
- _____ (2002). Informe al Congreso de la Republica, octubre, pp. 17-25
- _____ (2001). Informe al Congreso de la Republica, octubre, pp. 43-49
- _____ (2000). Informe al Congreso de la Republica, octubre, pp. 11-20
- _____ (1999). Informe al Congreso de la República, octubre, pp. 12-20

- BERNANKE, B. T. Laubach. F. S. Mishkin y A. S. Posen. (2001). Inflation Targeting: Lessons from the international experience. Part One New Jersey. Prinsceton University Press.

- BERNANKE, Ben, et al (2001). Case Studies and Empirical evidence. En: INFLATION TARGETING, Part. Two. Compilador de Princeton University
- BLANCHARD, O. (2004). Macroeconomía. La Apertura de los mercados de bienes y Financieros. Editorial Pearson. Segunda Edición. Pp. 366-367.
- FREEDMAN, Charles. (1994). "The Use of indicators and of the monetary conditions index in Canada". En Baliño, T.J.T. and Cottarelli, C. Frameworks for monetary stability: policy issues and country experiences. FMI. Pp. 459-478. Washington D.C.
- GIRALDO PALOMINO, Andrés Felipe (2007). "Aversión a la inflación y regla de Taylor en Colombia 1994-2005". Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana. pp. 225-258.
- GRANGER, C. W. J. (1969): Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometría*, 37, pp. 424-438.
- GOMEZ, Javier Guillermo. "La Política Monetaria en Colombia". Borradores de Economía No. 394. Bogotá D.C. Banco de la República.
- GONZÁLEZ, Jenifer; GÓMEZ, Wilman; MESA, Ramón Javier. (2007). "El índice de condiciones monetarias en Colombia y el perfil de la política monetaria reciente". En: Perfil de Coyuntura Económica N° 10. Universidad de Antioquia. Pp. 129-146
- HANSSON, B. A structural model. In Monetary policy indicators, Sveriges Riksbank, Stockholm, Sweden. 1993 p. 64.

- LÜTKEPOHL, Helmut. (2005). New Introduction to Multiple Time Series Analysis. Capítulo 6: Vector Error Correction Models. Berlín. Editorial Springer-Verlag. 262 p.
- MORA, Rocío (2000). El índice de condiciones monetarias en Colombia. Borradores de Economía No.158. Bogotá D.C. Banco de la República.
- MORAL, Esther, DEL RIO, Ana. (2006) “Un Índice de Condiciones Monetarias y Presupuestarias. Banco de España”. Julio - Agosto.
- PEREA, Hugo. CHIRINOS, Raimundo. (1998). “El índice de condiciones monetarias y su estimación para el Perú”. Perú. Banco Central de Reserva del Perú.
- ROMER, David. (1996). “Advanced Macroeconomics. Inflation and monetary policy: the conduct of policy”. McGraw-Hill. Segunda edición. P. 503
- TAYLOR, J. B. (1993). “Discretion versus policy rules in practice”. North-Holland. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy. Pp. 195-214.

7. Anexo Estadístico.

7.1. Análisis de Residuales

- Autocorrelación Serial:

Con un nivel de significancia de 5% y con 12 rezagos tenidos en cuenta, no es posible rechazar la Hipótesis nula de no autocorrelación serial y por tanto se descarta la presencia de dicho fenómeno en nuestro análisis.

- Normalidad:

Con un nivel de significancia de 5% y bajo la hipótesis nula que los residuos se distribuyen normal, no es posible rechazar dicha hipótesis para los residuos individualmente ni para la prueba conjunta y por tanto se acepta la presencia de la normalidad en nuestro análisis.

- Heteroscedasticidad:

Con un nivel de significancia de 5% y bajo la hipótesis nula de homoscedasticidad, se rechaza dicha hipótesis y por tanto se infiere que el problema de heteroscedasticidad está presente en nuestro modelo. Posiblemente sea la Inclusión del período de crisis de alta volatilidad la que introdujo dicho problema en nuestro análisis.

Pese a la presencia de la heteroscedasticidad, se presenta el modelo más parsimonioso (2 rezagos). A continuación se muestra la tabla con las respectivas pruebas para los residuales:

Tabla 1. Analisis de Residuales

Test LM de Autocorrelación serial		Jarque-Bera	Test de White (sin términos cruzados)		
Rezago	P-Value	Residuos	P-value	Chi-Cuadrado	P-Value
1	0.05	ε (ICM)	0.41	119.66	0.00
2	0.15	ε (π)	0.36		
3	0.89	ε (Y)	0.63		
4	0.77				
5	0.18	Residuos Conjuntos	0.58		
6	0.73				
7	0.67				
8	0.11				
9	0.07				
10	0.63				
11	0.65				
12	0.84				

7.2. Estacionariedad

Tabla 2. Estacionariedad

ADF Test for series: ICM
 sample range: [1998 Q2, 2007 Q4], T = 39
 lagged differences: 0
 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: -3.2263
 regression results:

variable	coefficient	t-statistic
x(-1)	-0.4648	-3.2263
constant	-0.0073	-0.9472
trend	-0.0016	-1.8239
RSS	0.0782	

OPTIMAL ENDOGENOUS LAGS FROM INFORMATION CRITERIA

sample range: [2000 Q4, 2007 Q4], T = 29

optimal number of lags (searched up to 10 lags of 1. differences):

Akaike Info Criterion:	0
Final Prediction Error:	0
Hannan-Quinn Criterion:	0
Schwarz Criterion:	0

ADF Test for series: P
 Sample range: [1998 Q2, 2007 Q4], T = 39
 Lagged differences: 0
 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: -2.8025
 regression results:

Variable	coefficient	t-statistic
x(-1)	-0.2939	-2.8025
Constant	-0.0003	-0.1495

Trend 0.0003 1.5850
 RSS 0.0063

OPTIMAL ENDOGENOUS LAGS FROM INFORMATION CRITERIA

Sample range: [2000 Q4, 2007 Q4], T = 29

Optimal number of lags (searched up to 10 lags of 1. differences):

Akaike Info Criterion: 0
 Final Prediction Error: 0
 Hannan-Quinn Criterion: 0
 Schwarz Criterion: 0

ADF Test for series: Y

sample range: [1998 Q2, 2007 Q4], T = 39

lagged differences: 0

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: -2.4697

regression results:

variable	coefficient	t-statistic
x(-1)	-0.2978	-2.4697
constant	-0.0005	-0.1997
trend	0.0002	0.9748
RSS	0.0087	

OPTIMAL ENDOGENOUS LAGS FROM INFORMATION CRITERIA

sample range: [2000 Q4, 2007 Q4], T = 29

optimal number of lags (searched up to 10 lags of 1. differences):

Akaike Info Criterion: 10
 Final Prediction Error: 10
 Hannan-Quinn Criterion: 10
 Schwarz Criterion: 8

7.3. Test de causalidad de Granger

Tabla 3. Causalidad de Granger

Hipótesis Nula	estadístico t	P-Value
H0: "ICM" do not Granger-cause " π , y "	4.24	0.11
H0: " y " do not Granger-cause " π , ICM"	3.77	0.01
H0: " π " do not Granger-cause " y , ICM"	3.81	0.01