

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
MAESTRÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS

IMPACTO DEL MERCADO FORWARD DE TASA DE CAMBIO SOBRE LA
POLÍTICA MONETARIA EN COLOMBIA¹

JAVIER ENRIQUE FERNÁNDEZ SALAMANCA

BOGOTÁ, DICIEMBRE DE 2008.

¹ Tesis de grado como requisito para optar por el título de Magíster en Ciencias Económicas. Los errores y omisiones son de entera responsabilidad del autor. Correo electrónico: javierfzs@hotmail.com.
Director: Álvaro Martín Moreno Rivas.

Resumen

Impacto del mercado forward de tasa de cambio sobre la política monetaria en Colombia.

Los derivados pueden generar una pérdida de efectividad de los canales de transmisión de la política monetaria. Los forward de tasa de cambio son los derivados más usados en Colombia, con el fin de verificar su efecto sobre las variables objetivo del Banco Central, se estima un VAR Estructural donde las series son el producto, el índice de precios al consumidor y el índice de condiciones monetarias (ICM). Gracias al uso de los instrumentos de cobertura cambiaria se modifican los parámetros del ICM, lo cual implica obtener dos vectores auto regresivos. Por medio de funciones impulso – respuesta se simula un choque sobre el ICM en el modelo que incorpora las coberturas cambiarias y en el que las omite. No se evidencia una pérdida total en la efectividad de la política monetaria gracias a los derivados. El papel de estos se limita a que el producto y los precios tengan una respuesta menos pronunciada después de un choque de política.

Palabras claves: forward de tasa de cambio, política monetaria, índice de condiciones monetarias, VAR Estructural.

Abstract

Impact of exchange rate forward market's on monetary policy in Colombia.

Derivatives can generate a loss of effectiveness of the channels of transmission of monetary policy. The exchange rate forward's are the derivatives most commonly used in Colombia, to verify his effect on the Central Bank's target variables, it is estimates a Structural VAR (SVAR), where the series are the product, the consumer price index and the monetary conditions index (MCI). By the use of currency hedging instruments amending the parameters of MCI, which implies get two SVAR.

Through impulse-response simulates a shock on the MCI in the model that incorporates the coverage and in which omits. No evidence was a total loss in the effectiveness of monetary policy thanks to the presence of derivatives. The role of these is limited to the product and prices have an answer less pronounced after a shock of politics.

Keywords: exchange rate forward's, monetary policy, monetary conditions index, Structural VAR.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| 1. Introducción..... | 3 |
| 2. Revisión teórica..... | 5 |
| 2.1 Los derivados en los canales de transmisión de la política monetaria..... | 9 |
| 2.1.1 Canal de tasa de interés..... | 10 |
| 2.1.2 Canal de crédito..... | 11 |
| 2.1.3 Canal de tasa de cambio..... | 11 |
| 3. El mercado forward de tasa de cambio peso – dólar de EE.UU. en Colombia...13 | |
| 4. Datos y estrategia econométrica..... | 19 |
| 5. Resultados..... | 28 |
| 6. Conclusiones..... | 31 |
| Bibliografía..... | 33 |
| Anexos..... | 35 |

1. Introducción

Con el reciente desarrollo de los mercados financieros, los agentes económicos tienen la posibilidad de acudir a los instrumentos derivados para transferir el costo provocado por eventuales actuaciones de los bancos centrales. Mediante el uso de los derivados los agentes pueden cubrirse de cambios adversos en los precios inducidos por la política monetaria.

Existe la posibilidad mediante el uso de los derivados de aislar el cambio en los precios que directamente inciden en el bienestar, en especial en aquellos precios que afectan las decisiones de consumo, inversión y producción. A partir de esto, surge la conjetura teórica de considerar que los mecanismos de transmisión de la política monetaria (MTPM) se ven diluidos. Este trabajo plantea la hipótesis que la política monetaria ha perdido la capacidad para afectar las variables objetivo gracias a la presencia de un mercado a plazos de tasa de cambio. Algunos autores que recogen evidencia empírica alrededor de la hipótesis de este trabajo son Vrolijk (1997) para el Reino Unido, Fender (2000b), donde se estudia el efecto de los derivados en Estados Unidos. Para Colombia, Gómez, Vásquez y Zea (2005) y Gómez (2005).

La aproximación propuesta aquí recoge el efecto de la tasa de interés real y la tasa de cambio real sobre los mecanismos de transmisión, la metodología permite observar las consecuencias sobre el producto y los precios de una expansión o contracción de las condiciones monetarias. El objetivo es evaluar el impacto de choques de política monetaria bajo la presencia de los instrumentos de cobertura cambiaria, los cuales se consideran instrumentos derivados.

En Colombia la literatura relacionada con el efecto de los derivados sobre la política monetaria es reciente. En Gómez *et. al.* (2005), se hace un análisis desde una perspectiva microeconómica, donde se utiliza un modelo de datos panel desbalanceado para encontrar el efecto del uso de instrumentos de cobertura sobre las decisiones de inversión. Los autores encuentran que los MTPM han disminuido su capacidad para afectar la inversión. En Gómez (2005) se toma como referencia la metodología de Vrolijk (1997), y usa un VAR Estructural, con el fin de comparar los impulsos

respuesta ante choques inesperados en la tasa de interés, controlando los resultados por la presencia del mercado de derivados.

En este trabajo se propone estimar un VAR Estructural donde la variable de política es el Índice de Condiciones Monetarias² (ICM) a diferencia de Gómez (2005) que utiliza la tasa de interés. El ICM se calcula de dos maneras, la primera, la tradicional tal como lo señala Mora (2000) y la segunda, donde incide el tamaño del mercado de contratos a plazo de divisas. Se simula un choque en el instrumento de política y se evalúan los impulso - respuesta para determinar el impacto de los instrumentos de cobertura cambiaria sobre el producto y la inflación. El documento está organizado así: sección 1, que es la presente introducción. La sección 2 hace una revisión teórica de la literatura sobre política monetaria y los derivados. La sección 3 presenta los hechos relevantes del mercado a plazo de tasa de cambio en Colombia, en la sección 4 se describe los datos y la metodología econométrica. La sección 5 presenta los resultados obtenidos y se evalúan a la luz de los planteamientos teóricos de la sección 2. Por último las conclusiones.

² El ICM evalúa la posición de la política monetaria con respecto a la demanda agregada, teniendo en cuenta no sólo el impacto de la tasa de interés sino también de la tasa de cambio. El ICM es la suma ponderada de cambios en la tasa de interés de corto plazo y la tasa de cambio, con respecto a los valores en un año base.

2. Revisión teórica

Los trabajos de Fender (2000b) para EE.UU, Gómez, *et. al* (2005) para Colombia, encuentran evidencia a favor de la hipótesis, según la cual la presencia del mercado de derivados ha impactado las decisiones de inversión de las empresas ante movimientos de la política monetaria. Ambos utilizan datos a nivel de firmas. El primero, utiliza vectores auto regresivos y se clasifican los resultados de acuerdo con el tamaño de los activos de las empresas. Se observa que con la introducción de los instrumentos derivados, las firmas pequeñas tienden a actuar de forma similar a las grandes, lo cuál puede interpretarse como la dilusión del canal de crédito³. El segundo, propone un modelo de inversión para la firma y utiliza el ICM construido por el Banco de la República como variable de política. Los autores calculan un segundo ICM al tener en cuenta en su estimación el valor del subyacente de derivados en el sector financiero. Al ajustar el modelo de inversión, compara los signos de los dos tipos de indicadores y encuentra que son contrarios, verificando el efecto dilusorio de los derivados en los MTPM.

Vrolijk (1997) y Gómez (2005) utilizan datos de orden macroeconómico y ambos usan vectores auto regresivos. El primero no encuentra evidencia significativa que sugiera cambios en los mecanismos de transmisión de la política monetaria en el Reino Unido, mientras que el segundo encuentra que bajo la presencia del mercado de derivados la política monetaria pierde efectividad. Para colocar estos dos resultados desde la perspectiva del desarrollo de los mercados en cada país, Vrolijk (1997) considera que el insignificativo impacto en los MTPM obedece a la mayor completitud de los mercados financieros Ingleses, inclusive antes de la aparición de instrumentos de cobertura. Al contrario del caso Inglés, los trabajos adelantados para Colombia en esta materia

³ La literatura reciente se ha concentrado en los estudios a nivel microeconómico. Una fuente de investigación en los últimos años son las fricciones de información en los mercados financieros. Fender (2000a) desarrolla un modelo micro fundamentado para concentrarse en identificar los incentivos que tiene la firma para superar los problemas de asimetrías de información. Recientemente la literatura especializada en la implementación de instrumentos derivados ha reconocido el papel que tienen las asimetrías de información sobre el crecimiento de los mercados derivados. Existe un flujo de caja de la firma representativa que está en función de la tasa de interés y en consecuencia la exposición a sus fluctuaciones afecta la riqueza neta de la empresa en cada momento del tiempo. La política monetaria afecta la tasa de interés y por lo tanto puede modificar el flujo de caja de la firma. Es así como la firma tiene en cuenta los movimientos de la tasa de interés dentro de sus decisiones de inversión. Los instrumentos derivados generan el camino para minimizar los riesgos inherentes a los cambios de política en medio de mercados fragmentados.

identifican un aporte significativo de estos instrumentos en la completitud de los mercados financieros con una incidencia en los canales de transmisión de la política monetaria.

A nivel teórico existen razones para creer que los derivados modifican los canales a través de los cuales opera la política monetaria. La aparición de estos instrumentos también contribuye a aumentar la eficiencia de los mercados. Los derivados permiten tomar posiciones que sin la presencia de ellos implicaría asumir mayores riesgos financieros. Los derivados así mismo ayudan a los administradores de portafolio a distribuir los excedentes óptimamente. El proceso de optimización por parte del agente consiste en obtener ventaja de estructuras de costos diferenciadas, con el objetivo de balancear los riesgos al invertir en varios activos⁴. Un agente al comprar derivados esta transfiriendo riesgos a otro que está dispuesto a enfrentarlos, con su uso se gana en un mayor control y previsión de los flujos de caja para contribuir a reducir los costos de capital⁵.

Cuando hay un cambio en la política monetaria, los agentes se cubrirán ante los efectos adversos. Por ejemplo, un incremento en la tasa de interés domestica, aumenta los flujos de capital internacionales generando presiones de apreciación de la tasa de cambio. Los agentes pueden suavizar el impacto una variación en la tasa de cambio, ya que al transferir el riesgo se contribuye a optimizar las decisiones de inversión.

La innovación en los mercados financieros globales está relacionada con el rápido crecimiento de los volúmenes de negociación del mercado de derivados y en sus múltiples productos. Las ventajas que ofrecen se pueden clasificar en:

- Cubrimiento: Transferencia de riesgos específicos del agente comprador al agente vendedor.

⁴ Generalmente el sistema financiero es activo en el cubrimiento y medición de riesgos y por medio de una mayor profundización financiera, por ejemplo del uso de derivados de crédito, los bancos pueden ofrecer una mayor oferta de crédito, suavizando el efecto de los choques en la tasa de interés.

⁵ En BIS (1994) se concentra en detectar posibles efectos nocivos causados por los derivados, tales como el incremento de oferta de activos en momentos en que su precio se encuentra en un nivel por debajo de su promedio reciente, en concordancia con la hipótesis de incremento de volatilidad de los mercados financieros.

- Mayor apalancamiento: genera un incremento en el volumen de transacciones gracias a la oportunidad de arbitraje.
- Sustitubilidad de los activos: Los derivados permiten hacer arbitraje entre 2 tipos de activos.

Sin embargo, las mismas ventajas de su uso pueden generar efectos adversos en el mercado de capitales:

- Ampliación del movimiento de los precios: La volatilidad puede aumentar ante pequeños cambios en las condiciones de mercado.
- Riesgo sistemático: La facilidad de las operaciones con el uso de los derivados puede conllevar a una inadecuada colaterización de las inversiones aumentando la probabilidad de incumplimiento.
- Movimientos de capital adversos: Rápidos retiros de capital en determinados momentos en que la autoridad monetaria tiene escasas opciones de intervención.

Los instrumentos derivados nacen dentro del desarrollo de los mercados financieros, y son ellos los primeros en recibir los efectos de la política monetaria. Si el objetivo de la autoridad monetaria es mantener un bajo nivel de inflación, existen un conjunto de acciones de política encaminadas al cumplimiento de una meta que pueden cambiar el precio de activos financieros, su madurez y liquidez. Los instrumentos financieros derivados y el subyacente están altamente ligados en su precio, adicionalmente este precio provee información sobre las expectativas del mercado a cambios futuros en el valor de los activos.

Los derivados pueden ser vistos como vehículos que ayudan a transportar los recursos de ahorro hacia la inversión en un mercado financiero globalizado, y si partimos del hecho que las acciones de política afectan los mercados financieros, entonces la economía real puede verse afectada dada su relación con el sistema financiero. La literatura parece haber llegado a un consenso al considerar que los mercados financieros reaccionan mas rápidamente ante las decisiones de política, sin embargo, actualmente el problema es establecer la velocidad y la dinámica de la respuesta de la economía real

ante un choque monetario. El BIS(1994)⁶ afirma que los agentes pueden enfrentar más fácilmente los cambios en la tasa de interés y en la tasa de cambio por medio del uso de derivados, y los efectos de dichos movimientos son soportados con un mayor rezago, es decir, una vez terminados los contratos.

Existe un conjunto de información que afecta directamente la valuación de los derivados, en el sentido que no sólo depende de la tradicional formula teórica que se desprende de la relación con el subyacente, también depende del desajuste temporal de la oferta y demanda de estos instrumentos y de las condiciones del mercado en particular relacionados con la posibilidad de ejercer arbitraje entre dos activos. Los derivados al elevar el apalancamiento de los recursos, el ajuste en sus precios es mas rápido que el subyacente, sobre todo porque los mayores movimientos del subyacente suelen obedecer a factores fundamentales de la economía, en cambio con los derivados, las expectativas, el costo relativo del dinero y la innovación financiera aceleran los cambios.

La experiencia internacional sugiere que el diferencial de precios de oferta y demanda en las transacciones de los derivados tiende a ser pequeño, inclusive menores que en el mercado al contado. Esto se debe a que en la valoración de los derivados, el mercado adopta rápidamente la información relevante y tiende a reflejar un equilibrio permanente.

Los mercados derivados proveen estrategias de negociación al poder encontrar posiciones largas y cortas en dos activos altamente correlacionados en su precio. Adicionalmente los agentes demandan retornos parecidos sobre activos similares en distintos países, lo que implica asumir un riesgo en las condiciones internas del mercado y en el valor de la tasa de cambio. Si los agentes no aseguran un valor futuro de las monedas, tienen que enfrentar el riesgo cambiario en su totalidad. En teoría, puede existir un beneficio libre de riesgo usando una tasa de interés cubierta, sin embargo también pueden existir beneficios con tasas de interés descubiertas, bajo disparidades significativas en los retornos.

⁶ BIS (1994). Macroeconomic and Monetary Policy Issues Raised by the Growth of Derivative Markets.

Los derivados juegan un papel fundamental en la estructuración de los portafolios en un mundo con disparidades en la tasa de interés nominal entre distintos países. Un posible efecto sobre la política monetaria del rápido ajuste que provocan los derivados al conectar los mercados anteriormente incompletos⁷, es que las curvas de rendimientos de las tasas de interés entre distintos países tienden a ser similares.

Aunque a los derivados teóricamente se le pueden atribuir múltiples efectos sobre los mecanismos de transmisión de un choque de política, hay que tener en cuenta que antes del desarrollo de estos instrumentos, los precios de los activos financieros ya reaccionaban más rápidamente que otros activos no financieros, y por lo tanto su aparición inicialmente tiene un impacto notable, sin embargo, en la medida en que el mercado los asume y su uso se intensifica, su efecto marginal se vuelve más pequeño.

2.1 Los derivados en los canales de transmisión de la política monetaria

Bajo la incertidumbre en la ocurrencia de choques monetarios, los agentes difícilmente están plenamente preparados para la sustitución ínter temporal del consumo, ahorro, inversión y producción, por eso el uso de coberturas tiene un impacto marginal el cuál se debe evaluar. La literatura económica ha identificado tres grandes canales de transmisión de la política monetaria sobre los cuales los derivados modifican sus efectos, el canal de crédito, el canal de tasa de interés y el canal de tasa de cambio. A partir de aquí y hasta el final de esta sección se sigue a Vrolijk (1997). Se presentará una descripción de estos canales y las implicaciones para los agentes por el hecho de contar con un mercado de derivados.

⁷ La completitud de un mercado es aquella condición necesaria para que exista un precio equilibrio de los activos en cualquier estado de la naturaleza. Esto puede ser visto como la existencia de un óptimo de Pareto, en el que un agente no puede mejorar su bienestar sin desmejorar a otro. En un mercado incompleto no hay suficientes contratos para lograr mantener un precio de equilibrio. Un mercado financiero completo es superior en términos de Pareto en comparación a uno incompleto, esto debido a que los contratos de derivados permiten contemplar diferentes contingencias y una vez se logra identificar su distribución de probabilidad se provee información para calcular el precio del aseguramiento, y así conducir a un precio de equilibrio.

2.1.1 Canal de tasa de interés

La evaluación del canal de tasa de interés ha tenido como plataforma de análisis el tradicional modelo IS – LM. Esta estructura teórica predice que ante una contracción monetaria, sube la tasa de interés, el costo de capital se eleva, afectando las decisiones de inversión al bajar los retornos netos. Este canal se manifiesta a través de tres efectos: sustitución, ingreso y riqueza.

Efecto sustitución

Al subir la tasa de interés real, se espera que los agentes eleven la tasa de ahorro y se reduzca la demanda de deuda por tener mayores costos. El papel que juegan los derivados para aminorar el efecto negativo sobre los agentes, depende de la posibilidad que ofrezcan estos instrumentos para cubrir aumentos en el costo de la deuda. En la literatura hay poca evidencia alrededor de la estructuración de planes de financiación mediante el uso de derivados.

Tal como lo reconoce Vrolijk (1997), el efecto marginal del uso de los derivados en el cubrimiento del costo del endeudamiento es muy pequeño.

Efecto ingreso

Los agentes pueden ser deudores o ahorradores netos, adicionalmente cada uno de los dos tipos de agentes tienen la opción de usar los derivados, si hacen uso de ellos los podemos denominar coberturistas. Los deudores netos tienen una mayor propensión marginal al consumo (PMC) que los ahorradores netos, y a la vez los coberturistas tienen una mayor PMC que quienes deciden no hacer uso de los derivados. A partir de esta caracterización, se puede inferir que los coberturistas tienden a ser deudores netos. En la medida en que estas participaciones son indeterminadas, el efecto marginal de los derivados no es predecible cuando sube la tasa de interés.

Efecto riqueza

Es el mismo efecto ingreso, dado que la riqueza es el ingreso futuro traído a valor presente. Un aumento en la tasa de interés tiene un efecto de doble vía sobre la riqueza, el cambio en esta puede provenir de cambios en el flujo de ingreso o cambio en el factor de descuento. Un incremento en la tasa de interés, reduce el valor presente de los

ingresos futuros. Existe dificultad para medir el impacto de los derivados sobre este efecto por la misma razón que en el efecto ingreso.

2.1.2 Canal de crédito

Este canal puede ser dividido en dos efectos: crédito bancario y hoja de balance.

Efecto del crédito bancario

Tradicionalmente el sistema bancario provee los recursos para financiar proyectos a empresas de diversos tamaños, especialmente a las pequeñas, porque las grandes pueden obtener recursos en el mercado de capitales. Un incremento en la tasa de interés reduce las reservas bancarias disponibles para ofrecer financiación. Por la completitud del mercado de capitales, los derivados permiten aumentar el grado de sustituibilidad de las fuentes de financiación y por lo tanto este canal pierde su capacidad.

Efecto hoja de balance

Incide a través de la riqueza de los agentes y opera de forma similar al efecto riqueza. Un incremento en la tasa de interés, reduce el precio de los activos y entre estos el colateral. Un menor valor del colateral puede implicar una pérdida por selección adversa en el otorgamiento de los créditos. Los agentes tienen la posibilidad de asegurar los precios futuros, con un valor del colateral constante.

2.1.3 Canal de tasa de cambio

Este canal se manifiesta a través de dos efectos: Exportaciones netas y paridad en tasas de interés.

Efecto sobre las exportaciones netas

Un incremento en la tasa de interés aumenta el flujo de capitales extranjero y aprecia la Tasa de Cambio Nominal (TCN) haciendo más costosa la oferta exportable. Las exportaciones netas se reducen, afectando el ingreso nacional. Un incremento en la tasa de interés puede inducir una apreciación en la TCN y en la tasa de cambio real. Los movimientos de la TCN se pueden cubrir mediante el uso de derivados, pero las

modificaciones en la tasa de cambio real inducidos por los precios relativos provoca un efecto sustitución el cuál es mas difícil de cubrir.

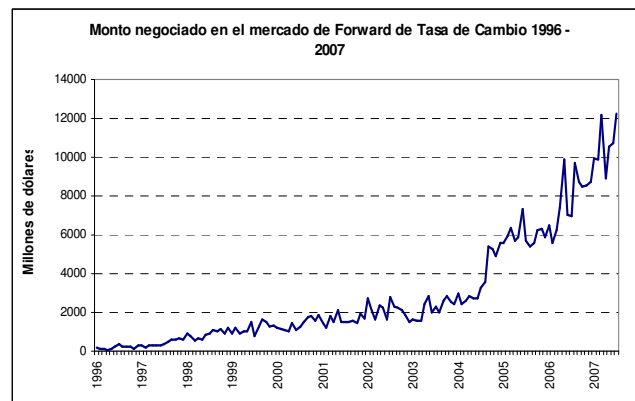
Efecto en la paridad de tasas de interés

Los derivados permiten un rápido movimiento en la tasa de cambio y generan incentivos para un mayor flujo de capitales a nivel internacional. Un mercado de capitales más dinámico procura acercarse al cumplimiento de la paridad de tasas de interés cubierta, acelerando los efectos sobre el precio de los activos debido a un movimiento de la tasa de interés.

3. El mercado forward de tasa de cambio peso – dólar de EE.UU. en Colombia

En Colombia existe un mercado de derivados de tasa de cambio. El instrumento más líquido es el forward de tasa de cambio y ha crecido como respuesta a las necesidades del mercado⁸. El valor del subyacente transado en Enero de 1996 fue de 183 millones de dólares y de 12.219 millones de dólares en Julio de 2007. El mercado está dividido en dos grandes grupos de agentes: sector financiero y sector real⁹. El gráfico 1 tiene su evolución con frecuencia mensual desde Enero de 1996 hasta Julio de 2007.

Gráfico 1



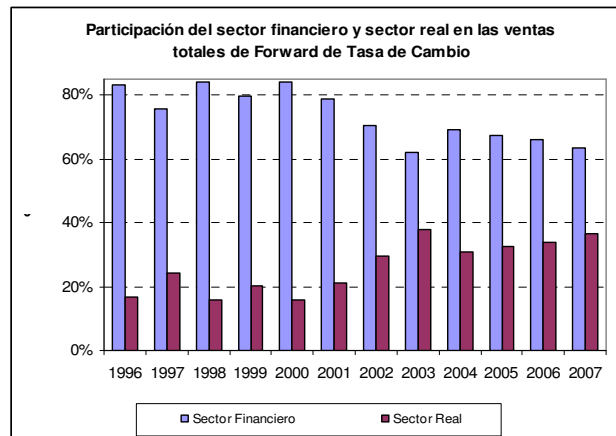
Fuente: Banco de la República

El gráfico 2 muestra la participación anual del sector financiero y el sector real en las ventas de los contratos a plazo. E sector real ha aumentado su participación en las ventas totales al pasar del 16.68% en 1996 al 36.74%.

⁸ A finales de la década de los noventa cuando existían presiones hacia la libre flotación de la moneda y a abandonar el esquema de banda cambiaria, empezó a incrementar notablemente el valor cubierto de estos instrumentos dado que permitían reducir la exposición al riesgo cambiario. Un número creciente de bancos comerciales empezaron a usar estos instrumentos como una estrategia para consolidar sus operaciones de comercio exterior y de tesorería.

⁹ El monto del subyacente incluye las ventas del sector financiero y del real. El sector financiero puede ser la contraparte de si mismo y el sector real acude a este para ejercer los contratos de instrumentos derivados, esto sucede porque la Ley colombiana establece que dichas operaciones pueden ser solamente contratadas por los agentes con instituciones financieras.

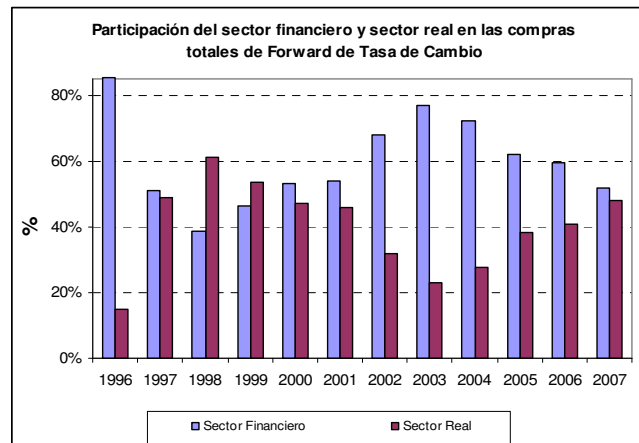
Gráfico 2



Fuente: Banco de la República

El gráfico 3 muestra la participación del sector financiero y real en las compras totales. Igualmente se evidencia un aumento de la participación del sector real en las compras totales al pasar del 14.73% al 48.08%.

Gráfico 3



Fuente: Banco de la República

La suma de todas las compras y ventas mensuales en los años 1996 y 2007 tuvieron la siguiente estructura:

Cuadro 1

Monto del subyacente en los contratos a plazo Peso / Dólar (Años: 1996 y 2007)

| Año | Sector Financiero | | Sector Real | | Total | |
|------|-------------------|--------|-------------|--------|---------|---------|
| | compras | ventas | compras | ventas | compras | ventas |
| 1996 | 2.048 | 2.001 | 354 | 401 | 2.402 | 2.402 |
| 2007 | 71.745 | 87.407 | 66.429 | 50.768 | 138.175 | 138.175 |

Se puede comparar la participación porcentual del sector financiero y real en las compras y ventas:

Cuadro 2

Participación del sector financiero y real 1996 y 2007 en compras.

| Año | Compras | |
|------|---------------------------|---------------------------|
| | Sector Financiero | Sector Real |
| 1996 | 85,27% = (2.048/2.402) | 14,73% = (354/2.402) |
| 2007 | 51,92% = (71.745/138.175) | 48,08% = (66.429/138.175) |

Cuadro 3

Participación del sector financiero y real 1996 y 2007 en ventas.

| Año | Ventas | |
|------|---------------------------|---------------------------|
| | Sector Financiero | Sector Real |
| 1996 | 83,32% = (2001/2402) | 16,68% = (401/2402) |
| 2007 | 63,26% = (87.407/138.175) | 36,74% = (50.768/138.175) |

La participación del sector real en compras y ventas en 2007 ha aumentado respecto a 1996. Los agentes no financieros han aumentado su participación en el mercado en medio de altas tasas de crecimiento de los valores negociados.

E cuadro 4 tiene la participación según el plazo de vencimiento de los contratos. En 1997 el 50.24% del monto total se concentraba en plazos de vencimiento menores o iguales a 14 días, mientras en 2007 se redujo al 32.54%. Los plazos de vencimiento de 15 a 35 días han subido su participación de 23.78% en 1997 a 52.24% en 2007, esto indica que el mercado ha avanzado en aumentar los tiempos de vencimiento, sin embargo, en el año 2007 el 84.78% del total negociado se mantiene en plazos de

negociación menores a 35 días, siendo muy similar que en 1997. La participación de los montos con plazos mayores o iguales a 36 días se ha reducido.

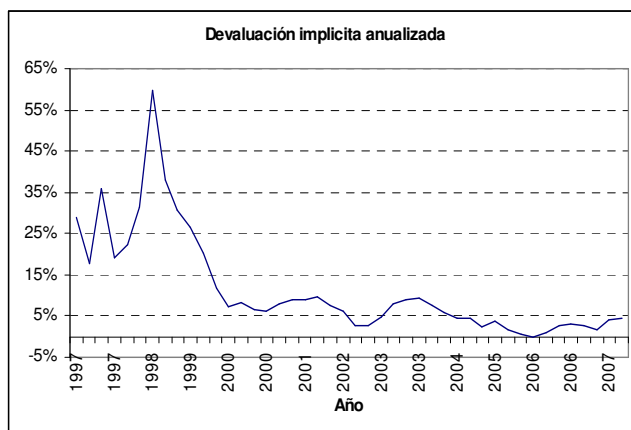
Cuadro 4

| Participación del montos respecto del total anual según los plazos | | | | | | |
|--|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| AÑO | Participación de monto 3 a 14 días | Participación de monto 15 a 35 días | Participación de monto 36 a 60 días | Participación de monto 61 a 90 días | Participación de monto 91 a 180 días | Participación de monto mayor 180 días |
| 1997 | 50,24% | 23,78% | 8,34% | 7,40% | 5,79% | 4,44% |
| 1998 | 52,52% | 22,89% | 6,49% | 8,07% | 7,54% | 2,48% |
| 1999 | 42,27% | 39,92% | 4,77% | 5,46% | 5,65% | 1,93% |
| 2000 | 41,99% | 39,66% | 4,07% | 4,26% | 6,78% | 3,25% |
| 2001 | 22,09% | 48,26% | 7,64% | 7,68% | 7,22% | 6,92% |
| 2002 | 23,98% | 38,69% | 8,10% | 9,21% | 12,68% | 7,35% |
| 2003 | 27,56% | 42,30% | 8,99% | 5,78% | 7,63% | 7,73% |
| 2004 | 30,54% | 43,84% | 7,15% | 7,19% | 6,13% | 5,15% |
| 2005 | 31,76% | 44,83% | 7,81% | 6,42% | 5,75% | 3,42% |
| 2006 | 31,39% | 48,19% | 7,83% | 4,81% | 4,90% | 2,89% |
| 2007 | 32,54% | 52,24% | 4,88% | 3,57% | 3,92% | 2,84% |

Fuente: Banco de la República

La devaluación implícita anualizada promedio tuvo un máximo en el tercer trimestre de 1998 coincidente con la coyuntura internacional en el mercado de capitales, posteriormente ha descendido y desde 2004 no supera el 5%, inclusive, presentando en ciertos meses tasas de devaluación implícitas negativas, tal como sucedió en Marzo de 2006. El gráfico 4 tiene la evolución del promedio mensual para cada trimestre desde 1997 a 2007.

Gráfico 4

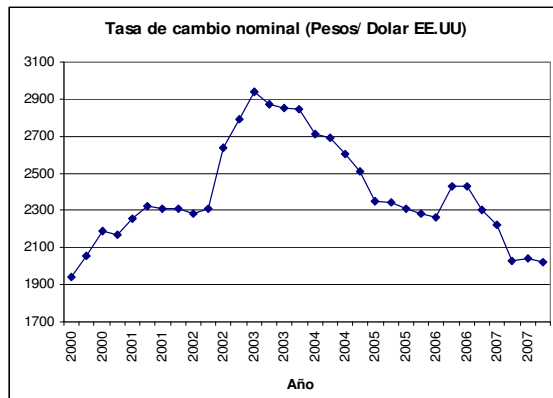


Fuente: Banco de la República.

En cuanto al subyacente, la evolución de la TCN ha tenido una tendencia a la baja en los últimos años y también ha aumentado su volatilidad en periodos cortos, esto ha incentivado a los agentes a cubrir su exposición cambiaria. Una disminución en el valor

del activo subyacente ha impulsado la rápida caída en las tasas de devaluación implícita anualizada.

Gráfico 5



Existen dos hechos relevantes durante el periodo 2002 – 2007 en Colombia: i) Un aumento rápido del monto negociado, ii) Una disminución en el valor de la TCN.

El primer hecho puede estar directamente relacionado con el segundo, porque cuando los agentes observan cambios persistentes en el valor de la moneda se generan incentivos para fijar una tasa de cambio futura. Hay diversas metodologías para evaluar algún aspecto de la teoría económica dada la presencia de instrumentos de cobertura. En Colombia son escasos hasta el momento los análisis que integren los derivados de tasa de cambio con algún aspecto de la economía. Se destaca el trabajo Lega, Murcia, Vásquez y Venegas (2008) para evaluar las fuentes de la volatilidad de la TCN. Este trabajo hace una estimación de la volatilidad de la TCN donde las variables explicativas son el EMBI y la prima de liquidez¹⁰. El trabajo plantea que un cambio en el valor absoluto de la prima de liquidez esta relacionado con un acercamiento a los límites de la posición propia de contado (PPC) de los intermediarios del mercado cambiario (IMC). Dado que existe una banda en la PPC por la regulación a la que están sujetos los IMC, un acercamiento a su límite superior o inferior esta asociado a una reducción de la

¹⁰ La prima de liquidez (*pl*) se define como: $pl = \frac{[1+i]}{[1+i^*]} - 1 - d$; donde *i* es la tasa de interés interna, *i** es la tasa de interés externa, y *d* es la tasa de devaluación implícita promedio ponderado por monto de los contratos a plazo. *i*, *i** y *d* tienen los mismos periodos de vencimiento.

liquidez en las tasas futuras¹¹ y en consecuencia una reducción en la volatilidad del activo al contado¹².

Por otra parte, Echevarria, Vásquez y Villamizar (2008) utilizan encuestas sobre expectativas de devaluación con el fin de verificar las hipótesis de paridad cubierta (PC) y no cubierta (PNC) de las tasas de interés en Colombia en el período 2000-2007. Se encuentra que no existe evidencia a favor del cumplimiento de la paridad cubierta en periodos de maduración cortos, mientras que sí la encuentran para un horizonte de un año. Existe un camino por explorar en el sentido de identificar el aporte del aseguramiento de tasas de cambio futuras en el cumplimiento de la PC.

¹¹ La liquidez se entiende como el nivel de resistencia para no disminuir las tasas de devaluación ante expectativas de apreciación de la moneda.

¹² El modelo plantea el siguiente proceso de ajuste: Una escasez de moneda extranjera en caja por parte de los IMC esta asociada con expectativas de apreciación en la moneda domestica con respecto a la extranjera, esto porque los agentes tenderán a reducir los activos en caja en los cuales se espera pérdida de valor. Así se acercan al nivel inferior de la PPC el cual es cero (La diferencia entre los activos líquidos y pasivos líquidos denominados en moneda extranjera no puede ser negativa). Los IMC entran a comprar contratos sujetos a una tasa de devaluación implícita menor, porque ésta se ajusta más rápidamente. Las operaciones en moneda extranjera estarán ceñidas a los rangos impuestos a la PPC, reduciendo la volatilidad en el mercado al contado. Un análisis similar se hace para el caso de expectativas de devaluación.

4. Datos y estrategia econométrica

La estrategia econométrica pretende verificar empíricamente si la política monetaria ha perdido capacidad para afectar las variables objetivo gracias a la presencia de un mercado a plazos de tasa de cambio. Las variables utilizadas son: Producto Interno Bruto (PIB), Índice de Precios al Consumidor (IPC) y el Índice de Condiciones Monetarias (ICM) controlado por el tamaño del mercado de instrumentos de cobertura a plazo. El periodo de estudio es 1989:03 a 2006:4 con datos trimestrales. El cálculo del ICM sigue la metodología propuesta por Mora (2000), y se hace una regresión de la demanda agregada en función de la tasa de interés y la tasa de cambio. La variable que aproxima la demanda agregada es el Gap del PIB (z)¹³, para la tasa de interés real (r) se utilizó la tasa CDT a 90 días menos la inflación y para la tasa de cambio real (q), el índice de tasa de cambio real calculado por el FMI. La ecuación estimada es:

$$z_t = \beta_1 z_{t-1} + \beta_2 z_{t-2} + \beta_r r_{t-2} + \beta_q q_{t-9} + u_t \quad (1)$$

Obtenemos los coeficientes de las variables independientes y se hace una suma ponderada de cambios en la tasa de interés de corto plazo y el índice de tasa de cambio real con respecto a un periodo base, en este caso corresponde al año 1998.

El ICM es¹⁴:

$$ICM(z) = (r_{t-2} - r_0) + \frac{\beta_q}{\beta_r} (q_t - q_0); \beta_r < 0. \quad (2)$$

Para recoger el efecto de los derivados se incluye el subyacente de forward de tasa de cambio (f_{t-2}) en la regresión,

¹³ La serie del Gap del PIB fue facilitada por Juan Manuel Julio Román del Banco de la República y obedece a la metodología descrita en Cobo (2005).

¹⁴ El ICM es la suma ponderada de los cambios en la tasa de interés de corto plazo y en la tasa de cambio, $ICM(z) = \beta_r(r_{t-2} - r_0) + \beta_q(q_t - q_0)$; donde β_r y β_q son los efectos relativos estimados de la tasa de interés y tasa de cambio sobre la variable objetivo, Z . Posteriormente se normaliza con respecto a β_r . La relación entre el ICM y la variable objetivo está dada por sus ponderaciones, la autoridad monetaria ajusta la trayectoria deseada para el índice, porque se asume una relación entre el instrumento y el ICM, es decir, entre la influencia que ejerce la tasa de interés sobre la tasa de cambio, por una parte y por otra, la respuesta de la autoridad monetaria ante choques exógenos en la tasa de cambio.

$$z_t = \beta_{fz} z_{t-2} + \beta_{ff} f_{t-2} + \beta_{fr} r_{t-2} + \beta_{fq} q_{t-7} + v_t \quad (3)$$

Procedemos a calcular la variable $ICM(fz)_t$, la cuál tiene en cuenta los coeficientes de la ecuación tres asociados con la tasa de interés y la tasa de cambio:

$$ICM(fz) = (r_{t-2} - r_0) + \frac{\beta_{fq}}{\beta_{fr}} (q_t - q_0); \beta_{fr} < 0. \quad (4)$$

Los detalles de las regresiones para la construcción del Índice de condiciones monetarias se encuentran en el Anexo 1¹⁵.

El ejercicio econométrico consiste en comparar los impulsos – respuesta de dos conjuntos de información. El primer VAR Estructural parte del sistema X_t , el segundo parte del sistema Y_t .

El sistema X_t está conformado por la primera diferencia del logaritmo del PIB, $\Delta LPIB$, la primera diferencia del IPC, ΔIPC , la primera diferencia del ICM (z), $\Delta ICM(z)$, y un vector de choques estructurales \mathcal{E}_t .

$$X_t = \begin{bmatrix} \Delta LPIB \\ \Delta IPC \\ \Delta ICM(z) \end{bmatrix}, \quad \mathcal{E}_t = \begin{bmatrix} \mathcal{E}_{st} \\ \mathcal{E}_{d1t} \\ \mathcal{E}_{d2t} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Donde \mathcal{E}_{st} representa un choque de oferta, el cuál tiene un efecto permanente sobre el PIB, \mathcal{E}_{d1t} y \mathcal{E}_{d2t} son choques de demanda, cuyos efectos son temporales.

Por su parte, el sistema Y_t está conformado por la primera diferencia del logaritmo del PIB, $\Delta LPIB$, la primera diferencia del IPC, ΔIPC , la primera diferencia del ICM (fz), $\Delta ICM(fz)$ y un vector de choques estructurales W_t .

¹⁵ El anexo 1 tiene el efecto relativo de los componentes del ICM (z) e ICM (fz). Para el primero, un cambio en la tasa de interés real de un punto porcentual tiene un efecto similar sobre la demanda agregada que una apreciación de la tasa de cambio real del 3.12%. Para el segundo, la relación es de 3.84%.

$$Y_t = \begin{bmatrix} \Delta LPIB \\ \Delta IPC \\ \Delta ICM(fz) \end{bmatrix}, \quad W_t = \begin{bmatrix} W_{st} \\ W_{d1t} \\ W_{d2t} \end{bmatrix} \quad (6)$$

Donde W_{st} representa un choque de oferta, y tiene un efecto permanente sobre el PIB, W_{d1t} y W_{d2t} son choques de demanda, cuyos efectos son temporales. El objetivo de estimar un VAR Estructural es identificar choques con interpretación económica, aspecto que no se tiene en un VAR tradicional.

Para la estimación del VAR Estructural se sigue la descomposición de Blanchard y Quah (1989)¹⁶. Las restricciones de carácter económico necesarias para la identificación son tres¹⁷:

- 1) Los choques en el nivel de precios no tienen un efecto de largo plazo sobre el producto.
- 2) Los choques en las condiciones monetarias no tienen efectos de largo plazo sobre el producto
- 3) Los choques en las condiciones monetarias no tienen efectos de largo plazo sobre los precios.

La primera restricción es una curva de Phillips para la inflación derivada de la hipótesis de tasa natural, la cuál plantea que no existe una disyuntiva en el largo plazo entre inflación y desempleo.

Para la segunda y tercera restricción seguimos la siguiente condición: Si los choques en la tasa de interés y en la tasa de cambio no tienen efectos de largo plazo sobre el IPC y sobre el PIB, se deduce que un choque en el ICM tampoco tiene efectos de largo plazo sobre las dos primeras variables del sistema.

¹⁶ Al considerar los efectos del canal de tasa de interés y de tasa de cambio de manera conjunta, una opción es incluir dentro del sistema al ICM, tal como lo hace Alexius y Holmlund (2007). Otro camino es el tomado por Artis y Ehrmann (2000), al considerar en el sistema la tasa de cambio y la tasa de interés como dos variables del sistema, en vez de utilizar directamente el ICM. Ambos trabajos estiman un SVAR con restricciones de largo plazo.

¹⁷ Para identificar exactamente el modelo es necesario imponer $n^2 - [(n^2+n)/2]$ restricciones sobre la matriz de efectos de largo plazo de los choques estructurales, (Enders, 1995). En particular, para $n=3$, el número de restricciones es 3.

En primera instancia, el ICM depende de la tasa de interés. La tasa de interés responde a los movimientos del producto con el fin de afectarlo en el corto plazo tal como lo predice una curva IS y a la vez responde a los cambios en los precios. Los cambios en la tasa de interés inciden sobre el componente transitorio de la producción y los precios.

En segunda instancia, el ICM también depende del comportamiento de la tasa de cambio. Para determinar el efecto de largo plazo de la tasa de cambio sobre el producto y los precios es necesario acudir al concepto de equilibrio de la tasa de cambio. Echevarria, Vásquez y Villamizar (2005) sugieren que la tasa de cambio real de equilibrio es aquella que resulta de remover los elementos especulativos provenientes del mercado de activos y de las rigideces en precios y salarios. La tasa de equilibrio es consistente con un nivel determinado de los fundamentales y los choques de demanda ejercen presión para que se aleje temporalmente del equilibrio. De aquí se desprende la idea que el producto y los precios tienen un efecto de largo plazo sobre la tasa de cambio real y no se espera lo contrario, es decir, que la tasa de cambio real tenga efectos de largo plazo sobre el producto y los precios. El ordenamiento de las variables del VAR Estructural considera que el producto y los precios son más exógenos que la proxy de política.

En el corto plazo la tasa de cambio real puede verse modificada por factores nominales que afectan el producto y los precios. Una apreciación de la tasa de cambio real inducida por la TCN puede conducir a una caída en las exportaciones netas porque los bienes internos se hacen menos competitivos en los mercados extranjeros. Una apreciación nominal puede incidir sobre el nivel general de precios, por la transmisión de la tasa de cambio sobre el IPC¹⁸. Dado que la tasa de interés real y la tasa de cambio real no tienen efectos de largo plazo sobre el producto y sobre los precios, deducimos que el ICM tampoco los tiene, así se soportan las restricciones dos y tres del VAR Estructural propuesto.

¹⁸ La evidencia empírica para Colombia muestra que la transmisión de la TCN sobre el precio de los bienes exportados e importados es incompleta, adicionalmente, el efecto final sobre el IPC es limitado. Rowland (2003) encuentra que después de 24 meses de un choque en la tasa de cambio, un 3% de la variación de la tasa de cambio nominal es transmitido al IPC. Un choque en la TCN puede tener efectos en el corto y mediano plazo en los precios, en el largo plazo el índice de tasa de cambio real recupera la senda determinada por los fundamentales.

Un movimiento en la tasa de interés incide en la TCN por los movimientos en el mercado de capitales. En un contexto de libre flotación de las monedas, una variación en la TCN motiva al Banco Central a cambiar las tasas de interés en una proporción diferente respecto a aquella proporción ubicada en un contexto de una economía cerrada. La autoridad monetaria tiene en cuenta los efectos de una economía abierta sobre la inflación y sobre el producto.

Aunque la tasa de cambio no suele ser el principal instrumento de política monetaria, en una situación de desequilibrio, su nivel indica el margen de maniobra que tienen las autoridades para procurar conducirla al equilibrio, por esta razón el ICM refleja una postura en particular del Banco Central. En el corto plazo la TCN registra los movimientos que se ejercen directamente por medio de la tasa de interés y las intervenciones en el mercado cambiario¹⁹. En este sentido, se considera que al construir el ICM se obtiene una aproximación más completa del diseño y aplicación de la política monetaria dada su relación con el producto y los precios²⁰.

El ICM también puede considerarse un objetivo operacional, tal como lo ha sido de manera tradicional la tasa de interés. El modelo estructural recoge por un lado la tendencia de la política monetaria y por otro, cuantifica la relación del índice con las demás variables macroeconómicas²¹.

La prueba consiste en comparar los resultados de un choque en ICM (fz), bajo el sistema Y_t , con aquellos resultantes de un choque en ICM (z), bajo el sistema X_t . Se indaga si existe una respuesta estadísticamente distinta por parte de las variables objetivo. Al modificar la estimación del instrumento de política y asumir que los nuevos coeficientes

¹⁹ En Echevarria, Vásquez y Villamizar (2005), se considera que las variables nominales pueden tener un efecto sobre la tasa de cambio real en el corto plazo. De aquí se deduce que el Banco Central al modificar algunas variables nominales puede contribuir a que la tasa de cambio retorne más rápidamente al equilibrio.

²⁰ Restrepo (1997) estima un VAR Estructural triangular para Colombia que incluye en su orden el producto, el índice de tasa de cambio real y la inflación, donde se considera que la tasa de cambio real es más exógena que la inflación con el propósito de obtener choques vía tasa de cambio y precios, más no para evaluar los choques ante cambios en una variable de política. El propósito del presente trabajo es distinto que en Restrepo (1997) porque se incluye la tasa de cambio dentro de la variable *proxy* de política.

²¹ El índice es una herramienta de información para sugerir acciones oportunas por parte del Banco Central. El análisis del comportamiento del índice puede hacerse a partir de sus componentes para determinar el origen de las mayores variaciones y la naturaleza de los choques. Cualquier variación del ICM se traduce, en el corto plazo, en cambios en la demanda agregada.

reflejan una mejor aproximación al estado de las condiciones monetarias en el tiempo, se relajan las variaciones de la tasa de cambio²².

Esta metodología implica asumir que la relajación de las condiciones monetarias ha sido constante durante el periodo de muestra, inclusive en periodos donde no existía información sobre el tamaño de las transacciones de coberturas. En Colombia, el monto de los contratos a plazo de divisas los registra el Banco de la República a partir de 1996, sin embargo, este tipo de contratos se celebran desde años anteriores, pero no existían estadísticas oficiales debido a la naturaleza informal de los mismos²³.

Cuando se tienen dos índices, se pretende reconocer que la determinación de los parámetros está sujeta a incertidumbre (Ericsson y otros, 1999). Es tarea de carácter empírico verificar si el cambio en las ponderaciones altera significativamente los resultados de las predicciones y por otro lado cuantificar las diferencias.

Gómez *et. al* (2005) por medio de datos panel, calcula dos ICM, el primero tal como lo sugiere Mora (2000) y tiene una relación negativa con la inversión. El segundo ICM modifica las ponderaciones y se relaciona positivamente con la inversión, ambas variables se incorporan simultáneamente en la estimación con el fin de capturar el efector dilusorio de los derivados sobre la política monetaria. En una aproximación de orden macroeconómico, como es el caso de este trabajo, no incorporamos las dos variables de política en un mismo sistema. Dado que existe incertidumbre en la correcta determinación de los parámetros del ICM, el análisis se concentra en las diferencias en los impulsos respuesta de las dos especificaciones para brindar información sobre el rezago en los efectos de política monetaria gracias a la presencia de instrumentos de cobertura cambiaria.

²² En el Anexo 1 la diferencia entre $\frac{\beta_q}{\beta_r}$ y $\frac{\beta_q}{\beta_r}$ es de 0.0558 mientras que en Gómez *et al.* (2005) es

0.0617, lo cual se acerca, aunque no deben ser iguales porque los periodos de muestra son distintos.

²³ Al considerar cero al tamaño del mercado durante el periodo 1989 -1996 y así prolongar el tamaño de la serie, la regresión que determina los coeficientes del ICM presenta problemas de autocorrelación de los errores. Al suponer la existencia derivados de tasa de cambio antes de 1996 y considerarlo tan sólo como un problema en la disponibilidad de los datos, se asume que los coeficientes del ICM recoge la tendencia de todo el periodo de estudio.

Las series bajo estudio son integradas de orden uno, I (1), tal como se muestra en el Anexo 2. Son necesarias las pruebas de cointegración para verificar si es posible hacer un VAR Estructural o si se debe hacer un modelo con Vector de Corrección de Errores Estructural. El cuadro 5 presenta el test de cointegración de Johansen bajo un modelo con *drift* y *dummies* estacionales por medio del estadístico de la traza (λ_{trace}) para las series del PIB, IPC e ICM²⁴. Se incluyen 6 rezagos y se hace la corrección por muestra pequeña sugerida por Cheung y Lai (1993). Este ajuste multiplica el valor de la prueba de la traza por el factor (t-pk)/t donde t es el número de datos, p es el número de variables en el sistema y k es el número de rezagos incluidos.

No rechazamos la hipótesis nula de cero vectores de cointegración al 10% de significancia. Bajo la hipótesis nula de $r \leq 1$ y con una hipótesis alternativa de dos o más vectores de cointegración, no podemos rechazar la hipótesis nula bajo los niveles convencionales.

Cuadro 5

Prueba de Cointegración bajo Johansen - Test de la Traza

| λ_{trace} (LnPIB, IPC, ICM(z)) | λ_{trace} (LnPIB, IPC, ICM(fz)) | Niveles de Significancia | | | H ₀ Número de vectores de cointegración: r |
|--|---|-----------------------------|-------|-------|---|
| | | 10% | 5% | 1% | |
| 23,4222857 | 24,39542857 | 26,79 | 29,68 | 35,65 | r = 0 |
| 5,34857143 | 5,519428571 | 13,33 | 15,41 | 20,04 | r ≤ 1 |
| 0,13371429 | 0,148571429 | 2,69 | 3,76 | 6,65 | r ≤ 2 |

Muestra: 1989:2 – 2006:4.

Por consiguiente, se sigue la metodología VAR con las variables de los sistemas X_t y Y_t .

El ejercicio no tiene en cuenta los posibles cambios en las ponderaciones del índice²⁵, sin embargo, el perfil reciente de la política monetaria en Colombia puede aproximarse

²⁴ Para efectuar el test de la traza se utiliza CATS de RATS 5.0.

²⁵ El ICM es una herramienta para la conducción de la política monetaria en el corto plazo y aquí se consideran distintos esquemas cambiarios, por lo tanto, los coeficientes del índice pueden variar en tramos cortos de tiempo. Aún con esta limitación, el ICM es una aproximación que contribuye a cuantificar la evolución de la política monetaria reciente en Colombia.

a partir del desempeño del ICM propuesto²⁶. El primer periodo comprende 1989 y 1991. Aquí la política monetaria tenía un carácter flexible y orientado a ejercer un efecto contracíclico, donde el Gobierno fue el mayor impulsor de la recuperación económica después de la crisis de la deuda a principios de la década de 1980. Hasta finales de 1989 el ICM presenta uno de sus valores más negativos dado que la tasa de cambio empezó a devaluarse y las tasas de interés no respondían lo suficientemente al alza. En 1990 una vez se agotaron los efectos positivos de una política monetaria expansiva, las tasas de interés empezaron a subir para corregir las presiones en la demanda agregada, esto en medio de un contexto de ajuste fiscal por parte del Gobierno que pretendía contribuir al ajuste macroeconómico. Los esfuerzos contraccionistas se ven reflejados en el ICM solamente hasta finales de 1991.

El segundo periodo comprende 1992 – 1994. En estos tres años las autoridades económicas encuentran dificultades para controlar la inflación gracias al aumento de los agregados monetarios inducido por la entrada de capitales extranjeros. El crecimiento anual del producto estuvo por encima del 5% en promedio, propiciado por bajas tasas de interés. Para la segunda mitad de 1994 se nota un aumento del ICM como resultado de una apreciación del peso, en medio de un contexto de liberación económica.

El tercer periodo es 1995-1997 donde el ICM registra un comportamiento volátil. La economía se desacelera con respecto a los tres años anteriores, con un promedio de crecimiento del 2%. El Banco de la República puso en marcha los corredores cambiarios para controlar los agregados monetarios.

El cuarto periodo es 1998-2000, tiempo en el que la economía colombiana registró uno de los mayores decrecimientos del PIB de su historia. Estos años coincidió con una alta vulnerabilidad en el sector externo. La respuesta del Banco Central fue elevar la tasa de interés para frenar las presiones de devaluación que aun se contenían bajo el esquema de bandas cambiarias. El ICM refleja el máximo de todo el periodo de análisis. Una vez se rompe la banda, la tasa de cambio comienza a devaluarse en términos reales, esto explicado por el deterioro de los términos de intercambio y por el flujo de capitales. El

²⁶ En González, Gómez y Mesa (2007) se hace una lectura de la evolución reciente de la política monetaria a partir del índice de condiciones monetarias.

ICM muestra una flexibilización de la política monetaria, reduciendo su valor. Al final de este periodo la TCN empieza a regirse por la libre flotación.

Existe una quinta etapa entre 2001 - 2003 donde el Banco de la República comenzó a adoptar el sistema de inflación objetivo, logrando reducir las presiones inflacionarias y sin dejar de lado la recuperación de la actividad económica. El ICM muestra una mayor laxitud de la tasa de interés porque ésta se redujo paulatinamente hasta 2003, año en el cual se presentó una fuerte devaluación de la tasa de cambio nominal. En respuesta a la depreciación de la moneda, el Banco de la República aumentó sus tasas de intervención con el efecto correspondiente en las tasas de interés del mercado, marcando el fin de la quinta etapa en mención.

Por ultimo, está la fase de auge, comprendida entre 2004 y 2007. El crecimiento del PIB se ubicó en 5.5% en promedio y la meta de inflación se cumplió hasta 2005. La tasa de cambio real empieza a desalinearse nuevamente de su equilibrio y por esto el ICM corrige su tendencia. En los años 2006 y 2007 el carácter expansivo de la política monetaria parece llegar a su fin, porque el comportamiento ascendente de la inflación provoca un incremento en las tasas de interés en medio de una apreciación del peso y un crecimiento de la demanda agregada. En conclusión, se evidencia que el índice construido es útil para hacer una lectura de la historia monetaria reciente en Colombia.

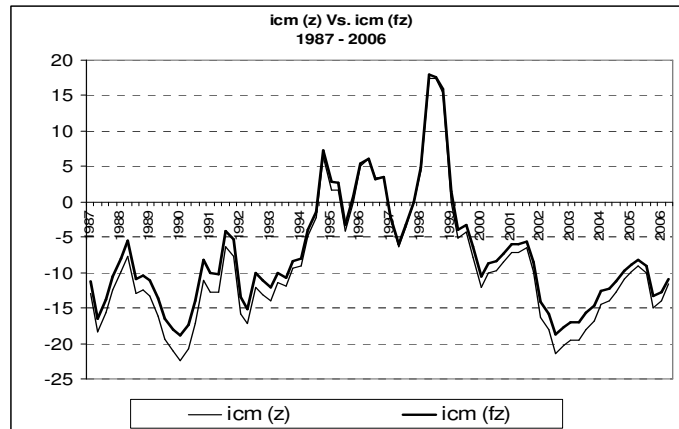
Al modificar los coeficientes que determinan el ICM tal y como están las ecuaciones 3 y 4, pretendemos capturar la menor sensibilidad de los agentes ante los movimientos de la tasa de cambio porque cuentan con los instrumentos de cobertura. El aseguramiento de precios futuros de tasa de cambio tiende a desarrollarse en un entorno donde el sector externo acoge una mayor proporción del producto y por lo tanto aumenta el número de agentes que acceden a los beneficios de la cobertura. La evaluación empírica se concentra en observar el efecto sobre las funciones impulso respuesta.

5. Resultados

Estimamos el VAR estándar²⁷. Se utilizaron tres criterios de información: AIC (Criterio de información Akaike), SC (Criterio de Schwarz) y HQ (Criterio Hannan-Quinn) considerando de uno a seis rezagos. La longitud de rezagos del VAR es igual a cuatro en ambos sistemas porque es aquella que minimiza en conjunto los criterios. Los residuales son ruido blanco y cumplen con el supuesto de normalidad multivariada, ver Anexo 3. Posteriormente imponemos las restricciones de largo plazo.

La trayectoria de ICM (fz) es menos pronunciada que la de ICM (z) en periodos donde el índice se hace más negativo. La varianza del primero es de 65,08 y la del segundo es de 76.5.

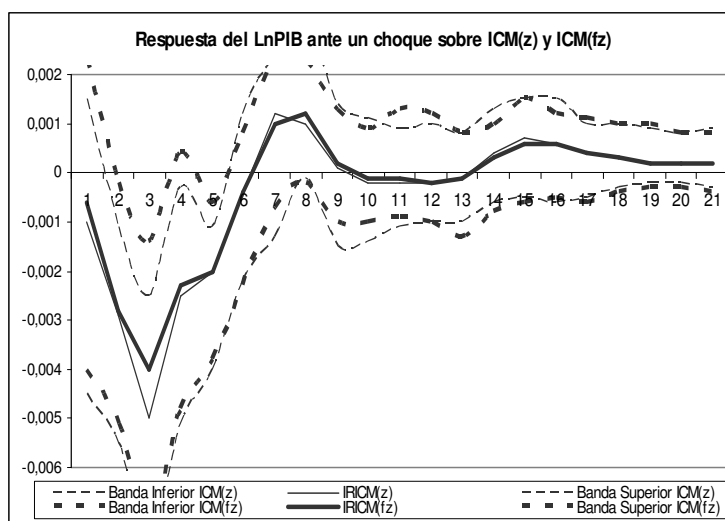
Gráfico 6



El gráfico 7 muestra la respuesta del PIB ante un choque en los dos instrumentos de política propuestos. Las líneas continuas representan la respuesta de las variables objetivo por un choque en el ICM (z) y en el ICM (fz). Se colocan los dos impulsos respuesta en la misma figura. Las líneas cortadas son las bandas al 90% de confianza con 1000 replicaciones.

²⁷ En la estimación del VAR, SVAR y los impulsos - respuesta con sus respectivas bandas de confianza, se utiliza el software JMULTI.

Gráfico 7



El producto no tiene una respuesta positiva inicialmente, algo factible dado que todas las variables son endógenas²⁸. Posteriormente hay un decrecimiento del PIB de forma significativa desde el primer trimestre hasta el cuarto. A partir del quinto periodo se observan los valores que no son estadísticamente diferentes de cero.

La respuesta del producto es menos pronunciada cuando incorporamos la existencia de los instrumentos derivados de tasa de cambio, nótese que el producto cae 0.4% mientras que bajo la ausencia de los instrumentos de cobertura cambiaria lo hace en 0.5%. Este resultado se ubica en la misma línea que el encontrado por Gómez (2005), donde al incorporar el tamaño del mercado de derivados, la respuesta del Gap del PIB es menos pronunciada que cuando el modelo considera su ausencia.

Durante el cuarto trimestre la respuesta del producto en el modelo con ICM (fz) es estadísticamente igual a cero mientras que en el modelo con ICM (z) es negativa. En los demás puntos las bandas de confianza de los dos modelos hay diferencias sustanciales.

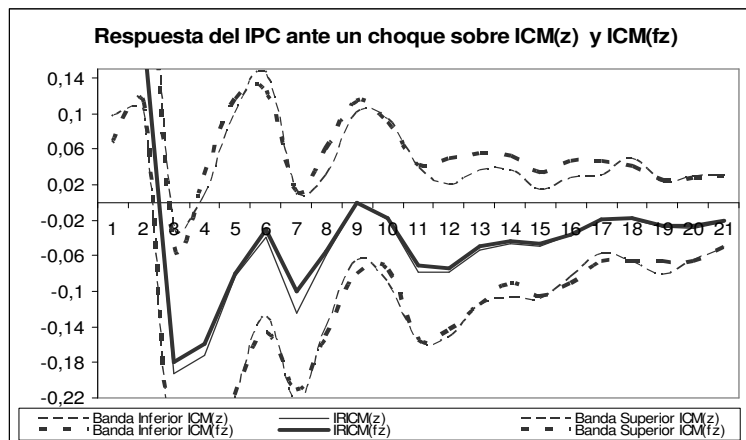
La respuesta del IPC a un incremento sorpresivo del ICM se visualiza en el gráfico 8. Inicialmente hay una reacción positiva del IPC, lo cuál se asemeja al resultado

²⁸ Cuando se utiliza un VAR, un choque en el instrumento de política puede generar un efecto sobre las demás variables del sistema que pueden provocar inicialmente un incremento del producto.

encontrado por la literatura cuando se utiliza la tasa de interés como instrumento de política²⁹. En los dos modelos, existe un efecto positivo durante los dos primeros trimestres y sólo en el tercer trimestre el impacto es negativo de forma significativa. En el tercer periodo tiene el menor valor del IPC, y es menos negativo con derivados que bajo el modelo que considera su ausencia. Las bandas de confianza indican que a partir cuarto trimestre la inflación no es diferente de cero. En los dos modelos no hay una respuesta estadísticamente distinta en la respuesta del IPC, esto contrasta con Gómez (2005) donde al comparar las dos especificaciones, la respuesta de la inflación es estadísticamente distinta durante el séptimo y octavo trimestre:

“..., the negative effect on inflation is statistically significant only on the no derivatives model, which could be interpreted as the loss of effectiveness of monetary policy due to the development of derivative markets”. Gómez (2005), pág. 27.

Gráfico 8



²⁹ Se conoce como *price puzzle* cuando la inflación responde positivamente ante un choque sorpresivo de la tasa de interés bajo la modelación VAR. Cuando los precios se suben, la autoridad monetaria puede responder elevando la tasa de interés, generando la impresión que ante un aumento en la tasa de interés los precios se elevan rápidamente.

6. Conclusiones

Se ha incorporado los contratos a plazo directamente sobre la variable de política monetaria. El subyacente de las transacciones tiene la función de capturar el nivel de relajación de las condiciones monetarias mas no se considera una variable adicional del sistema VAR Estructural tal como lo sugiere Vrolijk (1997)³⁰.

Los resultados indican que la respuesta del producto y la inflación es menos pronunciada cuando los agentes aseguran un precio futuro de la tasa de cambio. Sin embargo, las funciones impulso - respuesta de los dos modelos no son estadísticamente distintas a la luz de las bandas de confianza. No hay diferencias significativas por más de un periodo en el signo de la respuesta.

En Colombia se ha encontrado evidencia a favor de una disminución en la efectividad de la política monetaria por el uso de los derivados y se acude al concepto de completitud del mercado financiero como uno de las razones que explican los resultados. La literatura resalta que la introducción de los derivados ha elevado la completitud del mercado financiero:

“Si bien el profundo desarrollo del mercado financiero bretón ha hecho que la aparición de instrumentos derivados sólo aporte marginalmente a su completitud, en el caso colombiano ofrece la evidencia contraria: el poco desarrollo del mercado financiero hace que la aparición de instrumentos de cobertura aporten en gran medida a la completitud del mercado”. Gómez *et. al.* (2005), pág. 19.

Hasta el año 2005 los autores en Colombia le atribuyen a la aparición de los derivados el hecho de aumentar la completitud del mercado financiero, lo cuál debe leerse con cautela a la luz del estado actual del mercado. El periodo al que se le atribuye un aporte marginal significativo de los instrumentos de cobertura a la completitud del mercado

³⁰ El nivel de integración del tamaño del mercado es sensible al periodo de muestra. Vrolijk (1997) reconoce que el nivel de integración de la serie depende del subyacente que se escoja. En Gómez (2005) mediante la prueba KPSS se tiene un estadístico de 0.14207 cuando el valor crítico al 95% de confianza es de 0.146. Esto implica que al cambiar el nivel de significancia se concluiría que la serie es I(1), a pesar de lo anterior, los dos autores estiman un VAR en niveles. Con la presente metodología, el papel del subyacente se limita a la modificación de los parámetros del ICM con el fin de obtener una variable de política monetaria con una menor varianza en el tiempo.

todavía se encuentra en fase intermedia y los derivados pueden seguir alterando los efectos de los canales de transmisión. Esto es evidente cuando la mayoría de contratos se concentran en plazos menores a 35 días, después de 10 años de registros oficiales. En Colombia el mercado de coberturas ha crecido de manera significativa, pero la naturaleza de este crecimiento se ha concentrado en plazos cortos. En este sentido, se espera que su efecto sobre la economía real sea muy pequeño, aspecto que se confirma con este trabajo.

Otras aproximaciones procuran analizar el efecto de los derivados sobre el comportamiento de un conjunto de variables a nivel de firma. Una posible ventaja de utilizar datos de orden microeconómico es determinar el efecto de los derivados sobre un canal de transmisión en particular. Este es el caso de Fender (2000b) al observar la dilución del canal de crédito y Gómez *et. al.* (2005) al detectar que la aparición de los derivados le ha restado capacidad a la política monetaria para afectar la inversión de un conjunto de empresas. La metodología propuesta aquí, si bien no goza de las ventajas de utilizar información a nivel de empresa, hace un acercamiento de orden macroeconómico que supere las dificultades en el plano estadístico que conlleva replicar a Vrolijk (1997).

Dentro de la agenda de futuras investigaciones, es importante indagar en qué medida los derivados en Colombia se relacionan con la volatilidad de los activos financieros y sus efectos reales, determinar los cambios que ha tenido la respuesta del Banco Central gracias a su presencia en el mercado cambiario y estimar la aceleración de los mecanismos de transmisión, máxime, en un mundo con permanente innovación financiera. Para que el efecto de las coberturas cambiarias genere efectos más visibles, parece necesario que se conjuguen factores como: ampliar los plazos promedio, aumentar la liquidez de otros subyacentes que impulsen el crecimiento generalizado de los derivados, contar con un mercado de futuros de divisas estandarizado y elevar la demanda de coberturas por parte del sector real de la economía. Por el momento, derivados mas usados para la tasa cambio en Colombia no han diluido totalmente los canales de transmisión y su papel se ha limitado a que el producto y los precios tengan una respuesta menos pronunciada después de un choque de política.

BIBLIOGRAFIA

- AMISANO G. y C. GIANNINI (1997). "Topics in Structural VAR Econometrics". Springer Verlag, New York. Second edition.
- ALEXIUS, A y B. HOLMLUND (2007). "Monetary policy and Swedish unemployment fluctuations". Discussion Paper No. 2933. Institute for the Study of Labor (IZA). July.
- ARMENTA, A. FERNÁNDEZ, A y F. SÁNCHEZ. (2005). "Historia monetaria de Colombia en el siglo XX: Grandes tendencias y episodios relevantes". Documento CEDE. Universidad de los Andes. Mayo.
- ARTIS, M y M. EHRMAN (2000). "The exchange rate. A shock – absorber or source of shocks? A study of four open economies. EUI Working Papers No 2550. September.
- BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS, BIS (1994). "Macroeconomic and Monetary Policy Issues Raised by the Growth of Derivative Markets. Basel Document. November.
- BLANCHARD, O. y D. QUAH, (1989). "The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances". American Economic Review, Vol. 79, No. 4. September.
- BERNANKE, B. y M. GERTLER (1995). "Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Transmission". Journal of Economic Perspectives, 9(4), pp. 27-48.
- CHEUNG, Y. W.; K. LAI, S. (1993). "Finite-sample sizes of Johansen likelihood ratio tests for cointegration", en Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Vol. 55, pp. 313-328.
- COBO, A. (2005). "Output gap in Colombia: an eclectic approach". Borradores de Economía, Banco de la República, No. 327.
- ECHAVARRIA, J. D. VÁSQUEZ y M. VILLAMIZAR (2005). "La tasa de cambio real en Colombia. ¿Muy lejos del equilibrio? Borradores de Economía, Banco de la República, No. 337.
- ECHAVARRIA, J. D. VÁSQUEZ y M. VILLAMIZAR (2008). "Expectativas, tasa de interés y tasa de cambio. Paridad cubierta y no cubierta en Colombia 2000 – 2007. Borradores de Economía, Banco de la República, No. 486.
- ENDERS, W. (1995). "Applied Econometric Time Series". Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics, John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.
- ERICSSON, N. R., E. S. JANSEN, N. A. KERBESHIAN, and R. NYMOEN (1999): "Understanding a Monetary Conditions Index". International Finance Discussion Paper, Board of Governors of the Federal Reserve System. October.
- FENDER, I. (2000a). "Corporate Hedging: The Impact of Financial Derivatives on the Broad Credit Channel of Monetary Policy". BIS Working Paper, No 94. November.
- FENDER, I. (2000b). "The Impact of Corporate Risk Management on Monetary Policy Transmission: Some Empirical Evidence". BIS Working Paper, No 95. November.

- GERTLER, M. y S. GILCHRIST (1991). "Monetary Policy, Business Cycles, and the Behaviour of Small Manufacturing Firms". National Bureau of Economic Research, Working Paper, No. 3892. November.
- GÓMEZ, E. D. VÁSQUEZ y C. ZEA (2005). "Derivative Markets' Impact on Colombian Monetary Policy". Borradores de Economía, Banco de la República, No. 334.
- GÓMEZ E. (2005). Implications Of Financial Derivatives On The Central Bank's Monetary Policy: A Macro Approach. Tesis de Maestría en Economía. Universidad de los Andes. Julio.
- GONZÁLEZ, J. GÓMEZ, W y R. MESA (2007). "El índice de condiciones monetarias en Colombia y el perfil de la política monetaria reciente" Perfil de Coyuntura Económica. Universidad de Antioquia. No.10, pp.129-146.
- LEGA, P. MURCIA, A. D. VÁSQUEZ y T. VANEGAS (2007). "Volatilidad de la tasa de cambio nominal en Colombia y su relación con algunas variables". Borradores de Economía, Banco de la República, No. 473.
- LUTKEPOHL, H. (1993). "Introduction to Multiple Time Series Analysis". Berlín, Springer Verlag, segunda edición.
- MARTNER, R. (2006). "Estrategias de política económica en un mundo incierto. Reglas, indicadores, criterios". CEPAL, Naciones Unidas. Marzo.
- MORA, R. (2000). "El Índice de Condiciones Monetarias en Colombia". Borradores de Economía, Banco de la República, No 158.
- MORALES, A. (2001). "Monetary Implications of Cross-Border Derivatives for Emerging Economies". IMF Working Paper, Monetary and Exchange Affairs Department. April.
- RESTREPO, J. (1997). "Modelo IS-LM para Colombia. Relaciones de largo plazo y fluctuaciones económicas" Archivos de Economía, DNP, No. 65.
- ROWLAND, P. (2003). "Exchange rate Pass-Through to domestic prices: The case of Colombia" Borradores de Economía, Banco de la República. No. 254.
- VON HAGEN, J. y I. FENDER (1998): "Central Bank Policy in a More Perfect Financial System". Open Economies Reviews, No 9, pp.493-531. Supplement 1.
- VROLIJK, C. (1997). "Derivatives Effect on Monetary Policy Transmission". IMF Working Paper WP/97/121, IMF, Washington DC.

ANEXOS

Anexo 1

1. Cálculo de los parámetros del ICM(z)

Muestra: 1990:1 – 2005:4

Tabla 1

| Variable | Coeficiente | Estadística t | Nivel de significancia |
|-----------|-------------|---------------|------------------------|
| Constante | -0,0237 | -1,38 | 0,1709 |
| Gap1 | 0,39 | 3,17 | 0,0023 |
| Gap2 | 0,3598 | 3,002 | 0,0039 |
| itcr9 | 0,000258 | 1,76 | 0,0825 |
| tir2 | -0,0008 | -2,93 | 0,0047 |

Tabla 2

| | |
|---------------------------------------|---------|
| R cuadrado | 0,8137 |
| Estadístico F | 59,63 |
| Nivel de significancia F | 0.00000 |
| Criterio de información Akaike | -304,23 |
| Criterio de información Schwarz | -293,44 |
| Q(10-0) | 11,31 |
| Nivel de significancia de la Q (10-0) | 0,33 |

Con base en los resultados de esta regresión se construye el ICM (z):

$$ICM(z)_t = (r_{t-2} - r_0) + \frac{0.000258}{-0.0008} (q_t - q_0);$$

Donde $\frac{\beta_q}{\beta_r} = -0.32$

2. Cálculo de los parámetros del ICM(fz) (incluyendo el mercado forward de tasa de cambio)

Muestra: 1997:2 – 2005:4

Tabla 3

| Variable | Coeficiente | Estadística t | Nivel de significancia |
|-----------|-------------|---------------|------------------------|
| Constante | 0,0355 | 1,95 | 0,059 |
| Gap2 | 0,5135 | 5,79 | 0,000002 |
| itcr7 | 0,0004 | 2,52 | 0,01693 |
| tir2 | -0,0015 | -5,57 | 0,000045 |
| deriv2 | -0,0112 | -4,35 | 0,000141 |

Tabla 4

| | |
|---------------------------------------|---------|
| R cuadrado | 0,9179 |
| Estadístico F | 33,97 |
| Nivel de significancia F | 0.00000 |
| Criterio de información Akaike | -201,69 |
| Criterio de información Schwarz | -193,91 |
| Q(10-0) | 15,58 |
| Nivel de significancia de la Q (10-0) | 0,112 |

Con base en los resultados de esta regresión se construye el ICM (fz):

$$ICM(fz)_t = (r_{t-2} - r_0) + \frac{0.0004}{-0.0015}(q_t - q_0);$$

Donde $\frac{\beta_{fq}}{\beta_{fr}} = -0.26$

Anexo 2

Prueba de raíz unitaria ADF en niveles y en primeras diferencias:

Tabla 5

| Niveles $\alpha = 0.05$, valor crítico: -2.86 (dos rezagos) | | Primeras diferencias $\alpha = 0.05$, valor crítico: -2.86 (dos rezagos) | |
|---|-----------------|--|-----------------|
| Variable | Estadístico ADF | Variable | Estadístico ADF |
| <i>LnPIB</i> | -0.275 | $\Delta LnPIB$ | -3.59 |
| <i>IPC</i> | 1.38 | ΔIPC | -4.25 |
| <i>ICM(z)</i> | -2.46 | $\Delta ICM(z)$ | -5.53 |
| <i>ICM(fz)</i> | -2.58 | $\Delta ICM(dz)$ | -5.57 |

Anexo 3

Prueba de autocorrelación de los errores de pronóstico

Tabla 6

| Prueba de Portmanteau para autocorrelación serial conjunta | | |
|---|-----------|--|
| Test estadístico ajustado | P - Valor | Ho: No autocorrelación residual |
| 110,55 | 0,41 | No se puede rechazar la hipótesis nula al 95% de confianza |

Grados de libertad: 108

Prueba de normalidad multivariada

Tabla 7

| Prueba de normalidad multivariada (Lutkepohl 1993) | | |
|---|-----------|---|
| Test estadístico conjunto | P - Valor | Ho: los residuales son Normales multivariados |
| 1,05 | 0,98 | No se puede rechazar la hipótesis nula al 95% de confianza. |

Grados de libertad: 6