



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

iICE

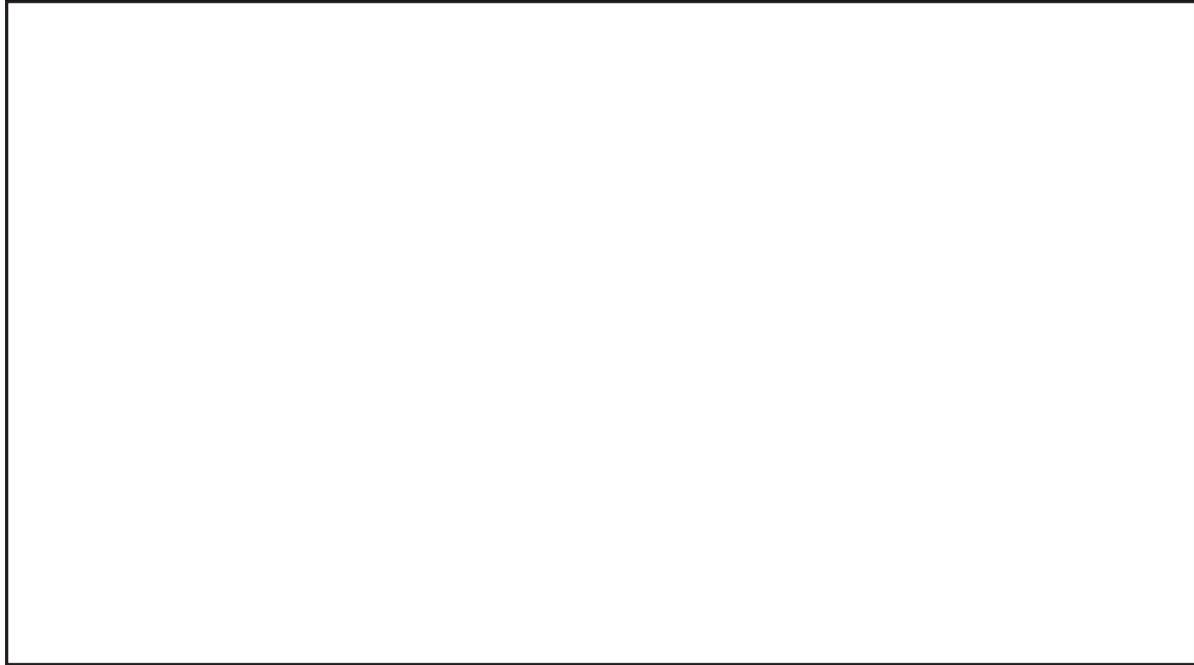
Instituto de Investigaciones en
Ciencias Económicas

ISSN 2215-2237

Serie de Divulgación Económica

**POLITICA MONETARIA Y STRESS FINANCIERO
EN COSTA EN EL PERIODO RECIENTE**

Marlon Yong Chacón
Allecar Serrano



Universidad de Costa Rica
© Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas (IICE)
Ciudad Univeristaria “Rodrigo Facio”, San José Costa Rica.

Prohibida la reproducción total o parcial. Todos los derechos reservados. Hecho el depósito de ley.

La diagramación de este documento estuvo a cargo del IICE.

POLITICA MONETARIA Y STRESS FINANCIERO EN COSTA RICA EN EL PERIODO RECIENTE

Marlon Yong Chacón¹
Allecar Serrano

¹ Marlon Yong Chacón, Investigador Interino IICE. Allecar Serrano, Estudiante de Economía y de Matemática de la Universidad de Costa Rica. Correspondencia: marlon.yong@ucr.ac.cr. Aplican las correspondientes normas de autoría y responsabilidad.

ÍNDICE

Introducción	1
1. Política Monetaria y Stress Financiero: una breve discusión	3
1.1. Del concepto de la política monetaria y la supervisión prudencial	3
1.2. Eventos económicos y stress financiero	6
2. Modelo econométrico sobre la interrelación entre la política monetaria y el stress financiero	7
2.1 Especificación del modelo: marco analítico	8
2.2 Modelos VAR y VEC: breve resumen	9
2.3 Datos utilizados	11
2.3.1. <i>Indice de estrés financiero (tomado de Yong 2012)</i>	12
2.3.2 <i>Estimación del PIB mensual constante</i>	17
2.3.3 <i>Diferenciación de las series: correlograma</i>	19
3. Una evidencia empírica entre la interrelación entre la política monetaria y el stress financiero	21
3.1 Resultados del modelo VEC	21
3.2 Análisis de estabilidad del modelo	24
3.3. Análisis de Impulso Respuesta	26
3.4 Descomposición de la varianza	34
3.5 Robustez de los resultados: cointegración y heterocedasticidad	36
Conclusiones y recomendaciones	38
Bibliografía	41
Anexos	47

ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICOS Y ANEXOS

Cuadro 1: Lista de indicadores de desempeño del SFN y de las entidades	13
Cuadro 2: Matriz de correlación y covarianzas de las variables estacionarias del modelo	21
Cuadro 3: Ecuaciones estimadas del Modelo VEC	22
Gráfico 1: Índice de stress del desempeño del Sistema Financiero Nacional, de los Bancos Comerciales del Estado, de los Bancos Privados y Cooperativos, de los Bancos Creados por Leyes Especiales y de las Cooperativas	15
Gráfico 2: Correlogramas de las series PIB, Base Monetaria, Reservas Monetarias Internacionales, Índice de Stress Financiero e Inflación	20
Gráfico 3: Diagrama circular de las raíces invertidas del polinomio característico	25
Gráfico 4: Impulso respuesta sin acumular y acumulado en 10 periodos por cada variable	27
Gráfico 5: Impulso respuesta ante shocks de las variables de política monetaria: efectos sin combinar y efectos combinados	28
Gráfico 6: Diagramas de la descomposición de la varianza en cada variable	35
Anexo 1: Resultados de los componentes principales para el Sistema Financiero Nacional y entidades agrupadas Sistema Financiero Nacional	47
Anexo 2: Datos Originales del Modelo VEC: estimación del PIB mensual términos constantes, el índice de stress financiero, base monetaria, inflación, reservas monetarias internacionales	48
Anexo 3: Correlogramas en niveles, primeras y segundas diferencias y correlogramas cruzados	58
Anexo 4: Salida de Eviews del modelo VEC	64

Anexo 5: Tabla de raíces AR del VEC	65
Anexo 6: Descomposición de la varianza y pruebas de cointegración, normalidad, rezagos y heterocedasticidad	66

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se enmarca en una línea de trabajo de temas de política monetaria, sector financiero y regulación que viene desarrollando el Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas (IICE) desde el año 2011. Entre estos artículos se encuentran los relacionados con el ciclo económico y la mora bancaria, la estimación del poder de mercado y las economías de escala y de ámbito en la banca, el tema de la política monetaria en una economía bi-monetaria, una estimación del stress financiero, estimaciones de provisiones contracíclicas y tasas piso en la banca pública y privada.

El presente documento relaciona varios de los instrumentos y el objetivo de la política monetaria con el indicador de stress financiero del sistema financiero nacional, durante el periodo 2007-2011. Para tales efectos se ha seleccionado el Índice de Stress del Sistema Financiero (ISSF) que proviene de uno de los trabajos realizados en esta temática (Yong 2012).

La importancia de analizar el tema radica en determinar si hay una “*dicotomía*” entre la política monetaria con la estabilidad de precios como su objetivo primordial (siguiendo para ello reglas del tipo Taylor) y la interrelación que ésta tiene con la estabilidad del sistema financiero.

Se entiende que la actividad de supervisión del sector financiero ha seguido un enfoque prudencial de conformidad con los Acuerdos de Basilea I y II, con el fin de disminuir el riesgo sistémico. A la vez, el objetivo de política monetaria exige un sector financiero estable (Bank of England, 1999; Bank of International Settlements, 2008). Por “*dicotomía*” se entendería que para alcanzar el objetivo de meta de inflación por medio de los “tradicional instrumentos de política monetaria” se interfiere en la estabilidad (o stress) del sistema financiero. No se utiliza la tasa de interés de política monetaria, debido a que ésta es de reciente aplicación y más bien, cabría analizar la credibilidad de utilizar esta tasa en función de los modelos de términos de estructura de tasas de interés.

De esta manera, se analiza si lo que se defina por política monetaria, medida con base en cambios en variables monetarias seleccionadas, provoca o no parte del stress en el sistema financiero costarricense. Esta causalidad se mide a través de una interrelación que proviene del uso del método de vectores de componentes de error y no en función de métodos de ecuaciones estructurales.

Tomando en consideración las recientes crisis internacionales, la política monetaria es fundamental en este proceso de minimizar o agudizar el impacto de una crisis. Los bancos centrales usan, en general, instrumentos no tradicionales para resguardar la estabilidad de precios y la estabilidad financiera (Banco Central de Chile, 2007, 2010).

Así, el análisis de la posibilidad de una dicotomía entre la política monetaria y la estabilidad del sector financiero es un punto de partida para el estudio de las alternativas que existen para la aplicación de medidas correctivas en el sector. Tal y como se menciona en el trabajo del Banco Central de Chile del 2010:

...con una gran certeza se puede aseverar que por los próximos años la investigación en macroeconomía será dominada por el estudio de la relación entre fricciones financieras, sistemas financieros, y fluctuaciones a nivel agregado” (Banco Central de Chile, 2010, pag. 0).

El objetivo general de la investigación es analizar la interrelación entre la política monetaria (objetivo de meta y vector de instrumentos monetarios agregados) y los indicadores de stress financieros. Para tales efectos se utilizan los modelos de vectores autoregresivos (VARs), el de de vectores de componentes de errores (VEC) y la técnica de impulso-respuesta. Dado que la volatilidad, ciclicidad, cointegración y correlación de varios agregados monetarios fueron analizados en el trabajo previo (Yong, 2012), el presente se enfoca directamente en analizar dicha relación desde un punto de vista econométrico, en razón de la especificación y resultados del modelo propuesto.

La primera sección del documento resume el concepto de política monetaria y sus instrumentos, la supervisión prudencial y el objetivo de metas de inflación del Banco Central de Costa Rica. En la segunda sección se especifica el modelo econométrico, siguiendo la línea indicada en De Graeve, Kick y Koetter (2007), a la vez que se presenta el marco conceptual de los modelos VAR y VEC. Una tercera sección presenta los resultados de las estimaciones econométricas, incluyendo las respectivas pruebas de robustez. Posteriormente se concluye y se indican sugerencias.

1. POLÍTICA MONETARIA Y STRESS FINANCIERO: UNA BREVE DISCUSIÓN

1.1. Del concepto de la política monetaria y la supervisión prudencial

El Banco Central de Costa Rica (BCCR) recientemente ha establecido un esquema de metas de inflación como el objetivo primordial de la política monetaria. A la vez, la autoridad supervisora del sistema financiero (CONASSIF) ha dirigido su normativa a la implementación de los Acuerdos de Basilea I, II y III principalmente.

Dicha regulación basa su atención en la solvencia individual de las entidades financieras, con el fin primordial de limitar el riesgo sistémico (de mercado, de crédito, entre otros). No obstante lo anterior, todavía no existen esquemas de provisiones contracíclicas como los sugeridos por Basilea III, los cuales toman en cuenta la relación existente entre el ciclo económico y financiero. Con estas y otras medidas se procura mejorar la estabilidad financiera, evitando que el ciclo financiero sea una fuente de volatilidad del ciclo económico.

En este sentido, lo deseable es que ambas políticas, la monetaria y la prudencial del sistema financiero, se dirijan a mantener y mejorar la estabilidad financiera. Ambas son sensibles a los eventos de las crisis internacionales.

Una política monetaria (de preservar la estabilidad de precios) exitosa refuerza el mecanismo de transmisión de la tasa de interés de política, reduciendo las tendencias pro cíclicas del sistema financiero. A la vez, las medidas prudenciales de la autoridad reguladora, se espera que refuercen las acciones del Banco Central de Costa Rica (BCCR) para mantener la estabilidad monetaria. Esto por cuanto, dicha normativa prudencial (requerimientos de capital, liquidez) afectan los mecanismos de transmisión de la política monetaria, específicamente lo relacionado con las condiciones de la oferta de fondos prestables, los precios de los activos y la conducta y desempeño de los entes financieros.

Aún más, dado el hecho de Costa Rica es una economía bi-monetaria, se hace necesario un monitoreo frecuente, consistente y evaluativo de las condiciones financieras de esta economía, en especial, la relacionada con la liquidez, la rentabilidad, la solvencia patrimonial, los flujos de monedas y los pasivos en monedas extranjeras de los intermediarios financieros. De ser así, el BCCR tendría una labor de monitoreo continuo en los movimientos de capitales de corto plazo y las posiciones de reservas monetarias, toda vez que se tiene un sistema de bandas cambiarias.

Tomando en cuenta los modelos de términos de estructura de las tasas de interés (*a lo Svensson*), si la tasa de política monetaria es una señal de precios para los intermediarios

financieros actuando en un mercado competitivo, se puede esperar a través del mecanismo de transmisión, que esta tasa de política puede contribuir a moderar el ciclo económico y reducir el ciclo financiero.

No obstante lo anterior, en un mercado financiero en el que existen distorsiones y poder de mercado de algunos agentes, la meta operativa de tasa de interés de referencia de la política monetaria debe ser complementada con otros instrumentos, como los requerimientos de encaje, la acumulación preventiva de reservas internacionales, mecanismos de inyección de liquidez e intervenciones cambiarias para aminorar los riesgos asociados a la volatilidad del tipo de cambio. Dada la participación en moneda extranjera en la liquidez total, uno de los instrumentos del BCCR puede ser la exigencia de mayores encajes marginales para las obligaciones en moneda extranjera, si se desea revertir los lujos de capitales de corto plazo.

Trabajos recientes como el de Chadha J. y Sean Holly (2011) en el marco de la conferencia de Cambridge (marzo del 2010) *“New Instruments of Monetary Policy”*, señalaron el cambio que se ha dado en el uso de instrumentos de la política monetaria en razón de las crisis financieras, indicando que *“las previas generaciones de macroeconomistas”* se abocaban al análisis del *“trade-off”* entre la producción y la inflación; mientras que los *“nuevos encargados de los bancos centrales”* están más abocados a mantener la estabilidad monetaria y financiera, siendo el tema de la credibilidad el nuevo *“trade-off”*.

En efecto, bajo esta última concepción, si los flujos de corto plazo aumentan la vulnerabilidad de la economía a una crisis financiera, la autoridad bancaria tiene la potestad para elevar las tasas de encaje en moneda nacional y extranjera. Lo anterior por cuanto, los encajes permiten que un porcentaje importante de los flujos de capitales que ingresan al país a través del sistema financiero se mantenga en el Banco Central bajo la forma de activos líquidos, lo que evita una expansión desmedida del crédito y favorece una posición adecuada de liquidez internacional de las entidades financieras. Este sería un instrumento para mantener la estabilidad monetaria por un lado.

Como instrumento prudencial, al encarecerse estos pasivos respecto a otros (por ejemplo los de moneda nacional y de mayor plazo), los encajes generan los incentivos para que los bancos sustituyan fuentes de financiamiento de corto plazo por aquellas de largo plazo, y las de moneda extranjera por moneda nacional, resultado que a su vez se reduce la vulnerabilidad de las entidades del sistema financiero frente a reversiones abruptas de flujos de capital. Dada una *“moneda relativamente fuerte”*, lo anterior tiende a mejorar la estabilidad del sistema financiero. Así, si el instrumento es eficaz, se induce a un menor nivel de deuda de los agentes residentes con los no residentes, de tal forma que si se materializa una reversión abrupta de capitales, el impacto en la situación financiera de las empresas sea menor.

Al final, el encaje como instrumento no convencional de política monetaria es una herramienta para proveer de liquidez al sistema financiero en periodos de reversión de capitales y de incertidumbre en los mercados. Esta medida puede contribuir por una parte,

a moderar el ciclo financiero, por la otra, a evitar un escenario de alto dinamismo de la actividad económica asociado a burbujas financieras tendiendo a contraer un incremento excesivo del crédito y a inducir a que los bancos acumulen activos líquidos.

Siguiendo con el mismo razonamiento y bajo un mecanismo de transmisión creíble y de nuevo, eficaz, ante los periodos de crisis financiera e incertidumbre en los mercados financieros que provoquen una reversión de capitales y una restricción de liquidez global, la autoridad monetaria podría reducir las tasas de encaje en moneda nacional y extranjera, con el propósito de liberar recursos líquidos que pudieron haber acumulado los intermediarios financieros (Borio, 2011)

Es de conocimiento común que en Costa Rica el BCCR participa en el mercado cambiario, quizás con el fin de reducir volatilidades extremas del tipo de cambio (sin alterar su tendencia) y prevenir, de esta manera, efectos no deseados en la posición financiera de los agentes económicos que pueden afectar el desempeño económico del país. De esta manera, y sin mencionar las fechas específicas de la oficiosidad, se han establecido intervenciones cambiarias esterilizadas en periodos de estrés. El objetivo final de estas medidas, ha sido la de mitigar los efectos de cambios bruscos de la volatilidad en la evolución del tipo de cambio sobre la posición patrimonial de los agentes económicos que, finalmente, afectan los balances de las entidades financieras. De esta forma, el uso de este instrumento (esterilización) permite reducir el impacto del riesgo de tipo de cambio en el sistema financiero y reducir los efectos de su volatilidad en los periodos que se podrían considerar como “turbulentos”. Estas intervenciones evitan desalineamientos abruptos del tipo de cambio real cuya reversión puede ser costosa. Sin embargo, dicha esterilización tiene sus efectos en los agregados financieros, al inyectar liquidez a la economía.

Al final, los instrumentos convencionales y no convencionales de política monetaria han ayudado a reducir el impacto del ciclo financiero en la economía; no obstante lo anterior, por los efectos de estos mismos instrumentos, puede que el sistema también incremente su stress financiero. Esta es la hipótesis subyacente del nuevo trade-off de la política monetaria.

Siguiendo a Borio (2011), es por ello que se ha puesto “mayor” importancia en el desarrollo de instrumentos denominados “macroprudenciales”, cuya flexibilidad permita fortalecer la resistencia del sistema financiero y reducir las fuentes de desbalances financieros a lo largo del tiempo. Estas medidas no solo contribuyen a la estabilidad financiera, sino también garantizan la estabilidad en la provisión de servicios financieros a la economía.

En particular, el desarrollo de instrumentos orientados a mejorar la resistencia del sistema financiero incluye medidas que buscan reducir los riesgos de contagio entre instituciones y limitar su vulnerabilidad frente a choques endógenos y exógenos. Ejemplo de estos son los requerimientos de liquidez y de capital que puedan ser flexibles y aplicados a cada entidad financiera o sector financiero, en función de su grado de importancia sistémica. Otro instrumento son los límites a los descalces de monedas y posiciones riesgosas en ciertos activos, que permitirían mejorar la resistencia del sistema financiero a choques no esperados.

En este sentido, las provisiones contracíclicas se constituyen en un instrumento para formar fondos de cobertura en épocas de crecimiento y que puedan ser usados activamente en épocas de estancamiento y calibrados cuantitativamente en el tiempo para atacar directamente la formación de desequilibrios. Así, entre estos se pueden mencionar a los requerimientos de provisiones de capital y liquidez de carácter dinámico.

En resumen, entre los instrumentos que coadyuvan a moderar el ciclo económico se tienen las tasas de interés, los requerimientos de encaje en moneda nacional y extranjera, las intervenciones en el mercado cambiario, los mecanismos de inyección de liquidez y las provisiones contracíclicas. Entre los instrumentos que procuran fortalecer el sistema financiero se encuentran también los requerimientos de encaje en moneda nacional y extranjera y las provisiones contracíclicas, los requerimientos de liquidez y de capital y los límites globales a las posiciones en moneda extranjera.

1.2. *Eventos económicos y stress financiero*

En la literatura sobre crisis financieras, el término de stress financiero hace referencia a la incidencia y magnitud de diferentes síntomas de pánico o desastre financiero. El BIS (1999) hace un listado bajo ese término a los indicadores de los spreads de rendimiento en los mercados de bonos, los índices de caída en los mercados de stock, el incremento nominal en la volatilidad de los precios de los bonos.

Siguiendo a Bell y Pain (2000), existen al menos dos enfoques en la literatura para el estudio de las crisis y el stress financiero. El primero de estos, incluye los modelos que utilizan indicadores macroeconómicos como variables explicativas de las crisis bancarias. El segundo enfoque hace énfasis en medir cómo los factores microeconómicos (que tienen que ver con las características de la banca) contribuyen a estudiar las crisis. Metodológicamente, un enfoque (“signalling approach”) compara lo que muestran los indicadores en periodos de “calma” versus los periodos de “crisis”, ceteris paribus los errores estadísticos tipo I y II. El otro, mediante modelos de respuesta cualitativa (“qualitative response models”), identifica regresiones que relacionan varios indicadores (explicativos) con una variable discreta (como la quiebra en la banca).

Autores como Illing y Liu (2003) incluyeron en su trabajo sobre el sistema financiero de Canadá, una estimación de la dinámica intertemporal de esas y otras variables, señalando que el stress financiero es una fuerza ejercida sobre los agentes económicos a través de la incertidumbre y las expectativas cambiantes ocasionadas por las pérdidas en los mercados financieros.

Si dicho stress es sistémico, el comportamiento económico cambia lo suficiente para tener efectos adversos en el lado real de la economía. Por tanto, el stress es un espectro continuo de variables, cuyos movimientos oscilatorios (en los extremos) hacen provocar una crisis. Visto de esta forma, el stress financiero es una situación en que los agentes han sobrepasado límites (manejables o no) de seguridad y solvencia financiera inmediata, la cual tiene repercusiones en el corto y mediano plazo en términos de bienestar financiero.

En el documento que antecede a esta investigación (Yong, 2012) se analiza la interrelación entre los eventos económicos recientes y el stress financiero, concluyéndose lo siguiente para el caso de Costa Rica:

- i) Los periodos de stress mundial que tuvieron un espejo (rezagado) en el stress financiero nacional fueron en los años: 2000, 2002, 2004, 2007, 2008-2010.
- ii) En términos de la presión a la variación del tipo de cambio, se estimó que los periodos de mayor presión devaluatoria comprendieron los meses desde mayo a noviembre del 2008 y a inicios del 2009, mientras que un año después, dicha presión hacia el tipo de cambio y las tasas de interés en dólares fueron a la revaluación o a la disminución de los tipos relativos de interés domésticos.
- iii) En estos periodos se dieron varios eventos a nivel internacional, como lo fue el hecho de que a partir del 2008, el rendimiento del Bono GT20 de los Estados Unidos y las letras del Tesoro mostraron una tendencia hacia la baja, pasando a inicios del año de un valor del 6% a rendimientos cercanos al 2% en el 2009, momentos en que también aumentó la volatilidad de dichos instrumentos financiero de ese país. A la par de dicho evento, las tasas Prime y Libor también tuvieron una tendencia a la baja de montos del 8% y 6%, a valores de 6% y 4%, respectivamente.
- iv) Los mayores periodos de presión devaluatoria se dieron en un periodo de caída en las tasas de interés internacionales y de los rendimientos de los bonos de los Estados Unidos, especialmente a partir del 2007. Adicionalmente, en Costa Rica, en dicho periodo de presión devaluatoria, los valores de los promedios diarios de la tasa activa y pasiva en dólares se mantuvieron en montos del 12% y del 4%, respectivamente, o bien, el margen de intermediación financiera en dichas tasas se mantuvo alrededor del 8% en promedio. Para ese mismo periodo, las tasas que cayeron fueron la activa y pasiva en colones, pasando de un 25% a un 20% y de un 12% a un 5%, respectivamente.
- v) Un período en que se incrementó el stress para el sistema financiero nacional fue el año 2004, momento en que el mercado internacional ofrecía situaciones de vulnerabilidad financiera.
- vi) No fue sino hasta el 2007, en que el sistema mejoró su posición hacia la estabilidad financiera; no obstante lo anterior, dicha tendencia se empezó a revertir a partir de octubre del 2008, periodos en que ya había evidencia de un contagio financiero internacional de la crisis.

2. MODELO ECONOMETRICO SOBRE LA INTERRELACION ENTRE LA POLITICA MONETARIA Y EL STRESS FINANCIERO

2.1 Especificación del modelo: marco analítico

Según se cita en Borio (2011), existe un debate de si la política monetaria enfocada en la estabilidad de precios de corto plazo, es adecuada o no para apoyar la estabilidad financiera. De esta manera, un modelo econométrico de estimación de causalidad que desee reflejar las interacciones entre el sistema financiero, el nivel de precios y otras variables macro debe incluir la estabilidad como un todo, y una variable que refleje el producto para observar la relación con el sector real.

En particular, en la especificación del modelo se debe incluir una medición de estabilidad y de variables determinantes del entorno macroeconómico como los son el nivel de precios y el producto (De Graeve, Kick y Koetter, 2007). Al haber “escasa” evidencia empírica en Costa Rica sobre la estimación de indicadores de stress financiero para el sistema financiero nacional, se optó por utilizar el indicador general que presenta el estudio de Yong (2012), sin menos cabo de que en un futuro, se desarrollen otro tipo de indicadores de desempeño del sistema financiero. La selección de un tipo de indicador o vector de indicadores de stress con el fin de modelar la interrelación entre política monetaria y stress es un ejercicio empírico y econométrico, pues se trata de la selección de variables y de la especificación del modelo en función de la causalidad que se desee obtener.

Por lo tanto, para construir el modelo se usaron las variables macro de los agregados monetarios de base monetaria (BM) y reservas monetarias internacionales (RMI), inflación (IPC) y producción nacional (Producto Interno Bruto –PIB–), las cuales también son recomendadas por De Graeve et al. (2007).

En la presente investigación se utilizó como punto de partida el modelo propuesto por De Graeve, Kick y Koetter (2007), quienes estudiaron el fenómeno para el caso alemán entre los años 1995 y 2004. Dicho estudio encontró evidencia estadística sobre la existencia de un intercambio entre estabilidad monetaria y financiera, en términos de la probabilidad de estrés, tomando en cuenta no linealidades en la economía, especialmente ante restricciones en la política monetaria.

Se utilizó el método de vectores autorregresivos (VAR), y dado que se necesitaba realizar el análisis de varianza y de impulso respuesta, se utiliza el modelo de componentes de vectores de errores (VEC), el cual permite también, corregir características particulares de los datos. En este caso, a pesar del uso de la metodología general de los autores, existen diferencias respecto a dicho estudio.

En primer lugar, se utilizó un índice de estrés en contraposición del modelo de probabilidad de riesgo utilizado en el caso alemán; en segundo lugar, se utilizaron datos mensuales en vez de datos anuales y de panel del estudio en referencia. Finalmente, el estudio de De Grave et. al. Utiliza información confidencial del tipo microeconómico de categoría de stress financiero en los bancos, información que no se obtuvo para el caso de Costa Rica.

Como variables relevantes de estabilidad económica se utilizaron el PIB y el IPC mensuales entre el 2007 y el 2011. La variable de comportamiento del sistema financiero fue el Índice de Stress Financiero de Yong (2012); mientras que para el comportamiento del BCCR se incluyó la base monetaria y las reservas monetarias internacionales.

Lo anterior se justifica en el hecho de que el instrumento de tasa de política monetaria es reciente, y porque no se disponen de observaciones semanales de los agregados monetarios y de producción. Además, el BCCR ha venido interviniendo en el mercado cambiario, con lo cual ha afectado la base y reservas monetarias. Es decir, el efecto del mercado cambiario está integrado en la base monetaria.

2.2 Modelos VAR y VEC: breve resumen

Cualquier texto de econometría intermedia y avanzada presenta los conceptos y algoritmos que subyacen a los modelos de vectores autoregresivos (VAR) y de componentes de errores (VEC). Como tales, estas técnicas permiten realizar un análisis de series de tiempo que contemple las interacciones y movimientos del grupo de variables, el comportamiento auto-regresivo de éstas y sus variaciones (y persistencia) ante determinados *shocks*.

Dicho comportamiento puede estimarse mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO), de conformidad con el algoritmo seleccionado en el modelo VAR. En estos modelos se presenta un sistema de ecuaciones, con tantas ecuaciones como series a analizar o a predecir, pero en el que no se distingue entre variables endógenas y exógenas. De esta manera, cada variable es explicada por los retardos de sí misma y por los retardos de las demás variables, con lo cual se configura e un sistema de ecuaciones autorregresivas.

Estos modelos requieren que las variables dependientes o variables endógenas del modelo sean estacionarias y ergódicas. Por este motivo, generalmente los modelos se especifican en primeras diferencias.

La especificación general de un modelo VAR estacionario de orden “p” es la siguiente:

$$Z_t = (Z_{1t}, Z_{2t}, \dots, Z_{nt})'$$
$$Z_t = \Pi_0 + \Pi_1 Z_{t-1} + \Pi_2 Z_{t-2} + \dots + \Pi_p Z_{t-p} + \eta_t$$
$$\eta_t \sim (0, \Sigma_\eta^2)$$

En este caso Z_t es el vector que contiene a “n” series de tiempo z_t estacionarias, “p” es el número de rezagos utilizados (orden del modelo VAR), Π_i son los vectores de coeficientes del modelo y η_t es un ruido blanco (media cero y varianza constante).

El anterior sistema de ecuaciones presenta el mismo número de rezagos para las variables contenidas en el vector Z_t . Debido a que se utilizan los valores rezagados de las variables dependientes, se elimina la endogeneidad, lo cual es una ganancia con respecto a la estimación a través del estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios. Es decir, en este caso es un tipo de modelo SUR (*Seemingly Unrelated Regression*) con variables rezagadas y términos determinísticos utilizados como regresores comunes.

Para determinar el número de rezagos de un modelo VAR de orden “p”, se utilizan diversos criterios de selección. Los criterios de selección más comunes son el de Akaike (AIC), Schwarz (SC) y Hannan-Quinn (HQ). a saber:

$$AIC(p) = \ln |\bar{\Sigma}(p)| + \frac{2}{T} pn^2$$

$$SC(p) = \ln |\bar{\Sigma}(p)| + \frac{\ln T}{T} pn^2$$

$$HQ(p) = \ln |\bar{\Sigma}(p)| + \frac{2 \ln T}{T} pn^2$$

$$\ln |\bar{\Sigma}(p)| = T^{-1} \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_t \hat{\varepsilon}_t'$$

Aquí se tiene que “T” es el número de observaciones utilizadas, ε_t es el error estimado, “p” es el orden del modelo VAR estimado y “n” es el número de variables dependientes utilizadas.

Este criterio de Akaike (AIC) sobreestima asintóticamente el orden con una probabilidad positiva. Por el contrario, los criterios de Schwarz (SC) y Hannan-Quinn (HQ) estiman el orden de manera consistente bajo condiciones muy generales si el verdadero valor de ρ es menor o igual a ρ_{\max} .

A efecto de interpretar los coeficientes estimados del VAR, se utiliza la técnica de Impulso-Respuesta y el análisis de descomposición de la varianza del error.

En este caso, el modelo original VAR (p) se representa en medias móviles (MA) o en la representación reducida de Wold, a saber:

$$Z_t = \Lambda + \eta_t + \Psi_1 \eta_{t-1} + \Psi_2 \eta_{t-2} + \dots$$

$$Z_t = \Lambda + \sum_{k=0}^{\infty} \Psi_k \eta_{t-k}$$

$$\Psi_0 = I_n$$

$$\eta_t \sim (0, \Sigma_{\eta}^2)$$

Considerando esta especificación, se tiene que Ψ_k es una matriz de orden “n” con elementos (i,j) iguales, los cuales son los multiplicadores dinámicos o impulso-respuesta de las variables endógenas del modelo ante cambios o *shocks* en las variables endógenas del modelo. Generalmente, los *shocks* son introducidos usualmente como desviaciones estándar de los errores del modelo η_t .

Como los modelos VAR asumen que las series temporales utilizadas son estacionarias, se presenta el caso de que las regresiones entre variables no estacionarias pueden dar como resultado una correlación espuria.

Para solucionar lo anterior, se cambia relativamente la especificación del modelo y el algoritmo de solución. Es decir, el modelo se especifica con variables no estacionarias que cumplen ciertas condiciones de cointegración. Este proceso es de corrección de errores (VEC).

Así definido, un VEC es un modelo VAR restringido a través de restricciones de cointegración en las variables incluidas. Al final se tiene un modelo de series que no son estacionarias pero que son cointegradas.

Debido a esta cointegración, las variables incluidas en los modelos de corrección del error presentan una relación de equilibrio a largo plazo, a pesar de que en el corto plazo puede haber desequilibrios.

El algoritmo lo que hace es corregir gradualmente una proporción del desequilibrio de un periodo, a saber, el error (interpretado como un alejamiento de la senda de equilibrio a largo plazo), por medio de ajustes parciales en el corto plazo.

2.3 Datos utilizados

El análisis comprende el período (mensual) de julio de 1997 a junio de 2011, periodo que también fue analizado en Yong (2012) y del que se extrae el Indicador de stress del Desempeño del Sistema Financiero Nacional y de los agregados del Sistema Financiero (ISDSFN).

Las series de precios (Índice de Precios al Consumidor), Base Monetaria y Reservas Monetarias se obtuvieron del sitio web del Banco Central de Costa Rica. Se calculó un PIB mensual siguiendo la descomposición de Denton (1971).

Para la estimación del VAR se emplearon datos del mismo período sobre el producto interno bruto a precios constantes, inflación, base monetaria y reservas monetarias internacionales. Las últimas tres variables mencionadas tienen la misma frecuencia que el índice estimado, mensualmente; sin embargo la serie de mayor frecuencia disponible para el PIB constante en datos oficiales del Banco Central de Costa Rica es trimestral por lo que se empleó un método de interpolación que usa el Índice Mensual de Actividad Económica como referencia.

2.3.1. Índice de estrés financiero (tomado de Yong 2012)

Los indicadores de desempeño (riesgo, liquidez y rentabilidad) del sistema financiero de Costa Rica que se han utilizado en el estudio de Yong (2012) se pueden encontrar como tales en los datos del sitio web de la Superintendencia General de Entidades Financieras (SUGEF) son los que aparecen en el cuadro 1.

Cuadro 1
Lista de indicadores de desempeño del SFN y de las entidades

INDICADORES DE ESTRUCTURA DE ACTIVOS
Activo Productivo / Activo Total
Activo Productivo de Intermediación / Activo Productivo
Cartera crediticia al día y con atraso hasta 90 días / Activo Productivo de Intermediación. Financiera
Inversiones en Títulos Valores / Activo Productivo de Intermediación Financiera
ESTRUCTURA DE ESTRUCTURA DE PASIVOS
Pasivo con Costo / Pasivo Total
Captaciones a Plazo con el Publico / Pasivo con Costo
Depósitos, Certificados Inversión y Préstamos a plazo con Entidades Financieras País / Pasivo con Costo
Depósitos, Certificados Inversión y Préstamos a plazo con Entidades Financieras Exterior/Pasivo con costo
CAPITAL
Compromiso patrimonial
ACTIVO
Cartera con atraso > 90 d. / Cartera directa
Estimaciones de Cartera / Cartera Atrasada en mas de 90 días
Cartera clasificada en A y B / Cartera total
MANEJO
Activo productivo intermediación. / Pasivo con costo
INDICADORES DE RESULTADOS
Rendimiento sobre el patrimonio
Utilidad operacional bruta sobre Gastos Administrativos

Fuente: elaboración propia, con base en SUGEF.

Luego de determinar cuáles de estos indicadores pueden representar el riesgo, el rendimiento y la rentabilidad se utilizaron las siguientes variables con una periodicidad mensual para cada una de los tipos de intermediarios, agrupados:

- i. Cartera crédito al día y con atraso hasta 90 días / Activo Productivo de Intermediación Financiera;
- ii. Inversiones en Títulos Valores / Activo Productivo de Intermediación Financiera;

- iii. Captaciones a Plazo con el Público / Pasivo con Costo;
- iv. Depósitos, Certificados de Inversión y Préstamos a plazo con Entidades Financieras del País / Pasivo con Costo;
- v. Depósitos, Certificados de Inversión y Préstamos a plazo con Entidades Financieras Exterior/Pasivo con costo;
- vi. Cartera con atraso mayor 90 días, / Cartera directa;
- vii. Rendimiento sobre el patrimonio.

Los datos del agregado del Sistema Financiero Nacional corresponden a los meses de julio de 1997 y hasta el mes de julio del 2011. Para calcular el índice stress del Desempeño del Sistema Financiero Nacional y de los agregados del Sistema Financiero (ISDSFN) se utilizó el método de componentes principales, basado en la matriz de correlaciones (por ser variables que representan participaciones), de tal manera que se resalten sus similitudes y diferencias. A partir de una combinación de los componentes de las variables seleccionadas, se obtiene el índice en mención. Cada componente principal agrega una participación a la explicación de la varianza conjunta de las variables.

El análisis a partir de componentes principales (CP) utiliza las correlaciones entre las variables para desarrollar un menor grupo de componentes que empíricamente resumen la correlación entre estas.

Este método permite hallar patrones en los datos y comprimir los datos en un solo indicador (reduciendo sus dimensiones) sin perder mucha información. Un primer componente principal resume la influencia de los fundamentos de la economía en el desempeño de las entidades (incluyendo la influencia de las variables de política monetaria). Un segundo componente resumiría las características propias de la industria financiera (incluyendo los aspectos de la regulación y supervisión). Un tercer componente involucraría los aspectos propios del manejo de la empresa. Los resultados de estos componentes para cada una de las entidades agrupadas se pueden observar en el **Anexo 1**.

El índice para cada entidad está compuesto por los ponderados de cada uno de los componentes principales y los pesos relativos de cada categoría dentro del componente; los cuales se aplican a cada uno de los ítems de las variables de cada entidad, mes a mes.

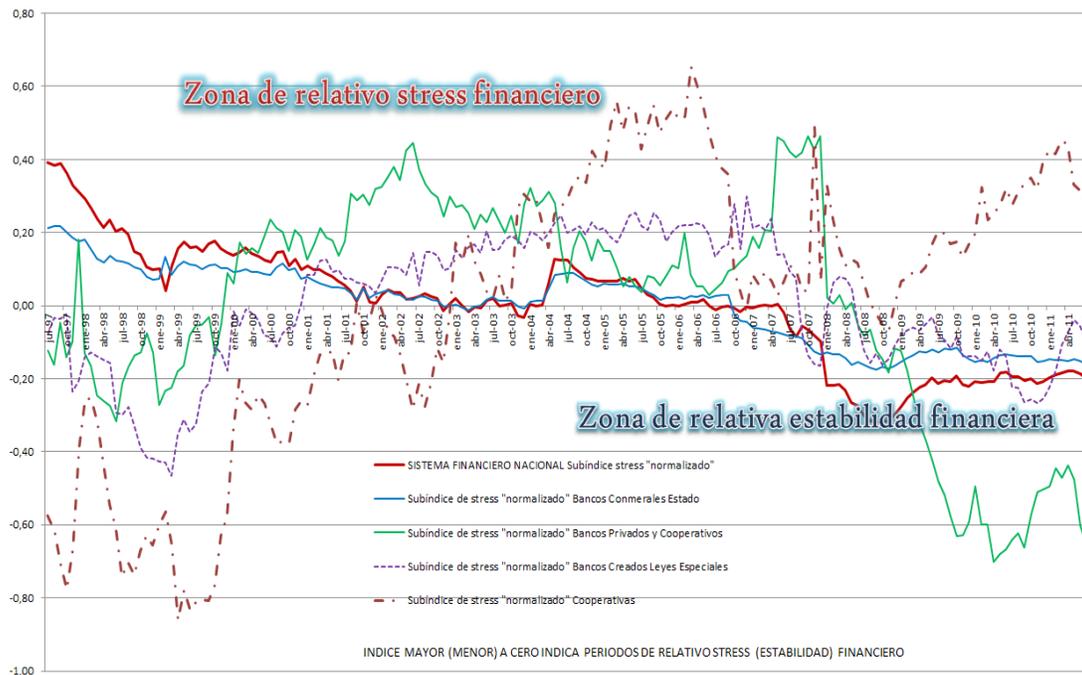
Cada componente pesa diferente para cada entidad y en general, se establecieron dos dimensiones de componentes, con la excepción de la Banca Privada, en que un tercer componente se tuvo que incluir, representando éste los efectos a nivel de empresa que influyen en el riesgo, rentabilidad y liquidez de dichos intermediarios financieros. Luego de realizar este proceso, cada índice se normaliza para efectos de comparación e interpretación.

El **Anexo 2** presenta dicho índice para cada los agregados de las entidades y para el Sistema Financiero Nacional, datos que se ilustran en el Gráfico 1.

El índice señala los periodos de stress financiero en el desempeño del sistema y de sus entidades, no indicando si un nivel determinado es alto o bajo. Puede que un stress alto para un grupo de entidades sea controlable y manejable para dicho grupo pero no así para otro grupo.

Por ejemplo, si el Índice varía entre -1 y 1 y el hecho de que un determinado grupo tienda hacia alguno de los límites, lo que indica es que existe (estabilidad) stress financiero en dicho grupo que proviene de los indicadores de riesgo, rentabilidad y rendimiento. Cada uno de estos indicadores contribuye a dicho stress de manera diferente para cada grupo.

Gráfico 1
Índice de stress del desempeño del Sistema Financiero Nacional, de los Bancos Comerciales del Estado, de los Bancos Privados y Cooperativos, de los Bancos Creados por Leyes Especiales y de las Cooperativas



Fuente: tomado de Yong (2012)

Debido a que cada variable y el mismo índice han sido estandarizados con su respectiva media y varianza, entonces el nivel de stress del periodo actual puede ser comparado con el histórico en términos de desviación de la media.

Los valores del Índice mayores a cero equivalen a periodos de stress financiero mayores que el promedio, mientras que valores negativos indican periodos de mayor estabilidad que en el promedio.

Estando en la zona de los niveles de estabilidad, cuando el Índice se acerca a cero, las autoridades supervisoras o monetarias o el Gobierno Central mismo, podría iniciar proceso de análisis y monitoreo en los grupos del sistema financiero con el fin de analizar en dicha industria, cuáles son los eventos que pueden o no estar induciendo crisis o inestabilidad, proceso que debería en todo caso, observarse a nivel de empresa.

Cuando más se aleje de cero y más cerca esté de la unidad, la autoridad debería indicar qué evento en sí, es el causante sistémico de la inestabilidad, y si este evento es inherente a todos los actores. Dado que se está estudiando la estructura del sistema en función de los indicadores de riesgo, rentabilidad y liquidez, debe tenerse en cuenta en qué momento, cambios significativos en un indicador de estos, cambia los coeficientes marginales del otro indicador.

El Índice captura el nivel de stress en el momento, dada la información histórica y los ponderados obtenidos a través de los componentes principales. El índice en sí podría variar cuando se incorpore nueva información disponible. Es decir, el indicador es sensible al periodo de análisis, sin embargo, es un asunto empírico si en un determinado momento hay un cambio significativo en un coeficiente estimado.

Un punto que merece particular atención es que a pesar de que los valores del índice son comparables en sí mismos en el periodo objeto de análisis, un valor de stress igual en un momento y en otro, en general indicaría un nivel determinado de stress pero en lo particular, la causa del mismo puede ser diferente.

Lo anterior quiere decir que dicho valor puede en un periodo estar influenciado por factores que están más relacionados con el riesgo que con la liquidez, solo para mencionar algún aspecto.

La interpretación de los resultados del índice se encuentra en Yong (2012), siendo algunos de los hallazgos los siguientes:

- i. El sistema financiero nacional (SFN) ha mejorado recientemente su posición de estabilidad financiera. Entre 1997 y hasta 2007, el indicador anunciaba niveles de stress financiero que debieron llamar la atención de las autoridades financieras, obviamente con diversa magnitud.

- ii. En el SFN se incrementó el stress en el 2004 en el que el mercado internacional presentaba situaciones de vulnerabilidad financiera. Luego mejora estabilidad y a partir de octubre del 2008, se revierte proceso, periodo en que ya había evidencia de un contagio financiero internacional de la crisis.
- iii. Existe una menor volatilidad en el indicador de stress financiero del Sistema Financiero en relación con los subgrupos de entidades financieras, especialmente con el índice de stress de las Cooperativas y Bancos Privados.
- iv. El cambio en el régimen cambiario a partir de octubre del 2006 quizás no se reflejó en el SFN, pero sí en los agregados de las entidades financieras.
- v. El índice de stress financiero de los Bancos Comerciales del Estado se mueve en la misma dirección con las oscilaciones que presenta el índice de stress del SFN: a partir de octubre del 2008, estos tienden hacia un mayor nivel de stress pero siempre dentro de la zona de estabilidad.
- vi. La regulación prudencial a partir del 2007-2008 “pudo ayudar” a mejorar estabilidad.
- vii. En el cambio de régimen cambiario, los bancos comerciales del estado mejoraron su posición a la estabilidad: su cartera de activos y pasivos es menos dolarizada (relativamente) que la de sus similares.

2.3.2 Estimación del PIB mensual constante

Para estimar el PIB constante con una frecuencia mensual se utilizó la metodología de Denton (1971). La decisión de estimar en PIB constante con frecuencia mensual se dio porque la estimación del modelo de vectores autorregresivos necesita una muestra significativa de datos, y además, porque todas las variables recolectadas para construir los vectores autorregresivos se encontraban en una frecuencia mensual.

El ajuste se realizó por medio de una minimización cuadrática. Los datos obtenidos del PIB trimestral para el período de julio de 1997 a junio de 2011 corresponden a 56 trimestres mientras que la frecuencia que queremos estimar es mensual; es decir que se debe ajustar un total de 168 datos correspondientes a un PIB mensual constante a partir de las observaciones del PIB trimestral constante.

Para realizar esta estimación es necesario incluir una variable indicadora que refleje el comportamiento de la economía con una frecuencia mensual, por lo que se usó el Índice mensual de la Actividad Económica (IMAE).

Así, si definimos la siguiente notación:

k = Cantidad de veces que está la frecuencia en un período a anual, en este caso 12

m = Cantidad de observaciones trimestrales, en este caso 56

n = Cantidad de observaciones a estimar, las cuales son 168, $n = mk$

$z = [z_1 \dots z_n]'$ Vector columna con datos correspondientes a IMAE de julio de 1997 a junio de 2011

$y = [y_1 \dots y_m]'$ Vector columna con datos correspondientes a PIB constante con frecuencia trimestral para el período de julio de 1997 a junio de 2011

$x = [x_1 \dots x_n]$ Vector columna a estimar, corresponde a los datos del PIB constante con frecuencia mensual, para el período de julio de 1997 a junio de 2011

El método de estimación tiene dos objetivos; primero, el de minimizar la distorsión entre el PIB constante con frecuencia mensual y el IMAE; y segundo, el de satisfacer la condición de que la suma de los tres meses correspondientes a cada trimestre corresponda a la cifra trimestral del PIB de los datos del BCCR.

Específicamente, se desea minimizar las diferencias proporcionales entre el PIB estimado y el IMAE definida para cada período como

$$\frac{X_t - Z_t}{Z_t}$$

Para ello se define

$$Z_{n \times n} = \begin{bmatrix} Z_1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & Z_n \end{bmatrix} \quad \text{la matriz diagonal de tamaño } 168 \times 168 \text{ con los valores correspondientes al IMAE en la diagonal}$$

$$B_{n \times m} = \begin{bmatrix} j & \dots & \vec{0} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \vec{0} & \dots & j \end{bmatrix} \quad \text{la matriz de dimensión } 168 \times 56 \text{ que representa las restricciones del problema de optimización; } j = [1 \ 1 \ 1] \text{ y } \vec{0} = [0 \ 0 \ 0]$$

$$A_{n \times n} = \begin{bmatrix} I & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ I & \dots & I \end{bmatrix} \quad \text{la matriz identidad de dimensión } 168 \times 168$$

$\lambda = [\lambda_1 \dots \lambda_m]$ el vector de multiplicadores de Lagrange

El problema de optimización es el siguiente:

$$\min u = (x-z)' Z^{-1} A Z^{-1} (x-z) \text{ s. a. } 2y = 2B'x$$

Reescribiendo como Lagrangeano

$$u = (x-z)' Z^{-1} A Z^{-1} (x-z) - 2\lambda (y-B'Z)$$

de donde se concluye que cumple las condiciones de primer orden si y solo si

$$x = z + Z A^{-1} Z B (B' Z A^{-1} Z B)^{-1} (y - B' Z)$$

Los resultados de esta estimación pueden verse en el **Anexo 2**.

2.3.3 Diferenciación de las series: correlograma

Con el propósito de analizar el orden de integración de las series, se utilizó el correlograma, resultando que todas eran integradas de orden 1. De esta forma, con el fin de utilizar vectores autorregresivos, las series se diferenciaron para convertirlas en integradas de orden 0.

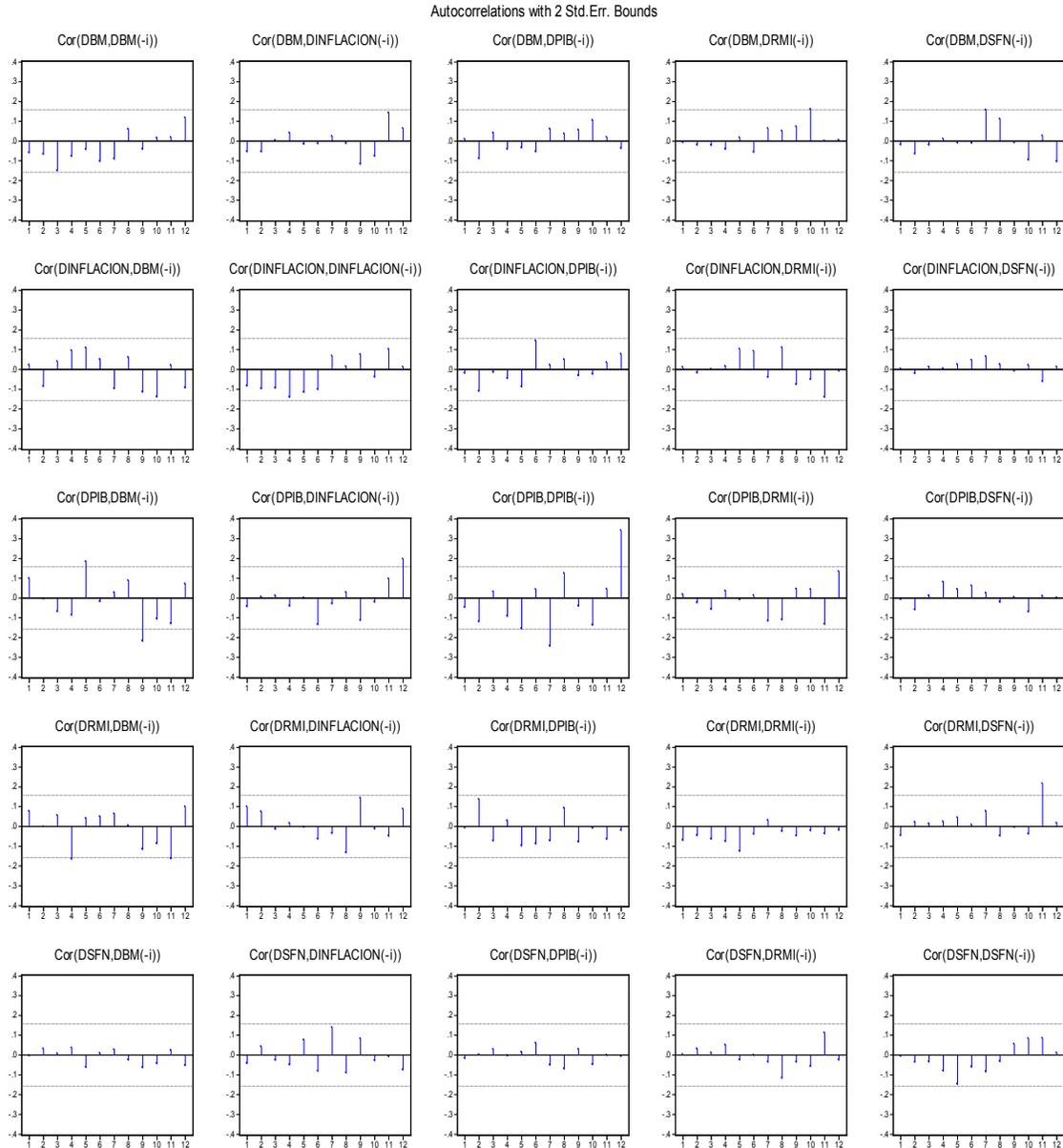
Los nombres de las series en diferencias son: dy para el PIB; dindic para el Índice de Stress Financiero; dp para la inflación –IPC–; dRMI para las reservas monetarias internacionales, y dBM para la base monetaria.

Con el correlograma y la correlación cruzada de las series diferenciadas que se muestra en el Gráfico 2 y el **Anexo 3**, se comprobó que no existe correlación entre las variables. De esta manera se podría garantizar que los resultados en el modelo VAR sean válidos y no estén influenciados por otros factores.

La matriz de correlación de las series en primeras diferencias se ilustra en el Cuadro 2. Las mayores correlaciones, en primeras diferencias se presentan entre el PIB y la Inflación, el PIB y las reservas monetarias internacionales. Debe indicarse que dichas correlaciones son débiles, sin embargo, para efectos de la investigación, lo que interesa no son directamente las relaciones uno a uno entre las variables sino más bien, el comportamiento simultáneo entre las mismas. Por este motivo es que la interpretación en el modelo se hace a través de los gráficos de impulso respuesta, en que "se podría observar el efecto de una variable en otra", en el momento en que todas las variables están "moviéndose simultáneamente".

Gráfico 2

Correlogramas de las series PIB, Base Monetaria, Reservas Monetarias Internacionales, Índice de Stress Financiero e Inflación



Fuente: elaboración propia

3. UNA EVIDENCIA EMPÍRICA ENTRE LA INTERRELACIÓN ENTRE LA POLÍTICA MONETARIA Y EL STRESS FINANCIERO

3.1 Resultados del modelo VEC

Se eligió un modelo de vector de corrección de errores (VEC) para modelar la relación entre las variables, porque permite obtener relaciones no lineales entre las variables, y además, porque es una de las maneras “más flexibles” de analizar las interrelaciones sin realizar suposiciones en cuanto al comportamiento estructural de la economía. Otro tipo de modelos que se pudo haber utilizado fue el de ecuaciones estructurales (mediante los algoritmos que se encuentran en LISREL).

El VEC consta de cinco ecuaciones de las variables mencionadas anteriormente y seis rezagos de las mismas. La cantidad óptima de rezagos a incluir fue seleccionada con base en los criterios Akaike, el error de predicción final y el estadístico de razón de verosimilitud secuencial modificado.

La justificación para utilizar un modelo VEC, en vez de un modelo VAR, radicó que el primero induce relaciones de cointegración construidas en la especificación, la cual restringe el comportamiento de largo plazo de las variables endógenas a converger a su relación cointegrante. El segundo no induce las relaciones y permite la dinámica de ajuste de corto plazo. Los resultados de este modelo se presentan en el Cuadro 2 y en el **Anexo 4**. Dichos resultados son difíciles de interpretar individualmente, por lo que se presenta adelante, el respectivo análisis de Impulso Respuesta.

Cuadro 2
Matriz de correlación y covarianzas de las variables estacionarias del modelo

	DBM	DINFLACION	DPIB	DRMI	DSFN
DBM	1.000000	0.044341	0.178781	0.062616	-0.038406
DINFLACION	0.044341	1.000000	0.251735	-0.158127	-0.056451
DPIB	0.178781	0.251735	1.000000	0.226068	-0.086434
DRMI	0.062616	-0.158127	0.226068	1.000000	0.010941
DSFN	-0.038406	-0.056451	-0.086434	0.010941	1.000000

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 3

Ecuaciones estimadas del Modelo VEC

Estimación del Modelo VEC
VEC(C,1) 1 5 DBM DINFLACION DPIB DRMI DSFN
<i>Modelo VAR en cada una de las variables. Especificación</i>
<p>Base monetaria: $(DBM) = A(1,1)*(B(1,1)*DBM(-1) + B(1,2)*DINFLACION(-1) + B(1,3)*DPIB(-1) + B(1,4)*DRMI(-1) + B(1,5)*DSFN(-1) + B(1,6)) + C(1,1)*D(DBM(-1)) + C(1,2)*D(DBM(-2)) + C(1,3)*D(DBM(-3)) + C(1,4)*D(DBM(-4)) + C(1,5)*D(DBM(-5)) + C(1,6)*D(DINFLACION(-1)) + C(1,7)*D(DINFLACION(-2)) + C(1,8)*D(DINFLACION(-3)) + C(1,9)*D(DINFLACION(-4)) + C(1,10)*D(DINFLACION(-5)) + C(1,11)*D(DPIB(-1)) + C(1,12)*D(DPIB(-2)) + C(1,13)*D(DPIB(-3)) + C(1,14)*D(DPIB(-4)) + C(1,15)*D(DPIB(-5)) + C(1,16)*D(DRMI(-1)) + C(1,17)*D(DRMI(-2)) + C(1,18)*D(DRMI(-3)) + C(1,19)*D(DRMI(-4)) + C(1,20)*D(DRMI(-5)) + C(1,21)*D(DSFN(-1)) + C(1,22)*D(DSFN(-2)) + C(1,23)*D(DSFN(-3)) + C(1,24)*D(DSFN(-4)) + C(1,25)*D(DSFN(-5)) + C(1,26)$</p>
<p>Inflación: $D(DINFLACION) = A(2,1)*(B(1,1)*DBM(-1) + B(1,2)*DINFLACION(-1) + B(1,3)*DPIB(-1) + B(1,4)*DRMI(-1) + B(1,5)*DSFN(-1) + B(1,6)) + C(2,1)*D(DBM(-1)) + C(2,2)*D(DBM(-2)) + C(2,3)*D(DBM(-3)) + C(2,4)*D(DBM(-4)) + C(2,5)*D(DBM(-5)) + C(2,6)*D(DINFLACION(-1)) + C(2,7)*D(DINFLACION(-2)) + C(2,8)*D(DINFLACION(-3)) + C(2,9)*D(DINFLACION(-4)) + C(2,10)*D(DINFLACION(-5)) + C(2,11)*D(DPIB(-1)) + C(2,12)*D(DPIB(-2)) + C(2,13)*D(DPIB(-3)) + C(2,14)*D(DPIB(-4)) + C(2,15)*D(DPIB(-5)) + C(2,16)*D(DRMI(-1)) + C(2,17)*D(DRMI(-2)) + C(2,18)*D(DRMI(-3)) + C(2,19)*D(DRMI(-4)) + C(2,20)*D(DRMI(-5)) + C(2,21)*D(DSFN(-1)) + C(2,22)*D(DSFN(-2)) + C(2,23)*D(DSFN(-3)) + C(2,24)*D(DSFN(-4)) + C(2,25)*D(DSFN(-5)) + C(2,26)$</p>
<p>Producto Interno Bruto: $D(DPIB) = A(3,1)*(B(1,1)*DBM(-1) + B(1,2)*DINFLACION(-1) + B(1,3)*DPIB(-1) + B(1,4)*DRMI(-1) + B(1,5)*DSFN(-1) + B(1,6)) + C(3,1)*D(DBM(-1)) + C(3,2)*D(DBM(-2)) + C(3,3)*D(DBM(-3)) + C(3,4)*D(DBM(-4)) + C(3,5)*D(DBM(-5)) + C(3,6)*D(DINFLACION(-1)) + C(3,7)*D(DINFLACION(-2)) + C(3,8)*D(DINFLACION(-3)) + C(3,9)*D(DINFLACION(-4)) + C(3,10)*D(DINFLACION(-5)) + C(3,11)*D(DPIB(-1)) + C(3,12)*D(DPIB(-2)) + C(3,13)*D(DPIB(-3)) + C(3,14)*D(DPIB(-4)) + C(3,15)*D(DPIB(-5)) + C(3,16)*D(DRMI(-1)) + C(3,17)*D(DRMI(-2)) + C(3,18)*D(DRMI(-3)) + C(3,19)*D(DRMI(-4)) + C(3,20)*D(DRMI(-5)) + C(3,21)*D(DSFN(-1)) + C(3,22)*D(DSFN(-2)) + C(3,23)*D(DSFN(-3)) + C(3,24)*D(DSFN(-4)) + C(3,25)*D(DSFN(-5)) + C(3,26)$</p>
<p>Reservas Monetarias Internacionales: $D(DRMI) = A(4,1)*(B(1,1)*DBM(-1) + B(1,2)*DINFLACION(-1) + B(1,3)*DPIB(-1) + B(1,4)*DRMI(-1) + B(1,5)*DSFN(-1) + B(1,6)) + C(4,1)*D(DBM(-1)) + C(4,2)*D(DBM(-2)) + C(4,3)*D(DBM(-3)) + C(4,4)*D(DBM(-4)) + C(4,5)*D(DBM(-5)) + C(4,6)*D(DINFLACION(-1)) + C(4,7)*D(DINFLACION(-2)) + C(4,8)*D(DINFLACION(-3)) + C(4,9)*D(DINFLACION(-4)) + C(4,10)*D(DINFLACION(-5)) + C(4,11)*D(DPIB(-1)) + C(4,12)*D(DPIB(-2)) + C(4,13)*D(DPIB(-3)) + C(4,14)*D(DPIB(-4)) + C(4,15)*D(DPIB(-5)) + C(4,16)*D(DRMI(-1)) + C(4,17)*D(DRMI(-2)) + C(4,18)*D(DRMI(-3)) + C(4,19)*D(DRMI(-4)) + C(4,20)*D(DRMI(-5)) + C(4,21)*D(DSFN(-1)) + C(4,22)*D(DSFN(-2)) + C(4,23)*D(DSFN(-3)) + C(4,24)*D(DSFN(-4)) + C(4,25)*D(DSFN(-5)) + C(4,26)$</p>

Continúa

Indice de Stress del Sistema Financiero: $D(DSFN) = A(5,1)*(B(1,1)*DBM(-1) + B(1,2)*DINFLACION(-1) + B(1,3)*DPIB(-1) + B(1,4)*DRMI(-1) + B(1,5)*DSFN(-1) + B(1,6)) + C(5,1)*D(DBM(-1)) + C(5,2)*D(DBM(-2)) + C(5,3)*D(DBM(-3)) + C(5,4)*D(DBM(-4)) + C(5,5)*D(DBM(-5)) + C(5,6)*D(DINFLACION(-1)) + C(5,7)*D(DINFLACION(-2)) + C(5,8)*D(DINFLACION(-3)) + C(5,9)*D(DINFLACION(-4)) + C(5,10)*D(DINFLACION(-5)) + C(5,11)*D(DPIB(-1)) + C(5,12)*D(DPIB(-2)) + C(5,13)*D(DPIB(-3)) + C(5,14)*D(DPIB(-4)) + C(5,15)*D(DPIB(-5)) + C(5,16)*D(DRMI(-1)) + C(5,17)*D(DRMI(-2)) + C(5,18)*D(DRMI(-3)) + C(5,19)*D(DRMI(-4)) + C(5,20)*D(DRMI(-5)) + C(5,21)*D(DSFN(-1)) + C(5,22)*D(DSFN(-2)) + C(5,23)*D(DSFN(-3)) + C(5,24)*D(DSFN(-4)) + C(5,25)*D(DSFN(-5)) + C(5,26)$

VAR Model – eficientes estimados:

$D(DBM) = 0.2132251683*(DBM(-1) + 68098.09292*DINFLACION(-1) - 1.481846843*DPIB(-1) + 54.03060516*DRMI(-1) + 104803.1241*DSFN(-1) + 5865.131571) - 1.290629264*D(DBM(-1)) - 1.151657225*D(DBM(-2)) - 0.8020791979*D(DBM(-3)) - 0.4536433235*D(DBM(-4)) - 0.2780652349*D(DBM(-5)) - 7441.536329*D(DINFLACION(-1)) - 5920.177454*D(DINFLACION(-2)) - 11778.44864*D(DINFLACION(-3)) - 4829.821912*D(DINFLACION(-4)) + 1390.235524*D(DINFLACION(-5)) + 0.2503958871*D(DPIB(-1)) + 0.05705870333*D(DPIB(-2)) - 0.2419501937*D(DPIB(-3)) - 0.2769985405*D(DPIB(-4)) - 0.1716023719*D(DPIB(-5)) - 24.68102563*D(DRMI(-1)) - 16.81315944*D(DRMI(-2)) + 3.109257681*D(DRMI(-3)) - 33.74181333*D(DRMI(-4)) - 25.71707451*D(DRMI(-5)) - 27450.13601*D(DSFN(-1)) - 202173.848*D(DSFN(-2)) - 161640.8191*D(DSFN(-3)) - 198497.4825*D(DSFN(-4)) - 213709.9381*D(DSFN(-5)) - 112.7471181$

$D(DINFLACION) = -9.705515442e-006*(DBM(-1) + 68098.09292*DINFLACION(-1) - 1.481846843*DPIB(-1) + 54.03060516*DRMI(-1) + 104803.1241*DSFN(-1) + 5865.131571) + 1.189443792e-005*D(DBM(-1)) + 1.287549793e-005*D(DBM(-2)) + 1.257570326e-005*D(DBM(-3)) + 8.898977917e-006*D(DBM(-4)) + 4.04963683e-006*D(DBM(-5)) - 0.5154976432*D(DINFLACION(-1)) - 0.7543706503*D(DINFLACION(-2)) - 0.6863113326*D(DINFLACION(-3)) - 0.5918481359*D(DINFLACION(-4)) - 0.3364067912*D(DINFLACION(-5)) - 1.380681265e-005*D(DPIB(-1)) - 1.023468595e-005*D(DPIB(-2)) - 6.679321541e-006*D(DPIB(-3)) - 4.620903598e-006*D(DPIB(-4)) - 2.199728819e-006*D(DPIB(-5)) + 0.0002849347905*D(DRMI(-1)) - 0.000338347553*D(DRMI(-2)) - 0.0001411585204*D(DRMI(-3)) + 3.636211311e-005*D(DRMI(-4)) + 0.000190181155*D(DRMI(-5)) - 0.5717564656*D(DSFN(-1)) - 0.08892236467*D(DSFN(-2)) + 2.232430818*D(DSFN(-3)) - 2.273361141*D(DSFN(-4)) + 0.6024577587*D(DSFN(-5)) - 0.00032007389$

$D(DPIB) = 1.649938155*(DBM(-1) + 68098.09292*DINFLACION(-1) - 1.481846843*DPIB(-1) + 54.03060516*DRMI(-1) + 104803.1241*DSFN(-1) + 5865.131571) - 1.875624013*D(DBM(-1)) - 1.56089128*D(DBM(-2)) - 0.6488225135*D(DBM(-3)) - 0.0775989412*D(DBM(-4)) - 0.1323698713*D(DBM(-5)) - 99191.70038*D(DINFLACION(-1)) - 82044.64792*D(DINFLACION(-2)) - 71811.53437*D(DINFLACION(-3)) - 47653.66404*D(DINFLACION(-4)) - 20474.49013*D(DINFLACION(-5)) + 0.6659645122*D(DPIB(-1)) + 0.3348908525*D(DPIB(-2)) + 0.1667372213*D(DPIB(-3)) - 0.02438758132*D(DPIB(-4)) + 0.11482*D(DPIB(-5)) - 68.92181707*D(DRMI(-1)) - 31.80307885*D(DRMI(-2)) - 24.88996693*D(DRMI(-3)) + 53.11733532*D(DRMI(-4)) - 20.82230351*D(DRMI(-5)) - 245518.2533*D(DSFN(-1)) - 185349.5141*D(DSFN(-2)) - 70117.73601*D(DSFN(-3)) - 109865.1989*D(DSFN(-4)) + 165133.2271*D(DSFN(-5)) - 1390.44489$

$$\begin{aligned}
D(DRMI) = & -0.0001783772152*(DBM(-1) + 68098.09292*DINFLACION(-1) - 1.481846843*DPIB(-1) + 54.03060516*DRMI(-1) + 104803.1241*DSFN(-1) + 5865.131571) - 0.0007687495318*D(DBM(-1)) - 0.0009625424024*D(DBM(-2)) \\
& - 0.0006024155342*D(DBM(-3)) + 8.875942848e-005*D(DBM(-4)) + 0.0003815317102*D(DBM(-5)) + 10.25272778*D(DINFLACION(-1)) - 20.87638276*D(DINFLACION(-2)) - 34.4399044*D(DINFLACION(-3)) \\
& - 28.44432357*D(DINFLACION(-4)) - 17.07923578*D(DINFLACION(-5)) + 0.0001334579661*D(DPIB(-1)) + 8.603078895e-005*D(DPIB(-2)) + 0.0003657814557*D(DPIB(-3)) + 0.0004257547298*D(DPIB(-4)) + 0.000138264988*D(DPIB(-5)) \\
& - 0.7732159806*DRMI(-1) - 0.6949956501*DRMI(-2) - 0.5856867143*DRMI(-3) - 0.3765888063*DRMI(-4) - 0.329835601*DRMI(-5) + 221.0639045*DSFN(-1) + 265.2536108*DSFN(-2) - 165.8772931*DSFN(-3) + 156.2009877*DSFN(-4) + 324.5767067*DSFN(-5) - 0.8212203037
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D(DSFN) = & -9.934539868e-008*(DBM(-1) + 68098.09292*DINFLACION(-1) - 1.481846843*DPIB(-1) + 54.03060516*DRMI(-1) + 104803.1241*DSFN(-1) + 5865.131571) + 4.739132053e-008*D(DBM(-1)) + 3.392396379e-008*D(DBM(-2)) + 1.110042191e-009*D(DBM(-3)) - 3.111746171e-008*D(DBM(-4)) - 4.875534207e-008*D(DBM(-5)) - 0.0009556459136*D(DINFLACION(-1)) - 0.001451949718*D(DINFLACION(-2)) - 0.004356978193*D(DINFLACION(-3)) - 0.004105593502*D(DINFLACION(-4)) - 0.0005614445032*D(DINFLACION(-5)) - 7.419150088e-008*D(DPIB(-1)) + 2.700174324e-008*D(DPIB(-2)) + 7.374557381e-008*D(DPIB(-3)) + 6.416624849e-008*D(DPIB(-4)) + 3.938979837e-008*D(DPIB(-5)) + 1.357100976e-006*DRMI(-1) - 1.447860371e-007*DRMI(-2) - 3.68638515e-006*DRMI(-3) - 1.221031191e-006*DRMI(-4) - 9.011091031e-006*DRMI(-5) - 0.7881447148*DSFN(-1) - 0.650468161*DSFN(-2) - 0.430681628*DSFN(-3) - 0.3053304768*DSFN(-4) - 0.1974612352*DSFN(-5) + 0.0004501767745
\end{aligned}$$

Fuente: Elaboración propia con base en las estimaciones realizadas con el paquete computacional Eviews 7.

3.2 Análisis de estabilidad del modelo

A partir de la estimación del modelo de vectores de corrección de errores de la forma

$$\begin{bmatrix} dy_t \\ dindic_t \\ dp_t \\ dRMI_t \\ dBM_t \end{bmatrix} = \sum_{t=1}^5 B_t^* \begin{bmatrix} dy_t \\ dindic_t \\ dp_t \\ dRMI_t \\ dBM_t \end{bmatrix} - i$$

$$\text{con } B_i = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \beta_{13} & \beta_{14} & \beta_{15} & \beta_{16} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \beta_{23} & \beta_{24} & \beta_{25} & \beta_{26} \\ \beta_{31} & \beta_{32} & \beta_{33} & \beta_{34} & \beta_{35} & \beta_{36} \\ \beta_{41} & \beta_{42} & \beta_{43} & \beta_{44} & \beta_{45} & \beta_{46} \\ \beta_{51} & \beta_{52} & \beta_{53} & \beta_{54} & \beta_{55} & \beta_{56} \end{bmatrix} \text{ con como la matriz de coeficientes de regresión,}$$

dy_t como la diferencia del PIB constante con frecuencia mensual en el mes t ,

$dindic_t$ como la diferencia de la medida de estrés financiero en el mes t ,

dp_t como la diferencia de la inflación en el mes t ,

$dRMI_t$ como la diferencia de las reservas monetarias internacionales del BCCR en el mes t ,

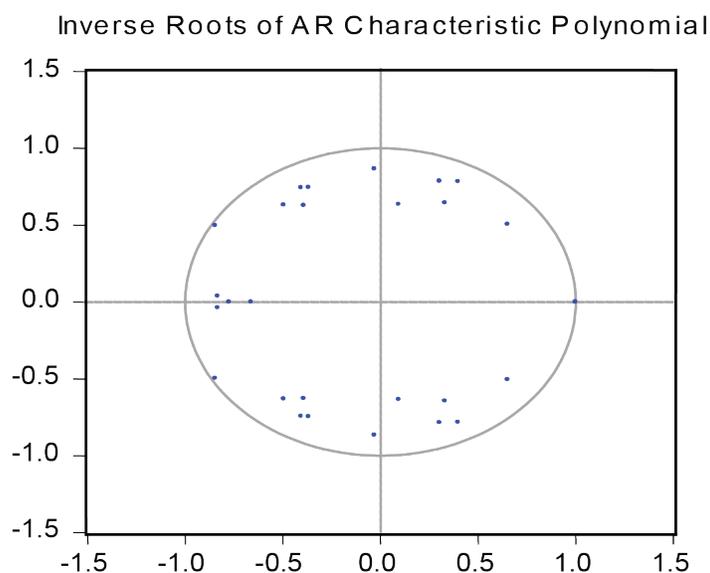
dBM_t como la diferencia de la base monetaria en el mes t ;

entonces, se obtienen las raíces del polinomio característico de la forma autorregresiva.

Lo anterior se realiza con el fin de probar si el VEC es estable (estacionario), es decir, si los módulos de los valores característicos son menores que uno en valor absoluto. El resultado de estabilidad es de suma importancia pues las deducciones de impulso-respuesta son solo válidas cuando el VEC cumple las condiciones de estabilidad.

Se puede observar que todas las raíces del polinomio característico correspondientes al VEC estimado cumplen la condición de estabilidad, tal y como es posible comprobar en el siguiente gráfico y también en el **Anexo 5**.

Gráfico 3
Diagrama circular de las raíces invertidas del polinomio característico



Fuente: elaboración propia.

Como el modelo es estable, se puede proceder a analizar las funciones impulso-respuesta, las cuales permiten interpretar las relaciones entre las variables que se obtuvieron de las estimaciones de los coeficientes, según se mostró en el Cuadro 2.

3.3. Análisis de Impulso Respuesta

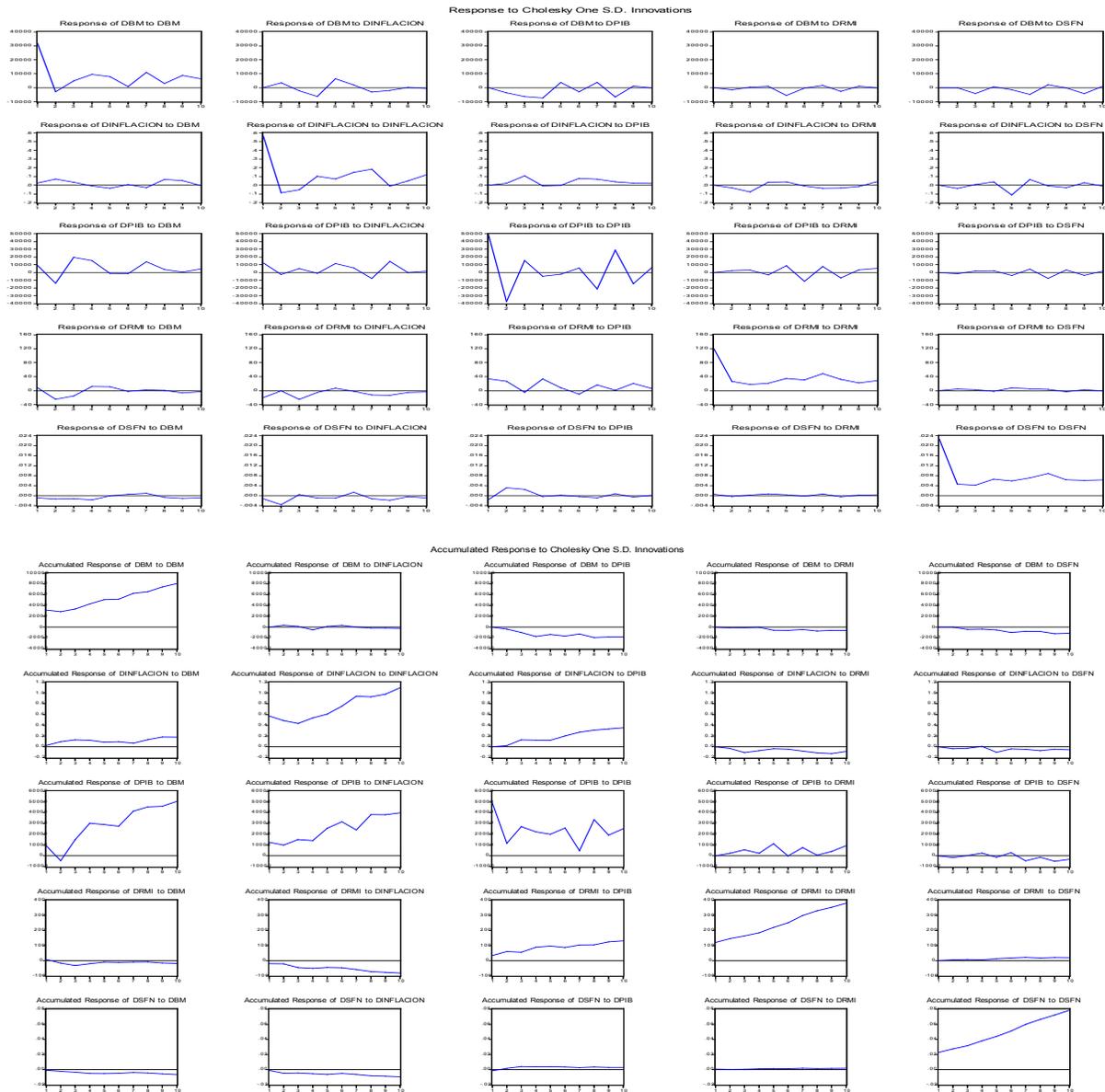
En el modelo VEC, las interacciones dinámicas que caracterizan al sistema objeto de estudio se realiza por medio del análisis de la descomposición de la varianza y la función de impulso-respuesta. De esta manera, se observan los efectos que en las variables exógenas provocan variaciones de las variables endógenas. Un cambio (o shock) en una variable en un determinado periodo afectará a la propia variable y al resto de las variables explicadas en la estructura dinámica del VAR o VEC. Dado que hay retardos en las funciones en el modelo, según se observó en el Cuadro 3, el cambio en la variable afectaría el valor presente de la variable y los valores futuros de la misma variable y de las demás variables del sistema.

Como los vectores de innovaciones están correlacionados, existe un factor común que no puede ser asociado a ninguna variable, sin embargo, la literatura es común en indicar que mediante la descomposición de Cholesky, los errores se ortogonalizan de forma tal que la matriz de covariancias de las innovaciones resultante es diagonal, aunque la simulación es atemporal, en el sentido de que solo recogen la influencia de acuerdo con el transcurso del tiempo, pero no están asociadas a un período concreto, como el caso de los modelos de ecuaciones estructurales. Es en este sentido en que se interpreta la simulación de impulso respuesta en el caso concreto siguiendo la siguiente sucesión de endogeneidad: variable impulso, luego, base monetaria, luego inflación, luego PIB, luego RMI y finalmente índice de stress del SFN.

Los resultados se ilustran en el Gráfico 4 y el Gráfico 5. El primero de estos presenta las “respuestas al impulso inicial” individualmente, mientras que el segundo gráfico, las presenta simultáneamente en todas las variables. Es decir, ambos gráficos presentan los mismos resultados.

Gráfico 4

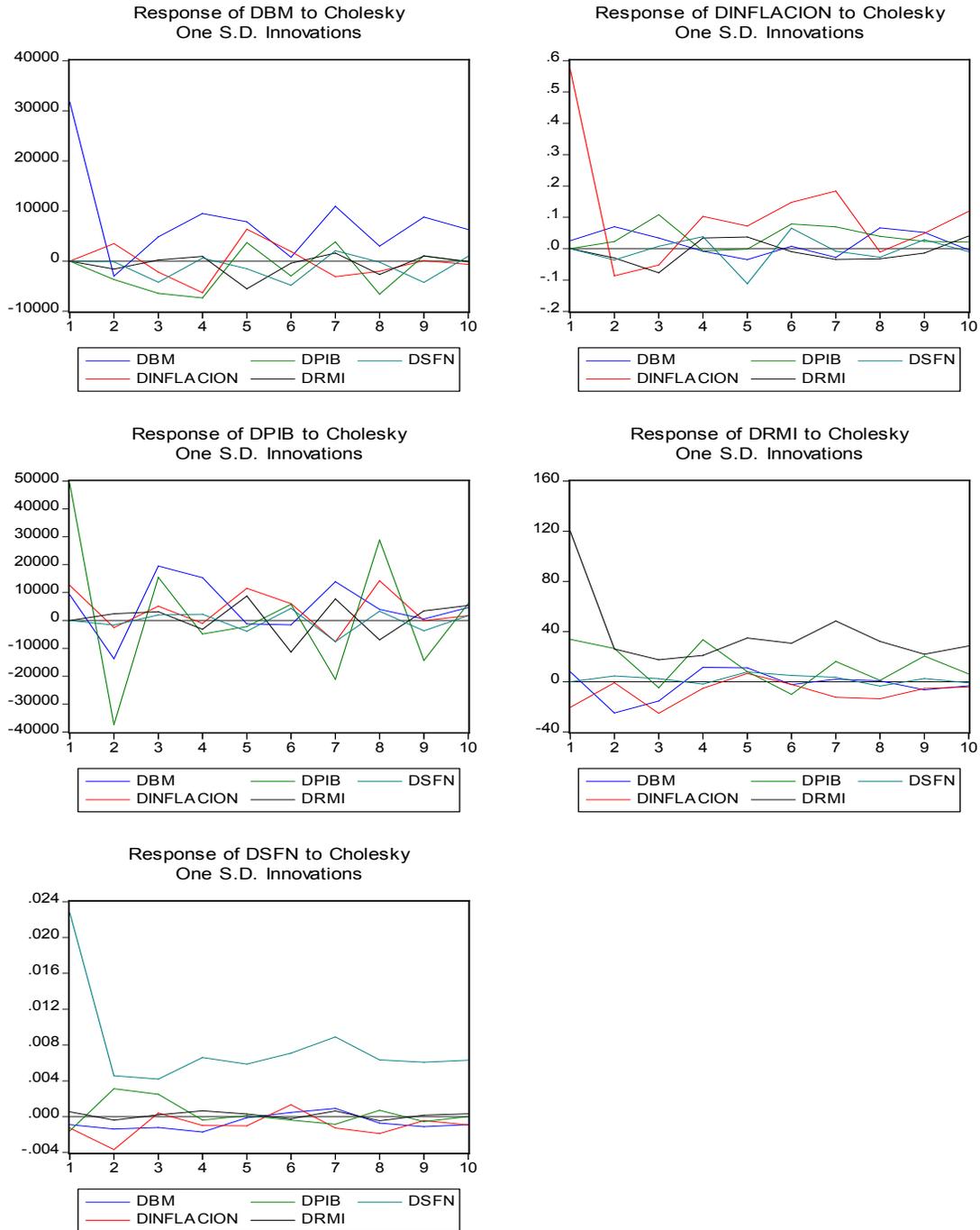
Impulso respuesta sin acumular y acumulado en 10 periodos por cada variable

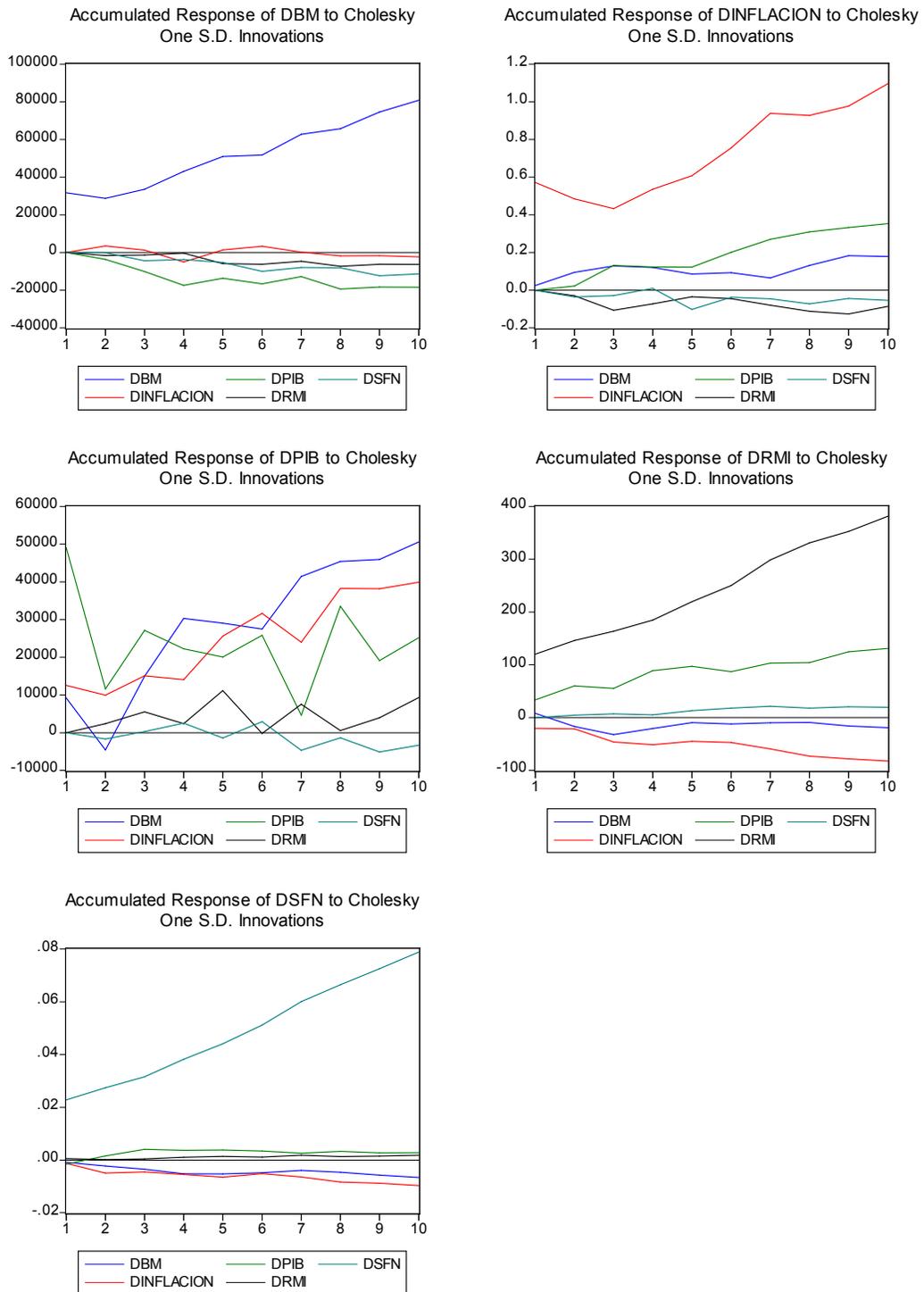


Fuente: Elaboración con base en las estimaciones realizadas en Eviews.

Gráfico 5

Impulso respuesta ante shocks de las variables de política monetaria: efectos sin combinar y efectos combinados





Fuente: elaboración propia con base en estimaciones del modelo VEC en Eviews.

Dado que la base monetaria se entiende como depósitos de bancos comerciales en el BCCR más emisión, es una variable que cambia de acuerdo a las decisiones del BCCR y entonces no depende del índice de estrés financiero; por lo tanto no es pertinente analizar la reacción de la base monetaria ante un impulso en el estrés financiero. Sin embargo, se presenta la interpretación solo para ilustrar los resultados encontrados.

En términos individuales, los efectos del shock (o innovaciones) en cada variable (en diferencias) se interpretarían de la siguiente manera, también en términos de diferencias de las variables:

- i. La respuesta de la base monetaria ante innovaciones en la misma base monetaria es una respuesta directa cada dos periodos. Es decir, que el cambio en la base aumenta inicialmente y luego disminuye en dos meses, posteriormente aumenta dos meses y luego disminuye, y así sucesivamente cada dos meses. La respuesta de la base monetaria ante cambios en la diferencia de la inflación es directa, es decir, si la inflación está aumentando (disminuyendo), la base monetaria aumentaría (disminuiría). La relación de la base monetaria ante la actividad económica es inversa, inicialmente disminuye en los primeros cuatro meses y luego aumenta en el quinto mes para luego disminuir en el sexto mes, manteniéndose dicho comportamiento hasta el décimo mes. Por otra parte, la magnitud de la respuesta de la base monetaria ante cambios en las reservas monetarias es la “más débil de todas las respuestas” y se puede indicar que en los primeros cuatro meses casi no hay efecto, luego disminuye la base del cuarto al quinto mes y aumenta al sexto mes; oscilando luego cada mes pero sin mayor volatilidad. En relación con el stress financiero, se observaría que la base monetaria disminuiría casi consistentemente.
- ii. En términos del objetivo de la política monetaria, que es la inflación, la respuesta de la inflación ante innovaciones en la misma inflación es aumentar en cinco puntos (de cambio) en el primer mes y luego disminuir hasta -1 punto porcentual de cambio al segundo mes, para luego aumentar hasta un cambio positivo de 1 punto porcentual en el tercer mes y luego a dos puntos porcentuales en el séptimo mes. La respuesta de la inflación ante cambios en la base monetaria (que es un instrumento de política monetaria) es leve, menos del punto porcentual de cambio en los diez meses, comportamiento de reacción que también se presenta cuando la innovación o el shock viene por el lado de las reservas monetarias internacionales, que es el otro instrumento de la política monetaria. Es decir, que al parecer, estos instrumentos (variaciones de cambio) tienen un efecto "leve" comportamiento de la inflación.
- iii. El cambio más volátil en su trayectoria en los diez meses lo presenta el producto interno bruto: ante cambios en la base monetaria el PIB inicialmente aumenta pero disminuye en el segundo mes y luego vuelve a aumentar hasta el tercer mes, y así sucesivamente con la excepción del quinto al sexto mes. El PIB reacciona cíclicamente ante cambios en la inflación mes a mes y ante cambios en el mismo PIB mes a mes, aumentando primero y luego disminuyendo. Respuestas “débiles” del PIB

sucedan ante variaciones en las reservas monetarias internacionales y el índice de stress del sistema financiero.

iv. Las reservas monetarias internacionales aumentan inicialmente pero de forma “leve” ante innovaciones (cambios, shocks) en la base monetaria. Luego los cambios se hacen muy leves, al igual que sucede con el índice de stress financiero. Por otra parte, el cambio de las reservas ante el cambio en el PIB es oscilatorio mes a mes, aumentando al inicio y luego disminuyendo. Las RMI siempre estarían en un cambio positivo cuando las mismas reservas cambian, aunque de magnitud diversa.

v. El tema de interés es el cambio en el índice de stress financiero debido a que es el objeto de estudio. Ante las innovaciones o shock de cambios en las variables objeto de política monetaria, el sistema financiero se volvería menos estable (cambios negativos) en los primeros cinco meses cuando cambia la base monetaria, que es un instrumento de política monetaria, luego vendrían tres meses de estabilidad, y de nuevo el sistema tendería hacia un mayor stress financiero en los últimos dos meses. Sin embargo, cuando el instrumento son las reservas monetarias internacionales, el efecto es “leve”, casi imperceptible. Por otra parte, se observa que el sistema financiero es más inestable cuando éste lo es al inicio, y dicho comportamiento se mantiene a lo largo de los diez meses del shock inicial.

Con el fin de corroborar las oscilaciones de corto plazo en el plazo en el plazo de los siguientes diez meses, debe observarse el gráfico de los efectos acumulados, lo cual indicaría lo siguiente:

i. Ante un shock inicial del cambio en la base monetaria, el cambio en la misma base monetaria sería al aumento en todo el periodo. El efecto acumulado de la base monetaria es casi nulo ante shock en la inflación en todo el periodo y en los cuatro primeros meses en relación con las reservas monetarias internacionales, sin embargo, a partir del quinto mes, el efecto es a la disminución de la base monetaria pero de forma leve. La explicación a este fenómeno es la existencia de una economía bimonetaria, en la cual, ante la desacumulación de reservas del BCCR, estas se mantengan en los portafolios de los intermediarios. Finalmente, cuando hay niveles de stress financiero, al parecer, se da una disminución de la base monetaria en todo el período.

ii. La inflación como objetivo del Banco Central tiene el efecto de que aumenta continuamente cuando aumenta la base monetaria pero a niveles menores de cambio del 0.1%, y lo hace en mayores niveles cuando es la misma inflación la que aumenta, pero esta inercia acumulada en 10 meses solamente llega al 1% de cambio. Un shock en la actividad económica provoca en 10 meses que el cambio en la inflación sea del 0.4%. Por otra parte, se observa que ante un shock inicial de cambio en las reservas monetarias internacionales, la inflación tendería a bajar levemente; comportamiento similar que sucede ante un evento de stress financiero.

iii. El PIB responde positivamente ante cambios en la base monetaria, la inflación, el mismo PIB pero de manera oscilatoria o cíclica. Responde también positivamente pero en menor cuantía cuando cambian las reservas monetarias internacionales y lo hace de manera negativa cuando hay stress financiero.

De esta manera, al igual que en el Cuadro 3 en que se presenta la especificación de la ecuación del Índice de stress financiero, se puede indicar la siguiente relación al inicio de un shock: si la política monetaria es disminuir la base monetaria para disminuir la inflación, se da un efecto de aumentar (aunque levemente) el nivel de stress financiero del sistema financiero nacional.

Es decir, ante un impulso de una desviación estándar en la inflación (la diferencia entre la inflación de un período y el siguiente), las diferencias del índice reflejan un comportamiento oscilatorio amortiguado que converge a la estabilidad en un período menor a dos años. Sin embargo, en un período muy corto de tiempo, principalmente en los primeros tres meses después del impulso, se observa que el índice reacciona de manera positiva, es decir, aumenta.

Es importante señalar, que un aumento en el índice se traduce en estabilidad del sector financiero; el cual se debe a que ante un incremento en la inflación, los depósitos se hacen más atractivos frente a las tenencias de efectivo, esto provoca un incremento en la liquidez de las entidades financieras y se refleja en el índice de manera positiva. Por otra parte, el incremento en la inflación también provoca una disminución en el activo productivo de intermediación financiera porque los créditos indexados se vuelven menos atractivos, esto lleva a un aumento en el índice y por tanto a estabilidad en el sistema financiero.

Los resultados de este impulso en la inflación y la respuesta en el estrés financiero son consistentes con el tema de dicotomía entre la estabilidad del sector financiero y la política monetaria. Si bien es cierto, el BCCR tiene como objetivo principal el controlar la inflación, la estabilidad tiene una relación inversa con este objetivo.

Un crecimiento del producto lleva a un incremento en la demanda agregada incluida la inversión y por tanto la demanda de créditos. Si existe un ciclo de negocio favorable, se incrementa el activo productivo de las entidades financieras, el cual se observa en los indicadores de desempeño financiero y posteriormente en el índice de estabilidad financiera.

Es decir, al parecer el PIB favorece una mejora en la estabilidad financiera. Sin embargo, de acuerdo con la simulación acumulada del efecto, este shock inicial mueve el índice de forma imperceptible en estos diez meses. La transmisión entre el un efecto favorable del sector real al sector financiero se daría de forma muy rezagada y este efecto positivo, tendría también un efecto muy rezagado en la estabilidad del sistema financiero. No así sucede con el efecto contrario, según el estudio de Soto y Yong (2010).

En conclusión, un incremento de la actividad económica tiene un efecto casi nulo en la estabilidad del sector financiero. A pesar de los cambios en el índice de estrés financiero, este tiende a estabilizarse casi dos años después, lo cual refleja que los shocks en producto tienen consecuencias en el mediano plazo en el sector financiero.

Al darse un impulso en la diferencia de la base monetaria, como por ejemplo una emisión, se aumenta la liquidez en la economía y dado que tres de las siete variables de desempeño financiero incluidas en el índice de estrés financiero corresponden a variables de liquidez, se espera que aumenten por un aumento en el pasivo con costo de las entidades financieras.

Secuencialmente (Soto y Yong 2010), se espera que las morosidades disminuyan, lo cual sería un aumento del índice de estrés financiero, es decir, habría mayor estabilidad. La mayor liquidez en la totalidad de la economía tiene consecuencias en el sector financiero que persisten, aún dos años después, es decir que la liquidez se absorbe en el mediano plazo.

El índice de estrés financiero disminuye ante un impulso en las reservas monetarias internacionales; esto es, ante un incremento de las RMI, se pensaría que haya más estrés financiero. Sin embargo, ese no fue la evidencia mostrada, debido que al acumular RMI, el BCCR acapara divisas con el fin de detener que el tipo de cambio disminuya más allá de la banda inferior, restando espacio a las entidades financieras de intervenir en el mercado cambiario, manteniendo quizás invariables los saldos en cuasidinero en el portafolio de los agentes.

Como resultado de la relación inversa entre inflación y el estrés financiero, ante un shock en la inflación, es importante analizar el efecto contrario. Cuando hay mayor estabilidad en el sistema financiero, la inflación entre períodos reacciona primero hacia la baja pero luego incrementa a partir del tercer período con una sobreacción y continúa con oscilaciones amortiguadas hasta que alcanza equilibrio después de varios meses. Ante una mayor estabilidad del sistema financiero, aumentan los pasivos con costo de las entidades financieras por una mayor confianza, esto incrementa la creación de dinero bancario y se traduce en inflación, hasta que por medio de expectativas y ajustes en los mercados se llega al equilibrio.

Este resultado es de suma importancia pues demuestra, nuevamente, que no se puede seguir el objetivo principal del BCCR sin tener consecuencias no deseadas en el sistema financiero; los cambios en el índice de estrés generan consecuencias a mediano plazo en la inflación lo cual puede incidir negativamente en las metas inflacionarias.

Los efectos de un cambio en la diferencia del índice de estrés de financiero también tienen consecuencias en el producto. Especulativamente, en el corto plazo, el agente representativo consumidor de la economía confiaría más en el sistema financiero que en el real, por lo que invierten en este primero, quizás a través de fondos de inversión. De esta manera, hay un efecto de transmisión de disminución del PIB; sin embargo, estos fondos posteriormente se reinvierten (rezagadamente) para producir en el mercado real, por lo que se provoca un crecimiento en el producto. Aún transcurridos meses después del shock en la estabilidad del sector financiero, se siguen dando cambios en el producto y, de hecho, llega

a estabilizarse en el largo plazo. Esto indica que la estabilidad financiera es una condición importante para que se dé crecimiento en el producto.

Con el sistema cambiario vigente, un shock positivo en el índice de estrés financiero significa una mayor estabilidad y por tanto una mayor facilidad de liquidez. Esta mayor facilidad de liquidez incrementa la cantidad de colones en circulación, y dado que para la mayor parte del período en estudio el tipo de cambio se mantuvo pegado al piso, el BCCR tendrá que defender el tipo de cambio y vender divisas, por lo cual disminuye sus niveles de reservas.

3.4 Descomposición de la varianza

Mientras que la función impulso-respuesta simple y acumulada (a lo Cholesky) simula el efecto de un cambio (o shock) en una de las variables endógenas sobre las demás variables en el modelo VAR o VEC, para decirlo de esta manera, debido a que en dichos modelos no se determinan puntualmente variables exógenas y endógenas; la descomposición de la varianza suministra información acerca de la importancia relativa de cada innovación aleatoria de las variables en el modelo VEC.

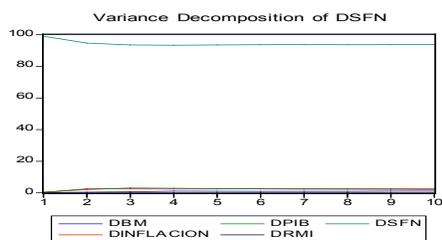
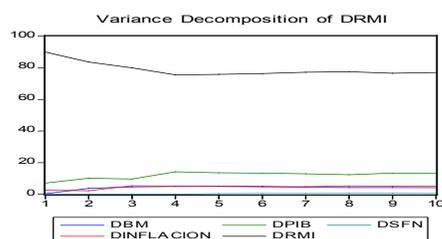
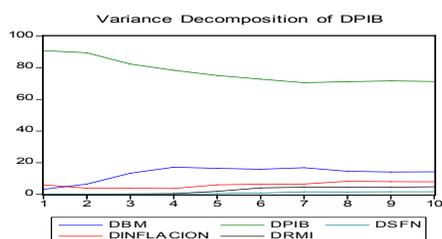
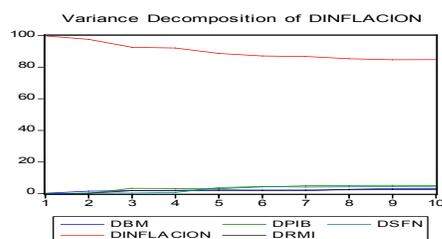
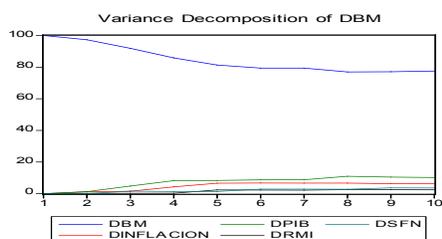
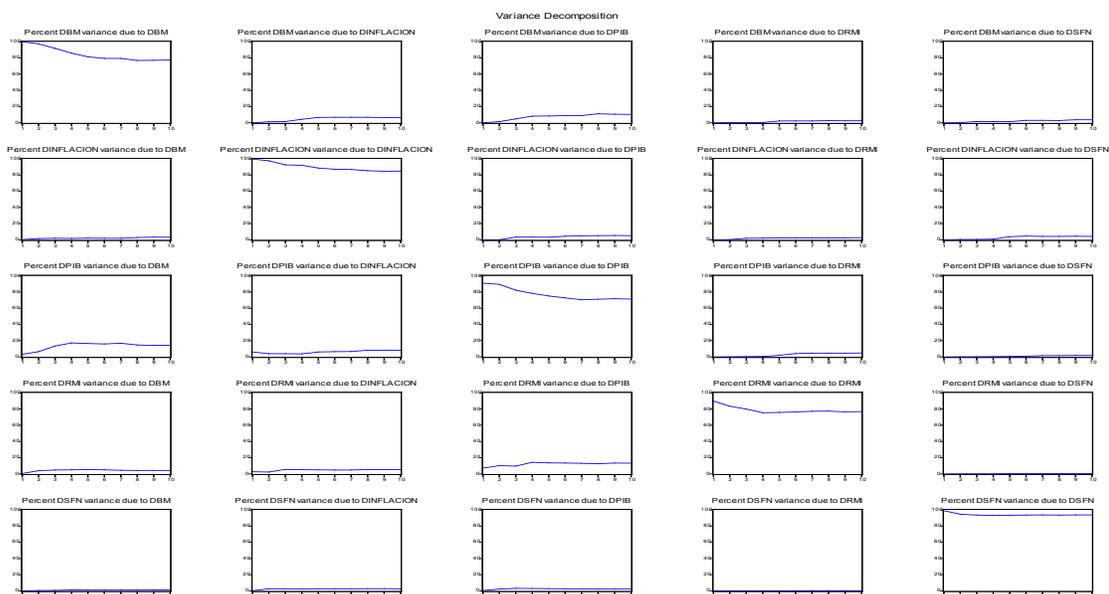
Es decir, que si una proporción significativa de la varianza de una variable está explicada por las aportaciones de sus propias perturbaciones, se dirá entonces que dicha variable será “relativamente más exógena que otras”. Consecuentemente, este análisis de la varianza induce una explicación que el orden de “exogeneidad” que se ha introducido en la ortogonalización de las perturbaciones aleatorias es el correcto.

En el caso objeto de estudio, en el **Anexo 6** se puede observar la descomposición de la varianza para el índice de stress financiero y la inflación, resultados que se ilustran también en el Gráfico 6.

Resulta notable como la variancia del índice se explica cada vez con un peso mayor por la inflación (en el periodo 10 alcanza el 7.5%) mientras que el PIB, la base monetaria y las RMI de manera conjunta explican casi el 10% de la variancia conforme avanza el tiempo. Es importante el poco peso de la inflación en este caso.

En ese sentido, el modelo sugiere que existe una gran influencia de la actividad del BCCR en el mercado de divisas en el comportamiento del índice, lo que implicaría una dicotomía si la política se centra en el sector financiero externo.

Gráfico 6.
Diagramas de la descomposición de la varianza en cada variable



Fuente: elaboración propia con base en estimaciones del modelo VEC en Eviews

Por otro lado, podemos observar que el índice representa poco más del 5% de la variancia de la inflación y más del 4% del PIB, lo que implica que tendría cierto peso en la volatilidad de estos indicadores, especialmente si se lo compara con las demás variables en el modelo.

De nuevo, lo anterior es un sustento más en favor de la existencia de la dicotomía, en el tanto el estrés financiero podría perturbar la volatilidad de la inflación y el producto. Consecuentemente, esto afectaría la posibilidad de que el Banco Central pueda cumplir sus metas de política monetaria.

Adicionalmente, si es subyacente que los cambios en este sector financiero tienen efectos reales; se tiene entonces que se puede causar una recesión si no se controlan los riesgos en este sector, o bien, si no se controla la estabilidad del sistema financiero, tal y como se explicó en la primera sección de este documento.

3.5 Robustez de los resultados: cointegración y heterocedasticidad

Con el fin de afirmar la validez de los resultados del modelo VEC desde el punto de vista econométrico (estadístico), se hace necesario cumplir con las tradicionales pruebas de heteroscedasticidad, autocorrelación y normalidad de los errores.

Las prueba de exclusión de rezagos es uno que viene a indicar si todos los rezagos son significativos, o cuáles de ellos no explican las otras variables que se incluyen en el modelo. La cointegración en estos modelos es quizás una de las condiciones más importantes, debido a que se buscan relaciones estables a largo plazo y si las variables no están cointegradas, los resultados serían inválidos. Es por este motivo que se trabajaron con variables estacionarias.

En relación con la heteroscedasticidad, es decir, para comprobar si los errores poseen la misma varianza, se utilizó la prueba de heteroscedasticidad de White y se obtuvo un valor p (p-value) de 0.00146, el cual al 5% no rechaza la homoscedasticidad de los errores. Para la autocorrelación, es decir que la correlación entre los errores sea cero o tienda asintóticamente a cero, se comprobó el test LM de autocorrelación, obteniendo que para los 6 rezagos que se utilizaron, no se rechaza la hipótesis nula de que no hay autocorrelación entre errores.

En el caso de la normalidad (es decir, que los errores tienen varianza constante y media cero), se usó la prueba de Jarque Bera. Este indicó un valor p (p-value) de 0.0000, por lo que no se rechaza la hipótesis nula de que el $JB=0$ y por tanto no rechazamos normalidad de los errores

En el mismo orden de ideas, el test de exclusión de rezagos mostró que existen variables significativas en el sexto rezago, por lo tanto, todos los rezagos explican las otras variables y por tanto sería óptimo incluirlos.

Finalmente, para resolver la prueba de cointegración se utilizó el conocido y tradicional test de cointegración de Johansen. Con esta prueba, se obtuvo que no se rechaza

la hipótesis nula de cointegración de las variables, por tanto las variables poseen una relación estable a largo plazo y nuestros resultados son válidos.

En síntesis, el VEC sí cumplió todos los supuestos relevantes por tanto los resultados analizados son válidos y el análisis de impulso respuesta y de descomposición de varianza tienen fundamento teórico o técnico-econométrico.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La política de prevención de las autoridades monetarias, en relación con el grado de respuesta de la política monetaria y de supervisión o regulación (macro) prudencial ante las crisis internacionales y otros eventos, sugiere que éstas autoridades cuenten con modelos econométricos, estadísticos y matemáticos que puedan prever como evolucionarían estas variables ante los shocks externos. En Costa Rica, hoy día no se cuenta con un modelo de equilibrio general estocástico de todo el sistema financiero a nivel macro y que utilice todos los elementos micro y los datos del sistema financiero nacional y sus entes.

Aún más, y en otro orden de ideas, con elementos de la teoría prospecto y de psicología financiera, también se podrían prever comportamientos de los agentes representativos ante tales eventos. No obstante lo anterior, de nuevo no se ha encontrado evidencia del uso de estos modelos en Costa Rica.

Medidas ex-ante (macro) prudenciales de contención del crecimiento excesivo del crédito, del gasto público y privado, del endeudamiento del sector privado, del descalce de plazos entre monedas, son, entre otras, un conjunto de elementos que pueden ejecutarse paulatinamente, con el fin de evitar la formación de burbujas financieras. Lo anterior, es conocido hoy día como medidas en un contexto de una política de “*inflation targeting plus*”.

A partir de los resultados obtenidos a partir del modelo VEC, con los datos utilizados y con la especificación propuesta en este trabajo exploratorio de investigación, se encontró evidencia empírica de la dicotomía que puede existir entre los objetivos de política monetaria del BCCR y la estabilidad del sistema financiero costarricense.

Esta aseveración no debe dejarse de lado, sino más bien, deben estudiarse sus causas y la historia diaria financiera del país, debido que al hecho de que al formular la política económica y monetaria, pueden darse resultados no esperados en el bienestar macroeconómico de la economía costarricense si esta dicotomía es persistente e importante.

Se observó en los resultados de la simulación de impulso-respuesta, que ante un impulso de una desviación estándar en la inflación (la diferencia entre la inflación de un período y el siguiente); las diferencias del índice reflejan un comportamiento oscilatorio amortiguado que converge a la estabilidad en un período menor a dos años. Sin embargo, en un período muy corto de tiempo, principalmente en los primeros tres meses después del impulso, se observa que el índice reacciona de manera positiva, es decir, aumenta.

Por otra parte, un aumento en el índice de stress financiero del sistema financiero nacional, puede deberse a que ante un incremento en la inflación, los depósitos se hacen más atractivos frente a las tenencias de efectivo, esto provoca un incremento en la liquidez de las entidades financieras y se refleja en el índice de manera positiva. Por otra parte, el incremento en la inflación también provoca una disminución en el activo productivo de intermediación financiera porque los créditos indexados se vuelven menos atractivos, esto lleva a un aumento en el índice y por tanto a estabilidad en el sistema financiero.

De nuevo, los resultados de este impulso en la inflación y la respuesta en el estrés financiero fueron consistentes con el tema de dicotomía entre la estabilidad del sector financiero y la política monetaria. Si bien es cierto, el BCCR tiene como objetivo principal el controlar la inflación, la estabilidad tiene una relación inversa con este objetivo.

Un crecimiento del producto lleva a un incremento en la demanda agregada incluida la inversión y por tanto la demanda de créditos. Si existe un ciclo de negocio favorable, se incrementa el activo productivo de las entidades financieras, el cual se observa en los indicadores de desempeño financiero y posteriormente en el índice de estabilidad financiera.

Como resultado de la relación inversa entre inflación y el estrés financiero, ante un shock en la inflación, es importante analizar el efecto contrario. Cuando hay mayor estabilidad en el sistema financiero, la inflación entre períodos reacciona primero hacia la baja pero luego incrementa a partir del tercer período con una sobreacción y continúa con oscilaciones amortiguadas hasta que alcanza equilibrio después de varios meses. Ante una mayor estabilidad del sistema financiero, aumentan los pasivos con costo de las entidades financieras por una mayor confianza, esto incrementa la creación de dinero bancario y se traduce en inflación, hasta que por medio de expectativas y ajustes en los mercados se llega al equilibrio.

Este resultado es de suma importancia pues demuestra, nuevamente, que no se puede seguir el objetivo principal del BCCR sin tener consecuencias no deseadas en el sistema financiero; los cambios en el índice de estrés generan consecuencias a mediano plazo en la inflación lo cual puede incidir negativamente en las metas inflacionarias.

Dada la existencia de esta dicotomía, se puede indicar si las intervenciones discrecionales del BCCR ante una crisis o un período de inestabilidad en el sector financiero, son contradictorias con los objetivos de mediano y largo plazo de esa entidad.

También se observó que la relación es compleja entre los agregados monetarios, el producto interno bruto, la inflación y el estrés financiero. En general, de acuerdo con las simulaciones de impulso-respuesta, el shock en alguno de estos afecta tanto el sector real de la economía como el financiero, por períodos relevantes de tiempo.

En materia de la supervisión y regulación del sector financiero, el análisis de las instituciones existentes sugiere que, a pesar de que las Superintendencias se encuentran adscritas al BCCR, existe un nivel de independencia legal suficiente como para considerar que hay separación

entre la autoridad competente en materia de política monetaria y la de regulación. Esto puede ser de gran relevancia, si se toma en cuenta la dicotomía entre la política monetaria y la estabilidad financiera. En vez de competir en un marco de regulación, debe existir un acuerdo cooperativo entre ambas autoridades con el fin de lograr propósitos comunes.

Interpretativamente, quizás parece más fácil incorporar una dimensión sistémica a la regulación prudencial, que complicar la función de reacción de la política monetaria con objetivos que podrían entrar en conflicto con la estabilidad de precios. Ante este hecho, existe consenso en corregir el enfoque de regulación hacia unas pautas más anti cíclicas.

La presente investigación permitió observar que los efectos de una política discrecional de estabilización por parte del BCCR, tienen consecuencias tanto en el corto como el mediano plazo, respecto al producto y la inflación. Al final, el control de dichas variables macroeconómicas es de mucha importancia dentro de los objetivos del Banco Central, por lo que esta circunstancia debe ser tomada en cuenta por las autoridades monetarias en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

Abeyasinghe, Tilak, y Kristin Forbes, 2005, “Trade Linkages and Output-Multiplier Effects: A Structural VAR Approach with a Focus on Asia”, *Review of International Economics*, vol. 13, No. 2, págs. 356–75.

Arce, R.(1998), “Introducción a modelos autoregresivos con heterocedasticidad condicional”

Aydin, Burcu, 2008, “Banking Structure and Credit Growth in Central and Eastern European Countries”, IMF Working Paper 08/215 (Washington: Fondo Monetario Internacional).

Banco Central de Chile (2007). La política monetaria del Banco Central de Chile en el marco de metas de inflación. Extraído de: http://www.bcentral.cl/publicaciones/politicas/pdf/politica_monetaria_metas.pdf

Banco Central de Chile (2010). Monetary policy under financial turbulence: an overview. Working Papers No. 594, Luis Felipe Céspedes, Roberto Chango y Diego Saravia. Octubre.

Banco Central Europeo (2001). El papel de los bancos centrales en la supervisión prudencial. Extraído de: http://www.ecb.int/pub/pdf/other/prudentialsupcbrole_es.pdf

Bank of England (1999). The Transmission Mechanism of Monetary Policy(<http://www.bankofengland.co.uk/publications/other/monetary/montrans.pdf>)

Bank of England (2009). The Role of Macroprudential Policy. A Discussion Paper (<http://www.bankofengland.co.uk/publications/other/financialstability/roleofmacroprudentialpolicy091121.pdf>)

Bank of International Settlements (2008). Capital Regulation, risk-taking and monetary policy: a missing link in the transmission mechanism? BIS Working Papers, No. 268. Diciembre 2008 (<http://www.bis.org/publ/work268.htm>)

Barron, Jean; Loewenstein, Mark (1996). Textbook Treatments of the Financial Market in the IS-LM Model. *The Journal of Economic Education*. Primavera, 1996 (<http://www.jstor.org/stable/1183023>)

Bera, Anil K. y Matthew L. Higgins (1992), "A Survey of ARCH Models: Properties, Estimation and Testing," Department of Economics, University of Illinois, Urbana-Champaign.

Blanchard, Olivier; et al (2010). Rethinking Monetary Policy. International Monetary Fund Staff Position Note. Febrero, 2010 (<http://www.imf.org/external/pubs/ft/spn/2010/spn1003.pdf>)

Boháček, Radim; Rodríguez Mendizábal, Hugo (2004). Credit Markets and the Propagation of Monetary Policy Shocks. Enero 2004 (<ftp://ftp.cemfi.es/pdf/papers/madmac/hrodriguez.pdf>)

Boivin, Jean et al (2010). Should Monetary Policy Be Used to Counteract Financial Imbalances? Bank of Canada Review. Verano 2010 (http://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2010/09/boivin_summer10.pdf)

Borio, C. (2011). Rediscovering the macroeconomic roots of financial stability policy: journey, challenges and a way forward. Bank for International Settlements.

Calvo, Guillermo A., 2005, *Emerging Capital Markets in Turmoil: Bad Luck or Bad Policy?* (Cambridge, Massachusetts: MIT Press).

Calvo, Guillermo A., y Carmen Reinhart, 2002, "Fear of Floating", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 117 (mayo), págs. 379–408; reimpresso en Calvo (2005).

Caramazza, Francesco, Luca Antonio Ricci y Ranil Salgado, 2000, "Trade and Financial Contagion in Currency Crises", IMF Working Paper 00/55 (Washington: Fondo Monetario Internacional).

Castañeda, Rolando (2010). El controversial análisis de Bernanke sobre los roles de la política monetaria y de la regulación prudencial en la crisis financiera de EE.UU. Extraído de: <http://democraciaparticipativa.net/economia-society/perspectiva-economica-castaneda/1796-el-controversial-analisis-de-bernanke-sobre-los-roles-de-la-politica-monetaria-y-de-la-regulacion-prudencial-en-la-crisis-financiera-de-eeuu.html>

Cetorelli, Nicola, y Linda Goldberg, 2008, "Banking Globalization and Monetary Transmission", Federal Reserve Bank of New York Staff Report (Nueva York: Banco de la Reserva Federal de Nueva York).

Chadha J. y Sean Holly (2011). New Instruments of Monetary Policy. University of Kent, School of Economics Discussion Papers. KDPE 1109, January.

Chamon, Marcos, Paolo Manasse y Alessandro Prati, 2007, "Can We Predict the Next Capital Account Crisis?", IMF Staff Papers, vol. 54, No. 2, págs. 270–305.

Cúrdia, Vasco; Woodford, Michael (2009). Credit Spreads and Monetary Policy. Federal Reserve Bank of New York Staff Reports, Staff Report no. 385. Agosto 2009 (<http://www.federalreserve.gov/events/conferences/fmmp2009/papers/Woodford-Curdia.pdf>)

De Graeve, F; Kick, T; Koetter, M (2007). Monetary Policy and Financial (in)stability: An integrated micro-macro approach. Journal of Financial Stability. Octubre 2007(http://www.bundesbank.de/download/bankenaufsicht/dkp/200803dkp_b_.pdf)

Demirgüç-Kunt, Asli, Enrica Detragiache y Poonam Gupta, 2006, “Inside the Crisis: An Empirical Analysis of Banking Systems in Distress”, Journal of International Money and Finance, vol. 25 (agosto), págs. 702–18.

Demirgüç-Kunt, Asli, Ross Levine y Hong-Ghi Min, 1998, “Opening to Foreign Banks: Issues of Stability, Efficiency, and Growth”, en The Implications of Globalization of World Financial Markets, Seongtae Lee, compilador (Seúl: Banco de Corea).

Denton, Frank (1971). Adjustment of Monthly or Quarterly Series To Annual Totals: An Approach Based on Quadratic Minimization. Journal of the American Association, Vol. 66, No. 33 (Mar., 1971), pp. 99-102. Extraído de: <http://www.jstor.org/stable/2284856>

Denton, Frank (1971). Adjustment of Monthly or Quarterly Series To Annual Totals: An Approach Based on Quadratic Minimization. Journal of the American Association, Vol. 66, No. 33 (Mar., 1971), pp. 99-102. Extraído de: <http://www.jstor.org/stable/2284856>

Eichengreen, Barry J., y Michael D. Bordo, 2002, “Crises Now and Then: What Lessons from the Last Era of Financial Globalization”, NBER Working Paper No. 8716 (Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research).

Eichengreen, Barry, Andrew Rose y Charles Wyplosz, 1996, “Contagious Currency Crises”, NBER Working Paper No. 5681 (Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research).

Eichengreen, Barry, Poonam Gupta y Ashoka Mody, 2006, “Sudden Stops and IMF-Supported Programs”, IMF Working Paper 06/101 (Washington: Fondo Monetario Internacional).

Eichengreen, Barry, y Andrew Rose, 1999, “Contagious Currency Crises: Channels of Conveyance”, en Changes in Exchange Rates in Rapidly Developing Economies, compilado por Takatoshi Ito y Anne Krueger (Chicago: University of Chicago Press).

Engle, Robert F. (1987), "Multivariate GARCH with Factor Structures - Cointegration in Variance", Department of Economics, UCSD.

Farhi, Emmanuel; Tirole, Jean (2011). Collective Moral Hazard, Maturity Mismatch,

and Systemic Bailouts. Febrero 2011 (<http://www.economics.harvard.edu/faculty/farhi/files/collectivemh.pdf>)

Fernández de Lis, Santiago (2010). Tendencias en la regulación macroprudencial a raíz de la crisis financiera internacional. *Revista Pensamiento Iberoamericano*. Número 6: Retos y Oportunidades de la Crisis. Extraído de: <http://www.pensamientoiberoamericano.org/sumarios/6/retos-y-oportunidades-ante-la-crisis/>

Fondo Monetario Internacional (FMI), 2009, “Initial Lessons of the Crisis”, IMF Policy Paper (Washington). Disponible en www.imf.org/external/pp/longres.aspx?id=4315.

Fondo Monetario Internacional (FMI), 2007, “Reaping the Benefits of Financial Globalization”, IMF Discussion Paper (Washington: Fondo Monetario Internacional). Disponible en www.imf.org/external/np/res/docs/2007/0607.htm.

Fratzscher, Marcel, 2000, “On Currency Crises and Contagion”, Peterson Institute for International Economics Working Paper No. 00–9 (Washington: Peterson Institute for International Economics).

Friedman, Benjamin; Kuttner, Kenneth (2010). Implementation of Monetary Policy: How do Central Banks Set Interest Rates? NBER Working Papers, 16165.

Gambacorta, Leonardo (2009). Monetary Policy and the risk-taking channel. *Bank of International Settlements Quarterly Review*, Diciembre 2009 (<http://www.bis.org/publ/qtrpdf/rqt0912f.pdf>)

Gertler, Mark; Karadi, Peter (2010). A model of Unconventional Monetary Policy. NYU. Abril 2010 (<http://www.econ.nyu.edu/user/gertlerm/gertlerkaradiapril2010conference.pdf>)

Ghosh, Atish, 2006, “Capital Account Crises: Lessons for Crisis Prevention”, estudio preparado para el Seminario de Alto Nivel sobre Prevención del Crimen, Singapur, 10–11 de julio.

Glick, Reuven, y Andrew K. Rose, 1999, “Contagion and Trade: Why Are Currency Crises Regional?”, *Journal of International Money and Finance*, vol. 18 (agosto), págs. 603–17.

Goodhart, Charles (2008). The Boundary Problem in Financial Regulation. *National Institute Economic Review* 2008; 206, 48. Reino Unido. Extraído de: <http://ner.sagepub.com/cgi/content/abstract/206/1/48>, el 15 de octubre de 2011, a las 15:20 horas.

Honohan, Patrick, y Luc Laeven, compiladores, 2005, *Systemic Financial Crises: Containment and Resolution* (Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press).

Illing, Mark, y Ying Liu, 2006, “Measuring Financial Stress in a Developed Country: An Application to Canada”, *Journal of Financial Stability*, vol. 2 (octubre), págs. 243–65.

Laeven, Luc, y Fabian Valencia, 2008, “Systemic Banking Crises: A New Database”, IMF Working Paper 08/250(Washington: Fondo Monetario Internacional).

Levy-Yeyati, Eduardo, y Federico Sturzenegger, 2005, “Classifying Exchange Rate Regimes: Deeds vs. Words”, *European Economic Review*, vol. 49, No. 6, págs. 1603–35.

López, A, Pulido, A; Rodríguez-Vález, Curso de Predicción Económica y Empresarial de la Universidad Autónoma de Madrid, disponible en www.uam.es Extraído a las 10horas, el 30 de noviembre del 2012.

Mecagni, Mauro, Ruben Atoyán, David Hofman y Dimitri Tzanninis, 2007, “The Duration of Capital Account Crises—An Empirical Analysis”, IMF Working Paper 07/258 (Washington: Fondo Monetario Internacional).

Meir, André, Müller, Gernot (2005). *Fleshing out the Monetary Transmission Mechanism. Output Composition and the Role of Financial Frictions.* European Central Bank Working Papers no. 500, Julio 2005 (<http://www.ecb.int/pub/pdf/scpwps/ecbwp500.pdf>)

Minsky, Hyman P. 1974: "The Modeling of Financial Instability: An introduction", *Modelling and Simulation* vol. 5, part 1: 267-272. Idem, 1992: *The Financial Instability Hypothesis* The Jerome Levy Economics Institute Working Paper 74. Bard College, NY

Mishkin, Frederic (2009). *The Financial Crisis and the Federal Reserve.* NBER. Octubre 2009 (<http://www0.gsb.columbia.edu/faculty/fmishkin/papers/09nbermacroannual.pdf>)

Mishkin, Frederic (2011). *Monetary Policy Strategy: Lessons from the Crisis.* Working Paper 16755 (<http://www.nber.org/papers/w16755>)

Mishkin, Frederic (2011). *Monetary Policy Strategy: Lessons from the Crisis.* Working Paper 16755 (<http://www.nber.org/papers/w16755>)

Nelson, Daniel B. (1990), "Stationarity and Persistence in the GARCH (1,1) Model," *Econometric Theory*.

Pérez, J y Pulido, A (2000), “Modelos Económicos”, Editorial Pirámide, Madrid.

Soto Max y Yong, Marlon (2010). *Comportamiento de la Mora de sistema financiero de Costa Rica en el ciclo económico.* Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica. Diciembre.

Van Order, Robert (2002). *A model of Financial Structure and Financial Fragility.*

Freddie Mac. Abril 2002 (http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=312664)

Van Order, Robert (2002). A model of Financial Structure and Financial Fragility. Freddie Mac. Abril 2002 (http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=312664)

Van Rijckeghem, Caroline, y Beatrice Weder, 2001, “Sources of Contagion: Is It Finance or Trade?”, *Journal of International Economics*, vol. 54, No. 2, págs. 293–308.

Yong Chacon, Marlon (2012). Indicadores de stress financiero del sistema financiero nacional. Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica. Diciembre.

Sitios web

Banco Central de Costa Rica: <http://www.bccr.fi.cr>

Consejo Monetario Centroamericano: <http://www.secmca.org>

Fondo Monetario Internacional: <http://www.imf.org>

Programa Econométrico EViews Versión 7.1. Licencia de Software autorizada y propiedad del IICE.

Anexo 1

Resultados de los componentes principales para el Sistema Financiero Nacional y entidades agrupadas

Sistema Financiero Nacional

Principal Components Analysis							
Date: 09/27/11 Time: 19:42							
Sample: 1997M07 2011M07							
Included observations: 169							
Computed using: Ordinary correlations							
Extracting 7 of 7 possible components							
Eigenvalues: (Sum = 7, Average = 1)							
Number	Value	Difference	Proportion	Cumulative Value	Cumulative Proportion		
1,00	3577824,00	1617151,00	0,51	3577824,00	0,51		
2,00	1960673,00	1106110,00	0,28	5538498,00	0,79		
3,00	0,85	0,47	0,12	6393061,00	0,91		
4,00	0,38	0,20	0,05	6776561,00	0,97		
5,00	0,18	0,13	0,03	6955080,00	0,99		
6,00	0,04	0,04	0,01	7000000,00	10000,00		
7,00	0,00	---	0,00	7000000,00	10000,00		
Eigenvectors (loadings):							
Variable	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5	PC 6	PC 7
CAPTACIONES_A_PLAZO_CON	0,48	-0,21	-0,14	0,08	0,58	0,60	0,00
CARTERA_CON_ATRASO_90	0,47	-0,16	-0,16	0,50	0,15	-0,67	0,00
CARTERA_CRED_AL_DIA_Y_C	-0,44	-0,34	-0,30	-0,04	0,30	-0,12	0,71
DEPOSITOS_CERTIF_INV01	-0,24	0,47	-0,48	0,63	-0,11	0,27	0,00
DEPOSITOS_CERTIF_INVER	-0,30	-0,26	0,70	0,57	0,10	0,13	0,00
INVERSIONES_EN_TITULOS_V	0,44	0,34	0,30	0,04	-0,30	0,12	0,71
RENDIMIENTO SOBRE_EL_PA	-0,12	0,64	0,24	-0,12	0,66	-0,25	0,00
Ordinary correlations:							
	CAPTACIONES_A_PLAZO_CON	CARTERA_CRED_AL_DIA_Y_C	CARTERA_CRED_AL_DIA_Y_C	DEPOSITOS_CERTIF_INV01	DEPOSITOS_CERTIF_INVER	INVERSIONES_EN_TITULOS_V	RENDIMIENTO SOBRE_EL_PAT
CAPTACIONES_A_PLAZO_CON	1000000,00						
CARTERA_CON_ATRASO_90	0,91	1000000,00					
CARTERA_CRED_AL_DIA_Y_C	-0,55	-0,59	1000000,00				
DEPOSITOS_CERTIF_INV01	-0,54	-0,39	0,18	1000000,00			
DEPOSITOS_CERTIF_INVER	-0,45	-0,41	0,46	-0,13	1000000,00		
INVERSIONES_EN_TITULOS_V	0,55	0,59	-1000000,00	-0,18	-0,46	1000000,00	
RENDIMIENTO SOBRE_EL_PA	-0,45	-0,45	-0,25	0,56	-0,07	0,25	1000000,00

Fuente: Yong (2012)

Anexo 2
Datos Originales del Modelo VEC: estimación del PIB mensual términos constantes, el índice de stress financiero, base monetaria, inflación, reservas monetarias internacionales

obs	INDICE	INFLACION	PIB	PMC	RMI	SFN
1997M07	-0.544407	0.861345	247615.0	0.192997	1127.200	0.392975
1997M08	-0.569372	1.110880	255107.8	0.085647	1131.900	0.384121
1997M09	-0.568266	-0.398270	238764.3	-0.163450	1148.900	0.388183
1997M10	-0.485161	0.172354	253635.8	0.903626	1075.900	0.364243
1997M11	-0.496281	1.679284	257348.5	0.145663	1073.300	0.328225
1997M12	-0.483571	0.852850	312597.7	-0.864115	1183.000	0.311571
1998M01	-0.421975	1.590604	287284.6	0.875835	1114.000	0.291270
1998M02	-0.402627	1.010768	282142.4	0.569487	1109.400	0.266192
1998M03	-0.383449	1.052976	304951.0	-0.206400	1107.600	0.237836
1998M04	-0.365600	0.802537	277679.1	-1.488427	1356.700	0.213225
1998M05	-0.379734	0.757624	298283.0	1.026948	1231.000	0.235580
1998M06	-0.411004	0.802906	285609.0	0.576009	1139.700	0.204201
1998M07	-0.327147	1.700487	290795.4	0.885894	1069.100	0.210960
1998M08	-0.317082	2.020139	302258.6	0.472495	1015.000	0.196578
1998M09	-0.295882	-0.389935	298704.5	0.762511	882.0000	0.147305
1998M10	-0.243839	0.311946	311883.9	-0.092188	960.9000	0.141725
1998M11	-0.283743	1.317073	326552.9	0.738163	932.2000	0.105102
1998M12	-0.237114	0.752287	360685.4	-0.626909	1044.300	0.098075
1999M01	-0.210973	1.797981	342331.6	0.464594	1040.100	0.100141
1999M02	-0.189374	0.727614	367518.3	-0.076466	1042.100	0.042063
1999M03	-0.237572	-0.372830	398671.8	-0.337216	1140.900	0.110036
1999M04	-0.276345	0.122793	372481.0	-0.358470	1224.900	0.155782
1999M05	-0.272590	0.811774	369795.2	-1.716566	1455.800	0.175449
1999M06	-0.256402	1.390337	340414.1	0.224912	1457.600	0.157491
1999M07	-0.225422	0.251400	368105.6	0.195624	1475.600	0.161591
1999M08	-0.239911	0.592728	384771.4	0.267380	1446.300	0.148762
1999M09	-0.236631	0.657224	358885.7	0.434363	1423.700	0.168171
1999M10	-0.237429	1.469098	377241.6	0.303947	1414.800	0.177033
1999M11	-0.273091	0.937483	396688.7	0.065334	1369.200	0.157461
1999M12	-0.179842	1.307980	435858.2	-0.596460	1468.100	0.145135
2000M01	-0.239460	1.779321	390110.7	0.329911	1417.800	0.138003

2000M02	-0.238196	1.449739	387559.3	-0.188346	1485.400	0.145848
2000M03	-0.194558	0.677735	439179.7	0.177166	1511.200	0.158133
2000M04	-0.210974	-0.349632	361839.0	0.247454	1511.400	0.144140
2000M05	-0.171714	-0.078550	425029.2	1.077149	1380.200	0.136185
2000M06	-0.209243	1.352130	419002.5	-0.367576	1364.500	0.125593
2000M07	-0.199491	1.318579	407191.6	-1.692688	1573.200	0.118916
2000M08	-0.194148	0.658365	414588.7	0.366049	1514.600	0.145141
2000M09	-0.203872	0.380267	383291.2	0.798983	1404.900	0.147064
2000M10	-0.151235	0.631377	399389.0	0.548204	1311.500	0.109762
2000M11	-0.175180	0.828189	429966.1	0.040012	1320.500	0.128106
2000M12	-0.123623	1.169853	457387.5	-0.098733	1281.800	0.097501
2001M01	-0.133261	1.389488	441838.8	0.631084	1198.900	0.107872
2001M02	-0.144738	1.153539	429024.7	0.165302	1158.100	0.099861
2001M03	-0.131348	1.708913	450778.3	-1.288389	1350.000	0.098437
2001M04	-0.229126	1.254654	375969.7	-0.244920	1396.900	0.089086
2001M05	-0.117234	0.684382	475856.1	0.549770	1297.400	0.080612
2001M06	-0.102863	0.278153	438666.0	0.013985	1289.800	0.066606
2001M07	-0.101309	0.608335	440566.1	0.556478	1226.800	0.056512
2001M08	-0.057169	0.795177	474518.9	-0.422370	1263.600	0.039854
2001M09	-0.049590	0.607809	425735.7	0.044939	1276.900	0.013117
2001M10	-0.020612	-0.008949	469816.2	0.400235	1234.900	0.050668
2001M11	-0.024628	0.889195	471985.9	0.319877	1164.000	0.008910
2001M12	-0.048110	1.093520	499896.7	-0.047471	1141.700	0.007304
2002M01	0.008551	1.119413	481442.3	1.365364	971.9000	0.031587
2002M02	-0.004082	0.447829	486600.1	-1.636209	1235.400	0.044729
2002M03	0.000646	0.781519	506080.3	-0.356816	1312.500	0.035053
2002M04	-0.017185	0.174315	460520.1	0.146143	1361.300	0.036580
2002M05	0.016950	0.627200	538653.9	0.472681	1288.200	0.017087
2002M06	-0.011138	0.636638	466525.9	0.261759	1270.200	0.019883
2002M07	0.033487	1.466555	509467.8	0.856483	1159.400	0.025062
2002M08	0.031948	1.185099	507295.4	-0.082115	1258.900	0.034175
2002M09	0.031539	0.397257	466373.8	0.151758	1235.700	0.025743
2002M10	0.058827	0.657992	522213.9	0.426166	1196.900	0.020639
2002M11	0.043184	1.032980	535238.2	0.178171	1223.900	-0.013478
2002M12	0.062574	0.758685	580532.8	-0.415036	1297.100	0.004099
2003M01	0.035425	0.647828	551669.7	-0.834979	1453.600	0.019004

2003M02	0.036639	0.812850	575218.7	-0.050924	1462.500	-0.000269
2003M03	0.064277	0.647382	607227.9	0.049730	1509.300	-0.015363
2003M04	0.054891	0.962722	517776.1	1.195744	1319.300	-0.002468
2003M05	0.066625	0.524814	610713.5	0.068351	1372.600	-0.005584
2003M06	0.053336	0.670022	545954.7	-0.228261	1444.200	0.015513
2003M07	0.060112	0.802286	604656.5	0.781344	1478.200	0.019935
2003M08	0.059763	0.414915	564315.8	0.030541	1459.500	-0.000242
2003M09	0.056985	0.130673	543255.1	0.269937	1411.500	0.002921
2003M10	0.058455	1.166848	604592.6	1.032039	1341.800	0.006099
2003M11	0.067578	1.420239	591999.6	-1.460652	1444.300	-0.026744
2003M12	0.086395	1.254632	666219.0	-0.226426	1494.000	-0.032626
2004M01	0.066145	1.702416	615240.4	0.797610	1466.200	0.003331
2004M02	0.054614	1.292550	625237.5	-0.131504	1423.000	0.000195
2004M03	0.058155	0.461662	755173.5	0.148383	1464.400	0.000761
2004M04	0.012549	0.913652	630122.6	0.207794	1479.200	0.060031
2004M05	-0.024164	0.670552	707839.5	0.214277	1522.200	0.126471
2004M06	0.003505	1.066197	648859.3	0.565268	1501.800	0.124212
2004M07	-0.015546	1.296699	708665.7	0.209443	1521.700	0.125303
2004M08	-0.017979	0.966398	670705.8	0.644089	1592.700	0.104486
2004M09	-0.011687	0.776516	629678.1	-0.454852	1502.300	0.090802
2004M10	0.010082	0.750590	665212.2	-0.463264	1529.000	0.073706
2004M11	-0.016595	1.399152	699523.6	-0.456166	1718.500	0.072561
2004M12	0.033529	1.109726	787291.9	0.297674	1838.300	0.066297
2005M01	-0.001105	1.960572	740096.0	0.237305	1829.400	0.066418
2005M02	-0.000516	1.093522	722872.4	-0.175408	1999.500	0.066863
2005M03	0.006710	0.834091	797356.9	-0.336808	2196.100	0.067124
2005M04	0.000683	0.958205	737330.7	-0.067695	2384.200	0.074620
2005M05	0.021142	1.371578	828473.7	0.082820	2395.100	0.065954
2005M06	0.027375	0.456746	756362.7	0.020197	2562.100	0.072405
2005M07	0.045729	1.282462	813561.6	-0.061469	2548.100	0.048627
2005M08	0.069336	1.249496	842882.7	-0.119922	2695.600	0.030170
2005M09	0.051895	0.171579	756456.6	-0.101098	2790.400	0.023434
2005M10	0.086040	1.241845	790194.8	0.067648	2731.300	0.005143
2005M11	0.069636	1.624282	827902.9	0.704674	2865.900	-0.001649
2005M12	0.108380	1.009266	925485.9	-0.250570	2914.400	0.001626
2006M01	0.090634	1.174412	804586.1	-0.026834	2919.900	-0.001374

2006M02	0.074033	0.885500	848407.0	-0.106074	3099.200	0.004382
2006M03	0.084365	0.168317	1075305.	-1.124293	3370.500	0.010466
2006M04	0.076281	0.429580	806038.8	0.116743	3409.600	0.009937
2006M05	0.082750	1.584959	1065413.	0.693356	3378.100	0.018125
2006M06	0.085307	0.955919	974226.3	-0.276174	3370.900	-0.001051
2006M07	0.102243	0.927618	960630.7	0.130087	3315.300	-0.010119
2006M08	0.101464	0.877171	1028649.	-0.225359	3449.900	-0.004468
2006M09	0.088105	-0.164449	911545.5	-0.225567	3580.600	0.000348
2006M10	-0.195231	0.191339	987569.3	-0.435378	3686.500	-0.007144
2006M11	-0.196332	1.014440	996197.1	-1.153785	3880.800	-0.017698
2006M12	-0.149818	1.017507	1059254.	-0.239390	3645.700	-0.004026
2007M01	-0.200319	0.952210	1055228.	-0.258352	3694.600	-0.005850
2007M02	-0.194660	0.353331	1023028.	-0.308907	3831.300	-0.001599
2007M03	-0.187797	0.722694	1205386.	-0.872837	3938.100	0.000460
2007M04	-0.166489	0.924531	1018493.	-0.390169	4019.000	-0.002232
2007M05	-0.099091	1.041168	1225429.	-0.299742	4031.500	0.004077
2007M06	-0.192785	0.568920	1137655.	-0.555818	4051.500	-0.019055
2007M07	-0.086632	0.929149	1148266.	-0.453307	4004.700	-0.063817
2007M08	-0.045165	0.701226	1219714.	-0.366964	4040.100	-0.083877
2007M09	-0.138080	0.633192	1034043.	-0.196736	4075.400	-0.055459
2007M10	-0.122939	0.570292	1183899.	-0.091847	3898.700	-0.067642
2007M11	-0.146628	1.241292	1146490.	-0.507003	3850.800	-0.082486
2007M12	-0.091277	1.673455	1200772.	-2.533449	3849.700	-0.098627
2008M01	0.283096	0.730963	1291762.	-0.913216	4124.600	-0.217689
2008M02	0.293156	1.112600	1327435.	-0.637845	4150.700	-0.218247
2008M03	0.273991	0.393879	1449006.	-0.906599	4373.200	-0.214435
2008M04	0.312936	0.843359	1272041.	-0.437205	4428.640	-0.232445
2008M05	0.336092	1.905924	1372820.	2.012756	4258.078	-0.265089
2008M06	0.344101	1.397775	1230710.	1.231836	4138.700	-0.273033
2008M07	0.377308	2.138534	1346244.	1.795682	3893.286	-0.298410
2008M08	0.376146	1.788625	1302615.	1.745178	3807.400	-0.315521
2008M09	0.385420	0.950767	1179381.	0.302409	3744.100	-0.317941
2008M10	0.386619	1.036808	1369407.	0.286262	3767.200	-0.317290
2008M11	0.367002	1.235753	1210659.	-0.483491	3945.100	-0.315913
2008M12	0.376559	-0.420496	1349681.	-0.959788	3604.500	-0.298043
2009M01	0.337123	0.376001	1318921.	0.420729	3683.600	-0.276792

2009M02	0.337714	0.442202	1361738.	-0.149055	4035.250	-0.253568
2009M03	0.336660	0.014108	1534119.	-0.094322	4231.000	-0.237551
2009M04	0.335552	0.330544	1284675.	-0.039128	4397.700	-0.223900
2009M05	0.314424	-0.124893	1459492.	0.860515	4314.500	-0.214759
2009M06	0.304675	0.168626	1387434.	-0.079248	4602.000	-0.197890
2009M07	0.303353	0.917598	1439655.	0.276116	4672.200	-0.211970
2009M08	0.304984	0.654533	1375171.	-0.073901	4896.190	-0.203939
2009M09	0.293694	0.112471	1272852.	-0.219885	4886.200	-0.208726
2009M10	0.295792	0.233321	1401686.	-0.630191	4742.200	-0.192104
2009M11	0.286839	-0.159736	1402888.	-1.444011	4905.991	-0.216889
2009M12	0.318511	1.016877	1524913.	-0.383888	4748.646	-0.220176
2010M01	0.301605	1.626290	1452804.	-0.497243	4742.512	-0.209002
2010M02	0.295428	0.686670	1476101.	-1.324599	4860.300	-0.211268
2010M03	0.289737	0.243472	1753481.	-1.696939	5166.900	-0.207852
2010M04	0.277869	0.059825	1466884.	-2.489034	5281.300	-0.206757
2010M05	0.270197	0.515625	1646925.	0.939954	5155.800	-0.185376
2010M06	0.268382	0.243040	1531837.	0.728151	5249.650	-0.182772
2010M07	0.268620	0.319725	1649118.	-1.393546	5165.246	-0.194859
2010M08	0.289507	0.201339	1558986.	-1.359706	4998.951	-0.194591
2010M09	0.288625	-0.083090	1452472.	-1.498719	5409.570	-0.204810
2010M10	0.302541	0.474046	1559720.	-0.323342	5230.293	-0.199220
2010M11	0.302541	0.655999	1574928.	0.050740	5245.490	-0.213657
2010M12	0.300961	0.742185	1717967.	-0.952435	5250.034	-0.207388
2011M01	0.288399	0.676481	1593913.	-0.104150	5168.565	-0.196951
2011M02	0.276205	0.436059	1659325.	-0.392751	4809.756	-0.189769
2011M03	0.286270	0.251859	1905968.	-0.816789	5042.371	-0.184092
2011M04	0.280171	0.154369	1610577.	-0.578062	5262.690	-0.179999
2011M05	0.280440	0.672366	1803711.	0.347915	5058.759	-0.179752
2011M06	0.287785	0.559343	1645474.	-0.243213	5104.670	-0.187113

Datos estandarizados de las variables utilizados en el Modelo VEC

obs	DBM	DINFLACION	DPIB	DRMI	DSFN
1997M07	NA	NA	NA	NA	NA
1997M08	23068.15	0.249535	7492.807	4.700000	-0.008854
1997M09	-17803.46	-1.509149	-16343.57	17.00000	0.004063
1997M10	-3648.583	0.570624	14871.58	-73.00000	-0.023940
1997M11	31806.40	1.506930	3712.655	-2.600000	-0.036018
1997M12	14632.54	-0.826435	55249.25	109.7000	-0.016654
1998M01	-9345.663	0.737754	-25313.12	-69.00000	-0.020302
1998M02	3000.040	-0.579836	-5142.197	-4.600000	-0.025078
1998M03	-22831.10	0.042207	22808.54	-1.800000	-0.028355
1998M04	29946.49	-0.250439	-27271.84	249.1000	-0.024612
1998M05	5996.903	-0.044913	20603.92	-125.7000	0.022356
1998M06	-413.5080	0.045281	-12674.03	-91.30000	-0.031379
1998M07	-10165.93	0.897581	5186.345	-70.60000	0.006759
1998M08	3145.438	0.319653	11463.23	-54.10000	-0.014382
1998M09	13029.90	-2.410074	-3554.052	-133.0000	-0.049273
1998M10	1825.641	0.701881	13179.41	78.90000	-0.005580
1998M11	18475.51	1.005127	14668.97	-28.70000	-0.036623
1998M12	22577.14	-0.564786	34132.50	112.1000	-0.007027
1999M01	-21150.06	1.045694	-18353.81	-4.200000	0.002066
1999M02	-6565.602	-1.070367	25186.66	2.000000	-0.058078
1999M03	8065.040	-1.100444	31153.53	98.80000	0.067972
1999M04	13818.17	0.495623	-26190.76	84.00000	0.045746
1999M05	-8722.130	0.688981	-2685.817	230.9000	0.019667
1999M06	-2193.963	0.578563	-29381.09	1.800000	-0.017958
1999M07	4437.884	-1.138937	27691.51	18.00000	0.004100
1999M08	1127.888	0.341328	16665.75	-29.30000	-0.012830
1999M09	3891.664	0.064496	-25885.69	-22.60000	0.019409
1999M10	8566.631	0.811874	18355.89	-8.900000	0.008862
1999M11	13064.30	-0.531616	19447.14	-45.60000	-0.019572
1999M12	16854.86	0.370497	39169.48	98.90000	-0.012325
2000M01	3146.733	0.471341	-45747.55	-50.30000	-0.007132
2000M02	-16106.24	-0.329582	-2551.396	67.60000	0.007844
2000M03	-14020.29	-0.772004	51620.41	25.80000	0.012285

2000M04	-3383.484	-1.027367	-77340.71	0.200000	-0.013992
2000M05	-11632.95	0.271082	63190.25	-131.2000	-0.007955
2000M06	16040.65	1.430681	-6026.715	-15.70000	-0.010592
2000M07	942.2730	-0.033551	-11810.88	208.7000	-0.006677
2000M08	-3587.161	-0.660214	7397.066	-58.60000	0.026225
2000M09	20203.00	-0.278098	-31297.44	-109.7000	0.001923
2000M10	-22077.10	0.251110	16097.73	-93.40000	-0.037302
2000M11	24937.05	0.196812	30577.13	9.000000	0.018344
2000M12	28004.41	0.341664	27421.43	-38.70000	-0.030606
2001M01	-26720.65	0.219636	-15548.68	-82.90000	0.010371
2001M02	-12349.91	-0.235949	-12814.13	-40.80000	-0.008011
2001M03	-4161.521	0.555374	21753.57	191.9000	-0.001424
2001M04	-2438.679	-0.454260	-74808.62	46.90000	-0.009352
2001M05	-24620.86	-0.570272	99886.39	-99.50000	-0.008474
2001M06	20924.57	-0.406229	-37190.01	-7.600000	-0.014006
2001M07	-3538.034	0.330182	1900.005	-63.00000	-0.010093
2001M08	-7184.764	0.186842	33952.83	36.80000	-0.016658
2001M09	-12489.52	-0.187368	-48783.18	13.30000	-0.026737
2001M10	-2397.382	-0.616759	44080.49	-42.00000	0.037551
2001M11	37837.37	0.898144	2169.676	-70.90000	-0.041758
2001M12	21013.56	0.204325	27910.79	-22.30000	-0.001606
2002M01	-40985.90	0.025893	-18454.37	-169.8000	0.024283
2002M02	-5344.703	-0.671584	5157.852	263.5000	0.013142
2002M03	6116.371	0.333689	19480.12	77.10000	-0.009676
2002M04	-19622.59	-0.607204	-45560.16	48.80000	0.001526
2002M05	12287.50	0.452885	78133.80	-73.10000	-0.019493
2002M06	7853.551	0.009438	-72127.96	-18.00000	0.002796
2002M07	-14992.72	0.829917	42941.87	-110.8000	0.005179
2002M08	17977.24	-0.281457	-2172.388	99.50000	0.009114
2002M09	1213.850	-0.787841	-40921.65	-23.20000	-0.008432
2002M10	-11412.69	0.260735	55840.12	-38.80000	-0.005104
2002M11	36793.34	0.374988	13024.29	27.00000	-0.034117
2002M12	35491.55	-0.274295	45294.59	73.20000	0.017577
2003M01	-21250.84	-0.110857	-28863.04	156.5000	0.014904
2003M02	2475.704	0.165022	23548.96	8.900000	-0.019273
2003M03	13127.43	-0.165468	32009.25	46.80000	-0.015094

2003M04	-4106.641	0.315340	-89451.77	-190.0000	0.012895
2003M05	-649.1304	-0.437907	92937.37	53.30000	-0.003116
2003M06	4406.781	0.145208	-64758.85	71.60000	0.021096
2003M07	10420.24	0.132264	58701.85	34.00000	0.004422
2003M08	3480.839	-0.387371	-40340.75	-18.70000	-0.020177
2003M09	2545.614	-0.284242	-21060.70	-48.00000	0.003163
2003M10	-7896.731	1.036175	61337.56	-69.70000	0.003178
2003M11	46735.22	0.253391	-12592.99	102.5000	-0.032843
2003M12	36006.49	-0.165607	74219.31	49.70000	-0.005882
2004M01	-34019.44	0.447784	-50978.59	-27.80000	0.035957
2004M02	-6464.063	-0.409867	9997.145	-43.20000	-0.003137
2004M03	216.0417	-0.830888	129936.0	41.40000	0.000566
2004M04	-19710.64	0.451991	-125051.0	14.80000	0.059270
2004M05	68173.89	-0.243101	77716.90	43.00000	0.066440
2004M06	-15321.76	0.395646	-58980.16	-20.40000	-0.002259
2004M07	-16991.27	0.230502	59806.41	19.90000	0.001091
2004M08	-1572.058	-0.330301	-37959.93	71.00000	-0.020816
2004M09	25671.13	-0.189882	-41027.68	-90.40000	-0.013684
2004M10	6112.251	-0.025927	35534.08	26.70000	-0.017096
2004M11	46042.29	0.648562	34311.39	189.5000	-0.001145
2004M12	28629.58	-0.289426	87768.32	119.8000	-0.006264
2005M01	-36635.91	0.850846	-47195.93	-8.900000	0.000121
2005M02	23831.00	-0.867050	-17223.56	170.1000	0.000445
2005M03	7324.232	-0.259432	74484.44	196.6000	0.000260
2005M04	-21588.79	0.124115	-60026.17	188.1000	0.007497
2005M05	7683.783	0.413372	91142.98	10.90000	-0.008666
2005M06	-11827.83	-0.914832	-72110.99	167.0000	0.006451
2005M07	25799.42	0.825716	57198.93	-14.00000	-0.023778
2005M08	26012.84	-0.032965	29321.14	147.5000	-0.018456
2005M09	35047.07	-1.077917	-86426.13	94.80000	-0.006736
2005M10	4133.038	1.070265	33738.14	-59.10000	-0.018291
2005M11	38994.58	0.382438	37708.09	134.6000	-0.006791
2005M12	30392.96	-0.615016	97583.01	48.50000	0.003275
2006M01	-26603.35	0.165146	-120899.8	5.500000	-0.003000
2006M02	18165.97	-0.288912	43820.98	179.3000	0.005756
2006M03	42139.15	-0.717184	226897.9	271.3000	0.006083

2006M04	-31277.15	0.261263	-269266.2	39.10000	-0.000528
2006M05	-2986.249	1.155379	259374.2	-31.50000	0.008188
2006M06	16690.81	-0.629040	-91186.71	-7.200000	-0.019176
2006M07	4850.673	-0.028301	-13595.64	-55.60000	-0.009068
2006M08	-2726.993	-0.050447	68018.42	134.6000	0.005651
2006M09	49392.49	-1.041620	-117103.6	130.7000	0.004815
2006M10	452.4466	0.355788	76023.77	105.9000	-0.007491
2006M11	62173.44	0.823101	8627.777	194.3000	-0.010554
2006M12	33522.88	0.003067	63057.02	-235.1000	0.013672
2007M01	-26773.14	-0.065297	-4026.208	48.90000	-0.001824
2007M02	-17414.78	-0.598879	-32199.39	136.7000	0.004251
2007M03	33899.99	0.369364	182357.8	106.8000	0.002059
2007M04	35654.14	0.201836	-186893.1	80.90000	-0.002692
2007M05	-37139.59	0.116637	206936.2	12.50000	0.006309
2007M06	11804.08	-0.472248	-87774.73	20.00000	-0.023132
2007M07	25748.33	0.360230	10611.36	-46.80000	-0.044761
2007M08	17728.01	-0.227924	71447.96	35.40000	-0.020061
2007M09	1812.477	-0.068034	-185670.8	35.30000	0.028418
2007M10	18469.28	-0.062900	149855.9	-176.7000	-0.012183
2007M11	68180.92	0.671000	-37409.39	-47.90000	-0.014844
2007M12	123156.0	0.432163	54282.17	-1.100000	-0.016141
2008M01	-85920.85	-0.942492	90989.72	274.9000	-0.119062
2008M02	39772.38	0.381637	35673.41	26.10000	-0.000558
2008M03	12491.06	-0.718721	121571.5	222.5000	0.003812
2008M04	4905.213	0.449480	-176965.2	55.44005	-0.018010
2008M05	-12312.19	1.062565	100778.5	-170.5622	-0.032644
2008M06	61552.57	-0.508149	-142109.9	-119.3779	-0.007943
2008M07	-40681.14	0.740759	115533.9	-245.4141	-0.025377
2008M08	-2585.534	-0.349908	-43629.01	-85.88590	-0.017111
2008M09	25776.97	-0.837858	-123233.8	-63.30000	-0.002420
2008M10	-13706.97	0.086041	190026.4	23.10000	0.000651
2008M11	101839.5	0.198945	-158747.8	177.9000	0.001377
2008M12	31680.96	-1.656249	139022.0	-340.6000	0.017870
2009M01	-21664.06	0.796497	-30760.20	79.10000	0.021251
2009M02	-83837.59	0.066201	42817.10	351.6496	0.023224
2009M03	54968.03	-0.428094	172380.8	195.7504	0.016017

2009M04	-51450.30	0.316436	-249444.0	166.7000	0.013651
2009M05	-36921.55	-0.455437	174817.2	-83.20000	0.009141
2009M06	11542.90	0.293519	-72058.10	287.5000	0.016869
2009M07	10607.89	0.748972	52221.06	70.20000	-0.014080
2009M08	-9825.568	-0.263065	-64484.34	223.9901	0.008031
2009M09	145108.0	-0.542063	-102318.8	-9.990145	-0.004786
2009M10	-86215.77	0.120850	128833.4	-144.0000	0.016622
2009M11	97884.80	-0.393057	1202.661	163.7911	-0.024785
2009M12	28656.52	1.176612	122024.6	-157.3455	-0.003287
2010M01	-41496.14	0.609414	-72108.70	-6.133390	0.011174
2010M02	4305.271	-0.939620	23296.95	117.7878	-0.002266
2010M03	-17745.38	-0.443198	277380.3	306.6000	0.003416
2010M04	43703.32	-0.183648	-286597.5	114.4000	0.001094
2010M05	-1401.650	0.455801	180040.8	-125.5000	0.021382
2010M06	-51887.87	-0.272585	-115087.8	93.84991	0.002604
2010M07	14767.42	0.076685	117281.1	-84.40391	-0.012087
2010M08	-6153.357	-0.118386	-90131.91	-166.2954	0.000268
2010M09	100377.5	-0.284429	-106514.4	410.6194	-0.010219
2010M10	-92116.95	0.557135	107248.8	-179.2769	0.005590
2010M11	98093.01	0.181953	15207.87	15.19686	-0.014437
2010M12	84531.69	0.086186	143038.4	4.544186	0.006269
2011M01	-23137.30	-0.065704	-124053.6	-81.46868	0.010437
2011M02	-29202.23	-0.240422	65411.48	-358.8094	0.007182
2011M03	55548.03	-0.184200	246643.9	232.6148	0.005678
2011M04	-16681.24	-0.097490	-295391.3	220.3190	0.004093
2011M05	-15779.50	0.517997	193133.8	-203.9303	0.000247
2011M06	2997.577	-0.113023	-158237.0	45.91063	-0.007362

Fuente: elaboración propia.

Anexo 3

Correlogramas en niveles, primeras y segundas diferencias y correlogramas cruzados

Correlogramas en niveles

Date: 02/22/13 Time: 08:13

Sample: 1997M07 2011M06

Included observations: 168

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.958	0.958	156.80	0.000
. *****	. .	2	0.917	0.004	301.53	0.000
. *****	. .	3	0.879	0.004	435.23	0.000
. *****	. .	4	0.839	-0.035	557.88	0.000
. *****	. .	5	0.806	0.053	671.65	0.000
. *****	* .	6	0.765	-0.099	774.95	0.000
. *****	. .	7	0.727	-0.002	868.68	0.000
. *****	. .	8	0.694	0.037	954.55	0.000
. *****	* .	9	0.655	-0.076	1031.6	0.000
. ****	. .	10	0.619	0.001	1100.8	0.000
. ****	. .	11	0.582	-0.026	1162.4	0.000
. ****	. .	12	0.543	-0.041	1216.5	0.000
. ****	. .	13	0.510	0.018	1264.3	0.000
. ***	. .	14	0.477	0.013	1306.6	0.000
. ***	. .	15	0.446	-0.013	1343.7	0.000
. ***	. *	16	0.430	0.157	1378.4	0.000
. ***	. .	17	0.415	0.026	1411.0	0.000
. ***	. .	18	0.399	-0.026	1441.3	0.000
. ***	. .	19	0.389	0.058	1470.4	0.000
. ***	. .	20	0.380	0.028	1498.2	0.000
. ***	* .	21	0.368	-0.066	1524.6	0.000
. ***	. .	22	0.355	-0.030	1549.2	0.000
. **	. .	23	0.341	0.011	1572.1	0.000

.**		. .	24	0.329	-0.023	1593.6	0.000
.**		. .	25	0.318	-0.003	1613.7	0.000
.**		. .	26	0.306	-0.007	1632.5	0.000
.**		. .	27	0.292	-0.042	1649.8	0.000
.**		. .	28	0.277	-0.025	1665.4	0.000
.**		. .	29	0.262	0.016	1679.5	0.000
.**		. .	30	0.247	-0.030	1692.2	0.000
.**		. .	31	0.229	-0.007	1703.1	0.000
.*		. .	32	0.207	-0.054	1712.1	0.000
.*		. .	33	0.186	-0.011	1719.4	0.000
.*		. .	34	0.163	-0.017	1725.1	0.000
.*		. .	35	0.141	-0.001	1729.4	0.000
.*		. .	36	0.119	-0.043	1732.5	0.000

Fuente: elaboración con base en los resultados de la aplicación del modelo VEC en Eviews.

Correlogramas en primeras diferencias

Date: 02/22/13 Time: 08:15

Sample: 1997M07 2011M06

Included observations: 166

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
**** .	**** .	1	-0.514	-0.514	44.735	0.000
* .	**** .	2	-0.071	-0.456	45.583	0.000
. **	* .	3	0.222	-0.112	54.028	0.000
** .	**** .	4	-0.285	-0.352	67.969	0.000
. *	* .	5	0.210	-0.150	75.616	0.000
. .	* .	6	0.001	-0.071	75.616	0.000
* .	* .	7	-0.180	-0.189	81.296	0.000
. *	* .	8	0.204	-0.082	88.636	0.000
* .	* .	9	-0.102	-0.077	90.469	0.000
. .	. .	10	0.002	-0.030	90.470	0.000
. .	* .	11	0.024	-0.119	90.577	0.000
. .	. .	12	-0.000	0.015	90.577	0.000
. .	. .	13	-0.026	-0.058	90.702	0.000
. *	. **	14	0.152	0.240	94.945	0.000
** .	. .	15	-0.229	0.008	104.59	0.000
. .	* .	16	0.009	-0.138	104.61	0.000
. *	. .	17	0.174	-0.047	110.28	0.000
* .	* .	18	-0.164	-0.104	115.35	0.000
. *	* .	19	0.097	-0.098	117.13	0.000
. .	* .	20	-0.027	-0.177	117.27	0.000
. .	. .	21	-0.007	0.018	117.29	0.000
. .	* .	22	0.019	-0.154	117.36	0.000
. .	* .	23	-0.030	-0.079	117.53	0.000
. .	. .	24	0.037	-0.044	117.81	0.000
. .	. .	25	-0.033	-0.049	118.02	0.000
. .	* .	26	0.005	-0.089	118.03	0.000

. .	. .	27	0.067	0.067	118.92	0.000
* .	* .	28	-0.163	-0.123	124.26	0.000
. *	. *	29	0.205	0.144	132.79	0.000
* .	* .	30	-0.181	-0.103	139.49	0.000
. *	. .	31	0.128	0.038	142.88	0.000
. .	* .	32	-0.034	-0.076	143.11	0.000
. .	. .	33	-0.038	0.048	143.42	0.000
. .	. .	34	0.072	-0.026	144.52	0.000
. .	. .	35	-0.063	-0.016	145.36	0.000
. .	. .	36	-0.010	-0.001	145.37	0.000

Fuente: elaboración con base en los resultados de la aplicación del modelo VEC en Eviews.

Corelogramas segundas diferencias

Date: 02/22/13 Time: 08:15

Sample: 1997M07 2011M06

Included observations: 166

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
**** .	**** .	1	-0.514	-0.514	44.735	0.000
* .	**** .	2	-0.071	-0.456	45.583	0.000
. **	* .	3	0.222	-0.112	54.028	0.000
** .	**** .	4	-0.285	-0.352	67.969	0.000
. *	* .	5	0.210	-0.150	75.616	0.000
. .	* .	6	0.001	-0.071	75.616	0.000
* .	* .	7	-0.180	-0.189	81.296	0.000
. *	* .	8	0.204	-0.082	88.636	0.000
* .	* .	9	-0.102	-0.077	90.469	0.000
. .	. .	10	0.002	-0.030	90.470	0.000
. .	* .	11	0.024	-0.119	90.577	0.000
. .	. .	12	-0.000	0.015	90.577	0.000
. .	. .	13	-0.026	-0.058	90.702	0.000
. *	. **	14	0.152	0.240	94.945	0.000
** .	. .	15	-0.229	0.008	104.59	0.000
. .	* .	16	0.009	-0.138	104.61	0.000
. *	. .	17	0.174	-0.047	110.28	0.000
* .	* .	18	-0.164	-0.104	115.35	0.000
. *	* .	19	0.097	-0.098	117.13	0.000
. .	* .	20	-0.027	-0.177	117.27	0.000
. .	. .	21	-0.007	0.018	117.29	0.000
. .	* .	22	0.019	-0.154	117.36	0.000
. .	* .	23	-0.030	-0.079	117.53	0.000
. .	. .	24	0.037	-0.044	117.81	0.000
. .	. .	25	-0.033	-0.049	118.02	0.000
. .	* .	26	0.005	-0.089	118.03	0.000

. .	. .	27	0.067	0.067	118.92	0.000
* .	* .	28	-0.163	-0.123	124.26	0.000
. *	. *	29	0.205	0.144	132.79	0.000
* .	* .	30	-0.181	-0.103	139.49	0.000
. *	. .	31	0.128	0.038	142.88	0.000
. .	* .	32	-0.034	-0.076	143.11	0.000
. .	. .	33	-0.038	0.048	143.42	0.000
. .	. .	34	0.072	-0.026	144.52	0.000
. .	. .	35	-0.063	-0.016	145.36	0.000
. .	. .	36	-0.010	-0.001	145.37	0.000

Fuente: elaboración con base en los resultados de la aplicación del modelo VEC en Eviews.

Anexo 4

Salida de Eviews del modelo VEC

Vector Error Correction Estimates
 Date: 02/20/13 Time: 19:49
 Sample (adjusted): 1998M02 2011M06
 Included observations: 161 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1					
DBM(-1)	1.000000					
DINFLACION(-1)	68098.09 (19293.5) [3.52960]					
DPIB(-1)	-1.481847 (0.19189) [-7.7224 1]					
DRMI(-1)	54.03061 (42.6130) [1.26794]					
DSFN(-1)	104803.1 (191868.) [0.54622]					
C	5865.132					
Error Correction:	D(DBM)	D(DINFLACION)	D(DPIB)	D(DRMI)	D(DSFN)	
CointEq1	0.213225 (0.16477) [1.29408]	-9.71E-06 (3.0E-06) [-3.26544]	1.649938 (0.26706) [6.17819]	-0.000178 (0.00066) [-0.27139]	-9.93E-08 (1.2E-07) [-0.83604]	
D(DBM(-1))	-1.290629 (0.18456) [-6.99301]	1.19E-05 (3.3E-06) [3.57279]	-1.875624 (0.29913) [-6.27018]	-0.000769 (0.00074) [-1.04421]	4.74E-08 (1.3E-07) [0.35606]	
D(DBM(-2))	-1.151657 (0.20404) [-5.64430]	1.29E-05 (3.7E-06) [3.49825]	-1.560891 (0.33071) [-4.71988]	-0.000963 (0.00081) [-1.18262]	3.39E-08 (1.5E-07) [0.23054]	
D(DBM(-3))	-0.802079 (0.19840) [-4.04278]	1.26E-05 (3.6E-06) [3.51395]	-0.648823 (0.32156) [-2.01772]	-0.000602 (0.00079) [-0.76120]	1.11E-09 (1.4E-07) [0.00776]	
D(DBM(-4))	-0.453643 (0.15818) [-2.86798]	8.90E-06 (2.9E-06) [3.11891]	-0.077760 (0.25637) [-0.30331]	8.88E-05 (0.00063) [0.14067]	-3.11E-08 (1.1E-07) [-0.27279]	

Fuente: elaboración con base en los resultados de la aplicación del modelo VEC en Eviews.

Anexo 5 Tabla de raíces AR del VEC

Roots of Characteristic Polynomial
Endogenous variables: DBM DINFLACION DP1B
DRMI DSNF
Exogenous variables:
Lag specification: 1 5
Date: 02/21/13 Time: 19:18

Root	Modulus
1.000000	1.000000
1.000000	1.000000
1.000000	1.000000
1.000000	1.000000
-0.844828 + 0.496894i	0.980121
-0.844828 - 0.496894i	0.980121
0.398609 - 0.782967i	0.878593
0.398609 + 0.782967i	0.878593
-0.030402 - 0.865132i	0.865666
-0.030402 + 0.865132i	0.865666
-0.404609 - 0.744317i	0.847181
-0.404609 + 0.744317i	0.847181
0.303163 + 0.785647i	0.842110
0.303163 - 0.785647i	0.842110
-0.832321 + 0.038397i	0.833206
-0.832321 - 0.038397i	0.833206
-0.366886 - 0.745521i	0.830907
-0.366886 + 0.745521i	0.830907
0.650710 + 0.504358i	0.823286
0.650710 - 0.504358i	0.823286
-0.494794 - 0.630110i	0.801162
-0.494794 + 0.630110i	0.801162
-0.774784	0.774784
-0.393033 - 0.628323i	0.741124
-0.393033 + 0.628323i	0.741124
0.331339 - 0.644113i	0.724339
0.331339 + 0.644113i	0.724339
-0.661339	0.661339
0.093998 - 0.634571i	0.641495
0.093998 + 0.634571i	0.641495

VEC specification imposes 4 unit root(s).

Fuente: elaboración con base en los resultados de la aplicación del modelo VEC en Eviews.

Anexo 6
Descomposición de la varianza y pruebas de cointegración, normalidad, rezagos y heterocedasticidad

DESCOMPOSICION DE LA VARIANZA						
Variance Decomposition of DBM:						
Period	S.E.	DBM	DINFLACION	DPIB	DRMI	DSFN
1	31725.71	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	32302.82	97.30911	1.173168	1.276584	0.239843	0.001294
3	33622.37	91.89972	1.505376	4.805479	0.227402	1.562027
4	36266.82	85.85638	4.293033	8.215831	0.264527	1.370230
5	38267.62	81.33508	6.634356	8.325747	2.321489	1.383327
6	38739.61	79.40671	6.719235	8.704663	2.274985	2.894403
7	40647.97	79.39576	6.678572	8.799184	2.229120	2.897366
8	41422.52	76.98625	6.665404	10.99730	2.558895	2.792153
9	42577.91	77.11271	6.309133	10.47275	2.480230	3.625186
10	43060.59	77.54732	6.189754	10.24045	2.425229	3.597247

Variance Decomposition of DINFLACION:						
Period	S.E.	DBM	DINFLACION	DPIB	DRMI	DSFN
1	0.572283	0.196614	99.80339	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.585322	1.608209	97.60422	0.149588	0.256031	0.381948
3	0.603523	1.829144	92.55235	3.371256	1.871376	0.375871
4	0.614475	1.781654	92.09358	3.266548	2.110954	0.747259
5	0.630797	1.998882	88.68766	3.100189	2.353419	3.859848
6	0.655876	1.861278	87.07531	4.311021	2.198066	4.554323
7	0.686085	1.864986	86.73903	4.956636	2.262731	4.176613
8	0.691750	2.743482	85.34904	5.196985	2.446339	4.264154
9	0.696527	3.257942	84.67864	5.237528	2.453187	4.372702
10	0.708187	3.154839	84.74612	5.152225	2.698820	4.247995

Variance Decomposition of DPIB:						
Period	S.E.	DBM	DINFLACION	DPIB	DRMI	DSFN
1	51420.90	3.196267	5.955950	90.84778	0.000000	0.000000
2	65160.89	6.451782	3.864516	89.48522	0.134142	0.064340
3	70050.75	13.35273	3.881594	82.31264	0.318472	0.134562
4	71985.01	17.18136	3.697609	78.40615	0.492095	0.222783
5	73579.65	16.47255	6.006382	75.13326	1.890219	0.497593
6	75053.52	15.87560	6.414456	72.80126	4.099158	0.809523
7	80314.02	16.87038	6.507101	70.51882	4.507389	1.596307
8	86964.99	14.59720	8.247416	71.15917	4.491078	1.505136
9	88292.58	14.16540	8.001383	71.68659	4.506850	1.639783
10	88818.92	14.27069	7.946082	71.30615	4.818026	1.659051

Variance Decomposition of DRMI:						
Period	S.E.	DBM	DINFLACION	DPIB	DRMI	DSFN
1	126.5529	0.392074	2.594083	7.111629	89.90221	0.000000
2	134.3298	3.783054	2.305707	10.20463	83.58897	0.117634
3	138.7264	4.757827	5.441641	9.688961	79.96994	0.141630
4	144.8271	4.995983	5.120254	14.25547	75.48122	0.147066
5	149.9428	5.209062	4.970426	13.58726	75.82054	0.412712
6	153.4835	4.994668	4.763917	13.39593	76.34684	0.498645
7	162.2802	4.484487	4.841797	12.97905	77.20143	0.493239
8	166.0245	4.286002	5.293283	12.40412	77.50103	0.515566
9	168.9485	4.286174	5.210551	13.44658	76.53644	0.520260
10	171.5275	4.192921	5.113686	13.17630	77.00917	0.507921

Variance Decomposition of DSFN:						
Period	S.E.	DBM	DINFLACION	DPIB	DRMI	DSFN
1	0.022880	0.147504	0.300325	0.482291	0.059041	99.01084
2	0.023870	0.470573	2.638052	2.155429	0.078174	94.65777
3	0.024400	0.696179	2.552727	3.111059	0.081675	93.55836
4	0.025371	1.101895	2.507759	2.900530	0.144588	93.34523
5	0.026066	1.045750	2.529752	2.750500	0.150674	93.52332
6	0.027055	1.002026	2.591370	2.571456	0.146337	93.68881
7	0.028546	1.003460	2.523666	2.399360	0.183034	93.89048
8	0.029324	1.008965	2.806120	2.332755	0.197681	93.65448
9	0.029977	1.101941	2.706462	2.265080	0.192227	93.73429
10	0.030660	1.136065	2.676218	2.165391	0.194164	93.82816

Cholesky Ordering: DBM DINFLACION DPIB DRMI DSFN

Fuente: elaboración con base en los resultados de la aplicación del modelo VEC en Eviews.

PRUEBA DE GRANGER

VEC Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date: 02/21/13 Time: 19:18

Sample: 1997M07 2011M06

Included observations: 161

Dependent variable: D(DBM)			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(DINFLACION)	8.523033	5	0.1297
D(DPIB)	41.21586	5	0.0000
D(DRMI)	6.116466	5	0.2951
D(DSFN)	5.350609	5	0.3746
<hr/>			
All	73.55713	20	0.0000

Dependent variable: D(DINFLACION)			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(DBM)	13.87310	5	0.0164
D(DPIB)	15.60170	5	0.0081
D(DRMI)	3.380318	5	0.6416
D(DSFN)	6.357818	5	0.2729
<hr/>			
All	29.53180	20	0.0778

Dependent variable: D(DPIB)			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(DBM)	90.88125	5	0.0000
D(DINFLACION)	41.42339	5	0.0000
D(DRMI)	11.23894	5	0.0468
D(DSFN)	4.232488	5	0.5165
<hr/>			
All	117.5935	20	0.0000

Dependent variable: D(DRMI)			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(DBM)	5.366911	5	0.3728
D(DINFLACION)	4.186303	5	0.5229
D(DPIB)	4.486213	5	0.4817
D(DSFN)	1.995728	5	0.8497
All	21.37240	20	0.3755

Dependent variable: D(DSFN)			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(DBM)	1.132317	5	0.9512
D(DINFLACION)	2.537436	5	0.7708
D(DPIB)	5.725696	5	0.3338
D(DRMI)	0.477050	5	0.9929
All	14.72943	20	0.7917

Fuente: elaboración con base en los resultados de la aplicación del modelo VEC en Eviews

PRUEBA DE AUTOCORRELACION

VEC Residual Portmanteau Tests for Autocorrelations

H0: no residual autocorrelations up to lag h

Date: 02/21/13 Time: 19:20

Sample: 1997M07 2011M06

Included observations: 161

Lags	Q-Stat	Prob.	Adj Q-Stat	Prob.	df
1	8.647035	NA*	8.701079	NA*	NA*
2	24.25946	NA*	24.50989	NA*	NA*
3	36.37426	NA*	36.85472	NA*	NA*
4	54.01903	NA*	54.94904	NA*	NA*
5	79.27783	NA*	81.01741	NA*	NA*
6	98.02098	0.0000	100.4861	0.0000	25

*The test is valid only for lags larger than the VAR lag order.

Fuente: elaboración con base en los resultados de la aplicación del modelo VEC en Eviews

PRUEBA de CORELACION SERIAL

VEC Residual Serial Correlation LM Tests

H0: no serial correlation at lag order h

Date: 02/21/13 Time: 19:20

Sample: 1997M07 2011M06

Included observations: 161

Lags	LM-Stat	Prob
1	48.30512	0.0034
2	55.67287	0.0004
3	37.88764	0.0474
4	49.09703	0.0027
5	77.98412	0.0000
6	40.43077	0.0263

Probs from chi-square with 25 df.

VEC Residual Serial Correlation LM Tests

H0: no serial correlation at lag order h

Date: 02/21/13 Time: 19:20

Sample: 1997M07 2011M06

Included observations: 161

Lags	LM-Stat	Prob
1	48.30512	0.0034
2	55.67287	0.0004
3	37.88764	0.0474
4	49.09703	0.0027
5	77.98412	0.0000
6	40.43077	0.0263

Probs from chi-square with 25 df.

Fuente: elaboración con base en los resultados de la aplicación del modelo VEC en Eviews.

PRUEBA DE NORMALIDAD

VEC Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

H0: residuals are multivariate normal

Date: 02/21/13 Time: 19:21

Sample: 1997M07 2011M06

Included observations: 161

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	0.265435	1.890568	1	0.1691
2	-0.252665	1.713023	1	0.1906
3	0.011969	0.003844	1	0.9506
4	0.336147	3.032022	1	0.0816
5	-0.011942	0.003827	1	0.9507
Joint		6.643284	5	0.2485

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	3.774281	4.021722	1	0.0449
2	2.358125	2.763860	1	0.0964
3	2.733938	0.474876	1	0.4908
4	2.866368	0.119794	1	0.7293
5	4.947828	25.45165	1	0.0000
Joint		32.83191	5	0.0000

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	5.912291	2	0.0520
2	4.476883	2	0.1066
3	0.478720	2	0.7871
4	3.151816	2	0.2068
5	25.45548	2	0.0000
Joint	39.47519	10	0.0000

Fuente: elaboración con base en los resultados de la aplicación del modelo VEC en Eviews.

PRUEBA DE HETEROCEDASTICIDAD

VEC Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)

Date: 02/21/13 Time: 19:21

Sample: 1997M07 2011M06

Included observations: 161

Joint test:					
Chi-sq	df	Prob.			
862.2296	780	0.0212			
Individual components:					
Dependent	R-squared	F(52,108)	Prob.	Chi-sq(52)	Prob.
res1*res1	0.468161	1.828249	0.0044	75.37392	0.0187
res2*res2	0.186512	0.476185	0.9982	30.02840	0.9937
res3*res3	0.331800	1.031313	0.4377	53.41981	0.4195
res4*res4	0.363086	1.183993	0.2297	58.45686	0.2503
res5*res5	0.387541	1.314196	0.1179	62.39402	0.1532
res2*res1	0.280733	0.810633	0.7988	45.19807	0.7364
res3*res1	0.392482	1.341780	0.1012	63.18962	0.1375
res3*res2	0.322821	0.990099	0.5054	51.97419	0.4749
res4*res1	0.405411	1.416115	0.0659	65.27112	0.1023
res4*res2	0.350306	1.119847	0.3073	56.39921	0.3139
res4*res3	0.477100	1.895008	0.0027	76.81309	0.0142
res5*res1	0.371543	1.227876	0.1855	59.81847	0.2130
res5*res2	0.337446	1.057797	0.3962	54.32873	0.3858
res5*res3	0.369641	1.217904	0.1949	59.51225	0.2211
res5*res4	0.347868	1.107895	0.3234	56.00667	0.3270

PRUEBA DE COINTEGRACION

Date: 02/21/13 Time: 19:22

Sample: 1997M07 2011M06

Included observations: 161

Series: DBM DINFLACION DPIB DRMI DSNF

Lags interval: 1 to 5

Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	5	5	5	5	5
Max-Eig	5	5	5	5	5

*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Information Criteria by Rank and Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or	No Intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
No. of CEs	No Trend	No Trend	No Trend	Trend	Trend

Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)

0	-4582.235	-4582.235	-4582.189	-4582.189	-4582.013
1	-4549.473	-4547.705	-4547.659	-4547.150	-4546.993
2	-4519.662	-4517.888	-4517.849	-4517.113	-4516.999
3	-4501.603	-4498.928	-4498.901	-4492.200	-4492.087
4	-4492.893	-4489.072	-4489.071	-4482.041	-4481.929
5	-4488.725	-4481.545	-4481.545	-4473.541	-4473.541

A k a i k e I n f o r m a t i o n C r i t e r i a b y R a n k (rows) and Model (columns)					
0	58.47497	58.47497	58.53651	58.53651	58.59643
1	58.19221	58.18268	58.23179	58.23789	58.28563
2	57.94612	57.94892	57.98570	58.00140	58.03725
3	57.84600	57.85003	57.87455	57.82858*	57.85201
4	57.86202	57.86425	57.87666	57.83901	57.85004
5	57.93447	57.90739	57.90739	57.87007	57.87007

S c h w a r z C r i t e r i a b y R a n k (rows) a n d M o d e l (columns)					
0	60.86736	60.86736	61.02460	61.02460	61.18022
1	60.77600	60.78560	60.91128	60.93651	61.06081
2	60.72130*	60.76238	60.85657	60.91055	61.00382
3	60.81256	60.87402	60.93681	60.94826	61.00997
4	61.01998	61.09876	61.13032	61.16923	61.19940
5	61.28382	61.35244	61.35244	61.41082	61.41082

Fuente: elaboración con base en los resultados de la aplicación del modelo VEC en Eviews.

SIMULACION DE IMPULSO RESPUESTA

Response of DBM:					
Period	DBM	DINFLACION	DPIB	DRMI	DSFN
1	31725.71	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	-2978.675	3498.811	-3649.767	-1581.991	-116.1875
3	4847.617	-2185.418	-6403.389	260.7674	-4200.553
4	9505.816	-6280.745	-7330.562	953.1972	603.5199
5	7862.969	6378.773	3723.143	-5524.206	-1495.060
6	788.9573	1919.682	-2951.735	-381.9380	-4814.600
7	10959.94	-3083.472	3840.482	1639.754	2105.702
8	3021.090	-2004.860	-6580.973	-2659.955	-191.0865
9	8775.535	101.0788	1078.764	1028.297	-4220.396
10	6319.336	-628.0187	-147.3953	-73.41748	990.1820

Response of DINFLACION:					
Period	DBM	DINFLACION	DPIB	DRMI	DSFN
1	0.025376	0.571720	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.069755	-0.086773	0.022638	-0.029617	-0.036174
3	0.033952	-0.052139	0.108476	-0.077066	0.007779
4	-0.008043	0.103025	-0.007373	0.033974	0.038111
5	-0.035021	0.071873	-0.001405	0.037334	-0.111969
6	0.007287	0.147252	0.078798	-0.009547	0.065062
7	-0.027785	0.183620	0.069185	-0.034575	-0.008266
8	0.065950	-0.010921	0.039205	-0.032484	-0.027293
9	0.051748	0.049063	0.023266	-0.013980	0.028450
10	-0.004065	0.119197	0.020737	0.040419	-0.009527

Response of DPIB:					
Period	DBM	DINFLACION	DPIB	DRMI	DSFN
1	9193.083	12549.18	49011.37	0.000000	0.000000
2	-13763.22	-2569.680	-37381.49	2386.546	-1652.828
3	19526.75	5137.012	15481.59	3151.530	1967.549
4	15332.27	-1063.159	-4869.648	-3141.947	2222.874
5	-1227.490	11557.64	-2192.153	8765.629	-3923.679
6	-1568.284	6012.058	5764.450	-11338.91	4319.858
7	13925.51	-7642.118	-21160.98	7735.322	-7574.072
8	3971.875	14283.36	28861.73	-6993.866	3296.182
9	549.3721	-98.16350	-14376.42	3417.449	-3741.462
10	4638.031	1759.612	6067.460	5361.842	1746.035

Response of DRMI:					
Period	DBM	DINFLACION	DPIB	DRMI	DSFN
1	7.924218	-20.38281	33.74867	119.9934	0.000000
2	-24.89658	-0.770988	26.50286	26.16861	4.607214
3	-15.26472	-25.12353	-4.823664	17.52197	2.455673
4	11.50033	-5.169458	33.54741	21.02099	-1.894806
5	11.10149	6.597358	8.045651	34.84976	7.870346
6	-2.336046	-2.179647	-10.04487	30.63558	4.967624
7	2.093114	-12.36272	16.19604	48.43283	3.525205
8	0.644820	-13.56344	1.035947	32.11850	-3.495378
9	-6.482952	-5.313255	20.47066	21.99451	2.527719
10	-3.193631	-4.153677	6.209001	28.48038	-0.968578

Response of DSFN:					
Period	DBM	DINFLACION	DPIB	DRMI	DSFN
1	-0.000879	-0.001254	-0.001589	0.000556	0.022766
2	-0.001382	-0.003669	0.003124	-0.000369	0.004586
3	-0.001210	0.000409	0.002498	0.000202	0.004204
4	-0.001717	-0.000971	-0.000384	0.000667	0.006619
5	-0.000112	-0.001023	0.000134	0.000305	0.005882
6	0.000479	0.001334	-0.000367	-0.000218	0.007096
7	0.000918	-0.001263	-0.000854	0.000648	0.008905
8	-0.000706	-0.001888	0.000712	-0.000456	0.006344
9	-0.001107	-0.000438	-0.000544	0.000166	0.006083
10	-0.000882	-0.000915	2.91E-05	0.000313	0.006301

Cholesky
Ordering: DBM
DINFLACION
DPIB DRMI
DSFN

Fuente: elaboración con base en los resultados de la aplicación del modelo VEC en Eviews.