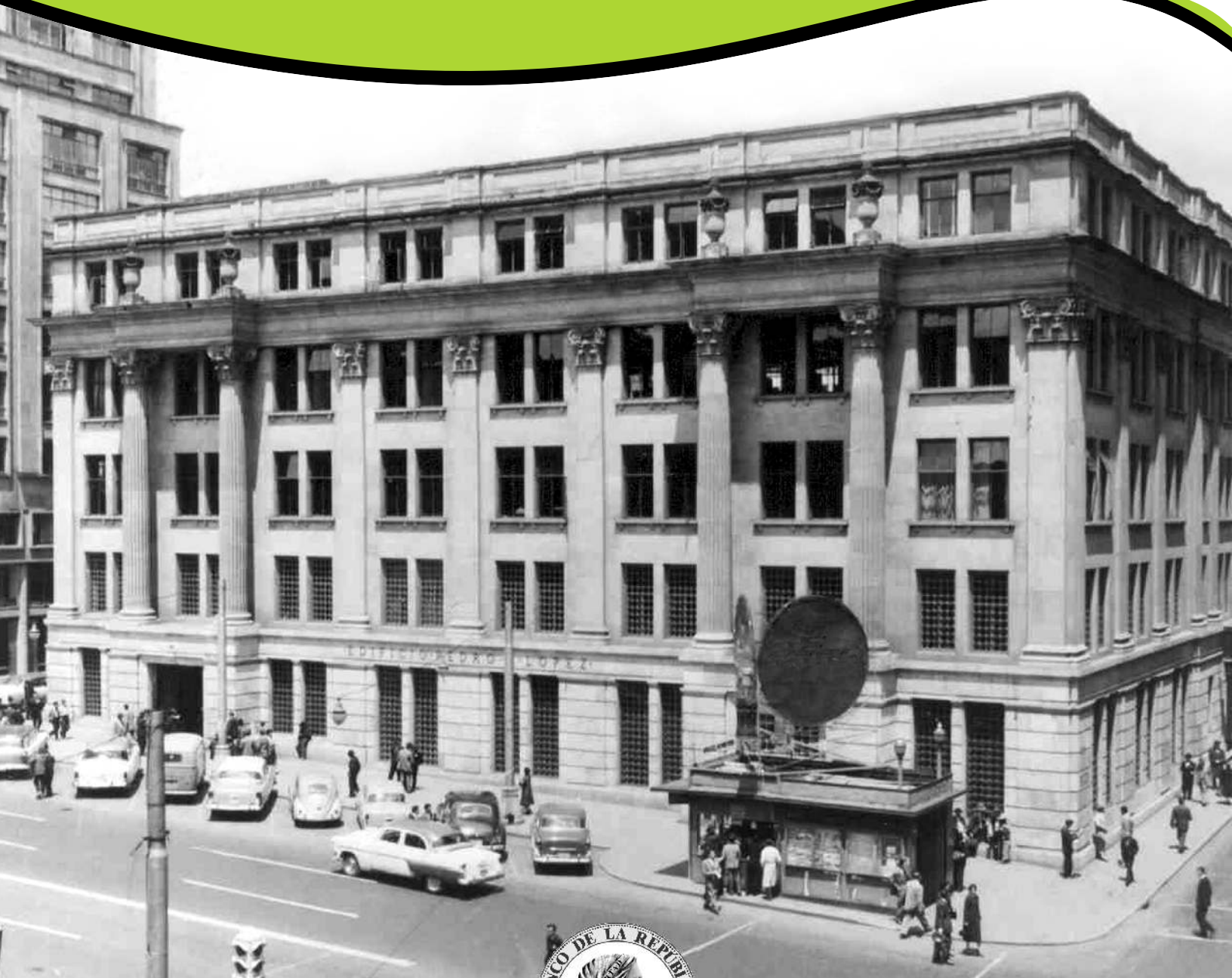


Acelerador Financiero y Ciclos Económicos en Colombia: Un Ejercicio Exploratorio

Por : Fernando Tenjo Galarza, Luisa F. Charry V  
□Martha López P, Juan M. Ramírez C

# Borradores de ECONOMÍA

No. 451  
2007



Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá -



Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Col

# Acelerador Financiero y Ciclos Económicos en Colombia: Un Ejercicio Exploratorio\*

Fernando Tenjo Galarza<sup>1</sup>  
Luisa F. Charry V.  
Martha López P.  
Juan M. Ramírez C.

## Resumen

A partir del debate sobre la respuesta de política a fluctuaciones en los precios de los activos, en el presente documento se estudia la importancia de estos precios en el contexto de una economía emergente como la colombiana, caracterizada por un grado variable de represión financiera y vulnerabilidad a choques externos, en particular de flujos de capital y términos de intercambio. El trabajo encuentra evidencia sobre el funcionamiento del acelerador financiero y su relación con dichos choques en el período 1970 – 2006. A partir de allí se identifican tres ciclos de precios de los activos que coinciden con ciclos del PIB. Los resultados subrayan la incidencia de choques externos y del diseño macroeconómico de la política monetaria en la dinámica del acelerador financiero. Esto corrobora la importancia de variables como los precios de los activos y el crédito para el diseño de una política monetaria contra-cíclica.

*Clasificación JEL:* E32, E44, E58.

*Palabras clave:* Acelerador financiero, ciclo económico, burbujas de precios de activos.

## Abstract

With the backdrop of the debate over the response of monetary policy to fluctuations in asset prices, this paper studies the importance of these prices in Colombia, an emerging economy characterized by a varying degree of financial repression and vulnerability to external shocks stemming from changes in capital flows and terms of trade. The paper finds evidence of the existence of a financial accelerator and of its links with those external shocks in the period 1970 – 2006. This evidence makes it possible to identify three cycles of asset prices that coincide with GDP cycles. The results highlight the influence of both external shocks and the macroeconomic design of monetary policy in the workings of the financial accelerator. This confirms the importance of variables such as asset prices and credit in the design of a counter-cyclical monetary policy.

*JEL classification system:* E32, E44, E58.

*Keywords:* Financial accelerator, business fluctuations and cycles, asset price booms.

---

\* La serie *Borradores de Economía* es una publicación de la Sugerencia de Estudios Económicos del Banco de la República. Los trabajos son de carácter provisional, las opiniones y posibles errores son responsabilidad exclusiva de los autores y sus contenidos no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

<sup>1</sup> Autor correspondiente: [ftenjoga@banrep.gov.co](mailto:ftenjoga@banrep.gov.co). Los autores agradecen los comentarios a este trabajo de José Darío Uribe, Gerente General, y Hernando Vargas, Gerente Técnico del Banco de la República.

## **I. Introducción**

En años recientes surgió un interesante debate en la literatura económica acerca de la respuesta óptima de la autoridad monetaria a “burbujas” en los precios de los activos. Mientras que algunos sostienen que la política monetaria debe concentrarse en la inflación y no en la variación de los precios de los activos (excepto si estos afectan las perspectivas inflacionarias), otros consideran que éstos puede reflejar y retroalimentar la existencia de desequilibrios financieros. En este caso la estabilidad monetaria no necesariamente garantiza la estabilidad financiera, y una política monetaria que exclusivamente se concentre en la inflación puede ser insuficiente para garantizar la estabilidad macroeconómica.

Este debate se ha centrado en los países desarrollados, a pesar de que existe una amplia literatura aplicada a las economías emergentes en la que los precios de los activos juegan un papel destacado y que, dada la vulnerabilidad de estas economías a choques externos y la poca profundidad de sus mercados financieros, los temas de estabilidad financiera son mucho más complejos. .

## **II. Burbujas en precios de los activos, desequilibrios financieros y respuesta de política**

El concepto de acelerador financiero es un marco apropiado para el análisis de la relación entre factores monetarios y financieros y el resto de la economía. Por esta razón, permite también estudiar el papel que juegan los precios de los activos en la dinámica de la economía y las principales opciones de política frente a cambios en dichos precios. Entre distintas versiones del acelerador financiero se destaca la de Bernanke, Gertler y Gilchrist (1998). De acuerdo con estos autores, si los mercados de recursos de financiamiento son imperfectos, por ejemplo por condiciones de información asimétrica o problemas de agencia, los inversionistas enfrentarán costos diferenciales de recursos externos (crédito, bonos y acciones) respecto a sus recursos propios. Esta “prima” en el uso del endeudamiento depende de las condiciones del balance de dichos agentes, en particular del valor de mercado de sus activos y de su flujo de caja, y registrará movimientos pro-cíclicos que magnifican las variaciones en la inversión y el producto a través del mercado de crédito.

Esta línea de análisis ha permitido establecer una relación directa entre las burbujas en los precios de los activos y las crisis [Allen y Gale (2000)]. De aquí se desprende que movimientos en los precios de los activos suministran información relevante sobre la dinámica de la economía en su conjunto que debe ser tomada en cuenta por la autoridad económica.

### **1. Posición básica**

La posición “ortodoxa”, condensada en Bernanke y Gertler (1999), defiende la idea de que “la política no debe responder a cambios en precios de los activos, excepto en la medida en que ellos indiquen cambios en las expectativas de inflación” (p. 18). Los autores desarrollan esta afirmación a partir de tres elementos:

- “la política monetaria no es en sí misma una herramienta suficiente para prevenir los efectos potencialmente dañinos de los auges y caídas de los precios de los activos” (p. 17)
- “al concentrarse en las presiones inflacionarias o deflacionarias generadas por los movimientos en los precios de los activos, un banco central responde de

manera efectiva a los efectos tóxicos de los auges y caídas en los precios de los activos sin entrar en el asunto de decidir qué es un fundamento y qué no lo es”

- una política monetaria contracíclica estabiliza los precios de los activos y, con ello, el balance de los agentes, mitigando de esta manera la crisis financiera.

Existen numerosas referencias bibliográficas que defienden y desarrollan esta posición de Bernanke y Gertler. Entre ellas pueden mencionarse Ferguson (2003), Issing (2003) y, en buena medida, Blinder (2006). De la misma manera, los elementos centrales de esta posición mencionados arriba han dado lugar a un amplio debate con interesantes contrastes que se omiten del presente escrito por no relacionarse directamente con los objetivos del mismo<sup>2</sup>.

## **2. Una visión alternativa: desequilibrios financieros**

Una segunda corriente de pensamiento, que también utiliza el concepto de acelerador financiero, está relacionada con trabajos del Banco de Pagos Internacionales (Bank for International Settlements-BIS) y sostiene que el problema no es de precios de activos y burbujas especulativas sino de desequilibrios financieros [Borio y Lowe (2002) (2004)].

La dinámica acumulativa entre utilidades, inversión y crédito, cuyo eje lo constituyen cambios en los precios de los activos, es potencialmente inestable y genera desequilibrios financieros o tensiones en los balances de los agentes económicos [Borio y Lowe (2002) (2004), Zarnowitz (1999), White (2006)]. Estos desequilibrios son la manifestación de distorsiones que afectan las decisiones intertemporales de consumo e inversión de hogares y empresas, se incuban en períodos de buenas condiciones económicas y al desarrollarse dan origen a inestabilidad financiera [Borio y White (2004), Borio y Lowe (2002)].

De esta manera, el eje de análisis se desplaza de los precios de los activos a la estabilidad financiera y surgen nuevas inquietudes sobre el papel y el alcance de la política monetaria. A este respecto, debe subrayarse la distinción que plantea Issing (2003) entre estabilidad monetaria y estabilidad financiera, entendida la primera como estabilidad de precios y la segunda como la eficiente asignación del ahorro a oportunidades de inversión. El punto de discusión es si la búsqueda o el logro de la estabilidad monetaria conduce o no al de la estabilidad financiera, como sostiene la versión ortodoxa, o si, por el contrario, se requieren medidas adicionales de política para ese fin [Ferguson (2003)].

## **3. Desequilibrios financieros y economías emergentes**

La literatura sobre desequilibrios financieros se ha concentrado en las economías industrializadas. De ahí que en ella se subraye el carácter endógeno de dichos desequilibrios y que no contemple el papel de variables de gran importancia en la dinámica de las economías emergentes, como la tasa de cambio, los choques externos, los flujos de capital, etc.

El elemento analítico que distingue una economía desarrollada de una emergente se puede expresar mediante la idea de que hay restricciones que se aplican a

---

<sup>2</sup> Un resumen crítico de este debate puede con amplias referencias bibliográficas puede encontrarse, entre otros, en Roubini (2006).

relaciones entre variables particulares en unos países en particular. En esta sección se señalan algunos trabajos que, desde una perspectiva afín con el enfoque de los desequilibrios financieros, destacan algunas restricciones particulares que enfrenta la política monetaria en países emergentes<sup>3</sup>.

Antes de destacar tres enfoques que subrayan distintas restricciones sobre el funcionamiento del acelerador financiero en países emergentes, es de utilidad mencionar que este funcionamiento, tanto para estas como para las economías desarrolladas, se enmarca dentro de lo que se conoce indistintamente como la “trinidad imposible” o el “triple dilema” que enfrenta la autoridad económica. Según estos conceptos, dicha autoridad enfrenta tres objetivos deseables pero contradictorios de política frente a los cuales se ve obligada a optar por dos de ellos. Dichos objetivos son la estabilidad de la tasa de cambio, la integración financiera con el resto del mundo (movilidad internacional de capitales) y la independencia de la política monetaria. La decisión por una u otra de las combinaciones posibles entre estos tres objetivos, la cual puede cambiar en el tiempo, tiene implicaciones sobre el la dinámica del acelerador financiero y, para los propósitos de este trabajo, sobre la orientación y el alcance de la política monetaria<sup>4</sup>.

#### *a) Acelerador financiero y régimen cambiario*

Gertler, Gilchrist y Natalucci (2003) extienden el enfoque de acelerador financiero a las economías emergentes a través de un modelo de corte neo-keynesiano para tener en cuenta las restricciones financieras que caracterizan estas economías. Los choques externos se propagan a través del acelerador y de acuerdo a estas restricciones.

El choque analizado por los autores es un aumento exógeno en la prima de riesgo país bajo dos regímenes cambiarios, uno de tasa fija y otro de tasa flotante. En el primero, la autoridad monetaria trata de defender el tipo de cambio con subidas en las tasas de interés. Con tasa de cambio flotante la tasa de interés local no está ligada a la tasa internacional, y una parte importante del ajuste al choque tiene lugar a través de variaciones en la tasa de cambio.

Los autores muestran la menor relevancia que tienen las recomendaciones de política de Bernanke y Gertler (1999) frente a burbujas en los precios de los activos en el contexto de los países emergentes. Como ya se anotó, para estos últimos una política monetaria cuyas metas son alguna combinación de inflación y crecimiento, ejerce un efecto contra-cíclico que estabiliza los precios de los activos y el balance de los agentes, mitigando de esta manera la crisis financiera. Un país emergente enfrenta restricciones externas de acceso a financiamiento que limitan este papel estabilizador. Por sí sola, una política monetaria anti-inflacionaria es insuficiente para prevenir la incubación de burbujas en los precios de los activos.

---

<sup>3</sup> Existe también una voluminosa producción de modelos, estudios y análisis sobre las crisis en países emergentes que no siguen explícitamente el enfoque de acelerador financiero y restricciones financieras. Algunas referencias relevantes son Calvo (1998), Eichegreen y Hausmann (1999), Krugman (1979), Kaminsky y Reinhart (1999).

<sup>4</sup> Entre la amplia literatura sobre el tema se puede mencionar: Obstfeld, Shambaugh y Taylor (2004) para ver la evolución en el tiempo de las disyuntivas de política que enfrentan los países; Aizenman (2007) para el análisis de los cambios en la arquitectura financiera mundial; y Valgreen (2007) para una ilustración de la forma como la integración de mercados de crédito distintos países da lugar a un acelerador financiero global que implica la pérdida de control monetario para los países, independientemente de su régimen de tasa de cambio.

Más recientemente, Gatti, Gallegati, Greenwald y Stiglitz (2007) hacen una extensión del acelerador financiero para una economía abierta subrayando la importancia de los costos de quiebra y la aversión al riesgo. Los autores muestran que en estas economías el efecto balance sobre el patrimonio de los inversionistas se bifurca en un canal de tasa de interés y un canal de tasa de cambio. A partir de una taxonomía de los posibles efectos de la devaluación de la moneda se llega a la conclusión de que cuando éstos son negativos, una política monetaria restrictiva acentúa el deterioro del patrimonio neto de los agentes, sumando al efecto negativo de la devaluación el que se deriva de tasas de interés más altas.

#### *b) Parada súbita y prestamista de última instancia*

De acuerdo con Calvo (2007), las limitaciones del esquema básico de inflación objetivo en los países emergentes se deriva del hecho de que éste no toma en cuenta las imperfecciones financieras de estos países. Este autor enfatiza, en particular, la relación entre crédito y flujos de capital internacional.

El choque externo analizado en el artículo es un evento conocido como “parada súbita”, que consiste en una reversión sorpresiva en estos flujos que el autor interpreta como un “evento crediticio”.

Los elementos de carácter financiero que restringen la respuesta de política monetaria en este contexto son la “dolarización de pasivos locales” y la “sustitución de monedas” en los portafolios del sector privado. Estos restringen el uso del instrumento básico de la política monetaria en el esquema de inflación objetivo, las tasas de interés, y hacen necesaria la intervención directa de la autoridad monetaria en el mercado cambiario.

La respuesta más adecuada del banco central a la “parada súbita” es, según el autor, un cambio tanto en la estrategia, pasando de tasa de cambio flotante a tasa de cambio fija, como en el instrumento de política, al ganar peso la intervención cambiaria sobre la tasa de interés.

Las restricciones financieras predominantes en la economía, en particular aquellas que dan lugar a racionamiento de crédito, y la relación entre éste y los flujos de capital, realzan el papel de prestamista de última instancia del banco central y su capacidad para acumular reservas internacionales y endeudarse en moneda extranjera a menor costo que el sector privado. Estos recursos deben ponerse a disposición de la economía en las etapas recesivas del ciclo (cuando hay reversión de los flujos de capital), como complemento al manejo de tasas de interés. El uso exclusivo de este último expediente podría tener altos costos en términos de producto y estabilidad financiera.

### *c) Enfoque de activos y manejo de riesgos*

Otra corriente de la literatura que se separa de la visión ortodoxa está ligada a autores que siguen la línea de Caballero y Krishnamurthy, entre otros. Esta corriente aborda temas de volatilidad, burbujas, ciclos y crisis en países emergentes y desarrolla con mayor alcance el principio del acelerador financiero como elemento propagador de choques y generador de desequilibrios financieros.

El punto de partida de esta literatura es también la idea de imperfecciones en los mercados financieros y las restricciones que de allí se desprenden para los agentes (empresarios y países) que las enfrentan<sup>5</sup>. De esta manera, los países emergentes se caracterizan por [Caballero (2001)]:

- débiles lazos con los mercados financieros internacionales
- subdesarrollo de los mercados financieros locales

La primera característica da lugar a restricciones financieras que limitan el acceso de los sectores público y privado a financiamiento externo y convierten estos flujos en una fuente de choques externos. Por su parte, el subdesarrollo de los mercados locales dificulta la pronta y eficiente asignación de recursos.

Las burbujas en los precios de los activos hacen parte de procesos de las economías emergentes en los cuales existe una clara relación entre flujos de capital internacional, dinámica del crédito e inversión. Estos procesos pueden interrumpirse por revisiones en las percepciones de riesgo de los inversionistas internacionales a las cuales los países no pueden responder debido a las imperfecciones en los mercados financieros que las caracterizan. Como puede verse, los precios de los activos ocupan un lugar central en la dinámica de las crisis en las economías emergentes [Caballero (1998)]. Sin embargo, también es evidente que el problema no es exclusivamente de precios de los activos sino de desequilibrios financieros, ahora desde el punto de vista de una economía abierta con las nuevas restricciones ya mencionadas.

Las recomendaciones de política que se derivan de este enfoque asignan un papel especial a la autoridad monetaria teniendo en cuenta, además de su énfasis en el control de la inflación, su calidad de prestamista de última instancia y su relación con la regulación prudencial. Se trata más de una estrategia de manejo de riesgos frente a las ineficiencias dinámicas que se derivan del comportamiento de los agentes en sus decisiones de consumo, financiamiento y valoraciones de contingencias.

### **III. Ciclos económicos, precios de activos y desequilibrios financieros en Colombia**

El estudio de los ciclos de una economía y del papel que en su formación y desarrollo juegan distintas variables, entre ellas las de política, puede entonces facilitarse si se parte del concepto de acelerador financiero y se trata de verificar su validez y su relevancia empírica. Los argumentos presentados en la sección anterior permiten diseñar una ruta básica para la organización de dicha tarea, en la cual se

---

<sup>5</sup> La literatura que desarrolla la idea de que restricciones financieras sirven de mecanismo de propagación de los ciclos, dándole un peso particular al precio de los activos, es amplia. Algunas referencias son Kiyotaki y Moore (1997) y Aghion, Bachetta y Banerjee (2004).

diferencien, para propósitos analíticos, la influencia que juegan en los ciclos las variables internas, más sensibles a decisiones de política, de aquella que les corresponde a variables externas, cuyos movimientos se asimilan a lo que se conoce como choques. Esta ruta puede construirse a partir del intento por responder las siguientes preguntas:

¿Existen evidencias de un mecanismo de acelerador financiero en la economía colombiana? ¿Indica esta evidencia que dicho mecanismo ha tenido modificaciones en el tiempo? ¿Qué papel juegan los precios de los activos en la dinámica de la economía? ¿Cómo están relacionados los ciclos de dichos precios y los ciclos económicos en Colombia? ¿Hasta qué punto los choques en variables externas como flujos de capital o términos de intercambio afectan el funcionamiento de este mecanismo? ¿Qué tan anti-cíclica ha sido la política monetaria, desde una perspectiva ex post?

En esta sección se abordan estas preguntas de manera exploratoria, a partir de información sobre las principales variables macroeconómicas, precios de activos, y variables de política monetaria para la economía colombiana entre 1970 y 2006.

Para estos propósitos se utiliza la metodología diseñada por Detken y Smets (2004) con la cual se busca caracterizar los ciclos de la economía colombiana en este período en términos de los factores que entran en juego en el acelerador financiero, tomando como eje los precios de los activos, y del comportamiento de otras variables macroeconómicas antes, durante y después de los ciclos observados en dichos precios. En el Anexo 1 se describen las variables consideradas.

El análisis se centra en el examen de las desviaciones de las respectivas variables respecto a su tendencia, calculada con un filtro de Hodrick-Prescott. Se definen los auges en el precio de los activos como los períodos en los cuales el índice de precios de los activos agregado está 10% por encima de su tendencia.

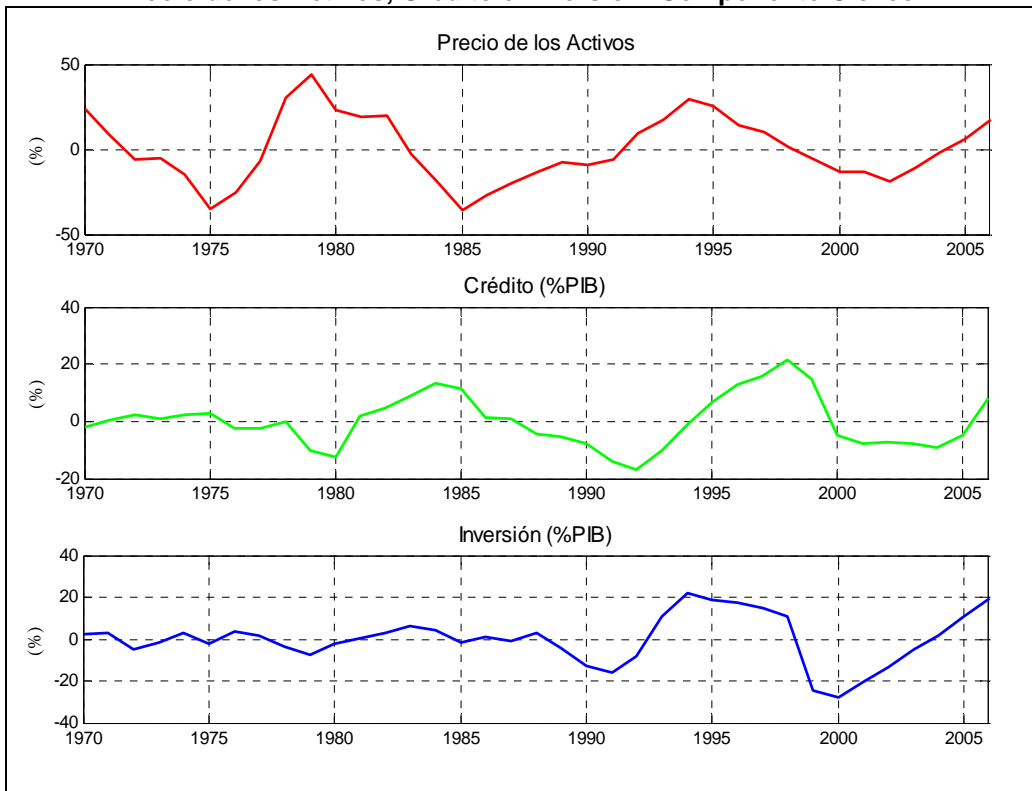
## 1. Evidencia del Mecanismo de Acelerador Financiero en Colombia

Como ya se anotó, el acelerador financiero resulta de una relación dinámica que se establece entre la calidad de los balances de los agentes, el crédito y la inversión. El disparador de esta relación es el efecto de cambios en los precios de los activos sobre la prima que dichos agentes deben pagar por acceso a endeudamiento. El mecanismo supone también la existencia de una estrecha relación entre este acceso y la inversión que hacen los mismos agentes.

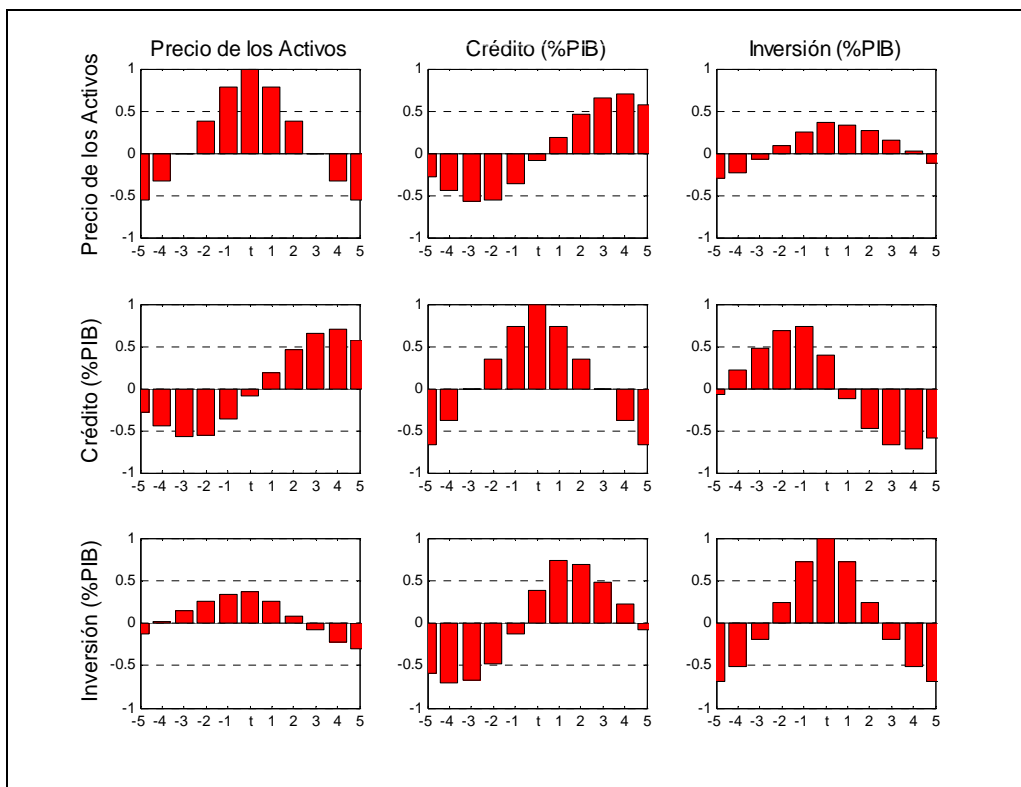
Los resultados se resumen en el **Gráfico 1**, donde se muestra el componente cíclico del precio de los activos, el crédito y la inversión, estas dos últimas variables medidas como porcentaje del PIB. Como complemento, el **Gráfico 2** presenta las correlaciones cruzadas entre estas mismas variables. La información de estos gráficos indica que hay alguna correlación en sus movimientos, aunque no necesariamente contemporánea. Adicionalmente, se observa que los ciclos más marcados los registran los precios de los activos, aunque desde los noventa, el crédito y la inversión muestran también ciclos más definidos. Todo esto sugiere la existencia de un mecanismo de acelerador financiero en Colombia que probablemente se ha ido fortaleciendo en las últimas décadas.



**Gráfico 1**  
**Precio de los Activos, Crédito e Inversión: Componente Cíclico**



**Gráfico 2**  
**Correlaciones Cruzadas – Componente Cíclico**



Corresponde a las correlaciones entre las variable X en la fila y la variable Y en la columna para  $t = 1, 2$ , etc.

Con el objeto de precisar la naturaleza de estas relaciones se realizaron pruebas de causalidad de Granger multivariadas. Inicialmente estas pruebas se hicieron para todo el período, 1970-2006, sin obtener resultados plenamente satisfactorios, tal como puede observarse en el **Anexo 2**. Los resultados mejoran en el período 1980-2006, cuando, aparentemente, operó en mayor grado el mecanismo de acelerador financiero en la economía colombiana (Tabla 1). Estos resultados indican que la brecha del precio de los activos causa en el sentido de Granger la brecha del crédito (como proporción del PIB) y viceversa, es decir, la causalidad entre los precios de los activos y el crédito es bidireccional. La brecha del crédito, a su vez, causa en el sentido de Granger, la brecha de inversión (como proporción del PIB)<sup>6</sup>. No se encuentra evidencia de causalidad del precio de los activos a la inversión. Adicionalmente, vale la pena resaltar que el comportamiento del precio de los activos y el de la inversión, conjuntamente, suministran información útil para pronosticar la dinámica del crédito<sup>7</sup>.

**Tabla 1**  
**Pruebas de Causalidad de Granger – Inversión Total**  
**1980-2006**

<b>Variable dependiente</b>	<b>Variable independiente</b>	<b>Estadístico <math>\chi^2</math></b>	<b>Probabilidad</b>
Precio de los activos	Crédito	21.06	0.00
	Inversión	2.83	0.09*
Crédito	Precio de los activos	6.12	0.01
	Inversión	16.78	0.00
Inversión	Precio de los activos	0.06	0.81
	Crédito	13.52	0.00

\* Significativo al 10%

También se estimaron pruebas de causalidad sustituyendo la inversión total por la inversión en vivienda, considerando que buena parte de la riqueza de los hogares en Colombia está representada en finca raíz. Los resultados obtenidos favorecen la hipótesis del acelerador financiero, esto es, el precio de los activos causa (en el sentido de Granger) el crédito, que a su vez causa la inversión en vivienda. Adicionalmente, se encuentra evidencia de causalidad bidireccional entre la inversión en vivienda y el crédito, así como entre los precios de los activos y el crédito (**Tabla 2**).

De los resultados anteriores se desprende entonces evidencia que indica que el mecanismo del acelerador financiero tiene validez en el caso de la economía colombiana, al menos en el período posterior a 1980.

<sup>6</sup> Esta relación entre inversión y crédito tiene interesantes implicaciones para la comprensión del financiamiento de las empresas en el país. A este respecto, un estudio reciente [Tenjo, Lopez y Martínez (2007)] para el período 1996-2004 encuentra que una parte significativa de la inversión de las firmas en Colombia se hace no en montos regulares anuales sino en picos esporádicos, los cuales, distinto al promedio de la inversión en el tiempo, se financian con aumentos en los recursos de endeudamiento por encima de los niveles normales. Este comportamiento a nivel de firma puede ayudar a explicar la causalidad bidireccional que se registra a nivel agregado entre los ciclos del crédito y los de la inversión.

<sup>7</sup> Para un análisis de la robustez de los resultados ver el Anexo 3.

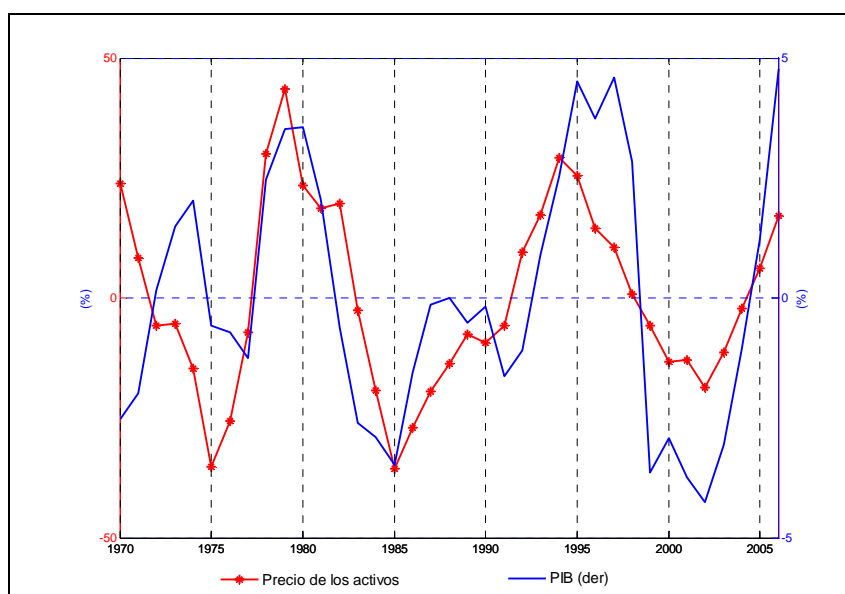
**Tabla 2**  
**Pruebas de Causalidad de Granger – Inversión en vivienda**  
**1980-2006**

<b>Variable dependiente</b>	<b>Variable independiente</b>	<b>Estadístico <math>\chi^2</math></b>	<b>Probabilidad</b>
Precio de los activos	Crédito	20.88	0.00
	Inversión en vivienda	4.95	0.03
Crédito	Precio de los activos	16.09	0.00
	Inversión en vivienda	5.47	0.02
Inversión en vivienda	Precio de los activos	0.03	0.87
	Crédito	12.84	0.00

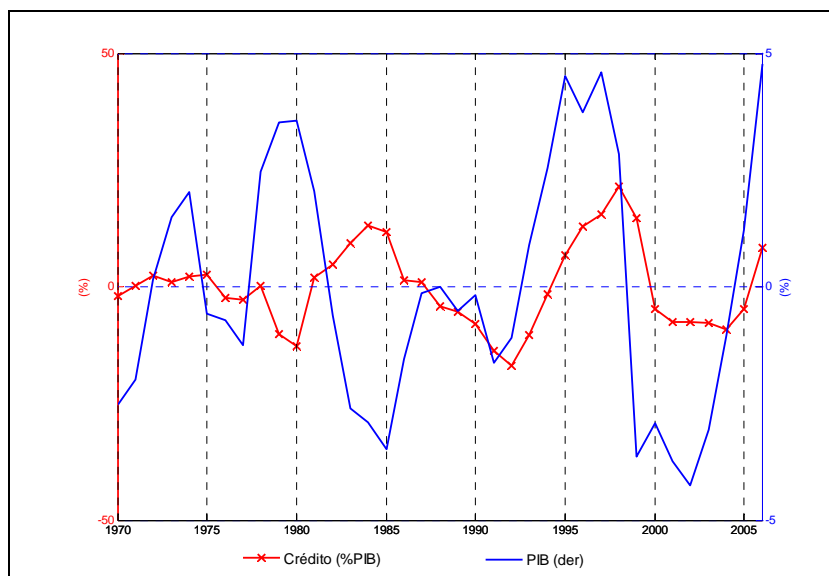
## 2. Acelerador Financiero y Ciclos de la Economía Colombiana: Interrelación entre Variables Externas y Variables Internas

Como ya se subrayó de la observación del **Gráfico 1** y del análisis de las pruebas de causalidad, el acelerador financiero da lugar a movimientos más o menos sincronizados de las tres variables comprometidas, los precios de los activos, el crédito y la inversión, alrededor de sus tendencias de largo plazo. Estos movimientos pueden ser interpretados como **ciclos financieros de la economía** que, adicionalmente, están asociados a las desviaciones del PIB respecto a su tendencia. En efecto, los Gráficos 3, 4 y 5 muestran la relación de cada una de las variables del acelerador financiero y estas desviaciones del PIB, indicando de esta manera la conexión entre los ciclos financieros y los ciclos reales de la economía. Puede observarse, por ejemplo, que los auges de la producción están acompañados de incrementos en los precios de los activos, en la cartera de créditos y en la inversión, en todos los casos respecto a sus tendencias. Lo correspondiente puede también decirse de los períodos de recesión de la producción, en los que el PIB crece por debajo de su trayectoria de largo plazo.

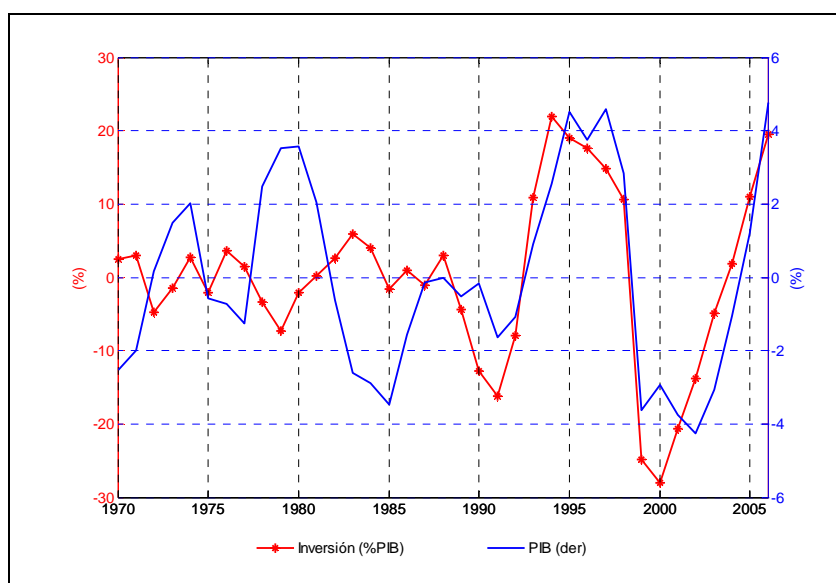
**Gráfico 3**  
**Precio de los activos y Producto Interno Bruto: Componente Cíclico**



**Gráfico 4**  
**Crédito (% PIB) y Producto Interno Bruto: Componente Cíclico**



**Gráfico 5**  
**Inversión (% PIB) y Producto Interno Bruto: Componente Cíclico**



Dada esta asociación entre la dinámica del acelerador financiero y las fluctuaciones en el crecimiento del PIB, es posible ahora destacar que desde 1970 a la fecha (finales de 2006), en Colombia han tenido lugar dos ciclos completos de la economía y que en el momento ésta se mueve por la fase ascendente de un tercero. La diferenciación de estos ciclos en el tiempo se marca más claramente por la estrecha asociación positiva que existe entre precios de los activos y PIB, de acuerdo con la cual, un primer ciclo tuvo su pico aproximadamente entre 1978 y 1980, un segundo ciclo lo tuvo entre 1994 y 1997, y la fase ascendente de un tercer ciclo se inició en 2002 el cual, a finales del 2006, no parece haber alcanzado su pico.

De acuerdo al marco conceptual presentado en la Sección II, la dinámica de los ciclos en los cuales subyacen las relaciones del acelerador financiero generalmente está marcada, en una economía abierta, por el efecto de variables externas, en particular choques de términos de intercambio y de flujos de capital. De ahí que para

caracterizar un ciclo determinado de la economía sea necesario tener en cuenta tanto este efecto como aquellas relaciones.

En cuanto al primero de los ciclos mencionados, hay evidencia de que en su conformación jugaron un papel de importancia los términos de intercambio favorables y, en menor medida, la entrada de capitales para el sector público (**Gráfico 6**). Sin embargo, la caracterización de este ciclo es difícil debido a que, como ya se anotó, en dicho período el acelerador financiero es mucho más débil que en los otros dos. De hecho, este primer ciclo está marcado esencialmente por la asociación entre los precios de los activos y el crecimiento de la economía, sin que ni el crédito ni la inversión hayan registrado desviaciones importantes respecto a sus tendencias de largo plazo. A manera de hipótesis, esta debilidad del acelerador puede explicarse por la respuesta ante el choque de términos de intercambio (bonanza cafetera) y por los objetivos y los instrumentos de la política monetaria en el momento. Se trataba de una política muy subordinada al manejo de la tasa de cambio y centrada más en la represión financiera que en el control de la inflación mediante instrumentos de mercado. Con esto, además, la actividad pública desplazó a la privada y el canal de crédito se obstruyó.

El ciclo cuyo pico se registró entre 1994 y 1997 muestra una relación más definida entre precios de los activos, por un lado, y el crédito y la inversión por el otro. Además, la influencia de las variables externas, en este caso con mayor peso para los flujos de capital, fue mucho más pronunciada (**Gráfico 6**). En este período, comparado con el anterior, el grado de represión financiera había disminuido y la integración financiera de la economía con el resto del mundo era mucho mayor. De hecho, el auge del mercado de crédito estuvo alimentado en forma significativa por recursos externos. Como la subordinación de la política monetaria a la cambiaria se había reducido con el régimen de banda cambiaria, el choque externo llevó tanto a medidas de control a la entrada de capitales como a restricciones de liquidez en el mercado local.

Al igual que en la década pasada, el reciente período de auge de la economía está estrechamente ligado a entradas de capital del resto del mundo y a términos de intercambio favorables. Como en los casos anteriores, el ciclo se inició con la dinámica de los precios de los activos. Luego se reactivó la inversión, que sirvió de fondo a la reactivación del crecimiento económico desde 2003. Como en otros países, el ciclo del crédito respondió dos años más tarde, dando un empuje adicional al proceso. Para este período de auge el contexto de la política monetaria era marcadamente distinto al de los ciclos arriba considerados. Se había adoptado un esquema de flotación de la tasa de cambio que, con un alto grado de movilidad internacional de capitales, permitía cierta independencia de la política monetaria. La demora en la respuesta del crédito al choque externo positivo y al incremento de los precios de los activos se explica no por represión financiera sino por razones específicas de la demanda y oferta de crédito relacionadas con los efectos de mediano plazo de la crisis del sector de finales de la década pasada<sup>8</sup>.

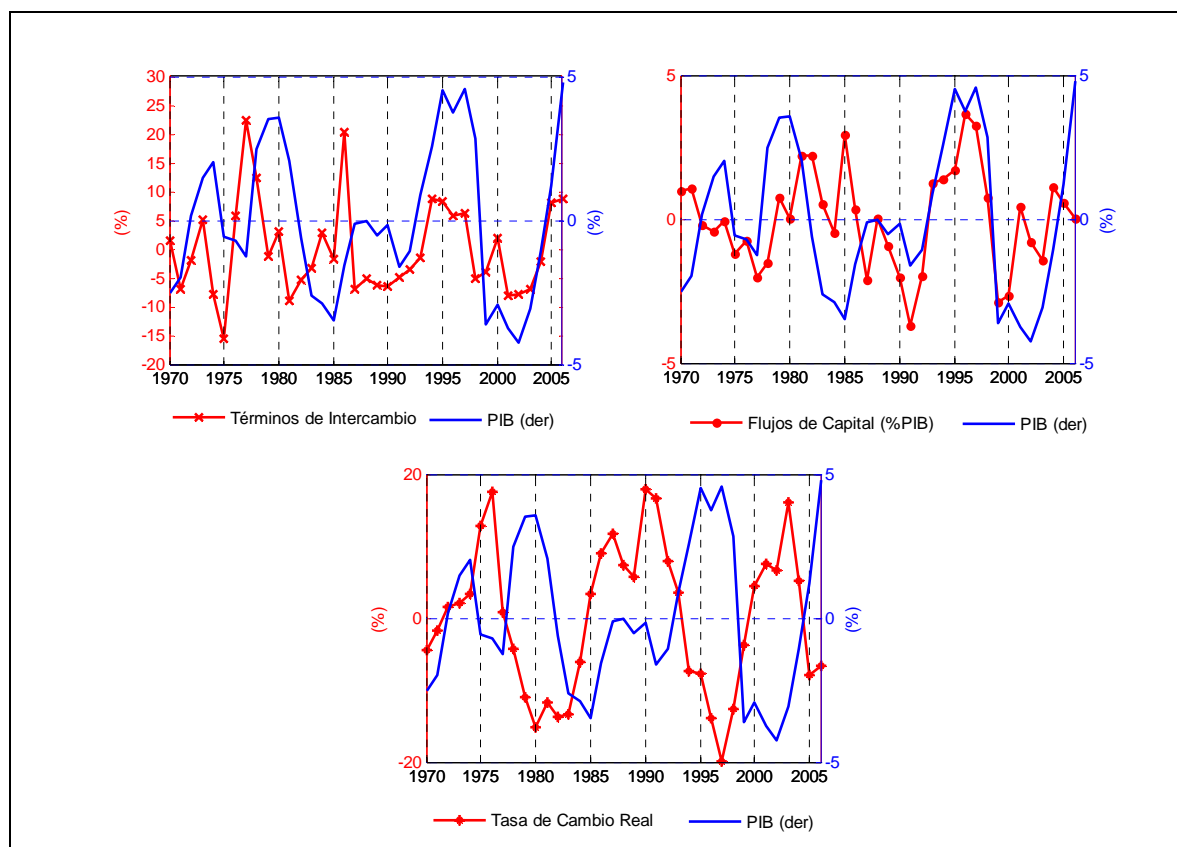
Es interesante observar que los tres períodos de auge tuvieron en común la apreciación del peso. A manera de hipótesis, esto puede explicarse por la influencia

---

<sup>8</sup> La magnitud del choque externo eventualmente creó complicaciones al esquema de política monetaria vigente, lo cual llevó a la autoridad monetaria a limitar la flotación de la tasa de cambio. Para proteger la independencia de la política monetaria, inicialmente se prefirió acumular reservas internacionales y mantener la movilidad de capitales. Para un análisis de las opciones de política en este contexto ver Aizenman (2007).

que los choques externos, en especial los de flujos de capital y términos de intercambio, han tenido sobre los ciclos de la economía. No es entonces extraño que exista una vinculación entre el precio de los activos y la tasa de cambio real. De hecho una apreciación de la moneda es equivalente a una valoración de los activos de un país.

**Gráfico 6**  
**Variables Externas y Producto Interno Bruto: Componente Cíclico**



Las ideas anteriores, que describen el mecanismo del acelerador financiero en una economía abierta se refuerzan con los resultados de pruebas de causalidad de Granger estimadas incorporando al sistema el componente cíclico de los términos de intercambio y los flujos de capital como variables exógenas. Los resultados obtenidos se presentan en la **Tabla 3**. Como puede observarse, las relaciones de causalidad entre el precio de los activos, el crédito y la inversión se mantienen, es decir, hay ahora mayor soporte a favor de la teoría del acelerador financiero en Colombia. Adicionalmente, se evidencia algún poder predictivo del ciclo del precio de los activos sobre el ciclo de la tasa de cambio real, según el cual los períodos de sobrevaloración del peso han sido precedidos por auges en el precio de los activos domésticos (**Tabla 3 y Gráfico 7**).

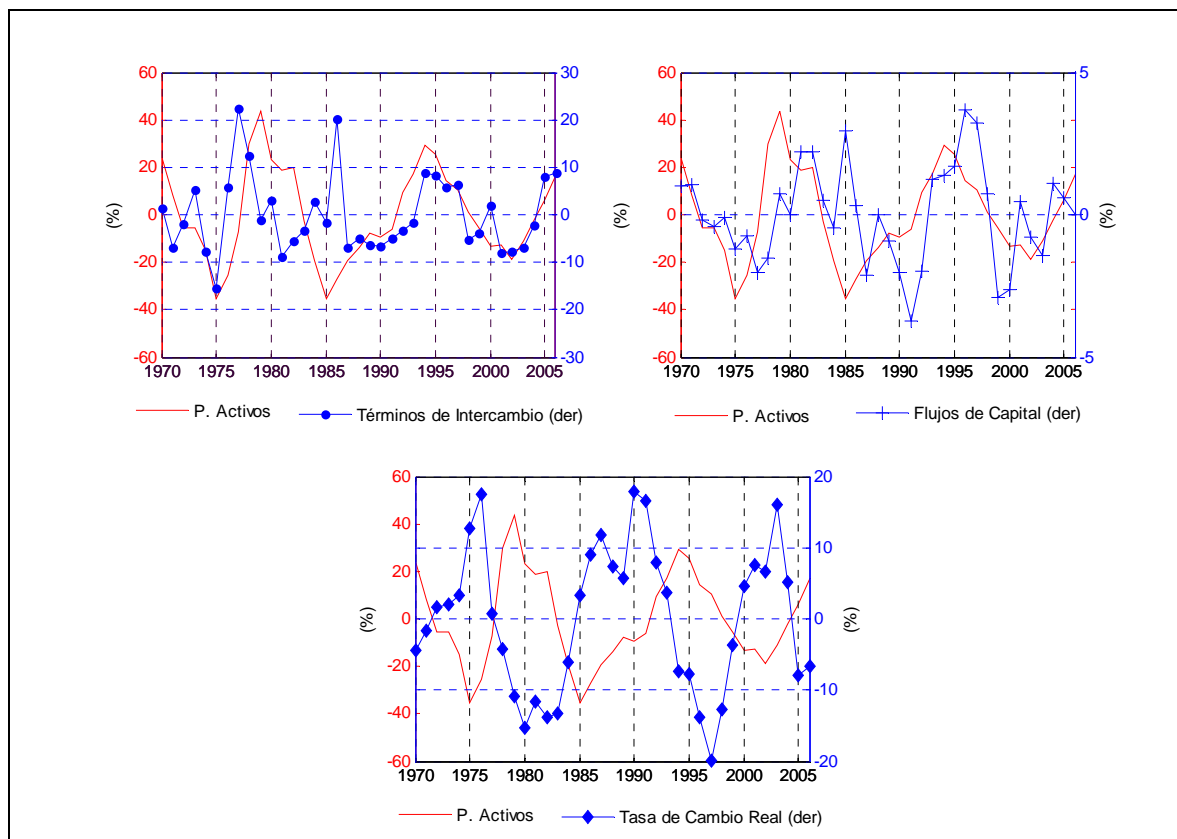
El **Gráfico 7** también ilustra una asociación entre los componentes cíclicos del precio de los activos, los términos de intercambio y los flujos de capital a lo largo del período de estudio. Esto indicaría que el efecto ingreso de las mejoras en los términos de intercambio se traduce en una mayor demanda de activos domésticos y viceversa. Como ya se explicó, el co-movimiento de estas variables se ha acentuado con la apertura de la economía colombiana y la menor represión financiera. Adicionalmente, las estimaciones muestran que tanto el componente cíclico de los términos de intercambio como el de los flujos de capital son variables explicativas de

la dinámica de la inversión y, como es de esperarse, que el componente cíclico de los flujos de capital es una variable explicativa del componente cíclico de la tasa de cambio real (ver **Anexo 3**).

**Tabla 3**  
Pruebas de Causalidad de Granger – Economía Abierta

Variable dependiente	Variable independiente	Estadístico $\chi^2$	Probabilidad
Precio de los activos	Crédito	6.09	0.01
	Inversión	0.81	0.37
	Tasa de cambio real	2.30	0.13
Crédito	Precio de los activos	5.85	0.02
	Inversión	41.15	0.00
	Tasa de cambio real	46.25	0.00
Inversión	Precio de los activos	0.30	0.86
	Crédito	13.58	0.00
	Tasa de cambio real	0.00	0.97
Tasa de cambio real	Precio de los activos	10.33	0.00
	Crédito	0.03	0.86
	Inversión	0.05	0.82

**Gráfico 7**  
Variables Externas y Precio de los Activos: Componente Cíclico



### 3. Comportamiento de Algunas Variables en las Etapas del Ciclo

La metodología de Detken y Smets (2004) incluye también el análisis del comportamiento de variables en las etapas ascendente y descendente de los ciclos. La aplicación de este elemento al presente trabajo se ve limitada por el hecho de que el período analizado sólo incluye dos ciclos completos de la economía colombiana, a partir de los cuales las conclusiones que puedan derivarse tienen un alcance muy limitado. De hecho, los autores mencionados cuentan con una muestra para un alto número de países y de años que da lugar a generalizaciones más confiables.

La **Tabla 4** muestra la reversión en los valores de las brechas de un grupo de variables cuando la economía cambia de fase dentro de un ciclo. Como es de esperarse, los precios de los activos caen por debajo de su tendencia en los años siguientes al auge, como también ocurre con la tasa de crecimiento del PIB y la tasa de inversión. Dentro de este grupo de variables, se destaca la magnitud de los cambios en los precios de las acciones y en la tasa de inversión.

De otra parte, el movimiento de variables relacionadas con la política monetaria, en particular la brecha de la base monetaria como porcentaje del PIB y la brecha de la tasa de interés real, puede llevar a pensar que, vista en retrospectiva, dicha política ha sido pro-cíclica, esto es, expansiva en la etapa ascendente del ciclo y restrictiva en la descendente. Esto puede ayudar a explicar el comportamiento de la inflación, aunque éste está muy afectado por la fuerte desinflación ocurrida en 1999 y años posteriores. No debe olvidarse, sin embargo, que a lo largo del período aquí considerado el marco macroeconómico de la política monetaria cambió significativamente, moviéndose lentamente hacia una menor subordinación de ésta a objetivos de tasa de cambio que le ha permitido concentrarse más en el control de la inflación.

**Tabla 4**  
**Desempeño Financiero y Real Antes y Después del Año de Auge**  
**1970-2006**

Brecha de	Diferencia entre	
	Último año del auge y dos años antes del auge	Dos años después del auge y Último Año de auge
Precio de los Activos	43.2	-9.9
Precio de Acciones	55.0	-37.9
Precio de la Vivienda	6.5	-9.9
PIB	5.2	-6.2
Inversión/PIB	4.1	-17.5
Tasa de Interés Real	-1.2	3.6
Base Monetaria / PIB	11.0	-6.1
Inflación	15.2	-21.3

### IV. Conclusiones

En años recientes ha surgido un debate acerca de la respuesta óptima de la autoridad monetaria a las burbujas en los precios de los activos. La posición "ortodoxa" sostiene que la política no debe responder a cambios en estos precios, excepto en la medida en que ellos modifiquen las expectativas de inflación.



Una corriente alternativa, vinculada al BIS, sostiene que el problema no es de precios de activos y burbujas especulativas sino de desequilibrios financieros. Estos son eventos perturbadores de carácter financiero que pueden generar costos macroeconómicos futuros en términos de los objetivos de inflación y crecimiento. Dentro de esta corriente, una variante parte de lo que se puede denominar el acelerador financiero para una economía abierta y destaca las restricciones y desequilibrios de las economías emergentes que resultan tanto de condiciones internas como de su relación con el resto del mundo.

Este trabajo de carácter exploratorio permite precisar este debate y acercarlo a la realidad de la economía colombiana.

En primer lugar, se ha encontrado que los precios de los activos son una variable de importancia para el estudio de la dinámica de la economía y que pueden contener valiosa información para analistas y autoridades económicas. En especial, esta información tiene que ver con el comportamiento de otras variables como el crédito y la inversión, conformando lo que se conoce como el acelerador financiero.

Haber encontrado evidencia a favor de la validez de este último concepto para Colombia, dentro del marco analítico de una economía abierta, es un segundo resultado de este trabajo. En esta dirección, el estudio subraya la relación entre lo que se conoce como variables reales y financieras, relación que se condensa en la estrecha asociación que existe entre precios de los activos y el crecimiento del PIB. Esto quiere decir que los ciclos de la economía resultan de algo mucho más complicado que la relación entre inversión y crecimiento. Dichos ciclos no se pueden entender aisladamente de movimientos en los precios de los activos y su relación con la dinámica de los mercados de crédito.

En tercer lugar, el trabajo también permite ubicar el papel protagónico que choques externos tienen sobre los ciclos de la economía colombiana. Fluctuaciones en estos flujos y cambios en los términos de intercambio se transmiten a la economía a través del mecanismo del acelerador financiero y explican buena parte de aquellos ciclos.

En cuarto lugar, el análisis aquí presentado ilustra la importancia de tomar en consideración dos aspectos que afectan el funcionamiento del mecanismo de acelerador financiero, a saber, el tipo de relaciones del país con el resto del mundo y, relacionado con éstas, el diseño macroeconómico de la política monetaria o, en otras palabras, las opciones frente a los dilemas que plantea la llamada “trinidad imposible”.

En quinto lugar, el estudio deja un gran interrogante sobre el lugar que ocupa la tasa de cambio real en las distintas etapas del ciclo económico. Es probable que la apreciación de la moneda sea resultado del hecho de que el crecimiento del PIB ha estado asociado con movimientos en los flujos de capital y auges en los precios de los activos. La apreciación es entonces un ingrediente más de un mismo escenario de auge en el crecimiento de la economía en el que choques externos han alimentado la dinámica del acelerador financiero.

Tan importante como los puntos anteriores es el hecho de que la ocurrencia de ciclos implica, por definición, que etapas ascendentes de crecimiento tarde o temprano son sucedidas por etapas descendentes. Las razones de esto tienen que ver con la dinámica que se da entre variables financieras y variables reales a lo largo del ciclo,

en especial en su etapa de auge. Aquí habría que retomar y desarrollar el concepto de desequilibrios financieros introducido y desarrollado en la Sección II del documento, probablemente en la dirección de tensiones que se van acumulando en el mercado de crédito, derivadas de la valoración de riesgos por parte de los agentes económicos o de sus decisiones de consumo. Esto sin olvidar la ocurrencia de cambios abruptos en los flujos internacionales de capital. La literatura presentada brevemente en este documento permite afirmar, sin embargo, que si bien los ciclos de la economía parecen ser la norma, éstos no necesariamente implican que los auges son siempre sucedidos por períodos de crisis. Existe un amplio espacio para el diseño y puesta en práctica de una estrategia de política contra-cíclica que tenga en cuenta, al menos los siguientes principios: un enfoque de manejo de riesgos, una combinación de instrumentos de política además del tradicional de la tasa de interés y un horizonte adecuado de política.

El análisis empírico del trabajo es aún precario como para ilustrar las afirmaciones anteriores en la realidad colombiana reciente. Algo dice al respecto, sin embargo, la asociación encontrada entre los auges en los precios de los activos y en el crédito. Y algo adicional agrega la información sobre las tasas reales de interés, que puede interpretarse como evidencia de una política monetaria pro-cíclica en Colombia o, al menos, de la dificultad de la autoridad respectiva para encontrar el horizonte adecuado para sus decisiones. Esto es un punto a favor de la idea de que la estabilidad financiera y la estabilidad monetaria requieren instrumentos distintos pero complementarios y sobre la necesidad de profundizar el debate respecto a la pertinencia de variables como los precios de los activos y el crédito en la definición de la esfera de esta política.

## Referencias

**Aghion, Phillipe, P. Bachetta y A. Banerjee.** 2004. "Financial Development and the Instability of Open Economies." NBER Working Papers No. 10246.

**Aizenman, Joshua.** 2007. "Large Hoarding of International Reserves and the Emerging Global Economic Architecture." NBER Working Papers No. 13277.

**Allen, Franklin y D. Gale.** 2000. "Asset Price Bubbles and Monetary Policy." Center for Financial Institutions Working Papers 01-26, Wharton School Center for Financial Institutions, University of Pennsylvania.

**Bernanke, Ben y M. Gertler.** 1999. "Monetary Policy and Asset Price Volatility." *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review*, Fourth Quarter: 17-51.

**Bernanke, Ben, M. Gertler y S. Gilchrist.** 1998. "The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework." NBER Working Papers No. 6455.

**Blinder, Alan.** 2006. "Monetary Policy Today: Sixteen Questions and About Twelve Answers.", Banco de España Conference on "Central Banks in the 21st Century," Madrid.

**Borio, Claudio.** 2003. "Towards a Macroprudential Framework for Financial Supervision and Regulation?." BIS Working Papers No. 128.

**Borio, Claudio y P. Lowe.** 2002. "Asset Prices, Financial and Monetary Stability: Exploring the Nexus." BIS Working Papers No. 114.

**Borio, Claudio y P. Lowe.** 2002. "Assessing the Risk of Banking Crises.", *BIS Quarterly Review*, Diciembre: 36-48.

**Borio, Claudio y P. Lowe.** 2004. "Securing Sustainable Price Stability: Should Credit Come Back From the Wilderness?." BIS Working Papers No. 157.

**Borio, Claudio y W. White.** 2004. "Whither Monetary and Financial Stability?." BIS Working Papers No. 147.

**Borio, Claudio, W. English y A. Filardo.** 2003. "A Tale of Two Perspectives: Old and New Challenges for Monetary Policy?." BIS Working Papers No. 127.

**Caballero, Ricardo.** 2001. *Macroeconomic Volatility in Reformed Latin America*. IADB, Washington, D.C.

**Caballero, Ricardo.** 2006. "On the Macroeconomics of Asset Prices." [http://econ-www.mit.edu/faculty/index.htm?prof\\_id=caball](http://econ-www.mit.edu/faculty/index.htm?prof_id=caball).

**Caballero, Ricardo y A. Krishnamurthy.** 1998. "Emerging Market Crises: An Asset Markets Perspective." NBER Working Papers No. 6843.

**Caballero, Ricardo y A. Krishnamurthy.** 2005. "Bubbles and Capital Flow Volatility: Causes and Risk Management." [http://econ-www.mit.edu/faculty/index.htm?prof\\_id=caball](http://econ-www.mit.edu/faculty/index.htm?prof_id=caball).

**Caballero, Ricardo y G. Lorenzoni.** 2006. "Persistent Appreciations and Overshooting: A Normative Analysis." [http://econ-www.mit.edu/faculty/index.htm?prof\\_id=caball](http://econ-www.mit.edu/faculty/index.htm?prof_id=caball).

**Caballero, Ricardo y K. Cowan.** 2006. "Financial Integration Without Volatility." [http://econ-www.mit.edu/faculty/index.htm?prof\\_id=caball](http://econ-www.mit.edu/faculty/index.htm?prof_id=caball).

**Caballero, Ricardo y A. Krishnamurthy.** 2007. "Collective Risk Management in a Flight to Quality Episode." [http://econ-www.mit.edu/faculty/index.htm?prof\\_id=caball](http://econ-www.mit.edu/faculty/index.htm?prof_id=caball).

**Calvo, Guillermo.** 1998. "Capital Flows and Capital-Market Crises: The Simple Economics of Sudden Stops." *Journal of Applied Economics*, 1: 35-54.

**Calvo, Guillermo.** 2007 "Monetary Policy Challenges in Emerging Markets: Sudden Stops, Liability Dollarization, and Lender of Last Resort." NBER Working Papers No. 02138.

**Crockett, Andrew.** 2003. "Central Banking Under Test?." En BIS Conference on Monetary Stability, Financial Stability and the Business Cycle: Five Views. Basilea, Suiza.

**Eichengreen, Barry y R. Hausmann.** 1999. "Exchange Rates and Financial Fragility.", NBER Working Papers No. 7418.

**Delli Gatti, Domenico, M. Gallegati, B. Greenwald y J. Stiglitz.** 2007. "Net Worth, Exchange Rates, and Monetary Policy: The Effects of a Devaluation in a Financially Fragile Environment." NBER Working Papers No. 13244.

**Gaspar, Vitor y A. Kashyap.** 2006 "Stability First: Reflections Inspired by Otmar Issing's Success as the ECB's Chief Economist." NBER Working Papers No. 12277.

**Gertler, Mark, S. Gilchrist y F. Natalucci.** 2003. "External Constraints on Monetary Policy and the Financial Accelerator." NBER Working Papers No. 10128.

**Granger, Charles.** 1969. "Investigating Casual Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods." *Econometrica*, 37: 424-438.

**Ferguson, Roger W.** 2003. "Should Financial Stability be an Explicit Central Bank Objective?." En BIS Conference on Monetary Stability, Financial Stability and the Business Cycle: Five Views. Basilea, Suiza.

**Issing, Otmar.** 2003. "Monetary and Financial Stability: Is There a Trade-off?." En BIS Conference on Monetary Stability, Financial Stability and the Business Cycle: Five Views. Basilea, Suiza.

**Kaminsky, Graciela y C. Reinhart.** 1999. "The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems." *American Economic Review*, 89(3): 473-500.

**Kiyotaki, Nobuhiro y J. Moore.** 1997, "Credit Cycles." *The Journal of Political Economy*, 105(2): 211-248.

**Krugman, Paul.** 1979. "A Model of Balance-of-Payments Crises." *Journal of Money, Credit and Banking*, 11(3): 311-25.

**Obstfeld, Maurice, J.C. Shambaugh y A.M. Taylor.** 2004. "The Trilemma in History: Tradeoffs Among Exchange Rates, Monetary Policies, and Capital Mobility." NBER Working Papers No. 10396.

**López, Martha R.** 2006. "House Prices and Monetary Policy in Colombia." Banco de la República, Borradores de Economía No. 372.

**Roubini, Nouriel.** 2006. "Why Central Banks Should Burst Bubbles" Stern School of Business y Roubini Global Economics [www.rgemonitor.com](http://www.rgemonitor.com)

**Sims, Christopher.** 1972. "Money, Income, and Causality." *American Economic Review*, 62(4): 540-552.

**Tenjo, Fernando, J. Martínez y E. López.** 2007. "Los Ciclos de Inversión y su Financiamiento en Colombia." Banco de la República, Borradores de Economía No. 438.

**Rajan, Raghuram.** 2006. "Monetary Policy and Incentives". Bank of Spain Conference on Central Banks in the 21<sup>st</sup> Century. Madrid, España.

**Valgreen, C.** 2007. "The Global Financial Accelerator and the Role of International Credit Agencies" Conference of Commercial Bank Economists, Madrid, Julio 2007.

**White, William.** 2004. "Making Macroprudential Concerns Operational." Financial Instability Symposium, The Netherlands Bank, Amsterdam, 25-26 de octubre.

**White, William.** 2006. "Is Price Stability Enough?." BIS Working Papers No. 205.

**Zarnowitz, Victor.** 1999. "Has the Business Cycle Been Abolished?." NBER Working Papers No. 6367.

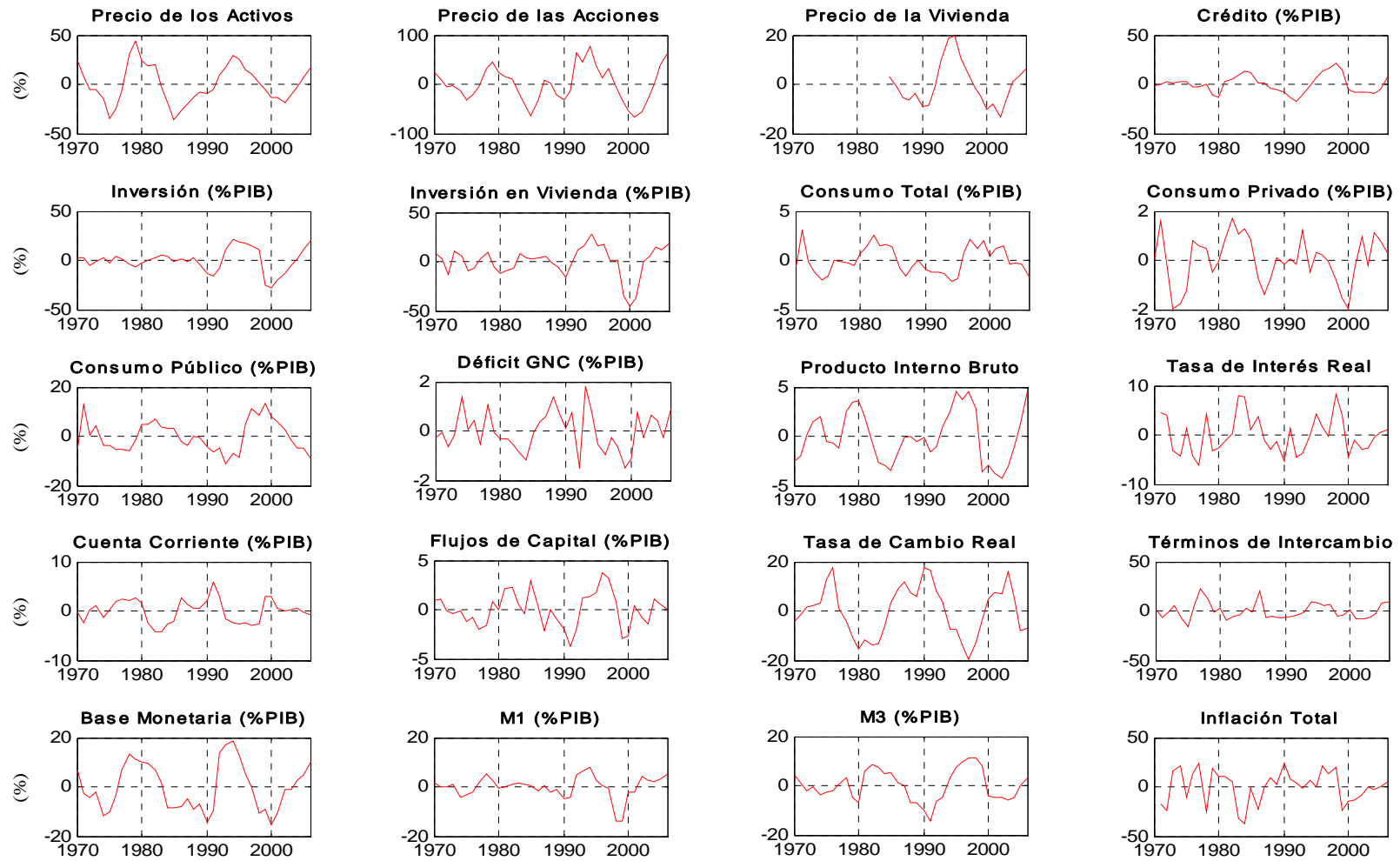
## ANEXO 1: Variables Utilizadas en el Análisis de los Ciclos

Las series de inversión, consumo, crédito, agregados monetarios, flujos de capital, comercio exterior e ingresos, gastos y déficit primario del Gobierno Nacional Central (GNC) se presentan como porcentajes del PIB. El índice real de precios de los activos agregado (IPA) combina el índice de los precios de la vivienda y el de las acciones ponderando por la participación estimada de estos activos en la riqueza de los hogares, siguiendo la metodología de Borio y Lowe (2002)<sup>9</sup>.

Variable	Fuente
PIB Real	DANE – BR
Formación Bruta de Capital Fijo Total	DANE – BR
Inversión en vivienda	DANE – BR
Consumo	DANE – BR
Cartera Total del Sistema Financiero	Superintendencia Financiera
M3	Banco de la República
M1	Banco de la República
Base Monetaria	Banco de la República
Inflación Total	DANE
Tasa de interés pasiva (CDT)	Banco de la República
Tasa de interés activa (Colocación)	Banco de la República
Índice de precio de los activos	Banco de la República
Tasa de cambio nominal (TRM)	Superintendencia Financiera
Tasa de cambio real (ITCR)	Banco de la República
Términos de intercambio	Banco de la República
Flujos de capital	Banco de la República
Exportaciones	Banco de la República
Importaciones	Banco de la República
Ingresos Gobierno Nacional Central	CONFIS – BR
Gasto Gobierno Nacional Central	CONFIS – BR
Déficit primario	CONFIS – BR

<sup>9</sup> Se estima que el 60% de la riqueza está representada en finca raíz y 5% en acciones. Véase López (2006).

**Gráfico 8**  
**Componente Cíclico de las Principales Variables Macroeconómicas**



## ANEXO 2: Pruebas de causalidad de Granger - Muestra 1970-2006

La causalidad entre dos variables ( $x_t$ ,  $y_t$ ) definida en el sentido de Granger (1969) y Sims (1972) se determina cuando rezagos de  $x_t$  tienen poder predictivo en una regresión de  $y_t$  como función de rezagos de  $x_t$  y de sí misma. Para un conjunto de variables, un sistema VAR puede usarse para probar las hipótesis de causalidad. El test consiste de una prueba F sobre cada una de las ecuaciones del sistema, en la que la hipótesis nula es la no existencia de causalidad.

**Tabla 6**  
Pruebas de Causalidad de Granger: Muestra 1970-2006

<b>Variable dependiente</b>	<b>Variable independiente</b>	<b>Estadístico <math>\chi^2</math></b>	<b>Probabilidad</b>
Precio de los activos	Crédito	7.04	0.03
	Inversión	2.20	0.34
Crédito	Precio de los activos	18.18	0.00
	Inversión	49.57	0.00
Inversión	Precio de los activos	0.23	0.89
	Crédito	3.96	0.14

**Tabla 7**  
Pruebas de Causalidad de Granger – Inversión en Vivienda, Muestra 1970-2006

<b>Variable dependiente</b>	<b>Variable independiente</b>	<b>Estadístico <math>\chi^2</math></b>	<b>Probabilidad</b>
Precio de los activos	Crédito	8.29	0.04
	Inversión en vivienda	5.96	0.11
Crédito	Precio de los activos	11.49	0.00
	Inversión en vivienda	9.74	0.02
Inversión en vivienda	Precio de los activos	6.97	0.07
	Crédito	16.26	0.00



### ANEXO 3: Estimaciones VAR

A continuación se presentan los resultados de las estimaciones de los sistemas VAR que sustentan las pruebas de causalidad presentadas en el texto. Las estimaciones se realizaron con el componente cíclico del índice real de precios de los activos, la inversión (%PIB - total y en vivienda), el crédito (%PIB), la tasa de cambio real, los términos de intercambio y los flujos de capital (% PIB). Todas las variables mencionadas son estacionarias (las pruebas están disponibles a solicitud). Los tres sistemas se estimaron con una muestra de 26 observaciones y cumplen con los requerimientos de ruido blanco y normalidad de los errores (aunque en el caso del sistema entre precio de los activos, crédito e inversión las pruebas se aceptan en el límite). El orden del VAR se determinó de acuerdo a diferentes criterios de información, en todos los casos, las diferentes medidas utilizadas coincidieron en el orden recomendado<sup>10</sup>.

Se implementaron dos estrategias para analizar el grado de robustez de los resultados. En la primera, se evaluó la sensibilidad al parámetro de suavizamiento utilizando valores de 50, 500 y 1000. Los resultados para los tres sistemas estimados se mantuvieron.

En segunda instancia, se evaluó la dependencia de los resultados a la información adicional, dada la sensibilidad del filtro de Hodrick-Prescott a la última información disponible. En este sentido, se calcularon los filtros truncando la muestra desde 2002. Las pruebas de causalidad que incorporan la inversión en vivienda mostraron ser robustas al tamaño de muestra. Por otra parte, las pruebas realizadas con inversión total arrojaron evidencias mixtas: en general los precios de los activos causan en el sentido de Granger el crédito, aunque este, en algunos casos, pareciera no tener poder predictivo sobre la inversión. A modo de hipótesis, esto puede obedecer al carácter exógeno de la inversión pública, ya que como ilustran los resultados obtenidos con inversión en vivienda (que es de carácter fundamentalmente privado), las pruebas del acelerador financiero son robustas al tamaño de muestra y al filtro.

**Tabla 8**  
**VAR: Componente Cíclico del Precio de los Activos, Crédito e Inversión**

	Precio de los activos	Crédito	Inversión
<b>Precio de los activos (-1)</b>	0.71 (0.10)	0.14 (0.06)	0.03 (0.11)
<b>Crédito (-1)</b>	-0.70 (0.15)	0.60 (0.08)	-0.61 (0.17)
<b>Inversión (-1)</b>	0.24 (0.14)	0.32 (0.08)	0.92 (0.15)
<b>C</b>	-0.00 (0.01)	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)
<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>	0.83	0.87	0.72
<b>Error estándar</b>	0.07	0.04	0.08
<b>No. observaciones</b>	26		
<b>p(LM=6, Ho: No autocorrelación)</b>	0.08		
<b>p(Jarque-Bera, Ho: Normalidad)</b>	0.06		

<sup>10</sup> Los criterios evaluados fueron: Akaike, Schwarz Hannan-Quinn.

**Tabla 9**  
**VAR: Componente Cíclico del Precio de los Activos, Crédito e Inversión en Vivienda**

	Precio de los activos	Crédito	Inversión en vivienda
Precio de los activos (-1)	0.75 (0.08)	0.23 (0.06)	-0.02 (0.13)
Crédito (-1)	-0.60 (0.13)	0.75 (0.09)	-0.72 (0.20)
Inversión en vivienda (-1)	0.18 (0.08)	0.13 (0.06)	0.74 (0.13)
C	-0.00 (0.01)	0.01 (0.01)	0.00 (0.02)
R <sup>2</sup> ajustado	0.84	0.79	0.65
Error estándar	0.07	0.05	0.10
No. observaciones	26		
<i>p(LM=6, Ho: No autocorrelación)</i>	0.28		
<i>p(Jarque-Bera, Ho: Normalidad)</i>	0.52		

**Tabla 10**  
**VAR-X: Componente Cíclico del Precio de los Activos, Crédito, Inversión y Tasa de Cambio Real**

	Precio de los activos	Crédito	Inversión	Tasa de cambio real
Precio de los activos (-1)	0.96 (0.15)	-0.11 (0.05)	0.02 (0.12)	-0.31 (0.09)
Crédito (-1)	-0.60 (0.24)	0.26 (0.08)	-0.76 (0.21)	-0.03 (0.16)
Inversión (-1)	0.14 (0.16)	0.32 (0.05)	0.63 (0.13)	-0.02 (0.10)
Tasa de cambio real (-1)	0.39 (0.25)	-0.55 (0.08)	-0.01 (0.21)	0.28 (0.17)
C	0.00 (0.01)	0.00 (0.00)	0.00 (0.01)	-0.00 (0.01)
Términos de intercambio	0.40 (0.23)	-0.07 (0.07)	0.48 (0.20)	-0.20 (0.15)
Flujos de capital	-0.85 (0.90)	0.44 (0.29)	2.15 (0.77)	-1.23 (0.60)
R <sup>2</sup> ajustado	0.85	0.96	0.83	0.83
Error estándar	0.07	0.02	0.06	0.04
No. de observaciones	26			
<i>p(LM=6, Ho: No autocorrelación)</i>	0.24			
<i>p(Jarque-Bera, Ho: Normalidad)</i>	0.20			