

DOCUMENTOS DE TRABAJO
CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN

WORKING PAPERS
CHILEAN CONSTRUCTION CHAMBER



N°69

AGOSTO 2012

**Una Aplicación de Métodos de Detección
de Burbuja Inmobiliaria: Caso Chile**

JOAQUÍN LENNON S. BYRON IDROVO A.

La publicación de los Documentos de Trabajo no está sujeta a la aprobación previa de la Mesa Directiva de la Cámara Chilena de la Construcción A.G. Tanto el contenido de los Documentos de Trabajo como también el análisis y conclusiones que de ellos se deriven, son de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión de la Cámara Chilena de la Construcción A.G. o sus directivos. Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin autorización previa de la Cámara Chilena de la Construcción A.G.

Una Aplicación de Métodos de Detección de Burbuja Inmobiliaria: Caso Chile*

Joaquin Lennon** Byron Idrovo***

Cámara Chilena de la Construcción, Gerencia de Estudios.

Resumen

La presente investigación evalúa estadísticamente la existencia de una burbuja de precios en el mercado inmobiliario del Gran Santiago de Chile, tras el notable incremento de la valoración de viviendas nuevas (36 %) en los últimos seis años. Para tal propósito se utiliza el método bietápico de cointegración de Engel & Granger (1987) –el cual permite examinar, aunque parcialmente, la existencia de conductas especulativas a gran escala, a través de la búsqueda de una relación estadística estable entre el precio de vivienda y sus fundamentos de largo plazo. Alternativamente, se utiliza la metodología de Dreger & Kholodilin (2011), que analiza la medición del componente especulativo y los períodos de auge de precios, usando para ello modelos dinámicos de regresión y filtro de Hodrick & Prescott (1980). La aplicación de ambas metodologías está basada en el Índice Real de Precios de Viviendas (IRPV) para el período mensual 1994-2012, elaborado por la Coordinación Económica de la Gerencia de Estudios de la Cámara Chilena de la Construcción. Entre los principales hallazgos, se tiene que independiente del método usado, la evidencia estadística a favor de la presencia de una burbuja inmobiliaria es débil. Por lo que, las variaciones del IRPV tienden a ser coherentes con el desempeño de sus fundamentos macroeconómicos.

Abstract

This article analyzes the presence of a price bubble in the new house market for the Greater Santiago. For the above use different methodologies on the Real Housing Prices Index (IRPV) prepared by CEC-CChC, all of which reject the presence of a housing bubble in the concerned market.

Palabras clave: Burbuja inmobiliaria; cointegración; mercado inmobiliario; índice de precios; viviendas nuevas.

* Los autores agradecen los valiosos comentarios realizados por el equipo de la Gerencia de Estudios de la Cámara Chilena de la Construcción. Cualquier error es responsabilidad de los autores.

** E-mail: jlennon@cchc.cl

*** E-mail: bidrovo@cchc.cl

1. Introducción

El estudio y seguimiento de los precios de las viviendas es un tema que ha tomado trascendencia en las políticas económicas en el mundo, especialmente después de detonarse la crisis *sub prime*, la más grande después de la Gran Depresión de los años 30's, y cuyas consecuencias parecen aún no terminar de entenderse y manifestarse. En los años previos a la crisis *sub prime* se registraron enormes auges en los precios inmobiliarios en muchas economías desarrolladas, lo que medios especializados calificaron como la mayor burbuja de activos en la historia¹. En este contexto, el estudio de las llamadas burbujas de precios inmobiliarios ha tomado especial relevancia, así como su oportuna identificación y los factores que determinan en mayor medida su emergencia. Lo anterior, de forma tal de tomar medidas correctivas si corresponde y prevenir situaciones de crisis financieras y económicas.

Una burbuja de precios se entiende generalmente como una desviación de estos –significativa y sostenida– de sus fundamentos económicos. Por lo tanto, es totalmente plausible que exista un auge importante de los precios sin que esto suponga una burbuja, en caso que las variables fundamentales (como los ingresos de las personas) lo soporten. Las burbujas son potencialmente nocivas para la estabilidad económica y financiera, dado que de existir es muy probable que en algún momento insospechado se “revienten” bruscamente, es decir, que los precios retornen rápidamente a valores más acordes con una situación de equilibrio, ajuste que puede tener consecuencias severas para el normal desempeño económico. Sin embargo, no existen en la literatura parámetros comunes y consensuados para definir con precisión en qué momento se da una burbuja de precios de activos. Este parece ser más bien un ejercicio difícil que envuelve distintos grados de arbitrariedad, como veremos en la siguiente sección en que revisamos parte de la literatura más reciente al respecto.

A pesar de lo anterior, hay bastante coincidencia a partir de las investigaciones empíricas sobre los factores que, en parte, pueden acentuar los desequilibrios de precios inmobiliarios, tales como la forma en que el mercado del crédito es regulado y supervisado, así como también la relevancia que tiene la inversión inmobiliaria destinada a arriendos. Respecto a lo primero, justamente la crisis *sub prime* se dio en un contexto de débiles instituciones reguladoras y supervisoras respecto de las innovaciones en productos financieros. En este sentido, Chile es reconocido internacionalmente por sus fuertes instituciones y reglas que velan por la estabilidad económica - financiera.

El objetivo de este documento es analizar si en el período 1994-2012 la trayectoria de precios de viviendas nuevas del Gran Santiago han experimentado o no a una burbuja. Dada la inexistencia de una forma única de abordar esta pregunta de investigación, se utilizan distintas metodologías y enfoques. Además, se compara el comportamiento del precio nacional con los auges de precios históricos en varios de los principales países desarrollados. Para todo lo anterior se utiliza el Índice Real de Precios de Vivienda (IRPV), elaborado por la Coordinación Económica de la CChC².

Los principales resultados y conclusiones son que los fundamentos han acompañado y sostenido en gran medida la evolución reciente del IRPV y que el auge actual de los precios está lejos de los booms experimentados últimamente por los países desarrollados. En efecto, el período de auge en los precios inmobiliarios de Chile comprendido entre 2006 y la actualidad corresponde a una desviación del nivel de tendencia cercano a 10 %, lo cual se compara con un promedio de 40 % en que se han desviado los precios inmobiliarios de su tendencia en los 25 principales ciclos de auges de las principales economías desarrolladas en los últimos 40 años. Sin embargo, es una situación que amerita constante seguimiento e

¹The Economist (2005).

²Para detalles metodológicos, ver Idrovo & Lennon (2011).

investigación dada la relevancia sistémica que tienen los mercados inmobiliarios en general. Además, el estudio de las burbujas es relativamente novedoso por lo que es positivo estar atentos a nuevas tendencias, ideas, relaciones e investigaciones.

El documento se estructura de la siguiente manera: La primera sección introduce el tema de investigación; la segunda sección presenta el marco conceptual y los hechos estilizados; la tercera sección muestra los resultados del análisis de cointegración; la cuarta sección comprende la aplicación de la metodología de Dreger & Kholodilin (2011); la quinta sección, sitúa el auge de precios de viviendas del Gran Santiago en el mapa internacional de booms inmobiliarios; y la última sección, concluye.

2. Marco conceptual y revisión de literatura

Como todo precio, el valor de los activos inmobiliarios se determina por factores de oferta y demanda, es decir, se mueven por sus “fundamentales”. Los más destacados en el caso de la demanda tienen que ver con factores demográficos (población y su densidad en cierto territorio), con los ingresos de las personas y de las familias, con sus preferencias y con las condiciones de acceso a los créditos hipotecarios, en especial las tasas de interés. Para el caso de la oferta tenemos la tecnología de producción, los costos de los factores productivos (como mano de obra y maquinaria) y los costos de los insumos, como cemento y barras de acero y, especialmente en las ciudades, el valor de los terrenos.

En general, se habla de una burbuja de precios cuando el precio se aleja sostenidamente de sus fundamentales, por alguna razón a investigar, y que por lo tanto en algún momento dicha tendencia se tendrá que revertir. Es necesario considerar que dado que las viviendas son por excelencia uno de los activos con mayores costos de transacción y por ello con menores grados de liquidez, los procesos antes mencionados tardan por lo general meses o años en materializarse en vez de lo que puede ocurrir por ejemplo con el mercado bursátil, donde un boom o un pánico puede llevar a auges o caídas de gran magnitud incluso en un día. Sin embargo, en general se da que los efectos económicos derivados de ajustes en los precios de activos reales –como las viviendas– son más perniciosos que en el de activos financieros, y justamente por eso es tan relevante mantener estos mercados en constante monitoreo. Sin embargo, como se mencionó en la introducción, no hay una técnica o metodología única que logre identificar una burbuja en un momento determinado. De igual manera, no existe una definición específica para clasificar un auge de precios en un boom, que como ya se comentó, podrían o no ser burbujas.

La primera aproximación a la pregunta de si hay o no burbujas es, por lo general, un análisis econométrico entre los precios y sus fundamentos macroeconómicos. De haber una relación de largo plazo entre los precios y dichas variables, es decir, de identificarse cointegración, se acepta en general que no hay desequilibrios significativos y que por lo tanto se hace muy improbable la presencia de una burbuja de precios. En efecto, este enfoque es el que ha estado utilizando el Fondo Monetario Internacional (FMI) en sus investigaciones recientes respecto a estos fenómenos en el mundo³. Sin embargo, dado que la no cointegración no es evidencia suficiente para aceptar la presencia de una burbuja de precios, diversos autores han recurrido a otras metodologías complementarias. En este documento adicionaremos al análisis de cointegración, la metodología empleada por Dreger & Kholodilin (2011), que será detallada en su respectiva sección.

De acuerdo a la literatura económica, las principales razones por las que se producen desequilibrios que

³Ver por ejemplo FMI (2005) y FMI (2006). Otros trabajos que se basan en esta metodología son Levin & Wright (1997 a,b), Muellbauer & Murphy (1997), Riddell (1999) y Case & Shiller (2003).

conlleven a una burbuja de precios tienen que ver con los procesos de formación de expectativas, la relevancia del mercado de viviendas destinada a inversión (mediante su arriendo) y la dinámica de los mercados de créditos hipotecarios así como el marco institucional asociado. Por un lado, expectativas de mercado alteradas y acciones especulativas pueden agravar los auges y caídas de los precios inmobiliarios. Así, en la medida en que haya una fracción importante de compradores de viviendas que las utilizan como inversión (arriendo), el componente especulativo del mercado será mayor, y por lo tanto expectativas de aumentos de los precios llevarán a una mayor demanda de viviendas y con ello a alzas sostenidas en los precios. De igual manera, una reversión en las expectativas, llevaría a que los inversionistas quieran deshacerse de los inmuebles provocando caídas en los precios de las viviendas, con los consecuentes efectos que ello pueda tener en la economía real y financiera. En definitiva la acción de los especuladores debe ser lo suficientemente relevante como para condicionar (voluntaria o involuntariamente) los precios del mercado.

Diversos estudios hacen hincapié en el seguimiento de indicadores claves relacionados a lo anterior como el ratio entre el precio de venta y el precio de arriendo de las viviendas, que representa la rentabilidad de las inversiones inmobiliarias destinadas al arriendo. En un artículo del *The Economist* de mediados de 2005, ahora célebre por su asertividad en el análisis y por detectar en gran medida que el mercado inmobiliario en varios países industrializados estaba en una situación de fuerte desequilibrio, se hace especial mención a la relevancia del ratio precio/arriendo⁴:

“La prueba más convincente de que los precios están sobrevalorados en muchos países es la relación entre los precios de la vivienda y de los alquileres divergentes. La relación precios de venta a alquileres es una especie de relación precio/utilidad para el mercado de la vivienda (...) Los precios de las viviendas han alcanzado niveles récord en relación con los alquileres en los Estados Unidos, Gran Bretaña, Australia, Nueva Zelanda, Francia, España, Holanda, Irlanda y Bélgica. Este indicador está 35 % por encima de su nivel promedio durante 1975-2000 en Estados Unidos, y 50 % o más en Gran Bretaña, Australia y España. Los rendimientos de alquiler han caído muy por debajo de las tasas hipotecarias actuales, por lo que es imposible para muchos propietarios recuperar su dinero.”

Por otro lado, débiles instituciones y regulaciones en el mercado del crédito es otra situación que se destaca en la literatura como gatillante para la formación de burbujas. Según explica De Gregorio (2010), justamente la burbuja de precios inmobiliarios en Estados Unidos previa a la crisis *sub prime* se originó por una innovación financiera (la securitización de activos) que no se movió a la par de nuevas regulaciones hacia ese mercado. Dicho vacío habría sido aprovechado para eludir otras normas, permitiendo que creciera el crédito excesivamente sin una base sólida.

En cuanto a los intentos anteriores en Chile de detectar burbujas inmobiliarias, Desormeaux (2011), usando el mismo indicador de precio de vivienda (IRPV) para el período mensual 2004-2011, no halló una relación de largo plazo entre el precio y sus fundamentos, argumentando que ello podría deberse, entre otros factores, a la poca información disponible hasta ese entonces. No obstante, identificó relaciones de largo plazo para el índice de precio de las casas y de los departamentos, respectivamente. Por lo que concluye que la evidencia con respecto a la cointegración es mixta.

⁴The Economist (2005).

2.1. Definición booms en la literatura y resultados

A continuación revisamos brevemente algunas de las investigaciones más recientes, las técnicas utilizadas para definir booms de precios y sus principales resultados.

Bordo y Jeanne (2002) detectan auges y caídas de los precios cuando el promedio móvil de 3 años de la tasa de crecimiento sale del intervalo de confianza construido con los primeros dos momentos de la serie. Demuestran que las caídas están asociadas a frenos en actividad económica y problemas en la actividad financiera y bancaria.

Por su parte, Borio y Lowe (2002) definen auges de precios como periodos en que los precios de las viviendas se desvían de sus respectivas tendencias por un umbral predeterminado. Además, demuestran que un aumento del crédito sostenido combinado con fuertes incrementos en precios de las viviendas aumenta significativamente la probabilidad de inestabilidad financiera.

Detchken y Smets (2004) definen boom de precios de vivienda cuando estos superan en 10% a una tendencia calculada con el filtro de Hodrick-Prescott usando un parámetro altamente suavizador. Encuentran, usando información para 18 países OCDE, que los booms más costosos (por sus consecuencias económicas y financieras) son aquellos en que los precios de las viviendas parecen seguir un rápido aumento del dinero real y de los stocks reales de crédito justo antes del boom o en las primeras etapas de este.

En lo más reciente Agnello y Schuknecht (2011), definen auges como alzas sostenidas de precios de larga duración y amplitud que se desvían significativamente de la tendencia de largo plazo también mediante la técnica del filtro de Hodrick y Prescott y utilizando la “metodología triangular” propuesta por Harding y Pagan (2002). Dichos autores encuentran, para su estudio de un conjunto de países OCDE, que la política monetaria doméstica y de liquidez tienen un alto impacto en la generación de auges y caídas en los precios del mercado inmobiliario.

En particular una baja en las tasas de interés y un aumento en el crecimiento del crédito doméstico aumentan significativamente la probabilidad de un boom y viceversa para una caída. Resulta interesante también el hallazgo de que la liquidez internacional tiene un impacto significativo en amplificar un boom. Además, encuentran que el removimiento de los techos para las tasas de interés y el dejar los controles de créditos amplificó significativamente el rol del sector financiero sobre la ocurrencia de episodios de auges de precios inmobiliarios.

En definitiva, no hay consenso para la definición técnica de un boom de precios aunque las investigaciones más recientes en general utilizan algún tipo de filtro, como el Hodrick-Prescott, que logra separar la serie de precios en un componente de tendencia y en un componente cíclico. Además, hay bastante coincidencia en la literatura revisada en que desviaciones de los precios de sus tendencias de largo plazo están muy relacionadas a situaciones en los mercados del crédito y a la forma en que los países lo regulan y supervisan.

3. Precios de viviendas y sus fundamentos: análisis de cointegración

En la presente sección evaluamos estadísticamente si el *boom* de precios que ha experimentado el mercado inmobiliario en el Gran Santiago responde o no a la dinámica de sus fundamentos económicos. Para

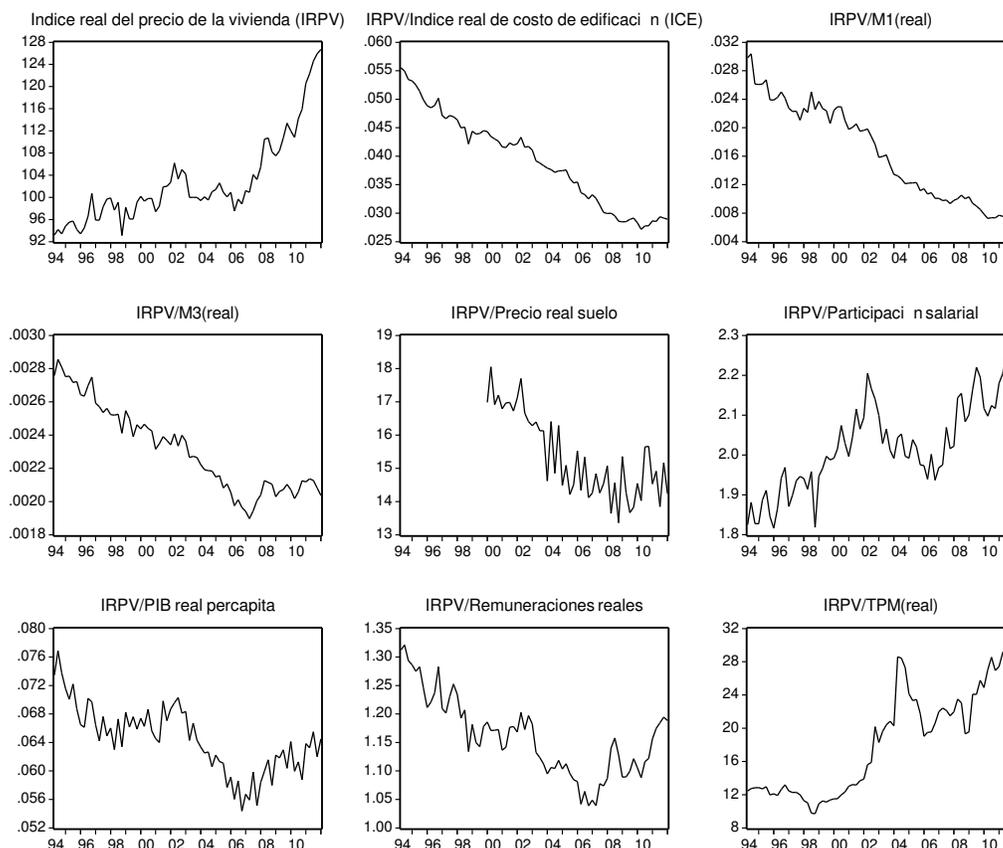
ello hacemos uso del análisis de cointegración entre variables aleatorias (Engle & Granger, 1987), que consiste básicamente en la identificación de una relación estadística estable entre el índice real de precios de vivienda (IRPV) y sus determinantes de largo plazo (también llamados *fundamentos*). La utilidad que representa esta técnica tradicional para nuestro propósito es contrastar, aunque de manera indirecta⁵, la posible gestación de burbujas inmobiliarias, en virtud del fuerte incremento observado en el IRPV de 32% en los últimos seis años. Así, uno de dos resultados posibles podrían derivarse de nuestro análisis: (i) que el precio NO cointegra con sus fundamentos (*la hipótesis nula*) o que alternativamente (ii) exista tal cointegración. De cumplirse el punto (i), bajo una correcta especificación del modelo que relaciona el precio con sus determinantes económicos, se dice que el nivel de precio es asintomático al estado de la economía. Por lo que, aumentos significativos de precios, podrían ser indicativos de la formación de un mecanismo especulativo (burbuja de precio). Por el contrario, la existencia de cointegración, garantiza que la evolución del precio es coherente con el estado de la economía, descartándose, aunque parcialmente, la presencia de una burbuja inmobiliaria⁶.

Iniciamos nuestra investigación con un análisis gráfico del IRPV relativo a las variables fundamentales del precio para el período 1994-2012 (ver Figura 1). De este modo, si el precio de la vivienda crece más rápido que sus fundamentos, entonces la medida del ratio entre el precio y su determinante de largo plazo exhibirá una pendiente claramente positiva. En tal caso, decimos que hay sospecha de que los incrementos significativos de precios se deban a un fenómeno asintomático respecto de sus fundamentos, por lo que la explicación, entre otros factores, se atribuye a una conducta especulativa de los inversionistas a una escala significativamente mayor que la habitual. Por el contrario, la estabilidad del ratio (precio/fundamento) o disminución del mismo es interpretado como una carencia de suficiente evidencia para aceptar la existencia de una burbuja de precios.

⁵Aquí empleamos el término “indirecto” por ser la burbuja un fenómeno que técnicamente constituye un evento no observable.

⁶Empleamos el término parcial porque estudiamos sólo el Gran Santiago y no consideramos en nuestro análisis el mercado de oficinas, debido a la falta de información estadística.

Figura 1: Medidas de ratio entre el precio real de la vivienda y varios de sus fundamentos



A partir del conjunto de gráficos de la Figura 1 se desprende una interpretación mixta de la trayectoria que sigue el ratio entre el precio real de la vivienda y sus fundamentos. En algunos casos se observa que el precio ha crecido más rápido que sus determinantes, en otros casos esta relación parece decaer linealmente hasta estabilizarse durante el período 2009-2010. En este contexto, la aplicación de los test de raíz unitaria Dickey-Fuller Aumentado (DFA) y Phillips-Perron (PP) concluyen que no todos los ratios son estables en el tiempo (diferenciables o no estacionarias), lo que motiva la indagación por otro método alternativo como lo es el análisis de cointegración.

El Cuadro 1 exhibe los resultados de estos tests, donde la variable *ICE* es el índice real de costo de edificación de una casa tipo⁷, usado aquí como variable *proxy* de costo de construcción de viviendas; *M1* es la oferta monetaria medida en términos reales; *M3* es una medida ampliada de dinero, también expresada en términos reales; *Psuelo* = UF/m^2 es el precio real del suelo por metro cuadrado; *Tocup* es la tasa de ocupación; *PIBpc* es el PIB real per-cápita; *REM* son las remuneraciones reales; r_t^{LP} es la tasa de interés de los créditos hipotecarios (tasa de largo plazo, LP); r_t^{CP} es la tasa de política monetaria (tasa

⁷Calculado sobre la base de actualización de los costos unitarios de las partidas de un conjunto habitacional de 73 viviendas DFL-2 de 1 piso de $69,80 m^2$, construido en la ciudad de Santiago.

de corto plazo, CP). El siguiente paso consiste en analizar si las series del índice de precio de vivienda y sus fundamentos, respectivamente, son estables en el sentido que conservan su distribución a lo largo del tiempo (también llamados procesos estacionarios)⁸. Engle y Granger demuestran que la combinación de series diferenciables del mismo orden ($d > 0$) podría generar un proceso estacionario o integrado de orden cero ($d = 0$). En tal caso decimos que existe una relación de cointegración (relación estable o de equilibrio en el sentido estadístico) entre el índice de precio de vivienda y una combinación lineal de sus fundamentos.

Cuadro 1: Test de raíz unitaria de las variables

| Series | DFA | | | Obs | PP | | |
|-------------------|----------|-----|---------|-----|---------|-----------|-----|
| | Prob. | Lag | Max Lag | | Prob. | Bandwidth | Obs |
| $IRPV_t/ICE_t$ | 0.3535 | 0 | 11 | 71 | 0.2379 | 4 | 71 |
| $IRPV_t/M1_t$ | 0.3594 | 1 | 11 | 70 | 0.1932 | 67 | 71 |
| $IRPV_t/M3_t$ | 0.5641 | 0 | 11 | 71 | 0.5802 | 5 | 71 |
| $IRPV_t/Psuelo_t$ | 0.2924 | 1 | 10 | 47 | 0.1208 | 1 | 48 |
| $IRPV_t/Tocup_t$ | 0.3708 | 0 | 11 | 71 | 0.5248 | 9 | 71 |
| $IRPV_t/PIBpc_t$ | 0.2772 | 4 | 11 | 67 | 0.0689* | 55 | 71 |
| $IRPV_t/REM_t$ | 0.1348 | 0 | 11 | 71 | 0.1538 | 4 | 71 |
| $IRPV_t/r_t^{LP}$ | 0.8774 | 0 | 11 | 71 | 0.8968 | 5 | 71 |
| $IRPV/r_t^{CP}$ | 0.0025** | 1 | 11 | 70 | 0.0531* | 2 | 71 |

Nota 1. Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel.

Nota 2. **Estacionario al 5%; *Estacionario al 10%.

Los Cuadros 2 y 3 exhiben los resultados de las pruebas de raíz unitaria (contraste de estabilidad intertemporal) de las series series tanto en niveles como en primeras diferencias, respectivamente. Donde la variable compuesta $r_t^{CP} - r_t^{LP}$ define la pendiente de la curva de rendimiento; $rem_t - pea_t$ es el logaritmo del ratio entre las remuneraciones reales y la población económicamente activa; $m3_t$ es el logaritmo de la medida ampliada de dinero en términos reales ($M3$); $rem_t - m1_t$ es el logaritmo del ratio entre las remuneraciones reales y la oferta real de dinero; $y_t - pob_t$ es el logaritmo entre el PIB real y la población en edad de trabajar; y $tocupa$ es la tasa de ocupados. Del Cuadro 3 se concluye que las series son estacionarias en primeras diferencias, por lo que procede la evaluación del siguiente paso de identificación de una relación estadística estable entre el índice de precios de viviendas y sus fundamentos.

Cuadro 2: Test de raíz unitaria de las variables

| Series | DFA | | | Obs | PP | | |
|-----------------------|--------|-----|---------|-----|--------|-----------|-----|
| | Prob. | Lag | Max Lag | | Prob. | Bandwidth | Obs |
| $irpv_t$ | 0.9698 | 0 | 11 | 71 | 0.9947 | 4 | 71 |
| $m3_t$ | 0.9802 | 0 | 11 | 71 | 0.9926 | 8 | 71 |
| $y_t - pob_t$ | 0.9401 | 5 | 11 | 66 | 0.7176 | 16 | 71 |
| $rem_t - pea_t$ | 0.9794 | 5 | 11 | 66 | 0.7108 | 47 | 71 |
| rem_t | 0.4905 | 2 | 11 | 69 | 0.4774 | 15 | 71 |
| $rem_t - m1_t$ | 0.9677 | 0 | 11 | 71 | 0.9868 | 18 | 71 |
| $r_t^{CP} - r_t^{LP}$ | 0.0420 | 1 | 11 | 70 | 0.1112 | 2 | 71 |
| $tocupa_t$ | 0.9772 | 5 | 11 | 66 | 0.6825 | 44.0 | 71 |

Nota. Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel.

⁸Aquí evaluamos la estacionariedad débil, es decir, contrastamos la estabilidad de los dos primeros momentos (no centrado y centrado) de la distribución.

Cuadro 3: Test de raíz unitaria de las variables en primeras diferencias

| Series | DFA | | | PP | | | |
|-----------------------|--------|-----|---------|---------|--------|-----------|-----|
| | Prob. | Lag | Max Lag | Obs | Prob. | Bandwidth | Obs |
| $irpv_t$ | 0.0001 | 0 | 11 | 70.0000 | 0.0001 | 2 | 70 |
| $m3_t$ | 0.0001 | 0 | 11 | 70.0000 | 0.0001 | 3 | 70 |
| $y_t - pob_t$ | 0.0046 | 4 | 11 | 66.0000 | 0.0001 | 8 | 70 |
| $rem_t - pea_t$ | 0.0076 | 4 | 11 | 66.0000 | 0.0000 | 21 | 70 |
| rem_t | 0.0000 | 1 | 11 | 69.0000 | 0.0000 | 15 | 70 |
| $rem_t - m1_t$ | 0.0000 | 0 | 11 | 70.0000 | 0.0000 | 8 | 70 |
| $r_t^{CP} - r_t^{LP}$ | 0.0000 | 0 | 11 | 70.0000 | 0.0000 | 4 | 70 |
| $tocupa_t$ | 0.0091 | 4 | 11 | 66.0000 | 0.0000 | 22 | 70 |

Nota. Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel.

A continuación se muestra la estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MICO) de una colección de modelos que relaciona la variable de precio de vivienda con varios de sus fundamentos:

Cuadro 4: Estimación de la relación de largo plazo del IRPV y sus fundamentos

| | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 | Modelo 4 | Modelo 5 |
|--|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Intercepto | -4.8137** (1.5509) | -0.8643 (0.8628) | -1.4846 (1.0486) | -2.4021** (0.8794) | 1.6865** (0.1664) |
| $r_t^{CP} - r_t^{LP}$ | -0.0087* (0.0039) | -0.0058 (0.0038) | -0.0102** (0.0036) | -0.0076** (0.0024) | -0.0058** (0.0026) |
| $rem_t - pea_t$ | 1.0950** (0.2402) | 0.8641** (0.2312) | 0.7854** (0.2925) | - | - |
| $m3_t$ | 0.5213** (0.1037) | - | - | 0.5568** (0.0774) | - |
| $rem_t - m1_t$ | 0.1031* (0.0460) | - | - | 0.1033** (0.0394) | - |
| rem_t | - | 0.4669** (0.0447) | - | - | 0.4609** (0.0396) |
| $y_t - pob_t$ | - | - | 0.4092** (0.0498) | - | - |
| $tocupa_t$ | - | - | - | 0.0185** (0.0023) | 0.0171** (0.0025) |
| R^2 ajustado | 0.8344 | 0.8167 | 0.7523 | 0.8344 | 0.8224 |
| Estat. Durbin-Watson | 0.7366 | 0.6337 | 0.7196 | 0.7366 | 0.6540 |
| VIF (promedio) | 10.0100 | 1.3467 | 1.3339 | 8.1446 | 1.3845 |
| Test DFA a residuos (<i>p-value</i>) | 0.0030 | 0.0135 | 0.0718 | 0.0023 | 0.0106 |
| Test PP a residuos (<i>p-value</i>) | 0.0030 | 0.0123 | 0.0102 | 0.0023 | 0.0098 |
| Obs | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 |

Nota 1. Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3).

Nota 2. VIF: Factor de inflación de varianza.

Nota 3. Test de raíz unitaria DFA y PP: MacKinnon (1996) one-sided p-values.

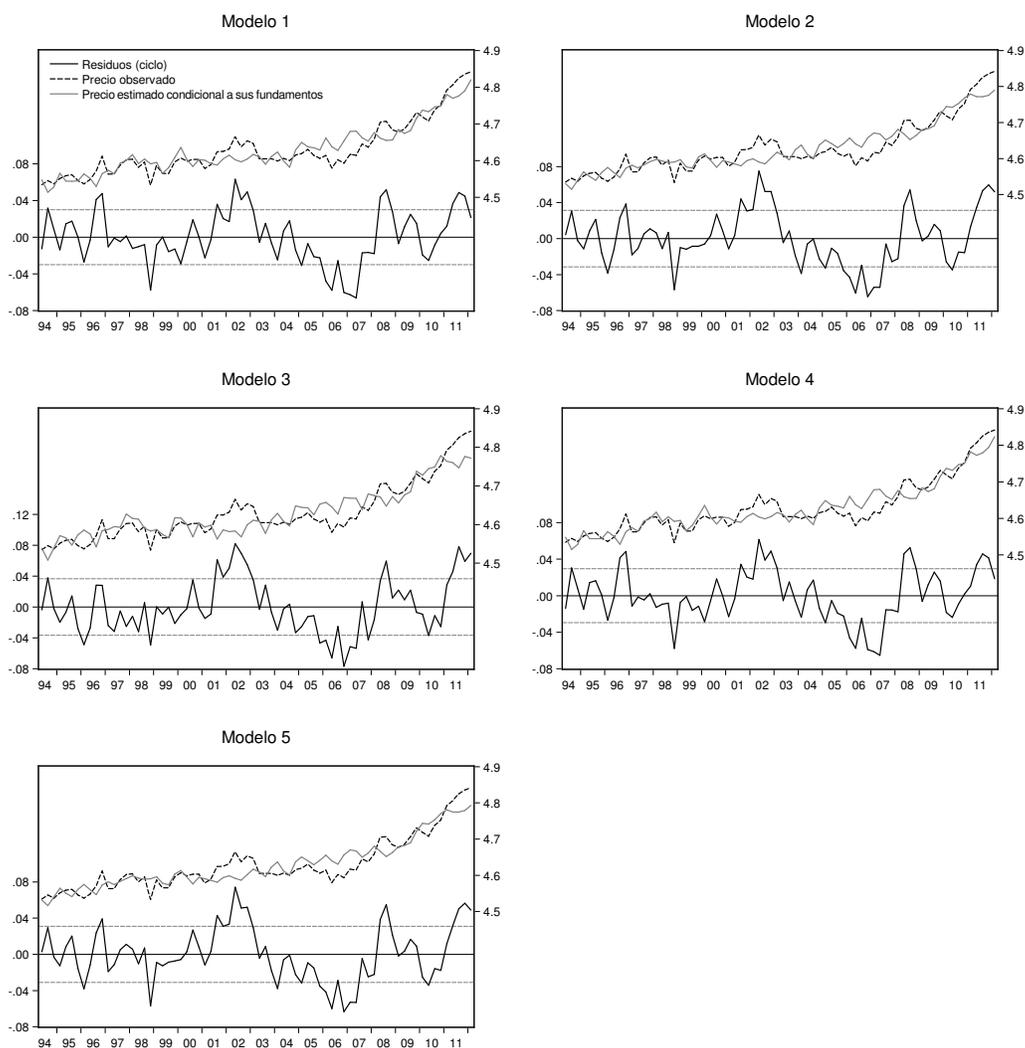
** al 1% de significancia; * al 5% de significancia

A partir de las estimaciones en base a las especificaciones del Cuadro 4 se concluye la existencia de una relación estadística estable entre el IRPV y sus fundamentos. En otras palabras, el precio de las viviendas en el período de análisis (1994-2012) ha evolucionado de manera coherente con el desempeño de las variables macroeconómicas consideradas en los modelos: la tasa de ocupación, la pendiente de la curva de rendimientos, la disponibilidad monetaria real, las remuneraciones reales, el ingreso per-cápita y la mayor tasa de participación laboral y salarial. Por otro lado, el test J de Davidson & Mackinnon (1993) que compara entre modelos no anidados, nos dice que los modelos 1 y 4 dominan estadísticamente a los modelos 2, 3 y 5, respectivamente (Ver Cuadro 5). Particularmente, se concluye que los incrementos significativos de precios de vivienda observados en 2011-2012 responden a un escenario económico más favorable, en la que se ha gestado una mayor tasa de ocupación y mayores niveles de remuneración en

términos reales, es decir, no sólo que ha aumentado el empleo y el tasa de ocupación, sino que éstas personas percibe mayores ingresos que años atrás. Intuitivamente, esto último explica, entre otros factores, la creciente demanda por vivienda que, en un contexto de mayores costos por el lado de la oferta, dá lugar a los regímenes de auge de precios.

La Figura 2 compara la evolución del precio con su estimación (modelos 1-5) en base a los fundamentos económicos analizados anteriormente. En los gráficos se observa una relación estable entre el precio y la combinación lineal de sus fundamentos, ya que la diferencia entre ambas series (precio observado versus estimado) genera una nueva serie estable en el tiempo (residuos o ciclo del precio de vivienda). Esta relación estable es confirmada por los test de raíz unitaria *DFA* y *PP* de los residuos de cada modelo del Cuadro 4.

Figura 2: Evolución del IRPV y sus fundamentos de largo plazo



El siguiente Cuadro compara estadísticamente, a través del test J de Davison & Makinnon, el poder explicativo de los modelos (no anidados) estimados en el Cuadro 4. A partir de los resultados del Cuadro 5 se desprende que los modelos M_1 y M_4 contienen al resto de los modelos propuestos. Por lo que, tales modelos son preferidos a los modelos M_2 , M_3 y M_5 . Finalmente, aplicando un método de discriminación entre los modelos M_1 y M_4 , basado en el coeficiente R^2 ajustado y el criterio de Schwarz, se obtuvo que el modelo M_4 es preferido al modelo M_1 .

Cuadro 5: Test J de Davison - Mackinnon

| Estructura | | $H_0 : \gamma = 0$ p-value | Conclusión | |
|--------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------|
| $M1$ vs $M2$ | $IRPV = f_1 + \gamma \hat{f}_2$ | 0.1446 | No se rechaza H_0 | $M2 \subset M1$ |
| $M1$ vs $M3$ | $IRPV = f_1 + \gamma \hat{f}_3$ | 0.2013 | No se rechaza H_0 | $M3 \subset M1$ |
| $M1$ vs $M4$ | $IRPV = f_1 + \gamma \hat{f}_4$ | 0.0000 | Se rechaza H_0 | $M1 \subset M4$ |
| $M1$ vs $M5$ | $IRPV = f_1 + \gamma \hat{f}_5$ | 0.0411 | Se rechaza H_0 | $M1 \subset M5$ |
| $M2$ vs $M1$ | $IRPV = f_2 + \gamma \hat{f}_1$ | 0.0000 | Se rechaza H_0 | $M2 \subset M1$ |
| $M2$ vs $M3$ | $IRPV = f_2 + \gamma \hat{f}_3$ | 0.0624 | No se rechaza H_0 | $M3 \subset M2$ |
| $M2$ vs $M4$ | $IRPV = f_2 + \gamma \hat{f}_4$ | 0.0001 | Se rechaza H_0 | $M2 \subset M4$ |
| $M2$ vs $M5$ | $IRPV = f_2 + \gamma \hat{f}_5$ | 0.0000 | Se rechaza H_0 | $M2 \subset M5$ |
| $M3$ vs $M1$ | $IRPV = f_3 + \gamma \hat{f}_1$ | 0.0000 | Se rechaza H_0 | $M3 \subset M1$ |
| $M3$ vs $M2$ | $IRPV = f_3 + \gamma \hat{f}_2$ | 0.0000 | Se rechaza H_0 | $M3 \subset M2$ |
| $M3$ vs $M4$ | $IRPV = f_3 + \gamma \hat{f}_4$ | 0.0000 | Se rechaza H_0 | $M3 \subset M4$ |
| $M3$ vs $M5$ | $IRPV = f_3 + \gamma \hat{f}_5$ | 0.0000 | Se rechaza H_0 | $M3 \subset M5$ |
| $M4$ vs $M1$ | $IRPV = f_4 + \gamma \hat{f}_1$ | 0.0017 | Se rechaza H_0 | $M4 \subset M1$ |
| $M4$ vs $M2$ | $IRPV = f_4 + \gamma \hat{f}_2$ | 0.3958 | No se rechaza H_0 | $M2 \subset M4$ |
| $M4$ vs $M3$ | $IRPV = f_4 + \gamma \hat{f}_3$ | 0.1196 | No se rechaza H_0 | $M3 \subset M4$ |
| $M4$ vs $M5$ | $IRPV = f_4 + \gamma \hat{f}_5$ | 0.1533 | No se rechaza H_0 | $M5 \subset M4$ |
| $M5$ vs $M1$ | $IRPV = f_5 + \gamma \hat{f}_1$ | 0.0001 | Se rechaza H_0 | $M5 \subset M1$ |
| $M5$ vs $M2$ | $IRPV = f_5 + \gamma \hat{f}_2$ | 0.0020 | Se rechaza H_0 | $M5 \subset M2$ |
| $M5$ vs $M3$ | $IRPV = f_5 + \gamma \hat{f}_3$ | 0.0247 | Se rechaza H_0 | $M5 \subset M3$ |
| $M5$ vs $M4$ | $IRPV = f_5 + \gamma \hat{f}_4$ | 0.0003 | Se rechaza H_0 | $M5 \subset M4$ |

f_i : Es la función del modelo i con $i = 1, 2, 3, 4, 5$.

\hat{f}_i : Es la función estimada del modelo i con $i = 1, 2, 3, 4, 5$.

$M_i \subset M_j$: El modelo i está contenido en el modelo j , $\forall i \neq j$.

4. Metodología de Dreger y Kholodilin (2011)

Dreger & Kholodilin (2011) desarrollaron una metodología de detección de burbujas de precios inmobiliarios que aplicaron a un grupo de doce economías OCDE en el período 1969 - 2010 con datos trimestrales⁹.

La metodología combina dos mediciones complementarias: (i) una medición y cuantificación del **componente especulativo**, es decir de los períodos en que los precios se alejan de sus fundamentos, mediante una ecuación econométrica que describe los precios reales “fundamentales” y (ii) una medición y cuantificación de los **booms de precios** mediante un filtro de Hodrick y Prescott.

El uso de ambas metodologías se puede justificar, según los autores, de la siguiente forma. Las burbujas especulativas son los períodos en que los precios de las viviendas son superiores a sus fundamentos. Sin embargo, no todas las desviaciones de los fundamentales debiesen ser tratados como una burbuja especulativa, dado que estas desviaciones podrían ser muy breves y pequeñas. Por lo tanto, dicho fenómeno debiese ser comparado con los períodos en que los precios se alejan de su tendencia de largo plazo. La identificación de las burbujas estará dada cuando se combinen ambos enfoques, en la forma que se detalla a continuación.

(i) Respecto de la ecuación fundamental, los autores calcularon para cada país de su muestra una ecuación que regresiona el índice real de precios de viviendas con el PIB per cápita, la población y una medida de la proporción de población que vive en zonas urbanas. Además, se incluye el rezago del índice de precios como parte de los regresores. Todas las variables se usan en logaritmo natural, excepto la de urbanización

⁹En Anexo 7.1 se encuentra una tabla en que se identifican las burbujas especulativas según el ejercicio de dicho trabajo.

por corresponder a una tasa. De esta forma, las desviaciones positivas de los valores actuales sobre los valores “fundamentales”, i.e. los errores, son tratados como potenciales burbujas especulativas. Adicionalmente, dado que estas desviaciones son frecuentemente muy volátiles, estas se suavizan utilizando una función spline¹⁰.

(ii) Con relación a la medición de la desviación de los precios de su tendencia de largo plazo, siguiendo a Mendoza & Terrones (2008), se identifica un boom de precios utilizando el filtro de Hodrick-Prescott (HP) aplicado al logaritmo del índice de precios y utilizando el siguiente criterio para definir un boom:

$$ciclo_t = IRPV_t - tendencia_t > \phi\sigma^c$$

donde $tendencia_t$ es la tendencia obtenida con el filtro HP; σ^c es la desviación estándar del componente cíclico ($ciclo_t$) y ϕ es el factor que define la barrera del boom. Cuando el componente cíclico supera esta barrera o límite, entonces este es tratado como un boom.

Finalmente, los enfoques especulativos y de boom se complementan para identificar los periodos en que hay burbujas inmobiliarias. Así, una burbuja especulativa sucederá solo cuando las siguientes dos condiciones se den simultáneamente: 1) la desviación suavizada de los valores fundamentales sea positiva y mayor a 0,5 desviaciones estándar y 2) coincida con un boom, bajo el criterio definido previamente.

4.1. Aplicación al Gran Santiago

Para el ejercicio de este documento utilizaremos la ecuación escogida en la sección anterior. Siguiendo la metodología de Dreger et al. (2011) utilizamos las variables en logaritmos naturales y se consideró el rezago de los precios como una de las variables independientes. El periodo analizado es desde el primer trimestre de 1994 hasta el primero de 2012.

4.1.1. Resultados del componente especulativo

El Cuadro 6 resume nueve estimaciones del modelo anterior, que incorpora de manera anidada y no anidada las distintas variables. Podemos notar que solamente incorporando el rezago y los ingresos (modelo 6) la ecuación explica en 91,6% la evolución de los precios, lo que es reflejo del alto grado de persistencia que muestra la evolución del indicador de precio.

¹⁰Ver Anexo para una explicación técnica.

Cuadro 6: Resultados de las estimaciones

| | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 | Modelo 4 | Modelo 5 | Modelo 6 | Modelo 7 | Modelo 8 | Modelo 9 |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Intercepto | -1.8542** (0.5939) | -0.5371 (0.3241) | -0.6243 (0.3246) | -0.7410 (0.5861) | 0.2563 (0.1880) | 0.0850 (0.1774) | 0.2526 (0.1890) | 0.5017 (0.3144) | 0.1600 (0.6509) |
| $irpv_{t-1}$ | 0.7390** (0.0806) | 0.7782** (0.0803) | 0.8468** (0.0692) | 0.7292** (0.0837) | 0.7704** (0.0813) | 0.8945** (0.0668) | 0.7935** (0.0798) | 0.7714** (0.0829) | 0.8680** (0.0866) |
| $r_t^{CP} - r_t^{LP}$ | -0.0033 (0.0018) | -0.0022 (0.0018) | -0.0027 (0.0018) | -0.0033 (0.0017) | -0.0022 (0.0017) | - | - | - | 0.0360 (0.2089) |
| $rem_t - pea_t$ | 0.3738** (0.1037) | 0.2634** (0.1085) | 0.1995 (0.1019) | - | - | - | - | - | - |
| $m3_t$ | 0.1632** (0.0491) | - | - | 0.1653* (0.0717) | - | - | - | - | - |
| $rem_t - m1_t$ | 0.0354* (0.0199) | - | - | 0.0357 (0.0282) | - | - | - | - | - |
| rem_t | - | 0.1181** (0.0420) | - | - | 0.1200* (0.0453) | 0.0906* (0.0453) | 0.1122* (0.0451) | -0.0068 (0.1283) | - |
| $y_t - pob_t$ | - | - | 0.0745* (0.0353) | - | - | - | - | - | - |
| $tocupa_t$ | - | - | - | 0.0074** (0.0026) | 0.0052* (0.0020) | - | 0.0040* (0.0018) | 0.0031 (0.0020) | 0.0025 (0.0029) |
| ice_t | - | - | - | - | - | - | - | 0.0546 (0.0551) | 0.0186 (0.0633) |
| UF/m_t^2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.0090 (0.0622) |
| R^2 ajustado | 0.9231 | 0.9213 | 0.9177 | 0.9235 | 0.9216 | 0.9164 | 0.9208 | 0.9208 | 0.9310 |
| AIC | -4.8772 | -4.8670 | -4.8230 | -4.8821 | -4.8708 | -4.8330 | -4.8736 | -4.8602 | -5.0129 |
| BIC | -4.6860 | -4.7076 | -4.6636 | -4.6909 | -4.7115 | -4.7374 | -4.7462 | -4.7009 | -4.7812 |
| VIF | 8.6281 | 4.2568 | 3.7774 | 11.3379 | 3.2083 | 3.3760 | 3.5349 | 18.1287 | 14.6158 |

Nota 1. Newey-West HAC Standard Errors & Covariance.

Nota 2. VIF: Factor de inflación de varianza.

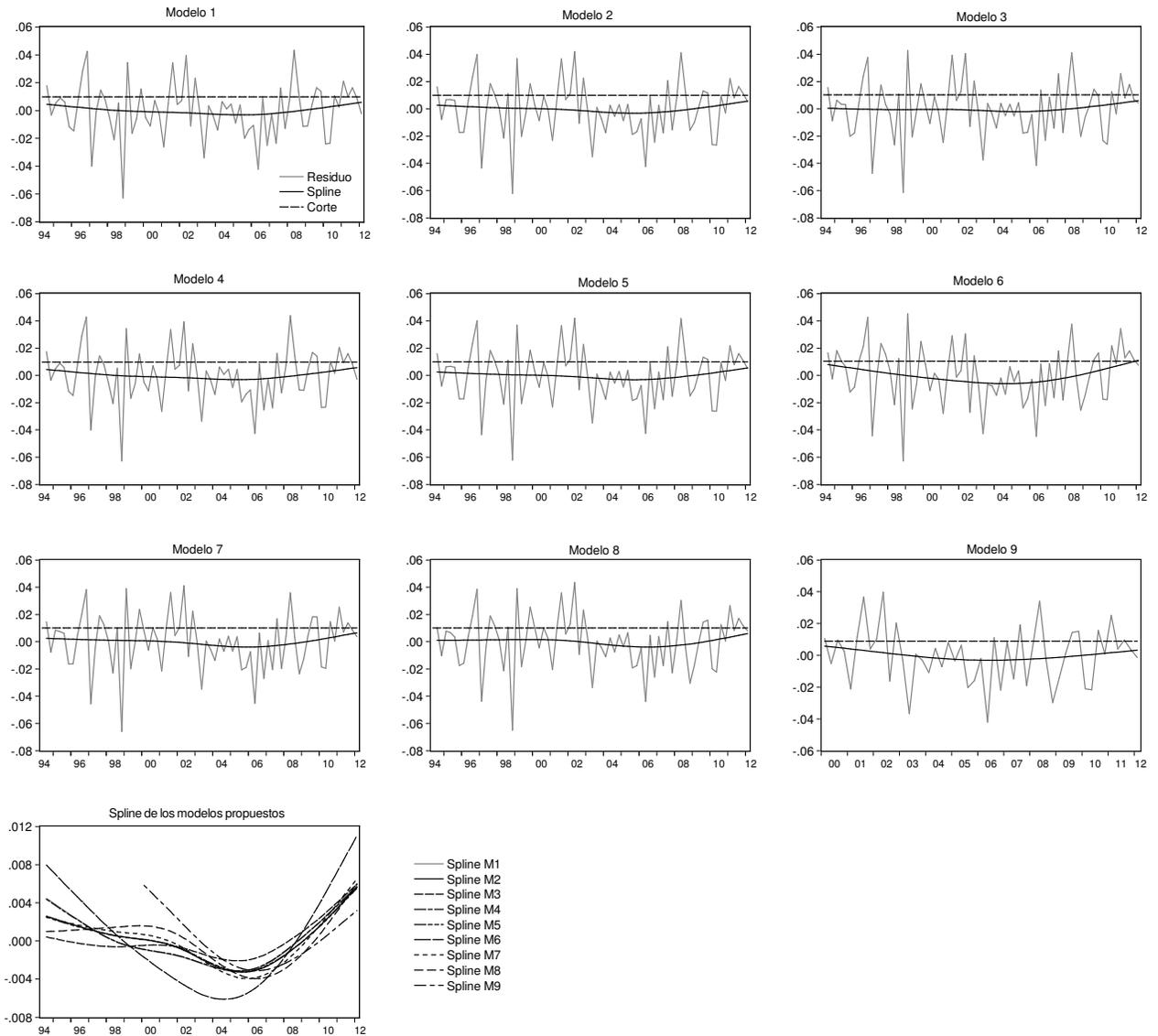
Nota 3. AIC: Criterio de información de Akaike. BIC: Criterio Bayesiano de información de Schwarz

** al 1% de significancia; * al 5% de significancia

El modelo que obtiene los menores valores para los criterios de información de Akaike y Shwartz es el modelo 9, que incorpora el spread de tasas de interés, el rezago del precio de vivienda, la tasa de ocupación y dos de los indicadores de costos por el lado de la oferta (costo de edificación y precio del terreno). Sin embargo, en dicho modelo no todos los determinantes son estadísticamente significativos, y presenta un factor de varianza de inflación mayor a 10, por lo que presenta un problema de multicolinealidad. Asimismo, el modelo 4 también exhibe bajos criterios de información y problemas de colinealidad entre las variables explicativas, no así los restantes modelos propuestos.

La Figura 3 nos muestra la evolución de los errores de los distintos modelos y el suavizamiento a la *spline* de estos, además de la barrera de los 0,5 desviación estándar (línea de corte) según la metodología considerada.

Figura 3: Evolución del componente especulativo



Podemos notar que para ningún modelo el componente especulativo suavizado supera la barrera que llevaría a algún periodo a ser un candidato para burbuja especulativa de precios inmobiliarios. Por el contrario, todos los modelos muestran una evolución estable de los errores suavizados, muy cercano a cero y por tanto alejado de la barrera crítica. De esta manera, dado que no se cumple con uno de los criterios para definir bajo esta metodología una burbuja de precios, se rechaza esta opción. Al menos el componente especulativo de la evolución de los precios ha sido acotada y estos han evolucionado más bien conforme lo han hecho los fundamentos económicos.

5. Situando el auge 2006-2012 de precios de viviendas del Gran Santiago en el mapa internacional de booms inmobiliarios

Al comienzo de la sección anterior vimos que los precios de las viviendas en el Gran Santiago aceleraron su nivel de crecimiento a partir del año 2006, evento que ha causado revuelo en la prensa y ha sembrado las sospechas acerca de si el país vive una burbuja inmobiliaria.

En esta sección identificaremos los períodos de auges y caídas de precios inmobiliarios en el Gran Santiago basándonos en el “método triangular” de Harding y Pagan (2002) aplicado al Índice Real de Precios de Viviendas. Esta metodología utiliza un filtro de Hodrick y Prescott a las series anuales y define tres características claves de las fases de auges y de caídas: la persistencia, la magnitud y la severidad. Persistencia se define como la duración temporal de la fase, la magnitud es el cambio porcentual que sufre la serie en dicha fase y la severidad es una aproximación a la desviación acumulada de los precios sobre su tendencia de largo plazo.

Dado que el ejercicio de identificación de burbujas es en parte arbitrario, utilizamos la mencionada metodología ya que así podremos comparar la evolución de los precios para el mercado inmobiliario nacional con la que tuvieron un conjunto de 18 países OCDE, a partir de los resultados expuestos en Agnello y Schuknecht (2011), en que utilizan dicha metodología. De esta forma podemos situar el actual auge de precios en nuestro mercado inmobiliario en el “mapa internacional de auges y burbujas” obteniendo una buena perspectiva y órdenes de magnitud relevantes.

5.1. Resultados para Chile de la metodología triangular

La siguiente sección resume los resultados de aplicar la metodología revisada al IRPV desde el año 1994 a la fecha. Recordar que este índice recoge información de ventas de viviendas nuevas para el Gran Santiago, por lo que el análisis está restringido a dicho segmento.

Cuadro 7: Períodos de auge en los precios y sus características

| Auges | Persistencia | Magnitud | Severidad |
|--------------|---------------------|-----------------|------------------|
| 2006-2011 | 5 | 9,80 | 24,50 |
| 2001-2002 | 1 | 2,65 | 1,32 |
| 1999-2000 | 1 | 0,49 | 0,24 |

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8: Períodos de caídas en los precios y sus características

| Caídas | Persistencia | Magnitud | Severidad |
|------------|--------------|----------|-----------|
| 2002-2004 | 2 | -3,81 | -3,81 |
| 2005-2006 | 1 | -6,70 | -3,35 |
| 1997-1999 | 2 | -0,74 | -0,74 |
| 2000-2001 | 1 | -0,51 | -0,25 |
| 2002-2006* | 4 | -6,70 | -13,41 |

(*): Medición del período 2002-2006 sin considerar el alza anual (de 1,2%) del año 2005.

Fuente: *Elaboración propia.*

El Gráfico 1 ilustra los principales resultados del ejercicio anterior para Chile, presentados en las tablas 1 y 2. En azul y rojo se destacan los 2 períodos de mayores alzas y caídas de precios según su severidad, respectivamente.

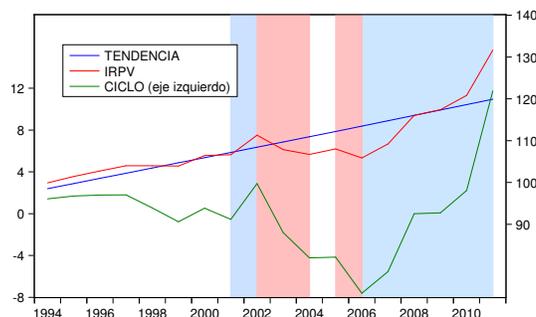


Figura 4: Identificación de los dos principales auges y caídas según metodología triangular

Se puede notar que el principal período de desviación negativa con respecto a la tendencia está dado por el período 2002-2004 en que se registró una severidad de 3,8 puntos. Le sigue el periodo comprendido entre los años 2005 y 2006 en que el ciclo marcó una severidad de 3,3. Si tomáramos todo el periodo como una caída -omitiendo que entre 2004 y 2005 los precios aumentaron levemente (1,2%) - la severidad sería de 13,4 puntos.

En cuanto a los auges, el período comprendido entre 2006 y 2011, es el ciclo de mayor persistencia (5 años), de mayor magnitud (se desvió 9,8% de su tendencia de largo plazo) y por tanto de mayor severidad, con 24,5 puntos. En adelante nos centraremos en este último período por estar en el centro de la pregunta de investigación del documento. ¿Cómo se comparan estas cifras con lo que ha ocurrido históricamente en otros países del mundo?

La tabla 3 resume los 25 períodos de auge de mayor severidad de un amplio grupo de las principales economías de la OCDE desde 1970 hasta 2007, según los resultados del documento de referencia . Al final se encuentra el resultado propio de Chile del mayor auge en cuestión.

Lo primero que hay que destacar es que el reciente auge en los precios inmobiliarios en Chile no está dentro de los 25 principales auges de la muestra bajo la metodología triangular revisada. Su magnitud, de

9,8 % de desviación de los precios respecto a su tendencia es menos de un cuarto de la magnitud promedio de dichos periodos, mientras que la severidad es 18,3 % de la severidad promedio y menos de la mitad de la severidad del último registro en la muestra correspondiente al período 1987-1989 para Finlandia.

Por su parte, el mayor periodo de caída para la muestra chilena, entre el 2002 y el 2004, es cerca de 2,6 % de la severidad promedio para la muestra de las principales 25 caídas, mostradas en el Anexo. Incluso si tomásemos el periodo 2002-2006, omitiendo el alza de 2005, la severidad sería de 9 % de la severidad promedio.

Lo anterior es un buen punto de comparación que nos entrega una orden de magnitud comparable con los análisis del documento de Agnello y Schuknecht (2011) y que en general nos entrega una nota de cautela respecto a los ciclos que ha evidenciado nuestro mercado inmobiliario en las últimas dos décadas.

Cuadro 9: Ranking de mayores auges ordenados por severidad

| País | Años | Persistencia | Magnitud | Severidad |
|---|-----------|--------------|--------------|---------------|
| Suecia | 1997-2007 | 11 | 67,08 | 368,94 |
| Francia | 1998-2006 | 9 | 51,36 | 231,12 |
| Inglaterra | 1997-2004 | 8 | 47,58 | 190,32 |
| Holanda | 1971-1978 | 8 | 47,09 | 188,36 |
| España | 1986-1991 | 6 | 62,55 | 187,65 |
| Estados Unidos | 1998-2005 | 8 | 41,95 | 167,8 |
| Noruega | 1994-2001 | 8 | 40,73 | 162,92 |
| Inglaterra | 1983-1989 | 7 | 43,31 | 151,585 |
| España | 1999-2006 | 8 | 37,19 | 148,76 |
| Italia | 1999-2007 | 9 | 32,67 | 147,015 |
| Nueva Zelandia | 2002-2007 | 6 | 48,76 | 146,28 |
| Dinamarca | 1994-2001 | 8 | 34,36 | 137,44 |
| Australia | 1998-2004 | 7 | 36,97 | 129,395 |
| Canadá | 2001-2007 | 7 | 36,93 | 129,255 |
| Irlanda | 1995-2000 | 6 | 40,56 | 121,68 |
| Suiza | 1983-1989 | 7 | 34,70 | 121,45 |
| Italia | 1987-1992 | 6 | 40,12 | 120,36 |
| Holanda | 1996-2001 | 6 | 31,10 | 93,30 |
| Japón | 1986-1991 | 6 | 27,42 | 82,26 |
| Canadá | 1986-1989 | 4 | 37,64 | 75,28 |
| Dinamarca | 1983-1986 | 4 | 37,58 | 75,16 |
| Suecia | 1986-1990 | 5 | 29,87 | 74,675 |
| Finlandia | 1996-2000 | 5 | 27,40 | 68,50 |
| Finlandia | 2002-2007 | 6 | 22,35 | 67,05 |
| Finlandia | 1987-1989 | 3 | 44,41 | 66,615 |
| Chile | 2006-2011 | 5 | 9,80 | 24,50 |
| Promedios sin considerar a Chile | | 7 | 40,07 | 133,76 |

6. Reflexiones finales

Decir que en Chile estamos viviendo una burbuja de precios inmobiliarios es una aseveración a lo menos apresurada. Una burbuja de precios inmobiliarios se entiende como una desviación sostenida de los precios agregados de sus fundamentos económicos, situación que no ocurre, al menos en el mercado de viviendas nuevas para el Gran Santiago en el período comprendido entre el primer trimestre de 1994 y el primer trimestre de 2012.

El Índice Real de Precios de Viviendas tuvo una evolución similar al ciclo general de la economía nacional respecto de su tendencia en los últimos años y los salarios reales –quizás el principal determinante de

los precios– se han movido a la par con el IRPV si uno toma los últimos 13 años. Las mejoras en las remuneraciones para la construcción y la menor disponibilidad de suelos –natural en una de las ciudades más grandes de Latinoamérica– han llevado a aumentos significativos en los costos de edificación y de los terrenos, lo cual en suma indica que los incrementos en los precios de las viviendas han estado estrechamente ligados a sus fundamentos económicos.

Por otro lado además, la literatura respectiva más reciente hace especial hincapié en la relevancia del mercado del crédito y su regulación en la gestación de burbujas. En este sentido, Chile es destacado internacionalmente como un país con buena regulación y estabilidad financiera, lo que se traduce en que nuestra banca es muy prudente en el resguardo de los riesgos y nuestras instituciones lo suficientemente interesadas por monitorear constantemente dicha situación y avanzar en mejoras en el marco regulatorio y de supervisión. La mantención de los riesgos de morosidad de los créditos hipotecarios en niveles estables y acotados incluso en episodios complicados como la reciente crisis sub prime es un buen reflejo de lo anterior.

Las comparaciones internacionales entre la evolución de los precios inmobiliarios en Chile versus algunas de las economías desarrolladas en las que se han generado auges significativos de precios y burbujas son categóricas en situar a nuestro mercado muy alejado de tales circunstancias.

Sin embargo, la reciente desviación del IRPV de 9,8% por sobre su tendencia de largo plazo así como la evidencia de estar en un ciclo al alza de mayor persistencia y severidad que los registros previos merecen atención.

Finalmente, parece totalmente acertado que el Banco Central ahonde en el estudio de la evolución del mercado inmobiliario y sus precios, como lo ha dejado de manifiesto en el Informe de Estabilidad Financiera en sus versiones del segundo semestre de 2011 y primero de 2012. En cuanto al mercado residencial, la evolución de los distintos indicadores de precios ahí expuestos y el IRPV muestran una evolución similar y el instituto emisor afirma explícitamente que los aumentos de los precios agregados “están bastante en línea con la actividad económica y las tasas de interés de largo plazo”, es decir con sus fundamentos económicos, descartando la hipótesis de una burbuja de precios (también mediante aclaraciones explícitas de sus Consejeros en la prensa).

En este sentido, se hace necesario continuar aumentando los volúmenes y la calidad de información del mercado inmobiliario nacional y avanzar hacia la generación de información pública y de calidad, como es de esperar lo sean los indicadores de precios inmobiliarios dados a conocer por el Banco Central. Ideal sería poder contar con otra información clave en los mercados inmobiliarios hasta hoy de poco conocimiento como es la cantidad y proporción de ventas inmobiliarias a personas y sociedades que las dedican al arriendo, de forma de dimensionar lo que hemos llamado la demanda especulativa, además de generar información pública y oportuna respecto al mercado de créditos hipotecarios.

Referencias

- [1] Agnello & Schuknecht (2011), “Boom and busts in housing markets: Determinants and implications”, *Journal of Housing Economics*.
- [2] Bordo & Jeanne (2002), “Boom-busts in asset prices, economic instability, and monetary policy”. NBER Working Papers.
- [3] Borio & Lowe (2002), “Asset prices, financial and monetary stability: exploring the nexus”. BIS Working Paper.
- [4] Case & Shiller (2003), “Is There a Bubble in the Housing Market?”, *Brooking Paper on Economic Activity*, vol.2, pp. 229-362.
- [5] Cox, Parrado & Fuenzalida (2009), “Evolución de los precios de las viviendas en Chile”, Banco Central de Chile.
- [6] De Gregorio (2010) “El Rol de los Bancos Centrales tras la Crisis Financieras”, *Documentos de Política Económica*, Banco Central de Chile.
- [7] Desormeaux, N. (2011) “¿Existe Relación de Largo Plazo entre el Precio de las Viviendas con sus Variables Fundamentales? Un Análisis de Cointegración”, Tesis de Grado de Magíster en Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- [8] Detchken & Smets (2004), “Asset prices booms and monetary policy”. ECB Working paper.
- [9] Dreger & Kholodilin (2011), “An Early Warning System to Predict the House Price Bubbles”, *Discussion Papers*, DIW Berlin.
- [10] Flores (2006), “Financiamiento Hipotecario para la Vivienda”. Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras, Chile.
- [11] FMI (2012), “Perspectivas de la Economía Mundial, abril de 2012”, Capítulo 3: Medidas frente al endeudamiento de los hogares.
- [12] FMI (2005), “United Kingdom: Selected Issues”, IMF Country Report 08/51; Washington.
- [13] FMI (2006), “United Kingdom: Selected Issues”, IMF Country Report 06/87; Washington.
- [14] Harding & Pagan (2002), “Dissecting the cycle: a methodological investigation. *Journal of Monetary Economics* 49, 365-381.
- [15] Idrovo & Lennon (2011), “Índice de Precios de Viviendas Nuevas para el Gran Santiago”, Documento de Trabajo N°65, Cámara Chilena del a Construcción.
- [16] Levin & Wright (1997,a), “The Impact of Speculation on House Prices in the United Kingdom”; *Economic Modelling*, vol 14, pp. 567-585.
- [17] Levin & Wright (1997,b), “Speculation in the Housing Market?”; *Urban Studies*, vol. 34, pp. 1419-1437.
- [18] McKinsey (2012), “Debt and Deleveraging: Uneven Progress on The Path to Growth”.
- [19] Muellbauer & Murphy (1997), “Boom and Bust in the UK Housing Market”; *Economic Journal*, vol. 107, pp. 1701 - 1727.

- [20] Riddel (1999) "Fundamentals, Feedback Trading, and Housing Market Especulation: Evidence from California"; *Journal of Housing Economic*, vol. 8, pp. 272 - 284.
- [21] *The Economist* (2005), "In come the waves", 16 de junio de 2005.

7. Anexos

7.1. Tabla de resultados de la identificación de burbujas en Dreger & Kholodilin (2011)

Cuadro 10: Estadística descriptiva de las burbujas especulativas de precios de viviendas

| País | Nº de burbujas | Duración promedio de las burbujas, trimestres | Período de estimación |
|----------------|----------------|---|-----------------------|
| Australia | 3 | 8,7 | 1986 2009 |
| Canada | 4 | 8,8 | 1970 2009 |
| Francia | 2 | 10,0 | 1970 2009 |
| Alemania | 1 | 8,0 | 1991 2009 |
| Italia | 2 | 9,0 | 1981 2009 |
| Japón | 1 | 18,0 | 1969 2009 |
| Holanda | 1 | 5,0 | 1977 2009 |
| Portugal | 1 | 10,0 | 1995 2009 |
| España | 4 | 13,0 | 1971 2009 |
| Suecia | 2 | 5,5 | 1993 2009 |
| Suiza | 2 | 12,0 | 1970 2002 |
| Reino Unido | 3 | 14,3 | 1971 2009 |
| Estados Unidos | 2 | 14,0 | 1975 2009 |

Fuente: Dreger & Kholodilin (2011).

7.2. Metodología triangular de Harding & Pagan (2002)

La metodología triangular de Harding & Pagan se resume en los siguientes pasos:

- Se identifican los ciclos de precios, digamos x_t , pre-filtrando las series de precios con un filtro de Hodrick y Prescott en base anual, utilizando un parámetro lambda altamente suavizador ($\lambda=10.000$).
- Se define un *peak* local (P) en el tiempo t, como la secuencia de precios en que $\Delta x_t > 0$, $x_{t+1} < 0$, mientras que la secuencia $x_t < 0, x_{t+1} > 0$ identifica un valle local (V) que ocurre en el tiempo t.
- Se definen las características de las fases del ciclo a partir de los puntos anteriores en términos de persistencia, magnitud y severidad. Persistencia (D_i) se define como la distancia temporal entre los distintos puntos críticos (P y V), mientras que la magnitud (A_i) es el cambio porcentual que sufre la serie en los auges (desde un valle hasta un peak) y las caídas (desde un peak a un valle). La severidad es una aproximación a la desviación acumulada de los precios sobre su tendencia de largo plazo, definida como $C_i = (D_i \times A_i) \times 0,5$.

7.3. Tabla de caídas de precios inmobiliarios según el ejercicio del trabajo de Agnello & Schuknecht (2011)

Cuadro 11: Ranking de mayores caídas ordenados por severidad

| País | Años | Persistencia | Magnitud | Severidad |
|---|-------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Japón | 1992-2006 | 15 | -45,47 | -341,03 |
| Holanda | 1979-1985 | 7 | -78,95 | -276,33 |
| Suiza | 1990-1999 | 10 | -44,17 | -220,85 |
| Irlanda | 1980-1987 | 8 | -50,93 | -203,72 |
| Noruega | 1987-1993 | 7 | -57,59 | -201,57 |
| Inglaterra | 1990-1996 | 7 | -56,85 | -198,98 |
| Bélgica | 1980-1985 | 6 | -58,06 | -174,18 |
| Nueva Zelandia | 1975-1980 | 6 | -53,48 | -160,44 |
| Dinamarca | 1987-1993 | 7 | -45,42 | -158,97 |
| España | 1992-1998 | 7 | -44,64 | -156,24 |
| Finlandia | 1990-1993 | 4 | -71,45 | -142,90 |
| Suecia | 1980-1985 | 6 | -44,48 | -133,44 |
| Italia | 1993-1998 | 6 | -40,36 | -121,08 |
| Italia | 1982-1986 | 5 | -47,12 | -117,80 |
| Francia | 1991-1997 | 7 | -30,05 | -105,18 |
| España | 1979-1982 | 4 | -52,38 | -104,76 |
| Finlandia | 1974-1979 | 6 | -33,00 | -99,00 |
| Estados Unidos | 1990-1997 | 8 | -24,17 | -96,68 |
| Inglaterra | 1974-1977 | 4 | -47,48 | -94,96 |
| Noruega | 1975-1983 | 9 | -20,15 | -90,68 |
| Dinamarca | 1979-1982 | 4 | -42,76 | -85,52 |
| Japón | 1974-1978 | 5 | -33,97 | -84,93 |
| Francia | 1981-1985 | 5 | -26,02 | -65,05 |
| Alemania | 2000-2007 | 8 | -14,11 | -56,44 |
| Suecia | 1991-1993 | 3 | -35,61 | -53,42 |
| Chile | 2002-2004 | 2 | -3,81 | -3,81 |
| Promedios sin considerar a Chile | | 7 | -43,95 | -141,76 |

Fuente: Agnello & Schuknecht (2011).