

# ¿Qué determina los precios del mercado inmobiliario en Venezuela? Una historia sobre renta petrolera y fragilidad financiera

*Óscar Carvalho  
Carolina Pagliacci  
Ana María Chirinos*

## **Resumen**

*Esta investigación establece empíricamente la relación entre el crecimiento de la renta petrolera y la expansión del mercado inmobiliario para el período de 2004-2011, señalando aquellos factores externos y crediticios que intervienen en el mecanismo de transmisión. Asimismo, evalúa el efecto de los movimientos en los precios inmobiliarios sobre la estabilidad del sistema financiero. Para ello, se construye un índice inmobiliario que considera los principales atributos del activo y se estiman un SVAR y un panel dinámico. Entre los principales resultados se obtiene que un incremento de la renta petrolera y una apreciación del tipo de cambio real generan las condiciones propicias para un incremento de la oferta de crédito hipotecario y del precio de los inmuebles. La estabilidad financiera de los bancos se ve afectada en forma*

---

Investigador sénior de la Oficina de Investigación Económica del Banco Central de Venezuela y profesor de la Universidad Central de Venezuela <ocarvall@bcv.org.ve>; investigador sénior de la Oficina de Investigación Económica del Banco Central de Venezuela <cpagliacci@bcv.org.ve>, y analista económico de la Oficina de Investigación Económica del Banco Central de Venezuela y profesora de la Universidad Católica Andrés Bello <achirino@bcv.org.ve>. Las opiniones expresadas en este trabajo son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen a la Directiva del Banco Central de Venezuela. Agradecemos una valiosa sugerencia para la estimación del índice de precios inmobiliarios, por parte de León Fernández Bujanda, investigador sénior de la Oficina de Investigación Económica del Banco Central de Venezuela. De igual forma, queremos reconocer la formidable asistencia en la investigación de Mizar Gabriel Alvarado, durante su pasantía de investigación en el Departamento de Análisis Económico de esta institución.

*negativa por crecimientos previos tanto de la cartera crediticia inmobiliaria como del índice de precios inmobiliarios.*

*Palabras clave: choque externo, mercado crediticio, mercado inmobiliario, renta petrolera, fragilidad financiera, activos nacionales.*

*Clasificación JEL: E44, E51, R21, R31.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La aparición de burbujas especulativas en el mercado inmobiliario pareciera ser un hecho registrado en la historia reciente tanto en economías emergentes como en países industrializados. Sin embargo, han existido elementos disímiles entre estos fenómenos según la economía de que se trate, tanto en términos de los mecanismos a partir de los cuales se forman las burbujas, como en las consecuencias que han tenido en el plano macroeconómico. Esto también ha acarreado análisis diferenciados en la bibliografía económica. En tanto la crisis *subprime* pareciera haber intensificado la búsqueda de respuestas sobre los mecanismos que han permitido la contracción en la actividad real a partir del rompimiento de estas burbujas especulativas, en los países emergentes las preguntas se han volcado en entender cómo las entradas de capitales han alimentado la creación de ciclos expansivos en los precios de activos locales, y en los potenciales efectos que se podrían observar con el repliegue de estos flujos. En ambos casos, la comprensión de los fenómenos busca el replanteamiento de las políticas, y en especial entender el papel del sistema financiero tanto en el ciclo real como en el proceso de formación del precio de los inmuebles.

En el caso de Venezuela, debido a las peculiaridades de su arreglo actual de políticas y, en particular, debido a la presencia de un mecanismo administrado para las transacciones de las cuentas corriente y de capital (*control de cambios*), no se han observado las masivas entradas de capitales típicas de las economías emergentes. Sin embargo, en el último decenio se ha presenciado un significativo crecimiento de los precios del petróleo que se ha traducido en importantes expansiones de la renta petrolera y, por tanto, en la dinámica de los precios relativos entre los sectores de bienes transables y no transables. Esto, sumado al control de cambios, muy probablemente ha propiciado modificaciones significativas en las decisiones de inversión tanto de los hogares como del sistema financiero. Por el lado de

los hogares, se ha observado que parte de su riqueza se ha destinado al mercado inmobiliario, el cual ha presentado una importante actividad en estos últimos años. Por el lado del sistema financiero, estos cambios se han materializado como un aumento considerable de los recursos destinados al sector inmobiliario. Para dar cuenta del tamaño del mercado inmobiliario y el mercado de crédito hipotecario en los últimos ocho años, se muestran en el cuadro 1 algunas estadísticas anuales.

El valor de las transacciones inmobiliarias, si bien crece en valores absolutos para casi toda la muestra de años considerada, revela su mayor peso en términos relativos durante el periodo 2005-2008, alcanzando su máximo en el año 2006. Este comportamiento se reproduce para el número de transacciones inmobiliarias.<sup>1</sup> Por su lado, la cartera de créditos hipotecaria crece en forma sostenida durante todos los años, así como su peso relativo en la cartera total del sistema financiero, hasta alcanzar un máximo del 15% para el año 2010. Esto ha implicado que el flujo de recursos que pudo haber financiado la adquisición de viviendas haya crecido también en forma continua, en relación con el tamaño de las transacciones del mercado inmobiliario.<sup>2</sup> Este comportamiento de los préstamos en relación con el tamaño del mercado inmobiliario permite suponer que, si bien este mercado es de dimensiones reducidas, puede estar fuertemente influido por las decisiones crediticias del sistema financiero. Tal como se ha mencionado, lo que habría que dilucidar es si este financiamiento ha afectado los precios inmobiliarios, y cuáles de las condiciones externas van a afectar las decisiones de los bancos en dicho sector.

Para determinar qué porción del incremento del valor de estas transacciones se asocian a cambios en el precio de los inmuebles, se construye un indicador de precios inmobiliario (IPI) ajustado por los atributos del activo. Esto se lleva a cabo mediante la estimación de los precios sombra de los atributos, que nos permite separar el componente de la variación del precio no asociado a dichos atributos (modelos de precios hedónicos). Esta decisión metodológica

---

<sup>1</sup> Este crecimiento también coincide con el mayor crecimiento nominal de los precios del petróleo.

<sup>2</sup> Vale decir que parte de los préstamos hipotecarios que otorga la banca se destina al financiamiento de los constructores. Es por ello que el flujo de préstamos supera para algunos años al valor absoluto de las transacciones inmobiliarias. Adicionalmente, las transacciones inmobiliarias son sólo para la región capital.

Cuadro I

VENEZUELA: EVOLUCIÓN DE LAS TRANSACCIONES Y LA CARTERA INMOBILIARIA, 2004-2011<sup>a</sup>

	Valor de		Número de transacciones inmobiliarias	Transacciones/ PIB no petrolero (%)	Cartera hipotecaria bruta	Cartera hipotecaria/ cartera total (%)	Préstamos/ transacciones en inmuebles (%)
	Variación interanual de los precios del petróleo (%)	transacciones inmobiliarias en millones de bolívares					
2004	27.0	1,480	14,276	1.1	565	2.6	3.0
2005	39.0	2,274	14,652	1.2	1,664	4.4	48.3
2006	24.6	4,367	20,298	1.8	5,028	8.1	77.0
2007	14.3	5,130	18,541	1.6	9,669	9.3	90.5
2008	34.0	6,382	15,733	1.4	14,404	10.9	74.2
2009	-34.0	5,407	9,452	1.0	20,279	12.4	108.7
2010	27.4	4,935	7,268	0.7	27,267	14.5	141.6
2011	39.0	6,499	7,529	0.8	36,925	13.5	148.6

<sup>a</sup> El valor de las transacciones inmobiliarias se refiere a la suma del valor nominal de todos los inmuebles transados en los registros del área metropolitana, y las carteras hipotecaria y total se refieren a los saldos de las carteras brutas mantenidas por el sistema financiero.

obedece a la noción de que, para evaluar de manera adecuada los factores determinantes macroeconómicos del precio de los activos, debe excluirse aquella porción de las variaciones del precio asociadas a sus características intrínsecas.

En esta investigación, un primer objetivo es determinar de modo empírico si existe una relación entre el crecimiento de la renta petrolera y la expansión del mercado inmobiliario registrados en la historia reciente, estableciendo aquellos factores externos y locales que intervienen en el mecanismo de transmisión. En particular, es importante entender si para presenciar un incremento en el precio de los inmuebles es suficiente observar un aumento no anticipado de la renta petrolera, o si simultáneamente se requiere del crecimiento de la actividad económica o de una apreciación del tipo de cambio real. Es también pertinente establecer el papel que el crédito hipotecario bancario ha tenido en dicho mecanismo de transmisión. Para ello, planteamos la estimación de un VAR estructural (SVAR) e identificamos choques provenientes del sector externo y del mercado crediticio inmobiliario. Para la identificación de las perturbaciones se utiliza la técnica de restricciones de signos sobre las respuestas al impulso, en la que Canova y de Nicoló (2002) y Uhlig (2005) son los trabajos pioneros de una bibliografía creciente.<sup>3</sup>

Un segundo objetivo del estudio se refiere a evaluar el efecto de estos movimientos de precios nacionales en la salud y dinámica del sistema financiero. En particular, se quiere evaluar si el cambio del precio de los inmuebles conduce a reacomodos en las estrategias de inversión de los bancos reflejados en sus balances generales, y si estos cambios tienen un efecto significativo sobre los indicadores de estabilidad financiera.

Debido a la altísima heterogeneidad del sistema financiero venezolano, se presume la presencia de efectos bastante diferenciados entre bancos, por lo que procedemos a un análisis con datos microfinancieros, en lugar de con variables agregadas. Se utiliza un panel dinámico para explicar la fragilidad financiera, considerando las relaciones dinámicas de eficiencia, poder de mercado

---

<sup>3</sup> Para Venezuela se han realizado dos aplicaciones de la técnica de restricciones de signo: una, Pagliacci, Chirinos y Barráez (2011), la cual utiliza un SVAR para evaluar el canal de crédito, y otra, Bárcenas, Chirinos y Pagliacci (2011), para identificar los principales choques macroeconómicos a partir de un modelo factorial dinámico.

y estabilidad por cada banco y los factores que afectan en forma común al conjunto de bancos a lo largo del tiempo, a saber, el nivel de actividad económica, la inflación y el precio de los activos inmobiliarios.

De acuerdo con los resultados de la investigación, la combinación de factores externos que desencadena un crecimiento significativo del precio de los inmuebles es un aumento del precio del petróleo y una apreciación del tipo de cambio real. Debe mediar, sin embargo, una expansión de la oferta de crédito hipotecario para que se materialice dicha tendencia. Durante esta fase expansiva del precio, los bancos tienden a aumentar su exposición crediticia asociada a los inmuebles. Una vez que se revierten los desencadenantes externos, el precio del activo nacional entra en una fase de desaceleración que incrementa la fragilidad del sistema.

Este trabajo se desarrolla en cuatro secciones. A continuación se presentan los elementos teóricos que sustentan los ejercicios de estimación. En la siguiente sección, se describen los procesos de estimación del índice inmobiliario, el SVAR y el panel dinámico, dejando una presentación más exhaustiva de estas metodologías para los anexos. Los principales hallazgos empíricos de estos ejercicios se discuten en la tercera sección, mientras que en la cuarta sección se muestran las principales conclusiones.

## **2. ANTECEDENTES Y BIBLIOGRAFÍA RELACIONADA**

En Venezuela, debido a la ocurrencia de los auges en la renta petrolera y a la presencia del control de cambios, muy probablemente se han propiciado modificaciones significativas en las decisiones de inversión tanto de los hogares como del sistema financiero.

En el caso de los hogares, existen tres elementos teóricos diversos que permiten suponer una canalización de parte de estos recursos externos hacia el mercado inmobiliario. El primero, que se encuentra en las referencias de la llamada *enfermedad holandesa* (Corden y Neary, 1982; Sachs y Warner, 1995; Sachs, Jeffrey y Warner, 1995), indica que una distribución de los ingresos petroleros a los hogares, típicamente a partir de políticas fiscales expansivas, produce, en general, un incremento en la demanda y el consumo de bienes no transables y, en particular, podría explicar un incremento en la demanda de activos inmobiliarios que presione su precio al alza. En

segundo lugar, el anclaje del tipo de cambio nominal que acompaña al control de cambios, y la anticipada reducción, al menos temporal, de la tasa de devaluación de la moneda, podría generar un efecto riqueza en los hogares que induzca un auge adicional en la demanda, y por tanto, en el precio de bienes durables, tal como se expresa en las referencias de Calvo (1986) y De Gregorio, Guidotti y Végh (1998). Por último, las restricciones a la libre convertibilidad que impone el control de cambios, y la poca diversificación de los instrumentos financieros locales, obliga a las familias a canalizar parte de sus ahorros en activos locales no financieros, lo que también hace suponer que se produzca una mayor demanda en bienes durables no transables (inmuebles) que presionen su precio al alza. Si bien estos elementos teóricos son de diversa naturaleza, podrían todos resumirse en una misma predicción: la ocurrencia de auges petroleros acompañados de una apreciación del tipo de cambio real va a generar un incremento en la demanda y el precio de los inmuebles.

En referencia con la relación entre el sistema financiero y el precio de los inmuebles, la bibliografía internacional plantea una bidireccionalidad de causalidad entre el mercado de crédito y el inmobiliario, tal como señalan Goodhart y Hoffman (2007). Si nos referimos al papel determinante que tiene el crédito en los ciclos inmobiliarios, se tiene la premisa de que condiciones más laxas en el crédito, o bien contribuyen a las expansiones de la demanda de inmuebles cuando ya se anticipan apreciaciones relativas de su precio, tal como señalan Lambertini *et al.* (2012), o son el mayor detonante del crecimiento de dicho precio, tal como indican Piazzesi y Schneider (2009). En última instancia, la noción general aceptada es que el crédito bancario permite que se eliminen las restricciones de liquidez que sufren los hogares, lo que se traduce en una mayor demanda, y precio, de los inmuebles. La causalidad en sentido inverso, es decir, del mercado inmobiliario al mercado de crédito, y en definitiva a la actividad real, puede entenderse por medio de un par de canales planteados, entre otros, por Mishkin (2007).<sup>4</sup> Por un lado, el incremento del precio de los inmuebles puede producir un efecto riqueza positivo en los hogares que se traduce en una mayor demanda de

---

<sup>4</sup> En Mishkin (2007) se habla de varios canales que interrelacionan de forma directa e indirecta las acciones de política monetaria, el mercado inmobiliario y la actividad económica. En este caso, sólo hacemos referencias a los canales de nuestro interés, es decir, aquellos que relacionan los cambios en los precios de los inmuebles con el incremento del consumo y el crédito.

bienes de consumo, la cual a su vez genera efectos positivos sobre la producción agregada. Por otro lado, al haber hogares con hipotecas (garantías), se reducen los costos de información que enfrentan los bancos sobre la solvencia de los deudores, por lo que un mayor valor de la garantía proporciona mayores posibilidades de acceso al crédito para el consumo de esos mismos hogares. De acuerdo con este último canal, el crecimiento de los precios inmobiliarios no sólo se traduce en un crecimiento del consumo y la actividad real, sino que además tiene repercusiones explícitas sobre la cartera de créditos al consumo de los bancos.<sup>5</sup> En cuanto a lo que esta bibliografía puede aportar a la comprensión del mercado inmobiliario venezolano, se rescata la posibilidad de que mayores créditos destinados al financiamiento hipotecario puedan tener repercusiones positivas sobre el precio de los inmuebles.

En cuanto a la evidencia empírica para Venezuela, en un trabajo reciente de Bárcenas *et al.* (2011) se plantea que, para el periodo de vigencia del control de cambios, un incremento de la renta petrolera acompañado de un crecimiento de las importaciones se expresa como un crecimiento de la actividad real y una reducción de la tasa de inflación, pero sin registrarse una apreciación inmediata del tipo de cambio real (bilateral).<sup>6</sup> Asimismo, la ocurrencia de un efecto liquidez positivo, que recoge el resultado de la entrada de recursos petroleros al sistema financiero, propicia un crecimiento de los diversos agregados monetarios y del crédito de los bancos.

---

<sup>5</sup> Otros trabajos relacionan el comportamiento del precio de los activos con la actividad real. Kiyotaki y Moore (1997) proponen un modelo en el cual, en presencia de restricciones financieras, la cantidad de crédito asignado dependerá del valor de la garantía, por lo que disminuciones en el valor del mismo afectarán negativamente la inversión y la actividad. Bernanke y Gertler (1990), en el contexto de sistemas financieros sujetos a problemas de selección adversa, examinan el papel de la garantía en la generación de una fuerte contracción del crédito y, subsecuentemente, de la actividad económica.

<sup>6</sup> Inicialmente, se observa una depreciación del tipo de cambio real bilateral, producto de la depreciación que experimenta el tipo de cambio nominal no oficial. Dentro de la lógica de los mercados duales que emergen en controles de cambio como el venezolano, la depreciación del tipo de cambio nominal no oficial podría racionalizarse como resultado del crecimiento de las importaciones no financiadas por el mercado oficial, las cuales presionan la demanda de divisas y el precio en el mercado no oficial.

En este escenario macroeconómico, se podría conjeturar que la mayor demanda de bienes inmobiliarios por parte de los hogares es simplemente producto de un efecto ingreso positivo. De igual manera, el incremento del crédito bancario podría atemperar las restricciones de liquidez a que están sujetos los hogares y contribuir a un crecimiento del precio de los inmuebles, siempre y cuando la expansión del sector de la construcción, en consonancia con la expansión de la oferta agregada que opera en este caso, no supere el ritmo de crecimiento de la demanda en este mercado.

Dados los elementos teóricos de la bibliografía internacional y la evidencia empírica reciente para Venezuela, en esta investigación es de interés determinar empíricamente si existe una relación entre el crecimiento de la renta petrolera y la expansión del mercado inmobiliario registrados en la historia reciente, estableciendo aquellos factores externos y locales presentes en el mecanismo de transmisión. En particular, es importante entender si para un incremento en el precio de los inmuebles es suficiente observar un aumento no anticipado de la renta petrolera, o si simultáneamente se requiere del crecimiento de la actividad económica o de una apreciación del tipo de cambio real. Es también pertinente establecer el papel que el crédito hipotecario bancario ha tenido en dicho mecanismo de transmisión.

Una predicción asociada a la bibliografía internacional es que los movimientos de precios en el mercado inmobiliario pueden reforzar el crecimiento del crédito hipotecario o pueden incluso incrementar el crédito al consumo, tal como ya se ha señalado. El incremento general del crédito, hipotecario, de consumo o de otra naturaleza, podría generar repercusiones dentro del propio sistema financiero, en cuanto a su fragilidad, como refieren numerosos estudios sobre el papel de los auges de crédito como antecesores de situaciones de tensión financiera (Kaminsky y Reinhart, 1999; Gourinchas *et al.*, 2001, y más recientemente, Schularick y Taylor, 2012, y Gourinchas y Obstfeld, 2012).

Las razones teóricas por las cuales se producen expansiones de crédito que afectan la fragilidad se encuentran en los problemas de información que forman parte integral de la intermediación y del funcionamiento del canal de crédito. Tal como resumen Arreaza, Castillo y Martínez (2006) sobre esta bibliografía, en periodos de expansión, cuando los intermediarios tienden a relajar sus mecanismos de escrutinio y a aumentar el plazo de los mismos, la cartera de

crédito tiende a aumentar. En este proceso, la calidad del agregado de los créditos tiende a deteriorarse, sembrando la semilla para futura fragilidad. Aun cuando intermediarios particulares lleguen a estar conscientes de este deterioro, el mantenimiento de cuotas de mercado puede generar una conducta en rebaño que termina amplificando el auge de crédito y la potencial fragilidad.<sup>7</sup>

Los mecanismos a partir de los cuales el auge de crédito se traduce en fragilidad han sido explicados desde varias perspectivas. El denominador común de estos mecanismos es la conjunción de problemas información (daño moral, selección adversa y coordinación) y los cambios adversos en los balances de los hogares, empresas, intermediarios financieros, gobiernos o país. Estos cambios en las valoraciones de las diversas partidas del balance pueden tomar la forma de deterioro del capital de los intermediarios financieros (*credit crunch*), de los activos (*collateral squeeze*) o del ahorro (*saving squeeze*) de las empresas y los hogares, tal como estudian Holmström y Tirole (1994). Sin embargo, como ha dejado claro la crisis reciente, la gravedad, amplificación y propagación de la fragilidad requieren de la presencia de ciertas externalidades como, por ejemplo, *espirales de iliquidez*, efectos de conexión (*network effects*), inhabilidad para obtener liquidez a partir de la venta de activos a precios de mercado (*fire sale externalities*, como señala Brunnermeir, 2009). En general, la fragilidad se propaga de la siguiente manera: cuando el precio de los activos de algunos de estos agentes se deteriora, el patrimonio de hogares y empresas se ve afectado justo al tiempo que se ajustan los estándares de acceso al crédito por parte de los intermediarios financieros. Los problemas de estos agentes para obtener liquidez por medio del crédito o de la venta a precios de mercado terminan agravando la caída del precio de sus activos, llevando a un problema de solvencia, el cual termina afectando la estabilidad financiera de los intermediarios. La externalidad se presenta cuando la conducta privadamente óptima, que es cerrar el acceso al crédito al agente afectado en su posición patrimonial, se convierte en una respuesta socialmente costosa en términos de la propia estabilidad de los intermediarios (Brunnermeir, 2009). Por el lado de los prestamistas, también se presentan efectos amplificadores, en la forma de daño moral en el escrutinio y la acumulación preventiva (*precautionary*

---

<sup>7</sup> La existencia de seguros de depósitos tiende a acentuar estos efectos (Keeton, 1999; Demirgüç-Kunt, 2000).

*hoarding*). Cuando la posición patrimonial de los intermediarios se reduce, los esfuerzos de vigilancia y escrutinio de estos disminuyen, deteriorando la función de intermediación informada y aumentando la fragilidad en última instancia (Holmström y Tirole, 1994). La acumulación financiera ocurre cuando los intermediarios temen sufrir choques durante de la crisis, paradójicamente aumentando la probabilidad de estos choques al restringir la oferta de fondos. Las externalidades de red se derivan del hecho de que los intermediarios financieros son tanto prestamistas como prestatarios. Por lo tanto, las externalidades descritas, que afectan ambas posiciones, se refuerzan mutuamente por el riesgo de contraparte.

En relación con esta bibliografía, podríamos esperar que un crecimiento de los precios de los activos, y en particular del principal activo de los hogares (sus inmuebles), tenga un papel tanto en la generación del auge de crédito como en la fragilidad financiera. En la fase de caída de los precios inmobiliarios, todas las externalidades señaladas pueden entrar en operación, exacerbando y amplificando la fragilidad financiera de hogares e intermediarios.

A la par del auge de crédito, otras variables condicionan la fragilidad financiera de los bancos, como la eficiencia y el poder de mercado. Los sistemas bancarios en América Latina y el Caribe han experimentado grandes cambios en los últimos dos decenios debido a su desregulación, innovación financiera y automatización. Carvalho y Kasman (2005) han examinado la eficiencia en costos, economías de escala y enfoque, de bancos que operaban en las industrias bancarias de América Latina y el Caribe para el periodo 1995-1999, usando un modelo de frontera estocástica con variables de ambiente específicas a los países. Sus resultados sugieren que hay un amplio espectro de ineficiencia entre países. Carvalho (2011) y Kasman y Carvalho (2011) estiman fronteras estocásticas de costos e ingresos para dilucidar la dinámica del poder de mercado, el riesgo, la capitalización y la estabilidad financiera. La experiencia reciente de la crisis mundial, así como sus costos, subrayan la importancia de este tipo de estudios. Los mismos permiten que interactúe la dinámica de funcionamiento interna de los bancos en distintas dimensiones con variables de control de entorno. El panel dinámico utilizado en este estudio, aunque confinado al estudio de un solo país, está en línea con este tipo de aplicación.

### 3. PROCESO DE ESTIMACIÓN Y RESULTADOS

El análisis empírico se realiza utilizando datos de frecuencia mensual para el periodo 2004-2011, incluyendo las variables macroeconómicas, y el panel de 29 bancos. A continuación se resumen los principales elementos metodológicos utilizados en los ejercicios. Una descripción metodológica detallada se expone en los anexos 1-4 al final del documento.

#### 3.1 El índice de precios hedónicos

Se han efectuado un par de estudios en cuanto a la estimación de un índice de precios inmobiliarios para el área metropolitana de Caracas. Sin embargo, estos se han basado en un enfoque estadístico tradicional. Padrón (2007) realiza el cálculo de índices de precios y volumen de inmuebles bajo la metodología de Laspayres y Pasches, para el periodo 1997-2006, usando una muestra de 115 urbanizaciones clasificadas en seis grupos según su calidad. Por su parte, Hidalgo y Valero (2009) obtienen un índice de precios inmobiliarios a partir de una media geométrica ponderada de los precios de apartamentos para 20 urbanizaciones, segmentadas en 16 grupos según los atributos de antigüedad y metros cuadrados, durante 1997-2007.<sup>8</sup>

Esta investigación estima el índice de precios de inmuebles según una metodología econométrica, en la cual el precio de la vivienda es función de sus principales atributos (modelos de precios hedónicos). En este enfoque, los inmuebles se consideran activos diferenciados, una combinación de atributos o características, cada una de las cuales tiene un precio sombra o hedónico que el mercado no valora explícitamente. Estos precios reflejarían su escasez subyacente y las valuaciones de los consumidores (Rosen, 1974). Una creciente bibliografía se ha dedicado a estimar los precios implícitos de estas características, comenzando por el trabajo pionero de Gorman (1956), Becker (1965), y Lancaster (1971): Dhrymes (1971); Griliches (1971); Stigler y Becker (1977). De este modo, los precios de los bienes raíces son producto de una configuración peculiar de atributos, en la que se traza con

---

<sup>8</sup> En ambas investigaciones, como resultado de los procedimientos de depuración, la porción del mercado inmobiliario que se emplea para el cálculo del índice es inferior al 50 por ciento.

claridad la causalidad desde los atributos hasta los precios de los bienes raíces. Es por eso que en la regresión hedónica se utilizó un modelo de regresión simple que supone la exogeneidad de las variables independientes.

El índice de precios estimado proviene de la extracción de la tendencia general de los precios de los bienes raíces, no explicada por las variaciones en los precios sombra de los atributos, es decir, por los factores idiosincrásicos asociados a la oferta de atributos, ni por las cambiantes preferencias de los consumidores. Ya que este índice *limpia* los precios de mercado del componente hedónico, su tendencia probablemente se explica por factores macroeconómicos o estructurales.

La estimación se efectúa para un periodo más extendido que en los trabajos anteriores, 1997-2011, posterior a un proceso de depuración que permitió eliminar aquellos valores extremos de la muestra.<sup>9</sup> Los datos empleados para este análisis recopilan información relacionada con los precios de los registros inmobiliarios referentes a apartamentos ubicados en el área metropolitana de Caracas. El índice fue calculado tomando como periodo base el mes de enero del año 1997.

Para la construcción del índice de precios inmobiliarios se emplea un análisis de regresión con panel de datos, en la que se consideran conjuntamente el precio de todas las transacciones disponibles para todos periodos de tiempo de la muestra. En particular, la función de regresión hedónica se estima mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO), en donde los precios de los apartamentos son una función de los atributos (la antigüedad, el área de construcción en metros cuadrados, la zona de localización y el número de puestos de estacionamientos) y de un conjunto de variables de interacción y ficticias de tiempo.<sup>10</sup> Este tipo de metodología es denominado por la bibliografía como modelos de precios hedónicos estándar (directo) con variables ficticias de tiempo. En ellos, el índice de precios se obtiene directamente de los coeficientes de las variables ficticias de tiempo de la regresión estimada. De esta manera se mide el cambio del precio a lo largo de un periodo de

---

<sup>9</sup> A partir de los procesos de depuración de datos usados en esta investigación, se emplean 198,934 observaciones, el 92% de la información de las transacciones de inmuebles registradas durante dicho periodo.

<sup>10</sup> El anexo 1 describe la función de regresión utilizada.

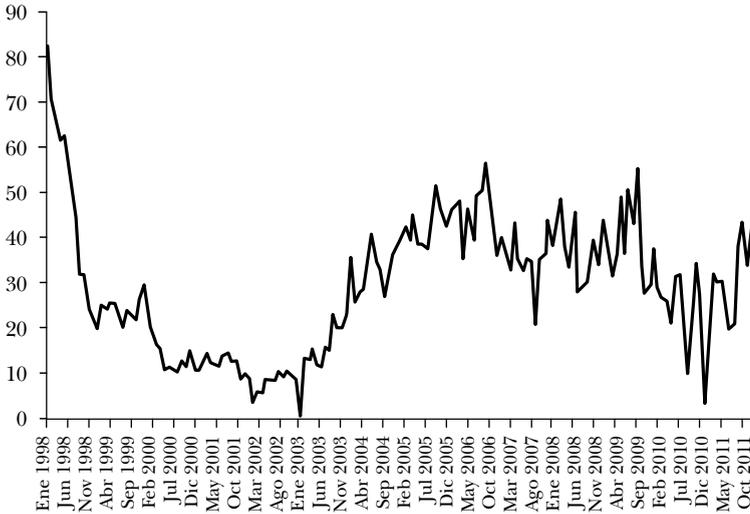
---

## Gráfica 1

### VARIACIONES ANUALIZADAS DEL IPI

Base 1997

Porcentaje



Fuente: cálculos propios.

IPI: índice de precios de inmuebles (apartamentos) del área metropolitana de Caracas.

---

tiempo, considerando los cambios en los atributos de los distintos tipos de inmuebles.

La gráfica 1 resume la variación anualizada del índice calculado durante el periodo de la muestra en estudio. En esta gráfica se puede observar que, tratándose de precios nominales, las variaciones anualizadas son todas positivas. Sin embargo, se observan fuertes aceleraciones en el crecimiento de los precios durante el periodo 2004-2006, y desaceleraciones pronunciadas desde mediados del 2009 hasta finales del 2010.

Se efectúa un segundo ajuste cuando el índice de precios de inmuebles (IPI) se deflacta por el índice de precios de los insumos para la construcción que elabora el Banco Central de Venezuela. Ya que estos costos típicamente están considerados en el precio de la oferta de los bienes raíces, el índice deflactado (que denominamos IPIR) intenta reflejar los movimientos de precios menos asociados con factores de la oferta del mercado inmobiliario, y más relacionado con los cambios en la demanda de inmuebles.

## 3.2 Los factores determinantes externos de los precios internos

### 3.2.1 Aspectos metodológicos del VAR estructural

A partir de los elementos teóricos esbozados en los antecedentes, la selección de variables del VAR incluye: precios del petróleo (PP), un indicador de actividad económica real desestacionalizada (Y),<sup>11</sup> una medida de tipo de cambio real (TCR),<sup>12</sup> el valor de las importaciones en dólares estadounidenses (IM), la cartera crediticia destinada al sector hipotecario (CHP), las tasas del sector hipotecario (THP) y el índice de precios inmobiliarios (IPI) ajustado por los precios de insumos de la construcción (IPIR). Asimismo, se considera como variable exógena de control una variable monetaria que mide la entrada neta de recursos al sistema financiero, la cual se obtiene como la diferencia entre la creación monetaria de origen fiscal y la desmonetización de origen cambiario. La muestra considerada para la estimación es de datos mensuales desde enero de 2004 a diciembre de 2011 (96 observaciones). Durante todo este periodo se encuentra en vigencia el control de cambios que se caracteriza por ventas y precios controlados de divisas para las transacciones de cuenta corriente en el mercado oficial. Todas las variables se encuentran en niveles logarítmicos, exceptuando las tasas del mercado inmobiliario, las cuales se expresan en puntos porcentuales.

Entre el índice inmobiliario, la actividad económica, la cartera crediticia y las tasas del sector hipotecario,<sup>13</sup> la prueba de Johansen indicó la presencia de un vector de cointegración. De acuerdo con Canova (2005), debido a que una caracterización del tipo VECM siempre puede ser re-expresado como un VAR en niveles, la forma reducida del VAR se estimó en niveles logarítmicos, en lugar de usar diferencias logarítmicas. Asimismo, los residuos resultaron estacionarios y la estimación dinámicamente estable. Por su parte, el

---

<sup>11</sup> Medido por el índice general de actividad económica mensual (IGAEM).

<sup>12</sup> Para la medición del tipo de cambio real se utiliza el índice real de cambio efectivo (IRCE), el cual es un indicador de la evolución relativa de tasas de cambio ajustadas por la inflación de Venezuela y sus principales socios comerciales. Este recoge información tanto del mercado oficial como no oficial.

<sup>13</sup> Todas variables integradas de orden 1.

número óptimo de rezagos resultó ser dos, de acuerdo con los criterios de información de Schwarz y Hannah-Quinn.

Posterior a la estimación del VAR reducido, usando la metodología de restricciones de signo planteada por Canova y De Nicoló (2002),<sup>14</sup> se identifican en este sistema cuatro choques estructurales: dos provenientes del sector externo, y dos generados en el mercado hipotecario. Los que surgen en el sector externo se definen considerando incrementos en los precios del petróleo, acompañados, respectivamente, de un aumento de las importaciones (*choque externo de primera ronda o efecto ingreso*) y de una apreciación del tipo de cambio real (*choque externo de segunda ronda o efecto precio*). La definición de estos dos choques petroleros, basada en la bibliografía de la enfermedad holandesa, busca determinar si hay diferencias en los efectos macroeconómicos que cada uno genera. Por un lado, un crecimiento de la renta petrolera con un incremento de las importaciones caracteriza la inicial expansión del consumo en bienes externos que se produce al momento de la mejora en los términos de intercambio (choque de primera ronda), mientras que el crecimiento de la renta petrolera con una apreciación del tipo de cambio real intenta capturar el momento de cambio en los precios relativos que se produce una vez que los excesos de demanda en el sector de no transables comienzan a operar (de segunda ronda). Por su parte, los choques del sector inmobiliario desean expresar los efectos de un *choque a la oferta de crédito hipotecario* y de un *choque a la demanda de crédito hipotecario*. Para todos estos choques las restricciones se imponen para un horizonte de seis periodos. El cuadro 2 muestra las restricciones consideradas.

Finalmente, la identificación de estos choques estructurales se efectuó de manera conjunta, con el propósito de preservar la ortogonalidad entre estos. Las respuestas al impulso (IR) obtenidas para las diversas variables del SVAR se construyeron con base en 426 realizaciones que lograron satisfacer las restricciones impuestas, de un total de 500,000 evaluadas. La información de estas IR, así como con los resultados obtenidos del proceso de identificación con restricciones de signo se muestran en las gráficas 2, 3, 4 y 5, en la siguiente sección.

---

<sup>14</sup> Véase el anexo 2 para una breve descripción del proceso de identificación de choques estructurales mediante restricciones de signo.

Cuadro 2

**RESTRICCIONES DE SIGNO ESTABLECIDAS PARA LOS CHOQUES ESTRUCTURALES IDENTIFICADOS**

<i>Choque</i>	<i>Variable</i>	<i>Signo establecido</i>	<i>Variable</i>	<i>Signo establecido</i>
Externo de primera ronda	PP	↑	IM	↑
Externo de segunda ronda	PP	↑	TCR	↓
Oferta de crédito hipotecario	CHP	↑	THP	↓
Demanda de crédito hipotecario	CHP	↑	THP	↑

### 3.2.2 Resultados y discusión del SVAR

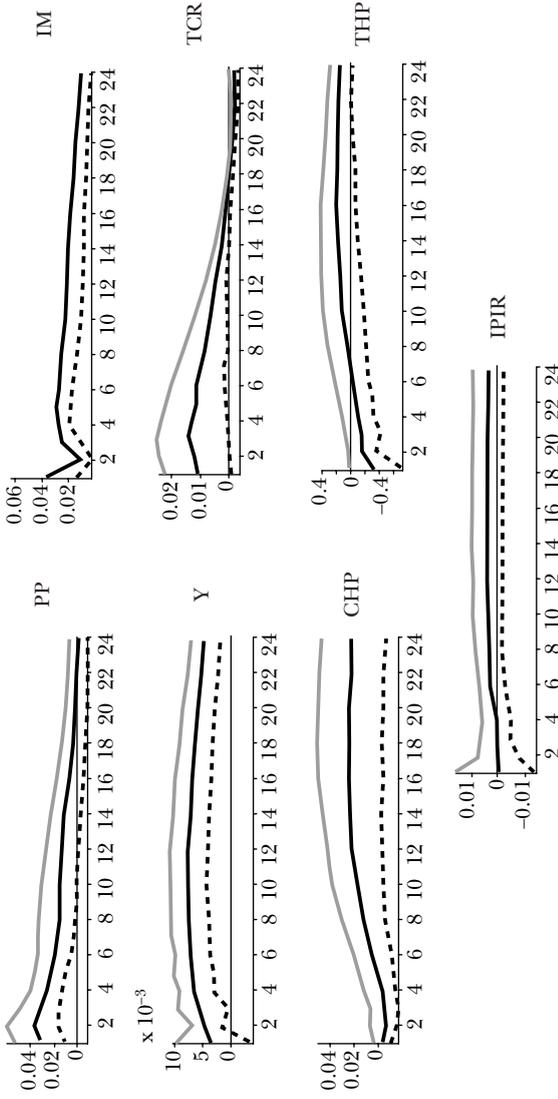
El choque externo de primera ronda, referido como el efecto ingreso por la renta petrolera (gráfica 2) tiene importante efectos en la actividad económica, pero no tiene efecto ni sobre la actividad crediticia hipotecaria de los bancos, ni sobre los precios ajustados del mercado inmobiliario. Asimismo, de modo similar a lo que informan Bárcenas *et al.* (2011), el tipo de cambio real sufre una inicial depreciación y, eventualmente, comienza un proceso de apreciación. Por el contrario, el choque externo de segunda ronda o efecto precio del auge petrolero (gráfica 3), al cabo de unos cuatro meses se materializa en un incremento en la oferta de crédito hipotecario, caracterizado por un aumento del crédito y una reducción de su tasa. El efecto positivo en los precios del mercado inmobiliario se produce algunos meses después del incremento de la oferta de préstamos. En este caso, ni las importaciones ni la actividad económica se ven afectadas por el choque.<sup>15</sup>

Ahora bien, la pregunta fundamental que surge es, ¿cuáles son los elementos distintivos entre los dos choques externos? La respuesta

<sup>15</sup> Típicamente, se esperaría que una apreciación del tipo de cambio real genere un crecimiento de las importaciones. La falta de respuesta de esta variable puede deberse al hecho de que, durante el control de cambios, una parte importante de las importaciones ha pasado a ser de origen público, por lo que son en esencia una variable de política pública.

Gráfica 2

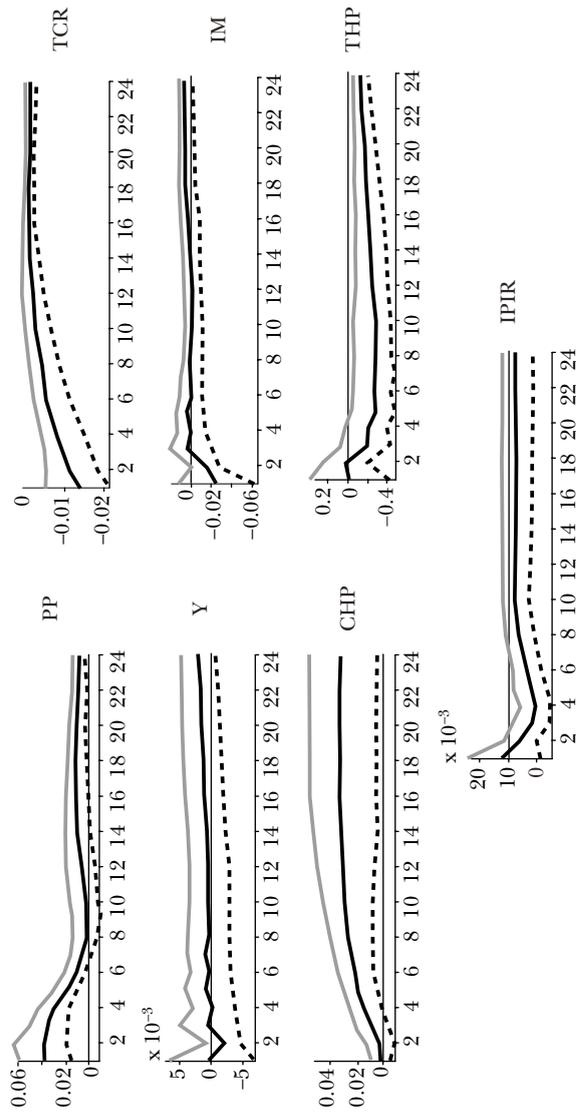
RESPUESTA AL IMPULSO DE UN CHOQUE EXTERNO DE PRIMERA RONDA: EFECTO INGRESO



Notas: el tamaño del choque corresponde a una desviación estándar. La línea central (negro sólido) representa la mediana; la banda superior el percentil 84avo (gris), y el inferior el 16avo (punteada). Las variables mostradas son: precios del petróleo (pp), importaciones (im), índice de actividad económica real desestacionalizada (y), tipo de cambio real (tcr), cartera hipotecaria (chp), tasa hipotecaria (th), índice del sector inmobiliario ajustado por los precios de insumos de la construcción (mipr). Las variables sujetas a restricción se muestran en la primera fila.

Gráfica 3

RESPUESTAS AL IMPULSO DE UN CHOQUE EXTERNO DE SEGUNDA RONDA: EFECTO PRECIO



Notas: el tamaño del choque corresponde a una desviación estándar. La línea central (negro sólido) representa la mediana; la banda superior el percentil 84avo (gris), y el inferior el 16avo (punteada). Las variables mostradas son: precios del petróleo (pp), importaciones (im), índice de actividad económica real desestacionalizada (y), tipo de cambio real (rcr), cartera hipotecaria (chp), tasa hipotecaria (th), índice del sector inmobiliario ajustado por los precios de insumos de la construcción (ipir). Las variables sujetas a restricción se muestran en la primera fila.

se encuentra en el comportamiento del tipo de cambio real, el cual es un elemento crucial tanto en la caracterización de la enfermedad holandesa, como en los efectos de la aplicación del control de cambios. En el caso de la enfermedad holandesa, la apreciación real es la consecuencia de un exceso de demanda en el sector de bienes no transables de la economía, exacerbado por la ocurrencia de políticas fiscales expansivas. En el caso del control de cambios, la apreciación real es la causa del efecto riqueza que experimentan los hogares, el cual es volcado hacia el mercado inmobiliario, al no haber numerosas posibilidades de inversión disponibles. En la práctica, el aumento de la demanda de inmuebles pudiese estar explicado por el funcionamiento no excluyente de ambos mecanismos (las políticas fiscales expansivas y el efecto riqueza del control de cambio). La ausencia de la apreciación real en el choque externo de primera ronda es indicativo de que el mero crecimiento del consumo externo, *per se*, no es suficiente para generar un exceso de demanda en el mercado de bienes inmuebles.

En cuanto al mercado hipotecario, se observa que un incremento en la oferta de crédito (gráfica 4) se traduce en un crecimiento de los precios de los inmuebles, a partir de unos cuatro meses después de ocurrido el choque, pero no tiene efectos reales sobre la economía. En el caso de un choque positivo a la demanda de crédito hipotecario (gráfica 5), sólo se observa la ocurrencia de una apreciación del tipo de cambio real, pero un año después de ocurrido el choque.

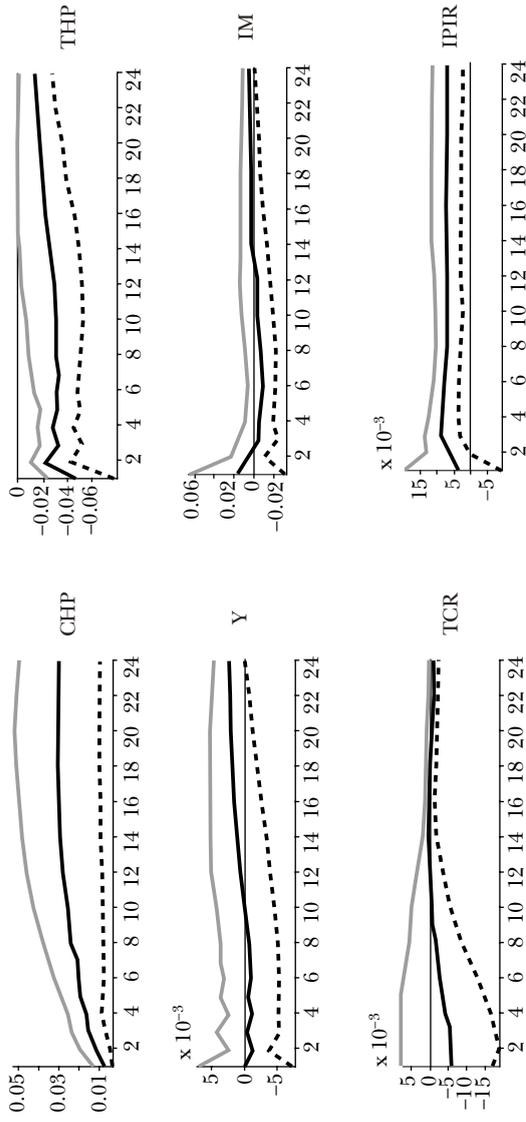
La implicación general que se desprende de estos resultados es que pareciera que el incremento de la oferta de crédito hipotecario es condición suficiente para que ocurra un crecimiento en el precio de los inmuebles. Es decir, pudiesen existir otros factores no considerados en este ejercicio, como un cambio en las expectativas de los agentes sobre las condiciones económicas o el marco regulatorio imperante, que potencialmente afecten el precio de los inmuebles, pero al producirse un incremento en la oferta crediticia de los bancos, bien sean suscitadas por condiciones externas o sectoriales, se produce ineludiblemente un aumento del precio de los inmuebles. Esta subida del precio puede asociarse a que se eliminan las restricciones de liquidez de los hogares, lo que alienta una mayor demanda inmobiliaria, tal como indica la teoría.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Podría también pensarse que un mayor financiamiento a los constructores podría incrementar el precio de los inmuebles por medio de un

Gráfica 4

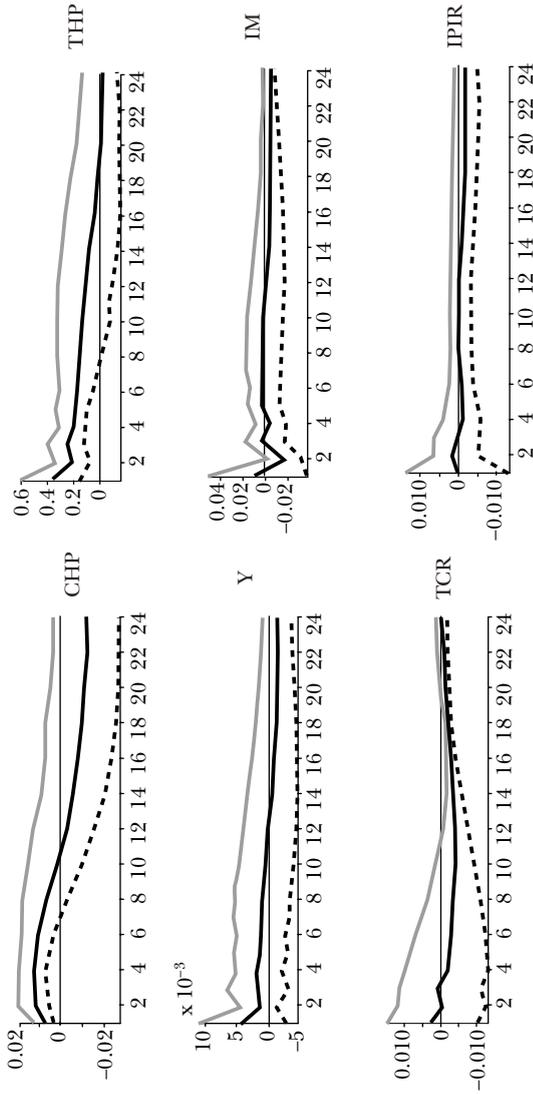
RESPUESTAS AL IMPULSO DE UN CHOQUE EXPANSIVO DE LA OFERTA DE CRÉDITO HIPOTECARIO



Notas: el tamaño del choque corresponde a una desviación estándar. La línea central (negro sólido) representa la mediana; la banda superior el percentil 84avo (gris), y el inferior el 16avo (punteada). Las variables mostradas son: importaciones (IM), índice de actividad económica real desestacionalizada (Y), tipo de cambio real (TCR), cartera hipotecaria (CHP), tasa hipotecaria (TH), índice del sector inmobiliario ajustado por los precios de insumos de la construcción (IPIR). Las variables sujetas a restricción se muestran en la primera fila.

Gráfica 5

RESPUESTAS AL IMPULSO DE UN CHOQUE EXPANSIVO DE LA DEMANDA DE CRÉDITO HIPOTECARIO



Notas: el tamaño del choque corresponde a una desviación estándar. La línea central (negro sólido) representa la mediana; la banda superior el percentil 84avo (gris), y el inferior el 16avo (punteada). Las variables mostradas son: importaciones (IM), índice de actividad económica real desestacionalizada (Y), tipo de cambio real (TCR), cartera hipotecaria (CHP), tasa hipotecaria (TH), índice del sector inmobiliario ajustado por los precios de insumos de la construcción (IPIR). Las variables sujetas a restricción se muestran en la primera fila.

Otra implicación que se deriva de los resultados es que, si bien la apreciación del tipo de cambio real, simultánea al incremento de la renta petrolera, es requerida para que se produzca un exceso de demanda en el mercado inmobiliario, este exceso de demanda parece materializarse sólo en la medida en que se produzca una expansión de la oferta de crédito.<sup>17</sup> En este caso, la cuestión relevante es dilucidar por qué razones el crecimiento de la oferta de crédito hipotecario sólo se produce en situaciones de apreciación del tipo de cambio real, y no en general en otras situaciones de crecimiento de la renta petrolera. Una posible conjetura es que, al ser la apreciación real la expresión de la presencia de políticas fiscales expansivas que distribuyen la renta petrolera hacia los hogares, el crecimiento de la cartera hipotecaria por parte de los bancos refleja su decisión de prestar mayoritariamente a aquellos agentes económicos receptores de esta renta. En el caso en que la renta petrolera se distribuye indirectamente mediante las importaciones de bienes y servicios, los receptores de ganancias terminan siendo principalmente las empresas y no los hogares. En este caso, el sistema financiero debería destinar gran parte de sus recursos crediticios hacia las empresas. Esta suposición es congruente con la noción de que el sistema financiero utiliza sistemas de información que le permiten escoger como sus deudores a aquellos agentes que presenten una menor probabilidad de insolvencia (los mecanismos de escrutinio funcionan adecuadamente).

La anterior conjetura también es compatible con los resultados que encuentran Pagliacci y Chirinos (2012) al comparar el efecto, en algunos indicadores de desempeño del sistema financiero, de los choques monetarios expansivos de origen fiscal con los choques externos de primera ronda. En dicho trabajo, en tanto el primer choque constituye un choque a la demanda agregada con escasos efectos reales, el segundo se comporta como un choque a la oferta agregada. Sin embargo, en el ámbito del sistema financiero, la diferencia fundamental se encuentra en la redistribución de fondos que sustenta el crecimiento de la cartera de crédito de los bancos. En particular,

---

traslado de los costos financieros al precio final. Sin embargo, no existen mayores referencias en la bibliografía en cuanto a esta posibilidad.

<sup>17</sup> Vale la pena resaltar que el incremento del precio de los inmuebles es posterior al incremento de la oferta de crédito hipotecario, lo que permite conjeturar una relación de causalidad.

Cuadro 3

**DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DEL ÍNDICE DE PRECIOS INMOBILIARIOS AJUSTADO, CARTERA HIPOTECARIA Y TASA HIPOTECARIA ANTE LOS CHOQUES ESTRUCTURALES**

Variable	Periodo (mes)	Choques estructurales		
		Externo ERiqueza	Externo EPrecio	Mercado de crédito
IPIR	6	0.040	0.292	0.667
	12	0.121	0.335	0.544
	24	0.153	0.358	0.489
CHP	6	0.032	0.274	0.694
	12	0.144	0.383	0.473
	24	0.215	0.361	0.424
THP	6	0.032	0.131	0.707
	12	0.144	0.216	0.678
	24	0.215	0.253	0.604

Fuente: cálculos propios.

para los choques monetarios de origen fiscal, el crédito se recompone hacia los hogares (sector hipotecario y de consumo), en tanto que para los choques que expanden la oferta agregada los recursos crediticios se destinan esencialmente hacia las empresas.

Otra forma de analizar las respuestas al impulso ya estudiadas es a partir de una descomposición de la varianza de los choques estructurales. Con esta información se muestra de forma más directa cuál tipo de choque es el que incide mayormente en la variabilidad de una variable (esto se muestra en el cuadro 3). En particular, para las respuestas al impulso analizadas, el índice de precios inmobiliarios ajustados (IPIR) es mayormente explicado por los choques provenientes del mercado de crédito hipotecario, y en especial, por los de oferta de crédito que se producen en el propio sistema financiero. Es decir, si bien, los desencadenantes externos ocasionan movimientos en el mercado crediticio hipotecario, la parte de ellos que no se asocia a cambios en las condiciones externas son los que explican casi un 50% las fluctuaciones de los precios de los inmuebles.

### 3.3 El efecto de los movimientos de los precios de los activos nacionales en la fragilidad financiera

#### 3.3.1 Aspectos metodológicos del panel dinámico

Para estudiar los factores determinantes de la estabilidad financiera, utilizamos un panel de 29 bancos con 96 observaciones en el tiempo, para un total de 2,349 observaciones. La regresión tiene la siguiente estructura:

$$1 \quad Z_{it} = f(Z_{i,\text{lag}}, L_{i,\text{lag}}, c - \text{eff}_{i,t}, F_t, H_{it}) + \eta_i + \varepsilon_{i,t},$$

donde  $Z_{it}$ ,  $L_{it}$ ,  $c - \text{eff}_{i,t}$  son nuestros valores estimados por banco para la estabilidad financiera, el poder de mercado y la eficiencia en costos, respectivamente, y  $\text{lag}$  es el operador de rezago de las variables.  $\eta$  son efectos específicos al banco  $i$ , en tanto que  $\varepsilon_{i,t}$  es un error aleatorio.  $F_t$  son variables que afectan contemporáneamente a los  $N$  bancos en el periodo  $t$  y contiene controles de tipo macroeconómico, como la tasa de inflación y la actividad económica, así como las variaciones de los precios de los inmuebles.  $H_{it}$  son las variables relacionadas con el sector hipotecario diferentes para cada banco: las variaciones en la cartera inmobiliaria y el grado de exposición crediticia inmobiliaria.

La estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), presenta un potencial problema de endogeneidad dado que los efectos específicos de los bancos afectan  $Z_{it}$  en dicho periodo, y también en periodos previos. Para resolver el problema de endogeneidad, Arellano y Bond (1991) elaboraron un estimador de método generalizado de momentos (MGM) en diferencias, donde los niveles rezagados de los regresores son instrumentos para la regresión en primeras diferencias, el cual es aplicado aquí. Dado que este problema tiende a desaparecer para paneles *largos* ( $N$  pequeño y  $T$  largo), usar una estimación de efectos fijos o aleatorios puede ser adecuada para estos casos. El panel usado en este estudio presenta características mixtas, por lo que su estimación se lleva a cabo tanto con el método de momentos como con el de efectos fijos y aleatorios, utilizando un rezago máximo de 12 periodos.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> La prueba de Sargan se aplica para comprobar si los instrumentos no se correlacionan con el término de error. Más aún, los resultados de las pruebas del modelo de Arellano-Bond también requieren correlación serial AR(1) significativa y ausencia de correlación serial AR(2).

Nuestra variable de estabilidad financiera *Zes* es el llamado índice *Z-score*, el cual ha sido utilizado ampliamente en la bibliografía (Laeven y Levine, 2009; Demirgüç-Kunt y Huizinga, 2010; De Nicoló *et al.*, 2004; Maudos y Nagore, 2005; Maudos y Fernández de Guevara, 2009). Este índice es una aproximación al inverso de la probabilidad de insolvencia y combina rentabilidad, capitalización y volatilidad de los rendimientos en una medida unificada:

$$2 \quad Z_{it} = \frac{ROA_{it} + E / TA_{it}}{\sigma_{ROA_i}},$$

donde  $ROA_{it}$  es el rendimiento sobre el activo,  $E/TA_{it}$  es la relación capital a activo y  $\sigma_{ROA_i}$  es la desviación estándar del rendimiento sobre el activo. De esta forma, el índice de estabilidad es mayor mientras mejor capitalizado y rentable sea el banco  $i$  en el periodo  $t$ , y mientras menor sea la volatilidad de su rendimiento. En el estudio, calculamos esta volatilidad como la desviación estándar del  $ROA$  de las 12 observaciones anteriores en cada momento del tiempo, para identificar cambios en la misma.

Para medir poder de mercado, estimamos índices de Lerner ( $L$ ) para cada banco y periodo, siguiendo la práctica de la bibliografía en paneles (Maudos y Nagore, 2005; Maudos y Fernández de Guevara, 2009). El índice de Lerner se define como:

$$3 \quad L_{it} = (PA_{it} - CM_{it}) / PA_{it},$$

donde  $PA_{it}$  es el precio de los activos bancarios (ingresos totales entre activo) y  $CM_{it}$  es el costo marginal de la producción del activo del banco  $i$ . En este trabajo, calculamos el índice a partir de la estimación de la frontera estocástica de costos, de acuerdo con:

$$4 \quad L_{it} = (IT_{it} - EE_{it} * CT) / IT_{it},$$

donde  $IT$  y  $CT$  son los ingresos y costos totales, y  $EE$  son las economías de escala de cada banco, igual a las sumatoria de las elasticidades costo de todos los productos del banco. Mientras más se aproxime a cero este índice, la unidad bancaria se encuentra más cercana a la condición de competencia perfecta. En adición a los costos marginales, este estudio utiliza el enfoque de frontera estocástica (SFA, Aigner *et al.*, 1977; y Meeusen y van den Broeck, 1977) para generar *scores* de eficiencia en costos para 29 bancos con frecuencia mensual desde enero de 2004 a diciembre de 2011 (anexo 3).

El cuadro 4 muestra los promedios anuales de las variables calculadas para el panel de bancos. Resalta la evolución del índice de estabilidad financiera ( $Z$ ). El mismo ha mostrado una tendencia decreciente en los últimos años, aunque se registra una recuperación hacia 2011. La morosidad de la cartera hipotecaria se ha reducido en el periodo a la par que la morosidad total de la cartera muestra relativa tendencia a aumentar. También la capitalización disminuyó durante el periodo aunque con un repunte en el último año. La eficiencia en costos ha mostrado un comportamiento estable con tendencia a mejorar.

Cabe destacar que estas tendencias reflejan en forma general el entorno macroeconómico venezolano. Luego del periodo de inestabilidad política a principios de siglo, la economía recuperó una senda de crecimiento que sólo se vio interrumpida con una caída de la actividad hacia finales de 2008. Durante el año 2010, el sistema atravesó por una pequeña crisis bancaria que significó el cese de funcionamiento de diez instituciones de menor tamaño. De igual forma, a principios de año 2010 se produjo un ajuste en el régimen de tasas de cambio controlado, el cual implicó una depreciación del tipo de cambio promedio nominal de la economía. La evolución de la eficiencia bancaria refleja ajustes en la plantilla de personal y gastos asociados a las redes de agencias como mecanismo de ajuste a este entorno cambiante. La caída de la actividad se revierte finalmente en 2011.

Por otra parte, la banca venezolana ha venido aumentando su participación en el área hipotecaria. Es así como la proporción de la cartera hipotecaria en la cartera de crédito total pasó de un promedio de poco más del 4% en 2004 a poco más del 10% en 2011. El poder de mercado de los bancos mostró una tendencia descendente durante el periodo, recuperándose sólo hacia 2011.

### ***3.3.2 Resultados y discusión del panel dinámico***

El cuadro 5 muestra los resultados de la estimación de los factores determinantes de la estabilidad financiera en el panel dinámico.

En cuanto a las variables de control de índole macroeconómica, el efecto de la inflación es negativo aunque no robustamente significativo para todas las ecuaciones. El crecimiento del producto incide positiva y significativamente sobre la estabilidad sólo en algunas regresiones.

Cuadro 4

## SUMARIO DE VARIABLES DE RIESGO, PODER DE MERCADO Y EFICIENCIA

	2004		2005		2006		2007		2004-2011	
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.
Zeta	4.457	0.099	3.921	0.083	3.616	0.062	2.677	0.071	2.811	0.030
Lerner	0.310	0.011	0.250	0.012	0.237	0.009	0.153	0.015	0.134	0.009
Eficiencia en costos	0.716	0.009	0.765	0.007	0.776	0.005	0.781	0.008	0.773	0.002
Capitalización	0.271	0.013	0.182	0.005	0.154	0.004	0.105	0.005	0.139	0.002
Cartera hipotecaria/cartera total	0.041	0.005	0.034	0.003	0.045	0.002	0.069	0.006	0.078	0.002
Morosidad en cartera hipotecaria	0.116	0.012	0.068	0.009	0.039	0.004	0.007	0.001	0.032	0.002
Morosidad en cartera total	0.069	0.008	0.041	0.006	0.030	0.003	0.016	0.002	0.046	0.002

Zeta	2.452	0.063	2.121	0.064	2.101	0.060	2.398	0.064	2.811	0.030
Lerner	0.110	0.013	0.006	0.044	0.025	0.030	0.112	0.022	0.134	0.009
Eficiencia en costos	0.786	0.006	0.790	0.006	0.770	0.006	0.777	0.005	0.773	0.002
Capitalización	0.108	0.005	0.103	0.003	0.131	0.006	0.124	0.003	0.139	0.002
Cartera hipotecaria/cartera total	0.079	0.005	0.097	0.005	0.111	0.006	0.108	0.005	0.078	0.002
Morosidad en cartera hipotecaria	0.008	0.001	0.009	0.001	0.013	0.001	0.041	0.008	0.032	0.002
Morosidad en cartera total	0.026	0.002	0.041	0.004	0.063	0.006	0.078	0.007	0.046	0.002

Fuente: cálculos propios.

Para evaluar el efecto de las variables de índole microeconómico en la estabilidad, se realizaron pruebas de significancia conjunta y causalidad con respecto a los coeficientes de las variables de poder de mercado, eficiencia y fragilidad. La prueba de causalidad de Granger indica que los 12 rezagos de la estabilidad financiera, el índice de Lerner y la eficiencia en costos son conjuntamente significativos en la determinación de los valores contemporáneos de la estabilidad financiera. El signo de la suma de los coeficientes autorregresivos de la estabilidad resulta positivo y robusto, demostrando un componente de persistencia. El signo de la eficiencia tiende a ser negativo aunque no robusto. Estos resultados se encuentran en línea con trabajos anteriores.<sup>19</sup>

Existen por lo menos dos hipótesis cónsonas con el hecho de que una mayor eficiencia atente contra la estabilidad financiera. Por un lado, la tesis de *escatimación de costos* (*cost skimping*) plantea que los bancos pueden arbitrar en el tiempo sus tasas de rendimiento, al reducir costos (en particular asociados a la originación y el seguimiento de créditos) y fomentar rendimientos en el presente, a cambio de mayor riesgo y peores rendimientos en el futuro. De esta forma, los aparentes mejores índices de eficiencia en costos pasados terminan causando inestabilidad en el futuro (Bergery y De Young, 1997). Una segunda tesis compatible con el signo negativo, denominada de *aversión al riesgo* plantea que cuando una alta porción del capital humano y no humano de los gerentes bancarios se encuentra atado a su desempeño, estos tenderán a ser muy adversos al riesgo. Al incrementar los recursos destinados a garantizar la calidad de los activos, la menor eficiencia medida en el pasado se puede manifestar a futuro en menor riesgo y mayor estabilidad (Hughes y Moon, 1995). Aunque ambos efectos pudiesen estar operando en el caso venezolano, hay razones para pensar en la relativa importancia del primer efecto. En un mercado con una fuerte presión regulatoria, con obligaciones de carteras sectoriales dirigidas y topes de tasas, los bancos venezolanos han venido mostrando una tendencia sostenida a reducir sus costos, aumentando su eficiencia. Sin embargo, en la medida en que estas reducciones

---

<sup>19</sup> Carvallo (2011) encuentra que el grado efectivo de competencia y la eficiencia en costos son factores que alimentan la estabilidad financiera de los bancos latinoamericanos. Similares efectos de competencia los encuentran Schaeck *et al.* (2009) y De Nicoló *et al.* (2004).

de costos pudieran afectar áreas medulares de la identificación y el manejo del riesgo, la estabilidad futura de las instituciones pudiese verse afectada.

Aunque el índice de Lerner resulta significativo en el sentido de causalidad de Granger, el signo de la suma de los rezagos de la variable, aunque negativo en todos los casos, no resulta significativo. Esto se pudiera relacionar con la alta frecuencia de los datos utilizados, en relación con una variable con carácter más estructural. Por ejemplo, en Carvallo (2011) se encuentra que la suma de los coeficientes del índice de Lerner de los tres años anteriores se relaciona negativamente con la estabilidad para una muestra de países latinoamericanos para 2001-2008, lo que indica que la intensidad de la competencia tiene un efecto positivo en la estabilidad.

Respecto a los efectos de las variables relacionados con el mercado inmobiliario y la estabilidad de los bancos, se identificaron varios efectos robustos. Para medir el efecto de la expansión crediticia inmobiliaria sobre la estabilidad utilizamos dos indicadores para cada banco: la variación interanual de la cartera crediticia inmobiliaria (BBCH0) y la variación interanual de la proporción de cartera inmobiliaria respecto a cartera total de crédito (BBCH1). Para ambas medidas, y en forma robusta, encontramos que valores anteriores en un año de estas variables inciden en forma negativa sobre la estabilidad. Esto parece significar que el crecimiento de la exposición crediticia puede anticipar disminuciones futuras en la estabilidad. Como se reflejó en la revisión bibliográfica, las razones por las cuales las expansiones de crédito afectan la fragilidad se relacionan con problemas de información, por ejemplo, el relajamiento de los mecanismos de escrutinio y los términos de los contratos, aunado a conductas de rebaño que terminan amplificando el auge de crédito. En este proceso, la calidad del agregado de los créditos del intermediario tiende a deteriorarse, sembrando la semilla para futura fragilidad. De esta forma, los bancos que acrecientan la exposición crediticia al activo nacional tienden a ver acentuada paulatinamente su fragilidad.

Respecto al efecto de los precios inmobiliarios sobre la estabilidad, encontramos igualmente un efecto robusto, negativo y significativo. Valores rezagados en seis meses de la variación interanual del IPIR (BINM) se relacionan negativamente con los valores contemporáneos de la estabilidad, indicando la existencia de un canal independiente del valor de los inmuebles a la estabilidad financiera, frente

Cuadro 5

**ESTIMACIÓN DE FACTORES DETERMINANTES DE LA ESTABILIDAD FINANCIERA (ZETA)  
EN PANEL DINÁMICO**

	<i>Variable dependiente: Z</i>				
	<i>MGM</i>		<i>Efectos fijos</i>		<i>Efectos aleatorios</i>
Intercepto	1.933 <sup>c</sup> (0.354)	2.049 <sup>c</sup> (0.3622)	1.963 <sup>c</sup> (0.3712)	0.264 (0.2294)	0.296 (0.2297)
$\sum_{i=1}^{12} l$	-0.7130 (0.4863)	-0.5793 (0.5309)	-0.5381 (0.3666)	-0.432 (0.3670)	-0.075 (0.1299)
$\sum_{i=1}^{12} c - effic$	-0.5319 (0.3376)	-0.8003 <sup>b</sup> (0.3795)	-0.7204 <sup>b</sup> (0.3683)	-0.935 <sup>c</sup> (0.3644)	-0.116 (0.2873)
$\sum_{i=12}^{12} z$	0.6407 <sup>c</sup> (0.072)	0.653 <sup>c</sup> (0.0707)	0.6504 <sup>c</sup> (0.0539)	0.658 <sup>c</sup> (0.0541)	0.966 <sup>c</sup> (0.0178)
BBCH1(-12)	-0.1091 <sup>c</sup> (0.0219)		-0.096 <sup>c</sup> (0.0243)		-0.0739 <sup>c</sup> (0.0227)
BBCH1(-12)		-0.0618 <sup>c</sup> (0.209)		-0.054 <sup>b</sup> (0.0241)	-0.048 <sup>b</sup> (0.0224)
BINM(-6)	-0.542 <sup>c</sup> (0.162)	-0.574 <sup>c</sup> (0.1677)	-0.511 <sup>c</sup> (0.1934)	-0.546 <sup>c</sup> (0.1942)	-0.743 <sup>c</sup> (0.1895)
VY(-3)	0.6471 <sup>a</sup> (0.3774)	0.3105 (0.3687)	0.589 <sup>b</sup> (0.282)	0.292 (0.269)	-0.368 (0.2504)

VINF(-3)	-1.4529 <sup>c</sup> (0.4673)	-1.471 <sup>c</sup> (0.4597)	-1.252 <sup>c</sup> (0.4576)	-1.305 <sup>c</sup> (0.4616)	0.046 (0.4245)	-0.045 (0.4260)
<i>Pruebas</i>						
Causalidad de Granger: $l$ ( $p > \chi^2(12)$ )	0.000 <sup>c</sup>	0.000 <sup>c</sup>	0.0076 <sup>c</sup>	0.0164 <sup>b</sup>	0.0038 <sup>b</sup>	0.007 <sup>c</sup>
Causalidad de Granger: $c - eff$ ( $p > \chi^2(12)$ )	0.000 <sup>c</sup>	0.000 <sup>c</sup>	0.0000 <sup>c</sup>	0.0000 <sup>c</sup>	0.0000 <sup>c</sup>	0.000 <sup>c</sup>
Causalidad de Granger: $Z$ ( $p > \chi^2(12)$ )	0.000 <sup>c</sup>	0.000 <sup>c</sup>	0.0000 <sup>c</sup>	0.0000 <sup>c</sup>	0.0000 <sup>c</sup>	0.0000 <sup>c</sup>
M1 Valor $p$	0.0004 <sup>c</sup>	0.0003 <sup>c</sup>				
M2 Valor $p$	0.2895	0.2456				
Sargan/Hansen $p > \chi^2(1043)$	0.2643	0.2382				

Notas: las estimaciones se realizan de acuerdo con el método generalizado de momentos de panel dinámicos de Arellano y Bond (1991)

(comando *Stata* *xtabond*) con errores estándares corregidos de acuerdo con Windmeijer (2005) y efectos fijos y aleatorios. Las variables

$\sum c - eff_{it}$ ,  $\sum l$  y  $\sum z$  son la suma de los 12 coeficientes estimados rezagados de la eficiencia en costos  $c - eff$ , el índice de Lerner  $l$  y el indicador de estabilidad financiera  $Z$ , respectivamente, los cuales muestran el efecto de largo plazo. BBCH0 es la variación interanual de la cartera hipotecaria de cada banco, BBCH1 es la variación interanual de porcentaje de cartera total dirigida al sector hipotecario para cada banco, BINM es la variación interanual del índice inmobiliario ajustado por costos de construcción (IPR). La prueba de causalidad de Granger contrasta la significación conjunta de los 12 rezagos de las variables  $c - eff_{it}$ ,  $l$  y  $Z$  respectivamente. La prueba de Sargan/Hansen es una prueba de restricciones sobredentificadas para los estimadores MGM. En este contexto, M1 y M2 son pruebas para contrastar la correlación de primer y segundo orden respectivamente. Así mismo, <sup>a</sup>, <sup>b</sup> y <sup>c</sup> denotan niveles de significancia del 10%, 5% y 1%. Desviaciones estándar entre paréntesis.

a los efectos de cartera. De hecho, el coeficiente estimado para esta variable es de un orden de magnitud superior al encontrado para las variables crediticias inmobiliarias. De esta forma, los incrementos pasados del índice de precios inmobiliarios parecen anticipar deterioros futuros en la estabilidad de los bancos. Como se refirió en los antecedentes de la bibliografía, puede haber canales independientes a la exposición crediticia misma, que pasarían por los efectos de balance general y garantía que se derivan del valor de los inmuebles. Pareciera ser que estos efectos sobre los balances de los bancos son de más amplio alcance que los propiamente derivados de la exposición crediticia inmobiliaria misma, al afectar la percepción de los prestamistas sobre las posiciones de balance de los prestatarios para todo el espectro de sus actividades financieras asociadas.

La combinación de estos resultados con los del SVAR permite plantear la siguiente versión de los hechos. Encontramos que la ocurrencia de un auge petrolero, simultáneamente con una apreciación real del tipo de cambio, va a conducir a un incremento de la cartera hipotecaria de los bancos que se traduce en un mayor peso de esta cartera en el acervo de activos de los bancos. Este mayor financiamiento a la adquisición de viviendas por parte de los hogares genera un crecimiento acelerado en el precio de los inmuebles, que potencialmente refuerza el grado de exposición crediticia en el sector hipotecario, e incrementa el apalancamiento de los bancos. Este mayor apalancamiento es la expresión del auge en el mercado crediticio inmobiliario. El efecto riqueza asociado al crecimiento de los precios de los inmuebles comienza a operar en forma concomitante, por lo que otras formas de crédito se extienden a las familias, levantando potenciales restricciones de liquidez. Con el paso del tiempo, una vez que cesan los desencadenantes externos, comienzan a materializarse dos posibles canales de transmisión hacia la fragilidad bancaria. El primero es que cuando deja de aumentar el precio de los inmuebles, uno de los principales activos de los hogares,<sup>20</sup> conduce a una desmejora en su posición activa neta, reduce el acceso al crédito bancario, y propicia la reaparición de restricciones de liquidez.<sup>21</sup> Estos problemas de liquidez de los hogares reducen el

---

<sup>20</sup> Para tener una noción sobre el tamaño de los inmuebles en el balance de los hogares, referirse a Moreno y Pagliacci (2010).

<sup>21</sup> Estas restricciones de liquidez pueden asociarse a reducciones en otros tipos de préstamos, distintos del inmobiliario, como créditos al con-

flujo de pagos de créditos a los bancos, generando mayores niveles de morosidad y pérdidas patrimoniales a los intermediarios financieros. El segundo se expresa cuando el cese o la reducción de la renta petrolera genera contracciones en la actividad económica, afectando directamente la solvencia de los hogares, el riesgo de la cartera hipotecaria y por consiguiente la solvencia del sistema financiero agregado, y por ende, su fragilidad.

#### 4. CONCLUSIONES

Parte del crecimiento acelerado del precio de los inmuebles que ha experimentado Venezuela en la historia reciente parece tener sus causas en el cambio de las condiciones externas que se asocian a la ocurrencia de auges petroleros. Si bien estos han puesto en marcha la entrada de recursos externos, la canalización de estos recursos hacia el mercado inmobiliario podría haberse hecho posible, en parte, debido a las políticas fiscales expansivas, y en parte debido a la existencia misma del control de cambios, el cual ha anclado el tipo de cambio oficial y ha limitado la movilidad de capitales de la economía.

Asimismo, la traducción de los excesos de demanda en el mercado inmobiliario en incrementos de precios ha ocurrido en la medida en que el sistema financiero ha incrementado la oferta de préstamos hacia el sector hipotecario. Esta redistribución de recursos crediticios hacia los hogares probablemente es cónsona con el mejoramiento de la solvencia que experimentan dichos hogares.

Por otro lado, el crecimiento relativo de la cartera hipotecaria de los bancos, y el consecuente crecimiento acelerado del precio de los inmuebles, han reforzado la exposición crediticia hipotecaria y elevado el apalancamiento de los bancos, reduciendo en última instancia la solvencia de los hogares y la estabilidad financiera. De este modo, el crecimiento en los precios de los activos inmobiliarios parece mermar la estabilidad financiera, no sólo debido a sus efectos directos en la exposición crediticia, sino también por sus efectos indirectos en la situación futura de la solvencia de los hogares. En este caso, un mayor crecimiento de los precios de los inmuebles

---

sumo y créditos asociados a los depósitos de los clientes. Este efecto también puede contextualizarse a partir del mecanismo de transmisión garantía-consumo reseñado por Mishkin (2007).

precede una situación financiera más riesgosa para los hogares y, en consecuencia, para el sistema financiero.

Como extensión de este trabajo, sería deseable integrar metodológicamente la relación endógena entre estabilidad financiera, exposición crediticia y el precio de los activos nacionales, de lo que se predice los posibles patrones de amplificación que podrían surgir en crisis financieras, de una manera más adecuada.

Dada la heterogeneidad de los sistemas financieros de la región de América Latina, tanto internamente como entre países, se derivan dos líneas de investigación. Por una parte, para cada país, es necesario avanzar en la comprensión de las posibles respuestas diferenciadas por tipo de intermediario financiero ante perturbaciones macroeconómicas o de precios de los activos. Por la otra, es necesario contar con un mejor entendimiento de cómo los choques que son comunes para la región en su conjunto se transmiten a través de los diferentes sistemas financieros de cada país. Estas extensiones de la investigación parecen cruciales cuando llega el momento de elaborar estrategias macroprudenciales adaptadas a la realidad del sistema financiero de nuestra región.

## Anexos metodológicos

### 1. Metodología de cálculo de índice de precios inmobiliarios

La regresión *pool* del modelo de precios hedónicos utilizada es:

$$5 \quad \ln P_i^\tau = \alpha + \sum_{k=1}^K \beta_k z_{ik} + \sum_{\tau=2}^T \delta_\tau d_\tau + \varepsilon_i \quad i=1, \dots, N \quad \tau = 1, \dots, T$$

en donde  $P_i^\tau$  es el precio del inmueble ( $i$ ) transado en  $\tau$ ,  $\beta_k$  es el vector de parámetros asociados a los distintos atributos de la vivienda,  $z_{i,k}$  es el grupo de atributos ( $k$ ) del inmueble,  $\delta_\tau$  los coeficientes estimados de la variable ficticia de tiempo  $d_\tau$ . Se supone que  $\varepsilon_i$  se distribuye normalmente.

El grupo de variables  $z_k$  incluye: tres ficticias de puestos de estacionamientos (para uno, dos y más de tres puestos asignados a cada

apartamento), seis ficticias para seis zonas de localización y seis variables de interacción de la antigüedad de la vivienda con la ubicación de la misma. Tanto para las ficticias de zonas como para las variables de interacción, las viviendas localizadas hacia el centro de la ciudad se consideran como pivote para el resto de las zonas, por lo cual se excluyen de la regresión. El grupo de variables  $d_t$  incluye 180 ficticias que representan los periodos de tiempo, en meses, de toda la muestra. Las distintas pruebas de robustez señalan que la inclusión de las diversas variables dicotómicas no alteró los distintos coeficientes de la regresión. La serie de los coeficientes  $\delta_2, \dots, \delta_T$ , es la porción del logaritmo del precio de los inmuebles, controlada por aquella porción imputable a sus cualidades. Por tanto, el índice de precios hedónico se calcula como,  $IPI = \{1, \exp(\delta_2), \exp(\delta_3), \dots, \exp(\delta_T)\}$ .

## 2. SVAR con identificación de restricciones de signo

Considere un SVAR de orden  $q$  de la siguiente forma:

$$6 \quad B^{-1}Z_t = \Gamma_1 Z_{t-1} + \dots + \Gamma_q Z_{t-q} + \Pi X_t + u_t, \quad u_t \sim (0, \Omega),$$

donde  $Z_t$  es el vector de  $m$  variables endógenas,  $X_t$  es el vector de variables predeterminadas y  $u_t$  es el vector de errores estructurales con matriz de covarianza diagonal. Debido a su naturaleza ortogonal, estos errores generalmente se interpretan como choques interpretables económicamente que afectan diversas variables endógenas contemporáneamente mediante una matriz de coeficientes  $B^{-1}$ .

Como los VAR de forma reducida son más fáciles de estimar que los SVAR, siempre podemos reexpresar el modelo anterior en un VAR ( $q$ ):

$$7 \quad Z_t = A_1 Z_{t-1} + \dots + A_q Z_{t-q} + CX_t + e_t \quad e_t \sim (0, \Sigma)$$

donde  $e_t$  son los errores de la forma reducida, los cuales son combinaciones lineales de los errores estructurales,  $e_t = Bu_t$ , tal que  $\Sigma = B\Omega B'$ . Nótese también que  $A_q = B\Gamma_q$ , lo que implica que para valores dados de los parámetros de forma reducida ( $A_1 \dots A_q$  y  $\Sigma$ ), una conjetura de  $B$  automáticamente permite estimar un conjunto de valores para los parámetros estructurales del modelo. Una manera tradicional de identificar exactamente un SVAR es imponiendo restricciones de exclusión (iguales a cero) a los coeficientes de la matriz  $B$ , es decir, a las asociaciones contemporáneas entre perturbaciones estructurales (de las variables endógenas). El método más común de restricciones

de exclusión utilizado en la bibliografía es la descomposición de Cholesky, la cual reescribe la matriz de covarianza de los residuos reducidos como  $\Sigma = PP'$ , donde  $P$  es una matriz triangular inferior. En este caso,  $P$  contiene la información de  $B\Omega^{1/2}$ , por lo que permite recuperar también los valores correspondientes a las matrices  $\Gamma$ . Nótese que un ordenamiento específico de las variables en el sistema es responsable por la ubicación de las restricciones cero impuestas.

Teóricamente, la matriz de respuestas al impulso en el horizonte  $h$  del SVAR puede expresarse como:

8 
$$R(h) = A^{h-1} B\Omega^{1/2},$$

donde  $A = \begin{bmatrix} B\Gamma_1 & B\Gamma_2 & \dots & B\Gamma_q \\ I_m & O & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & \dots & I_m & 0 \end{bmatrix}$ , además de contener información

sobre los parámetros estructurales, es también la matriz autorregresiva de la representación de la forma compañera estimada a partir del VAR reducido. La identificación por restricciones de signo involucra la selección de un conjunto de valores de parámetros estructurales, es decir  $(\Gamma_1 \dots \Gamma_q, B \text{ y } \Omega)$ , de manera que  $r_{ij}(\cdot)$ , para algún  $h$  dado, satisfaga ciertas condiciones, pero sin imponer restricciones cero en la matriz  $B$ .

Dado que en la ecuación 7 no existe linealidad en los parámetros, podrían existir distintos parámetros estructurales que satisfagan tanto las ecuaciones de la forma reducida como las restricciones impuestas.<sup>22</sup> Por tanto, Rubio, Waggoner y Zha (2010) plantean que, partiendo de valores estimados de los parámetros  $(\hat{A}, \hat{\Sigma})$  y una matriz ortogonal  $\hat{V}$  que satisface  $\hat{\Sigma} = \hat{V}\hat{V}'$  siempre existirá una matriz ortogonal  $Q$ , que satisface  $Q'Q = QQ' = I$ , y preserva  $\hat{\Sigma} = \hat{V}QQ'\hat{V}'$ . Esta matriz  $Q$  es una matriz de rotación de  $V$ , en donde para cada  $Q$  hay un nuevo conjunto de parámetros estructurales que provee respuestas al impulso distintas en función de las restricciones establecidas. De esta manera, la ecuación 8 podría reescribirse como:

9 
$$\hat{R}(h) = \hat{A}^{h-1} \hat{V}Q.$$

<sup>22</sup> Esto se conoce como sobreidentificación del SVAR. Véase Rubio, Waggoner y Zha (2010) para mayores detalles.

Debido a que la matriz de rotación  $Q$  introduce, por construcción, incertidumbre en los parámetros estructurales, se requiere proporcionar varias matrices de rotación para caracterizar de modo adecuado los parámetros estructurales. En consecuencia, la identificación de restricciones de signo implica un proceso de búsqueda de tales matrices de rotación que cumplan con las condiciones establecidas sobre las respuestas al impulso. En el plano conceptual, esta técnica permite identificar perturbaciones estructurales que de manera simultánea y específica afectan diversas variables, sin necesariamente imponer cero restricciones a las demás correlaciones.

### 3. Medición de eficiencia

En modelos SFA, se estima una frontera de costos usando un procedimiento estadístico que descompone el término de error en dos componentes. El primer componente es un error clásico con dos colas que incorpora el efecto de errores de medición e incidencias aleatorias no sistemáticas. El segundo componente es de una cola y captura las ineficiencias relativas a la frontera. Usamos específicamente el enfoque de frontera estocástica variable en el tiempo de Battese y Coelli (1995) para datos de panel con efectos en el banco que son distribuidos como variables aleatorias normales truncadas y a las que se les permite variar sistemáticamente con el tiempo. En este modelo, el nivel de ineficiencia del banco está determinado por un vector de factores específicos a los bancos o de entorno. Adoptamos la forma funcional translogarítmica. Las funciones multiproducto de costos para un banco dado  $s$  en el periodo  $t$  puede ser explicitada como sigue:

$$\begin{aligned}
 \ln tc_{st}(tr_{st}) &= \alpha_0 + \sum_{i=1}^3 \alpha_i \ln y_{ist} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 \sum_{k=1}^3 \alpha_{ik} \ln y_{ist} \\
 &+ \sum_{j=1}^3 \beta_j \ln w_{jst} + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^3 \sum_{m=1}^3 \beta_{jm} \ln w_{jst} \ln w_{mst} \\
 &+ \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \delta_{ij} \ln y_{ist} \ln w_{jst} + v_{st} + u_{st},
 \end{aligned}$$

donde  $tc$  son los costos totales del banco  $i$  en un año dado,  $y_i$  son los productos (préstamos totales, otros activos generadores de ingresos y depósitos totales);  $w_j$  = precios de los insumos (trabajo, fondos prestados y capital físico). En las definiciones de insumos y productos,

usamos el enfoque de valor añadido (Berger y Humphrey, 1992) tomando la visión de que los bancos proveen dos categorías principales de servicios financieros: 1) intermediación y servicios de préstamo; y 2) servicios de pago, liquidez y custodia. El precio del trabajo es el coeficiente de los gastos de personal entre los activos totales. El precio del capital está dado por los costos operativos netos de gastos de personal sobre los activos fijos. El precio de los fondos es calculado al dividir los gastos por intereses totales por los depósitos totales.  $v_{st}$  es el término de error de dos colas capturando los efectos del ruido estadístico, el cual se asume idéntica e independientemente distribuido en forma normal con media cero y varianza  $\sigma_v^2$  igualmente independiente de  $u_{st}$ , donde  $u_{st}$  son efectos de ineficiencia distribuidos independientemente, tales que  $u_{st}$  se obtiene mediante el trunaje de la función de distribución normal con media,  $z_{it}\delta$ , y varianza  $\sigma_u^2$ , esto es,  $N(m_{it}, \sigma_u^2)$ . Para asegurar que la frontera de costos estimada tiene buen comportamiento, se imponen dos propiedades estándar de la frontera de costos, mediante restricciones en los parámetros. Las condiciones de homogeneidad lineal son impuestas al normalizar los costos totales ( $tc$ ), el precio del trabajo ( $w_1$ ), y el precio de los fondos ( $w_2$ ) por el precio del capital físico ( $w_3$ ). La condición de simetría requiere que  $a_{ik} = \alpha_{ki} \forall i, k$  y  $\beta_{jm} = \beta_{mj} \forall j, m$ . Battese y Coelli (1995) muestran asimismo que cuando esta especificación se utiliza, la eficiencia en costos de cada empresa individual puede definirse como

$$11 \quad TE_{it} = \exp(-u_{it}) = \exp(-z_{it}\delta - w_{it}).$$

En la especificación final, las variables  $z_{it}$  relevantes son: tamaño (el logaritmo natural de los activos totales), intermediación (préstamos/activos totales), base de depósitos (depósitos/activos totales) y un índice de liquidez.

## Bibliografía

- Aigner, D. J., C. A. Lovell y P. Schmidt (1977), "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models", *Journal of Econometrics*, núm. 6, pp. 23-37.
- Altunbas, Y., S. Carbo, E. P. M. Gardener, y P. Molyneux (2007), "Examining the Relationships between Capital, Risk and Efficiency in European Banking", *European Financial Management*, 13, pp. 49-70.
- Arellano, M., y S. Bond (1991), "Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations", *Review of Economic Studies*, 58, pp. 277-297.
- Arreaza, A., G. Castillo, y M. Martínez (2006), *Expansión de crédito y calidad del portafolio bancario en Venezuela*, Documentos de Trabajo, núm. 92, Banco Central de Venezuela.
- Becker, G. S. (1965), "A Theory of the Allocation of Time", *Economic Journal*, vol. 75, pp. 493-517.
- Bárceñas, L., A. Chirinos, y C. Pagliacci (2011), "Transmisión de choques macroeconómicos en Venezuela", *Trimestre Económico*, de próxima aparición.
- Barrález, D., A. Chirinos, y C. Pagliacci (2011), *Algo más sobre el canal de crédito en Venezuela: un enfoque estructural con restricciones de signo*, Documentos de Trabajo, núm. 122, Banco Central de Venezuela (en revisión por el *Journal of Policy Modelling*).
- Battese, G., y T. Coelli (1995), "A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data", *Empirical Economics*, vol. 20, pp. 325-332.
- Berger, A., y R. De Young (1997), "Problem Loans and Cost Efficiency in Commercial Banking", *Journal of Banking and Finance*, vol. 21, pp. 849-870.
- Berger, A., y D. Humphrey (1997), "Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research", *European Journal of Operational Research*, vol. 98, pp. 175-212.
- Bernanke, B., y M. Gertler (1990), "Financial Fragility and Economic Performance", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 105, núm. 1.
- Brunnermeier, M. (2009), "Deciphering the Liquidity and Credit Crunch 2007-2008", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 23, núm. 1.

- Calvo, G. (1986), “Temporary Stabilization: Predetermined Exchange Rates”, *Journal of Political Economy*, vol. 94, pp. 383-398.
- Canova, F., y G. de Nicoló (2002), “Monetary Disturbances Matter for Business Fluctuations in the G-7”, *Journal of Monetary Economics*, vol. 49, pp. 1131-1159.
- Canova, F. (2005), *Methods for Applied Macroeconomic Research*, Princeton University Press.
- Carvallo, Ó. (2011), *Competencia, eficiencia y estabilidad financiera en la banca latinoamericana: evidencia empírica 2001-2008*, Documentos de Trabajo, núm. 121, Banco Central de Venezuela.
- Carvallo, Ó., y A. Kasman (2005), “Cost Efficiency in the Latin American and Caribbean Banking Systems”, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, mayo.
- Casu, B., y C. Girardone (2009), “Testing the Relationship between Competition and Efficiency in Banking: A Panel Data Analysis”, *Economics Letters*, vol. 105, pp. 134-137.
- Chirinos, A., y Pagliacci, C. (2012), *El sistema financiero venezolano ante choques macroeconómicos. ¿Qué tipo de factores comprometen su desempeño?*, manuscrito, Banco Central de Venezuela.
- Corden, W., y J. Neary (1982), “Booming Sector and De-industrialisation in a Small Open Economy”, *The Economic Journal*, vol. 92, diciembre, pp. 825-848.
- De Gregorio, J., P. Guidotti y C. Végh (1998), “Inflation Stabilization and the Consumption of Durable Goods”, *The Economic Journal*, vol. 108, pp. 105-131.
- De Nicoló, G., P. Bartholomew, J. Zaman y M. Zephirin (2004), *Bank Consolidation, Internalization, and Conglomerization*, Working Paper, núm. 03/158, Fondo Monetario Internacional, Washington.
- Demirgüç-Kunt, A. (2002), “Does Deposit Insurance Increase Banking System Stability? An Empirical Investigation”, *Journal of Monetary Economics*, vol. 49.
- Demirgüç-Kunt, A., y H. Huizinga (2010), *Are Banks Too Big to Fail or Too Big to Save? International Evidence from Equity Prices and cds Spreads*, Discussion Paper, núm. 15, European Banking Commission.
- Dhrymes, P.J. (1971), “Price and Quality Changes in Consumer Capital Goods: An Empirical Study”, en Z. Griliches (ed.), *Price Indexes and Quality Change*, Cambridge University Press, Nueva York, y CEPR Discussion Papers, núm. 2333.

- Fiordelisi, F., D. Marques-Ibáñez y P. Molyneux (2011), “Efficiency and Risk in European Banking”, *Journal of Banking & Finance*, vol. 35, pp. 1315-1326.
- Goodhart, C., y B. Hofmann (2007), *Housing Prices and the Macroeconomy: Implications for Banking and Price Stability*, Oxford University Press.
- Gorman, W. M. (1956), *A Possible Procedure for Analyzing Quality Differentials in the Egg Market*, mimeo., Iowa State College, Ames.
- Gourinchas, P., R. Valdés y O. Landarretche (2001), “Lending Booms: Latin America and the World”, *Economía: Journal of the Latin American and Caribbean Economic Association*, vol. 1, núm. 2.
- Gourinchas, P., y M. Obstfeld (2012), “Stories of the Twentieth Century for the Twenty-First”, *American Economic Journal: Macroeconomics*, 4 (1).
- Griliches, Z. (1971), “Hedonic Price Indexes for Automobiles: An Econometric Analysis of Quality Change”, en Z. Griliches (ed.), *Price Indexes and Quality Change: Studies in New Methods of Measurement*, Harvard University Press, Cambridge.
- Hidalgo, S., y J. Valero (2009), *Propuesta de un indicador mensual de precios inmobiliarios*, manuscrito.
- Holmström, B., y J. Tirole (1997), “Financial Intermediation, Loanable Funds, and the Real Sector”, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. CXII, agosto.
- Hughes, J.P., y C. G. Moon (1995), *Measuring Bank Efficiency When Managers Trade Return for Reduced Risk*, Working Paper, Department of Economics, Rutgers University.
- Kaminsky, G., y C. Reinhart (1999), “The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-payment Problems”, *The American Economic Review*, vol. 89, núm. 3, junio.
- Kasman, A., y Ó. Carvallo (2011), *Eficiencia, riesgo y capital en la banca latinoamericana: explicando la resiliencia*, Documentos de Trabajo, núm. 128, Banco Central de Venezuela.
- Keeton, K., y A. Tatom (1992), “The Recent Credit Crunch: The Neglected Dimensions”, *Federal Reserve Bank Review*, 5.
- Kiyotaki, N., y J. Moore (1997), “Credit Cycles”, *Journal of Political Economy*, vol. 105, núm. 2.
- Laeven, L., y R. Levine (2009), “Bank Governance, Regulation and Risk Taking”, *Journal of Financial Economics*, vol. 93, pp. 259-275.

- Lambertini, L., C. Mendicino y M. Punzi (2012), *Expectations-driven Cycles in the Housing Market*, Bank of Finland Research Discussion Papers, 2.
- Lancaster, K. J. (1971), *Consumer Demand: A New Approach*, Columbia University Press, Nueva York.
- Maudos, J., y J. Fernández de Guevara (2009), “Bank Size, Market Power and Financial Stability”, The Wolpertinger Conference, The European Association of University Teachers of Banking and Finance, 8-12 de septiembre de 2009, Bangor (Reino Unido).
- Maudos, J., y A. Nagore, A. (2005), *Explaining Market Power Differences in Banking: A Crosscountry Study*, núm. WP-EC 2005-10, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.
- Meeusen, W., y J. Van Den Broeck (1977), “Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error”, *International Economic Review*, vol. 18, pp. 435-444.
- Mishkin, F. (2007), *Housing and the Monetary Transmission Mechanism*, NBER Working Paper, núm. 13518.
- Moreno, M., y C. Pagliacci (2010), *Análisis de riesgo macro-financiero para Venezuela*, Documentos de Trabajo, núm. 123, Banco Central de Venezuela.
- Padrón, G. (2007), *Índice de precios, volumen y valor para el sector inmobiliario del Área Metropolitana de Caracas en el periodo 1997-2006*, manuscrito.
- Piazzesi, M., y M. Schneider (2009), “Momentum Traders in the Housing Market: Survey Evidence and a Search Model”, *American Economic Review*, vol. 99, núm. 2, pp. 406-411.
- Rosen, S. (1974), “Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition”, *Journal of Political Economy*, vol. 82, pp. 34-55.
- Rubio, J., D. Waggoner y T. Zha (2010), “Structural Vector Auto-regressions: Theory of Identification and Algorithms for Inference”, *Review of Economic Studies*, vol. 77, pp. 665-696.
- Sachs, J., y A. Warner (1995), *Natural Resource Abundance and Economic Growth*, NBER Working Paper, núm. 5398.
- Schaeck, K., M. Čihák y S. Wolfe (2009), “Are Competitive Banking Systems More Stable?”, *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 41, núm. 4, pp. 771-734.

- Schularick, M., y A. Taylor (2012), "Credit Booms Gone Bust: Monetary Policy, Leverage Cycles, and Financial Crises, 1870-2008", *American Economic Review*, vol. 102, núm. 2.
- Stigler, G. J., y G. S. Becker (1977), "De Gustibus non est Disputandum", *American Economic Review*, vol. 67, pp. 76-90.
- Uhde, A., y U. Heimeshoff (2009), "Consolidation in Banking and Financial Stability in Europe: Empirical Evidence", *Journal of Banking and Finance*, vol. 33, pp. 1299-1311.
- Uhlig, H. (2005), "What Are the Effects of Monetary Policy on Output? Results from an Agnostic Identification Procedure", *Journal of Monetary Economics*, vol. 52, pp. 381-419.
- Windmeijer, F. (2005), "A Finite Sample Correction for the Variance of Linear Efficient Twostep GMM Estimators", *Journal of Econometrics*, vol. 126, núm. 25-51.

