

“DETECCIÓN DE BURBUJAS EN EL PRECIO DE VIVIENDAS: EVIDENCIA PARA LOS PAÍSES DE LA OECD ENTRE 1970 Y 2015”

Mario Quintana Caris

Magíster en Finanzas, Universidad de Chile

e-mail: mquintan@fen.uchile.cl

ABSTRACT

Using an econometric methodology of structural break, proposed by Homm and Breitung (2012), in nominal house price series since 1970 to the second quarter of 2015 we find price bubbles in 14 out of the 18 advanced economies under study. This result is consistent with the one obtained by Engsted et al.(2015), who uses cointegration between price and rent that allows the presence of an explosive component that they identify as a price bubble. We conclude that our results are important because they put the nominal price analysis as an early indicator of the presence of house price bubbles.

Key words: Price bubble, real estate, structural break, advanced economies..

RESUMEN

Utilizando una metodología econométrica de quiebre estructural propuesta por Homm y Breitung (2012) en series de precios nominales de casas desde 1970 hasta el segundo trimestre del 2015 se detecta la presencia de burbujas para 14 de las 18 economías avanzadas analizadas. Este resultado se encuentra acorde con lo obtenido por Engsted et al.(2015), que emplean un test de cointegración entre precios y rentas que a su vez admite la presencia de un componente explosivo que identifican como una burbuja en precios. Se concluye que lo obtenido es importante porque presenta al análisis de los precios nominales como un indicador temprano de la posible presencia de una burbuja en precios en el sector inmobiliario.

Palabras clave: burbuja en precios, activos inmobiliarios, quiebre estructural, economías avanzadas.

1. INTRODUCCIÓN

La importancia del sector inmobiliario a nivel mundial radica en que afecta por medio de distintos canales a la economía en su totalidad. Según André (2010) la evolución del mercado inmobiliario afecta a la actividad económica pues la inversión inmobiliaria puede contribuir sustancialmente con el crecimiento económico; Además, al ser intensivo en mano de obra puede tener un gran impacto sobre el nivel de empleo; También el mercado de las casas puede tener un efecto indirecto sobre el consumo privado a través del efecto ingreso o el efecto liquidez; Es más, perturbaciones en el sector inmobiliario son una amenaza para el sector financiero: algunas políticas económicas como los impuestos a bienes raíces, la política monetaria y la regulación y supervisión del mercado financiero influyen en el desarrollo del mercado hipotecario e inmobiliario. Daher (2013) considera importante al sector inmobiliario por su rol estratégico de articulación entre el sector financiero y la economía real, teniéndose que las imperfecciones inherentes a este mercado, la especulación asociada a las externalidades y plusvalías urbanas y los factores de riesgo propios del crédito y de los valores hipotecarios incrementan los efectos distorsionadores que dichos mercados tienen en los procesos de crecimiento y contracción.

El precio de algunos activos a veces parece desviarse de lo que sugieren sus fundamentos y exhibe patrones distintos de lo que predecirían los modelos estándar con mercados financieros perfectos, siendo las burbujas una forma extrema de esta desviación. Brunnermeier y Oehmke (2012) definen a una burbuja como un desequilibrio largo y sostenido en el precio de activos financieros o reales, pero no cualquier desequilibrio en precios temporal puede ser llamado una burbuja. El auge excesivo en el precio de las casas típicamente se describe como una burbuja en precios, siendo esta un patrón no sostenible de cambio de precios o de flujos de dinero.

Para Kindleberger et al. (2011), las crisis financieras son el resultado de la implosión de burbujas en los precios de los activos, teniéndose que una burbuja puede ser descrita en cinco fases: primeramente se encuentra la fase descrita como desplazamiento que puede ser gatillada por un cambio tecnológico o una innovación financiera que llevan a que se espere que aumenten las ganancias y el crecimiento económico; la segunda fase es el boom, que generalmente se caracteriza por ser un periodo de baja volatilidad, de expansión del crédito y de incremento en la inversión, con lo cual los precios de los activos aumentan hasta un punto en el que exceden el valor adicional que otorga la innovación; la tercera fase es la euforia, en la que los inversionistas transan el activo sobrevaluado con ímpetu y en grandes cantidades, por lo que los precios aumentan explosivamente; la cuarta fase de toma de ganancias es cuando los inversionistas sofisticados empiezan a reducir sus posiciones y reclamar sus ganancias mientras exista otros inversionistas menos acostumbrados al mercado en particular que decidan comprar los activos sobrevaluados; y finalmente, la fase de pánico en la que los precios empiezan a caer y los inversionistas desechan el activo de la burbuja, pudiendo este espiral decreciente ser acelerado por margin calls y por hojas de balance débiles.

Por su parte, Robert Shiller (2000) describe los mecanismos de amplificación de la burbuja como procesos Ponzi que surgen naturalmente en un ciclo retroalimentativo que se comporta como una profecía autocumplida, en la que la confianza y expectativas alcistas de los inversionistas se sustentan en incrementos de los precios pasados, lo que aumenta aún más el precio a través de la expansión de la demanda, y esto a su vez motiva a más inversionistas a ser partícipes de la burbuja. Se considera a la creación

de estas burbujas especulativas una extensión de un esquema a lo Ponzi porque hay agentes que se benefician de enfatizar la idea de que el mercado continuará subiendo, y por tanto les conviene exaltar las buenas noticias y no darle tanta importancia a las malas. El problema es que como la demanda de los inversionistas no puede crecer eternamente, la burbuja tampoco y por tanto en algún momento tiene que reventar. Abreu y Brunnermeier (2003) argumentan que las burbujas pueden hallarse aún en presencia de arbitradores racionales pues su existencia descansa en la incapacidad de estos para coordinarse en sus estrategias de venta. Este problema de coordinación en conjunto con el incentivo individual de mantener la burbuja tiene como consecuencia la persistencia de esta durante un periodo considerable de tiempo.

Típicamente hay efectos adversos en la economía real luego de que revientan las burbujas o se contrae el crédito, pues se puede impactar a los préstamos bancarios y las decisiones de inversión de otras instituciones financieras (Hui et al., 2006). Claessens et al. (2013) distinguen dos canales de propagación de los problemas financieros hacia la actividad real: Primero, cuando las deudas están colateralizadas y el precio de mercado del colateral cae. Un segundo mecanismo es cuando el panorama de grandes caídas en el precio distorsiona las decisiones de las instituciones financieras sobre prestar dinero o invertir, lo que llevaría a los agentes a decidirse por mantener activos más líquidos y menos riesgosos. A través de estos canales las ventas precipitadas gatilladas por la contracción del crédito pueden causar contracciones severas en la actividad real. Respecto de la intensidad de los efectos que provoca la implosión de las burbujas los mismos autores encuentran que el desplome crediticio y la caída en el precio de las casas llevan a caídas entre 10 a 15 veces más severas que para el caso de caídas en precios de otros activos, mientras que en el caso de las acciones es unas 2,5 veces más grande. Estos episodios además son más persistente, sobre todo para el caso del precio de casas cuya duración es aproximadamente 18 trimestres en comparación con los 10-12 trimestres de una contracción del crédito o un desplome en el precio de acciones.

La evidencia empírica respecto de la existencia de burbujas en precios de activos inmobiliarios es diversa. Hott et al. (2008) utilizando cointegración encuentran la presencia de burbujas en precios de las casas para Estados Unidos, Reino Unido, Japón, Suiza y los Países Bajos; Black et al. (2006) encuentran presencia de burbujas en Reino Unido; Arshanapalli et al. (2008) encuentran la presencia de una burbuja en Estados Unidos para el periodo 2000-2007. Mikhed et al. (2009) utilizan la metodología de cointegración en datos de panel para detectar burbujas en el mercado inmobiliario estadounidense, encontrando la presencia de estas. Engsted, Hviid y Pedersen (2015) utilizando un test univariado de una cola para el ratio de precio-renta encuentran evidencia de burbujas para 16 de 18 economías pertenecientes a la OECD, las mismas utilizadas en este estudio, y alternativamente utilizan un método econométrico que permite la cointegración entre precios y rentas y a su vez detecta procesos explosivos correspondientes a burbujas, encontrando que aun cuando exista un vector de cointegración entre precios y renta se puede estar en presencia de una burbuja en precios. Homm et al. (2012) utilizan métodos de quiebre estructural que detectan el paso de los precios de activos inmobiliarios desde un proceso de raíz unitaria a uno explosivo utilizando índices de precios reales, encuentran la presencia de burbujas en Estados Unidos entre Enero de 1987 y Marzo del 2006, España entre 1987 y el 2007, Reino Unido entre 1991 y Octubre del 2007, y Japón entre 1957 y 1990.

Este trabajo intenta detectar burbujas inmobiliarias utilizando la metodología econométrica de Homm y Breitung (2012), que se enfocan en la naturaleza explosiva de las burbujas, presentando tres tests que detectan burbujas ex post y un test de

monitoreo en tiempo real capaz de detectar la burbuja antes de que explote (FLUC), pero aventurándose aun más al utilizar series de precios nominales debido a los resultados de Engsted et al.(2016), que documentan que para 18 países pertenecientes a la OECD, los mismos que se utilizarán en este estudio, el mercado de las casas presenta ilusión monetaria, es decir, la tendencia de los agentes a pensar en forma nominal en vez de real. Además se comparará los resultados obtenidos mediante la metodología de cointegración que permite un componente explosivo (burbuja) utilizada por Engsted et al. (2015). El presente trabajo se estructura de la siguiente forma: la primera sección corresponde a la introducción. En la segunda sección se presenta modelos econométricos para la detección de burbujas en activos. En la tercera sección se presentan los datos. La cuarta sección presenta los resultados. Finalmente, la quinta sección presenta las conclusiones.

2.- METODOLOGÍA

Siguiendo los modelos de detección basados en quiebre estructural, utilizaremos 4 de los estadígrafos en sus versiones adaptadas por Homm y Breitung (2012): Uno basado en Busetti-Taylor (2004), Phillips, Wu y Yu (2011) y un test de Chow; y finalmente un test FLUC de monitoreo en tiempo real.

Los procedimientos de los tests están basados en un modelo de serie de tiempo de tipo AR(1):

$$y_t = \rho_t \cdot y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde ε_t es ruido blanco con $E(\varepsilon_t) = 0, E^2(\varepsilon_t) = \sigma^2$ y $y_0 = c < \infty$. Bajo la hipótesis nula y_t sigue un patrón de paseo aleatorio para todos los periodos de tiempo, y bajo la hipótesis alternativa el proceso comienza como un paseo aleatorio y luego cambia a un proceso explosivo en un momento desconocido $[\tau^* T]$, donde $\tau^* \in (0,1)$ corresponde al mayor entero que es menor o igual a $\tau^* T$:

$$H_0: \rho_t = 1 \quad \text{para } t=1,2,\dots,T \quad (2)$$

$$H_1: \rho_t = \begin{cases} 1 & \text{para } t=1,\dots, [\tau^* T] \\ \rho^* > 1 & \text{para } t=[\tau^* T]+1,\dots,T \end{cases} \quad (3)$$

Varios estadígrafos han sido sugeridos para testear cambio estructural sobre los parámetros autorregresivos, teniéndose que la mayoría de los trabajos se enfocan en un cambio desde un proceso no estacionario a un proceso estacionario, o viceversa. A continuación revisaremos cada uno de los modelos a utilizar dentro de este estudio.

1) Test de Busetti-Taylor (2004).

El estadígrafo original de Busetti-Taylor testea la hipótesis de que la serie de tiempo es estacionaria contra la hipótesis alternativa de que cambia desde un proceso estacionario hacia uno de paseo aleatorio en un momento desconocido. Homm et al. (2012) lo modifican de tal forma que la hipótesis nula está dada por (2) y la alternativa por (3), teniéndose:

$$\text{supBT} = \sup_{\tau \in [0, 1-\tau_0]} \text{BT}_\tau$$

Donde:
$$BT_{\tau} = \frac{1}{s_0^2(T - [\tau T])^2} \sum_{t=[\tau T]+1}^T (y_t - y_{t-1})^2$$

El test supBT rechaza la hipótesis nula para valores grandes de supBT(τ_0), y BT utiliza el estimador de la varianza s_0^2 basado en la muestra completa.

2) Test de Phillips/Wu/Yu (2011).

Este estadígrafo se basa en una secuencia de tests de Dickey-Fuller. Sea $\hat{\rho}_{\tau}$ el estimador de mínimos cuadrados ordinarios de ρ y $\hat{\sigma}_{(\rho,\tau)}$ el estimador de la desviación estándar de ρ_{τ} que utiliza la submuestra $\{y_{-1}, \dots, y_{[\tau T]}\}$. La forma recursiva del test de Dickey-Fuller está dada por:

$$\text{supDF}(\tau_0) = \sup_{\tau_0 \leq \tau \leq 1} DF_{\tau}$$

Donde:

$$DF_{\tau} = \frac{\hat{\rho}_{\tau} - 1}{\hat{\sigma}_{\rho,\tau}}$$

El test de Dickey-Fuller original es utilizado para testear la hipótesis nula contra la hipótesis alternativa $\rho_t = \rho < 1$ para $t=1, \dots, T$, y el test rechaza si DF_{-1} es pequeño. La modificación que utilizan Homm et al. (2012) es tal que utilizan los valores críticos de los extremos superiores (upper tail critical values), y se rechaza cuando $\text{supDF}(\tau_0)$ es grande.

Este test no toma en cuenta para la hipótesis nula ni la alternativa que y_t es un proceso de paseo aleatorio para $t=1, \dots, [\tau^*T]$, y por tanto no explota toda la información disponible. Este problema se puede solucionar incorporando un test de Chow de quiebre estructural en el parámetro autoregresivo, como se muestra en el siguiente estadígrafo a utilizar.

3) Test de Chow para quiebre estructural.

Este estadígrafo explota el supuesto de que $\rho_t = 1$ para $t=1, \dots, [\tau T]$ y que $\rho_t - 1 = \delta > 0$ para $t=[\tau T]+1, \dots, T$, por lo que puede ser reescrito como:

Donde:
$$\Delta y_t = \delta(Y_{t-1}\zeta_{\{t>[\tau T]\}}) + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$\zeta_{\{t\}} = \begin{cases} 1 & \text{si } t > [\tau T] \\ 0 & \text{para cualquier otro caso} \end{cases}$$

Por tanto, la hipótesis nula de interés es $H_0: \delta=0$, y es testeada contra la hipótesis alternativa $H_1: \delta>0$. El estadígrafo para la hipótesis nula está dado por:

Donde:
$$DFC_{\tau} = \frac{\sum_{t=[\tau T]+1}^T \Delta y_t y_{t-1}}{\tilde{\sigma}_{\tau} \sqrt{\sum_{t=[\tau T]+1}^T y_{t-1}^2}}$$

$$\tilde{\sigma}_{\tau}^2 = \frac{1}{T-2} \sum_{t=2}^T (\Delta y_t - \hat{\delta}_{\tau} y_{t-1} \zeta_{\{t>[\tau T]\}})^2$$

Y $\hat{\delta}\tau$ es el estimador de mínimos cuadrados de δ en (4). El estadígrafo de Chow para testear el cambio desde un proceso I(1) hacia uno explosivo en el intervalo $\tau \in [0, 1-\tau_0]$ puede ser escrito como:

$$\sup DFC(\tau_0) = \sup_{\tau \in [0, 1-\tau_0]} DFC_{\tau}$$

4) Monitoreo en tiempo real (FLUC).

Un problema práctico de los tres tests anteriores es que asumen un único quiebre estructural desde un proceso de paseo aleatorio a un régimen explosivo. Una ventaja de los métodos de monitoreo en tiempo real es que pueden sobrepasar el problema de quiebres estructurales múltiples. Bajo el estadístico de detección FLUC de Chu, Stinchcombe y White (1996) propuesto por Homm et al. (2012) se asume que cuando el monitoreo empieza, una muestra de entrenamiento de n observaciones se encuentra disponible, y la hipótesis nula de ausencia de quiebre estructural corre para esta muestra. Luego, en cada periodo $t > n$ se agrega una nueva observación, teniéndose que el método FLUC utiliza un estadístico Dickey-Fuller estandarizado:

$$FLUC: Z_t = \frac{(\hat{\rho}_t - 1)}{\hat{\sigma}_{\rho_t}} = DF_{t/n} \quad \text{con } (t > n)$$

Donde $\hat{\rho}_t$ denota el estimador de mínimos cuadrados ordinarios del coeficiente autorregresivo, y $\hat{\sigma}_{\rho_t}$ denota su respectiva desviación estándar. Bajo la hipótesis nula, la distribución asintótica del estimador está dada por:

$$Z_{[\lambda n]} \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \frac{\int_0^{\lambda} W(r) dW(r)}{\sqrt{\int_0^{\lambda} W(r)^2 dr}} \quad \text{con } (1 \leq \lambda \leq k)$$

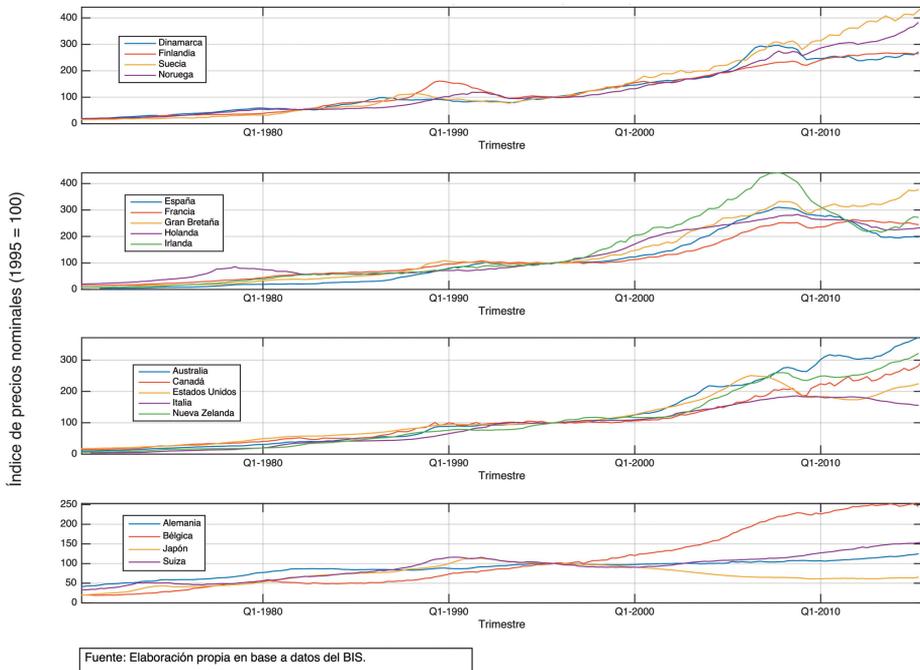
Donde $W(r)$ es un movimiento Browniano definido en el intervalo $r \in [0, k]$. Para el caso en que se utiliza el estadístico $DF_{t/n}$ para monitorear, la hipótesis nula se rechaza cuando $DF_{t/n} > \kappa_t$ para algún valor de $t = n+1, \dots, N = kn$, donde $\kappa_t = \sqrt{(b_{k,\alpha} + \log(t/n))}$. Como $b_{k,\alpha}$ es monótonicamente creciente en k , que es el tamaño del periodo de monitoreo, se debe notar que es importante fijar el valor máximo del intervalo de monitoreo $n+1, n+2, \dots, N = Kn$ porque el valor crítico depende de N .

Para el caso de este estudio se utilizará $FLUC(y, n, k, d) = FLUC(y, 20, 10, 1)$, donde y es la serie de tiempo del país a observar; n es un escalar entre 1 y 150; k es un número natural entre 1 y 10; y d indica si se saca la tendencia de la serie, siendo 1 para el caso en que se haga y 0 de lo contrario.

3.- DATOS

Los datos fueron extraídos de una serie de índices de precios nominales trimestrales de activos inmobiliarios para 18 economías avanzadas que posee el Bank for International Settlements (BIS). Los datos utilizados se remontan al primer trimestre de 1970 para 16 de las economías¹, y a partir del tercer trimestre de 1970 para Italia y el primer trimestre de 1971 para el caso de España. Para todas las series, la última observación corresponde al segundo trimestre del año 2015. La muestra está construida a partir de índices de precios nominales de casas cuya base es el primer trimestre del año 1995=100 (unidades), además se debe notar que los índices no han sido desestacionalizados.

Gráfico 1. Serie de precios nominales para los 18 países.



1 Alemania, Australia, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Holanda, Irlanda, Japón, Reino Unido, Suecia, Suiza, Noruega y Nueva Zelanda.

Como se muestra en el Gráfico 1, hasta mediados de la década de 1990 todos los índices de precios se comportan de manera relativamente estable, excepto para el caso de Finlandia en que se escapa del valor del resto de los países a partir del año 1987. Otro caso que destaca al observar los gráficos es Holanda en la década de 1970. Además se advierte del gráfico la sincronía de la evolución de los precios entre países hasta antes del año 2008, donde la gran mayoría de estos muestra un declive cercano a este último año.

4.- RESULTADOS

Los resultados luego de aplicar los distintos tests descritos anteriormente al logaritmo natural de los precios nominales se muestran en la Tabla 1. Alemania, Canadá, Suecia y Suiza son países en los que la mayoría de los tests propuestos por Homm et al. (2012) no rechazan la hipótesis nula de paseo aleatorio, y por tanto, para todos estos países no se detectan burbujas. Para el caso de Alemania ya existía evidencia sobre este resultado, como la encontrada por Martins et al. (2014), que utilizando un análisis de cointegración encuentran que la dinámica de los precios para este país es bien explicada por sus fundamentos. Engsted et al.(2015) tampoco encuentran un patrón explosivo en el ratio precio-renta. Para Canadá y Suiza este resultado se encuentra acorde con Engsted et al.(2015) que encuentran una tendencia $I(1)$ entre precios y rentas, es decir, cointegran y no presentan burbuja. Para el caso de Canadá el incremento en los precios reales ascendió en casi un 50%, y desde 1995 hasta la cúspide de los precios la inversión inmobiliaria se duplicó, pero aun así no se presentó una burbuja (André, 2010).

Tabla 1. Resultados de los tests de Homm et al. (2012) para los 18 países.

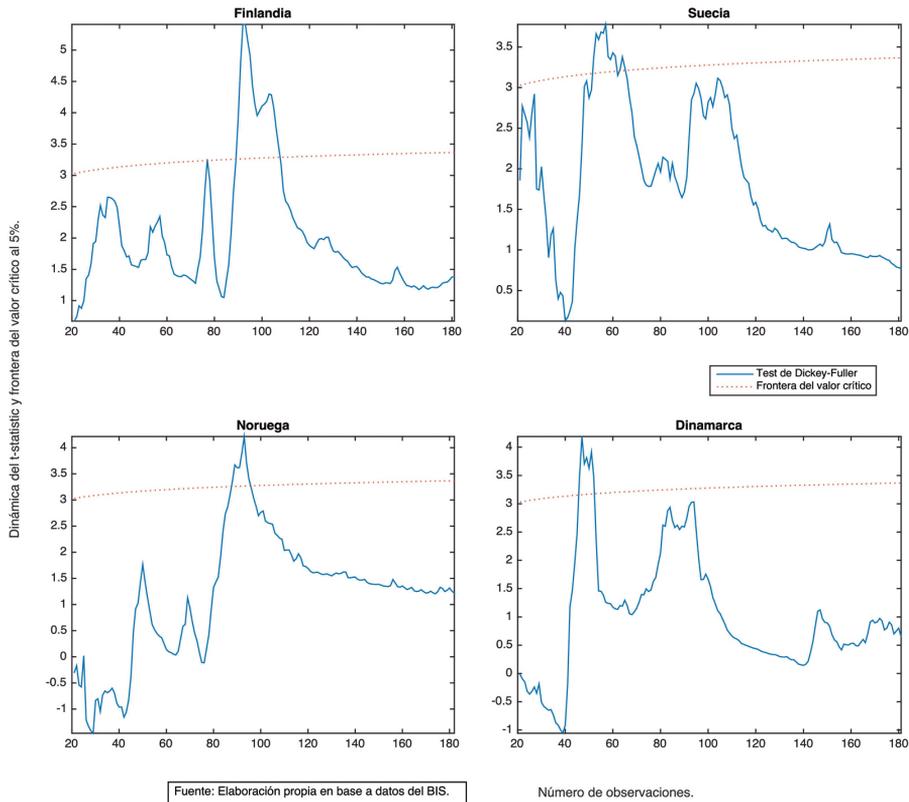
País (y)	SupBT	SupDF	SupDFC	FLUC(y,n,k,d)= FLUC(y,20,10,1)
Alemania	0,680	-3,329	-0,119	Sin Burbuja
Australia	3,086**	-2,868	1,988**	Burbuja
Bélgica	2,818**	-0,217	2,303***	Burbuja
Canadá	0,714	-1,377	0,267	Sin Burbuja
Dinamarca	2,757**	-1,541	1,302*	Burbuja
España	7,627***	-2,138	3,658***	Burbuja
Estados Unidos	8,052***	-1,818	1,996**	Burbuja
Finlandia	2,770**	0,106	2,050**	Burbuja
Francia	5,512***	-2,083	3,508***	Burbuja
Gran Bretaña	3,094**	-3.1519	1,984**	Sin Burbuja
Holanda	4,551***	-0,275	2,148***	Burbuja
Irlanda	5,854***	-1,932	2,285***	Burbuja
Italia	6,588***	-2,639	3,503***	Burbuja
Japón	5,465***	-4,518	1,403**	Burbuja

Noruega	1,072	0,323	0,961*	Burbuja
Nueva Zelanda	4,247***	-3,305	2,182***	Burbuja
Suecia	0,763	-0,757	0,608	Burbuja
Suiza	0,911	-0,604	-1,014	Burbuja

Fuente: Elaboración propia en base a datos del BIS.

Para Suecia, Engsted et al. (2015) encuentran una relación de cointegración entre precios y rentas y a su vez una raíz explosiva, característica de una burbuja en precios. En este estudio el único test que detecta una burbuja es el test FLUC, resultado que contrasta con la narrativa sobre la existencia de una burbuja inmobiliaria a mediados de la década de 1990. En esta época se tuvo que después de la crisis bancaria los precios de las casas volvieron al nivel pre-crisis y aumentaron nuevamente a partir de 1997 hasta la crisis internacional que provocó un declive temporal. Luego de eso el mercado se recuperó rápidamente, y si bien actualmente muestran algo de debilidad, permanecen a niveles muy altos desde una perspectiva histórica de largo plazo (Bergman et al., 2013).

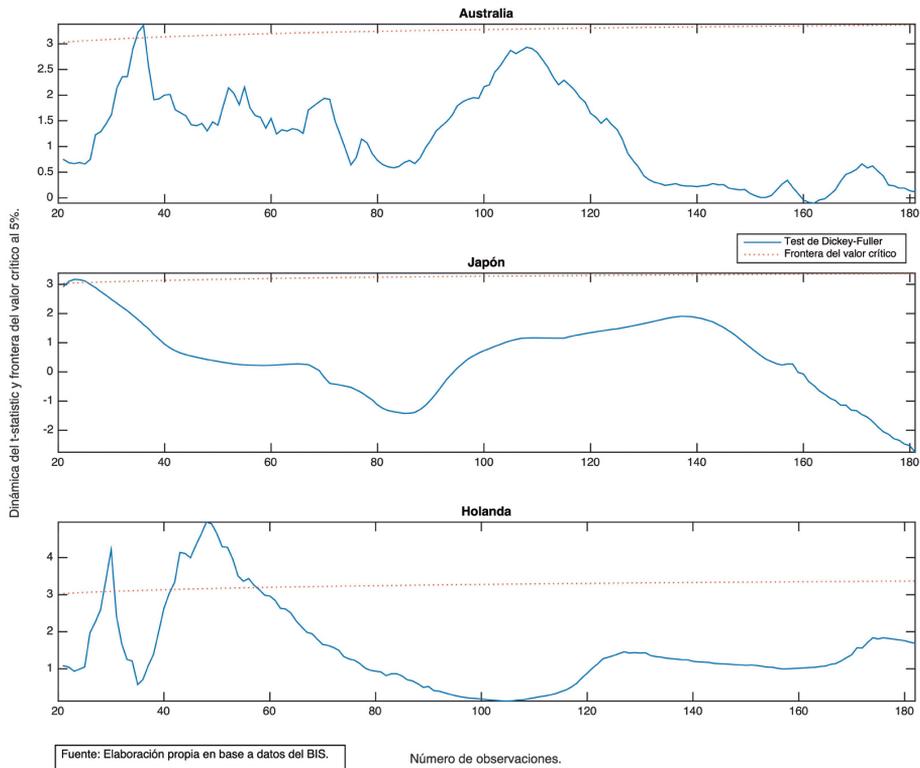
Gráfico 2. Detección del quiebre estructural, países de la Crisis Escandinava.



El Gráfico 2 muestra a los países que fueron parte de la Crisis Escandinava de Septiembre de 1991, entre los que se encuentran Finlandia, Noruega y Suecia. Para Finlandia tres de los cuatro tests rechazan la hipótesis nula de raíz unitaria, detectando una burbuja. Por su parte, Engsted et al.(2015) no encuentran un vector de cointegración entre precios y rentas pero sí una raíz explosiva, detectando una burbuja. En este caso, previo a la crisis hubo un periodo de amplia desregulación financiera y una escasa supervisión a los bancos. A partir del año 1986 gracias al auge económico que presentó la economía finesa se dio paso a la fase de auge, donde el sobrecalentamiento además fue respaldado por una expansión en el crédito, especialmente en moneda extranjera, y esquemas de impuestos generosos. Estos factores dieron paso a una euforia que provocó una burbuja tanto en el precio de las casas como en el mercado accionario. El Banco de Finlandia reconoció la excesiva expansión del crédito y decidió contraer ligeramente la política monetaria al principio de 1989. El pánico se originó en 1991 debido a la caída de las exportaciones hacia la Unión Soviética en conjunto con un declive en el producto y una devaluación de la moneda local, que en adición con un descenso en el consumo local llevaron al derrumbe de la economía. Además las tasas de interés comenzaron a subir y redujeron la capacidad de pago de la deuda de los agentes económicos, y los malos préstamos inmobiliarios hicieron que el sistema bancario colapsara (Taipalus, 2006; Kelly, 2007; Brunnermeier et al., 2014).

Para Noruega dos de los cuatro tests rechazan la hipótesis de paseo aleatorio, por lo que se detecta la presencia de una burbuja en precios. Engsted et al.(2015) encuentran para este país que los precios y rentas cointegran, pero además presentan una raíz explosiva, característica que muestra la presencia de una burbuja. La burbuja detectada puede corresponder a la crisis escandinava o a una segunda burbuja que surgió a partir de mediados de la década de 1990. Es aquí donde surge la problemática de estos modelos que consideran un único quiebre estructural, por lo que procederemos a describir el episodio de la crisis escandinava porque coincide con lo ocurrido para Finlandia. A partir de 1983 Noruega experimentó un periodo de crecimiento acelerado. Una amplia desregularización del sector financiero acompañada por flujos de capital hacia el país que contribuyeron con una expansión del crédito, con lo que emergió una burbuja en el mercado de las casas. La creciente competencia en el sector bancario lo presionó a adoptar estándares de crédito menos restrictivos que aumentaron el nivel de riesgo. Además el Banco Central noruego perseguía una meta de mantener una tasa de interés baja y estable, teniendo tasas de interés reales cercanas a cero o incluso negativas. A principios de 1986 la caída en el precio del petróleo, altos salarios y ataques especulativos a la moneda noruega cambiaron el panorama económico. En 1987 se tuvo que el consumo y la inversión declinaron y arrastró consigo a la burbuja inmobiliaria. La crisis comenzó con la falla de varios bancos pequeños en 1988, que fue seguida por una crisis bancaria severa en 1991 (Brunnermeier et al., 2014).

Gráfico 3. Detección del quiebre estructural para Australia, Japón y Holanda.



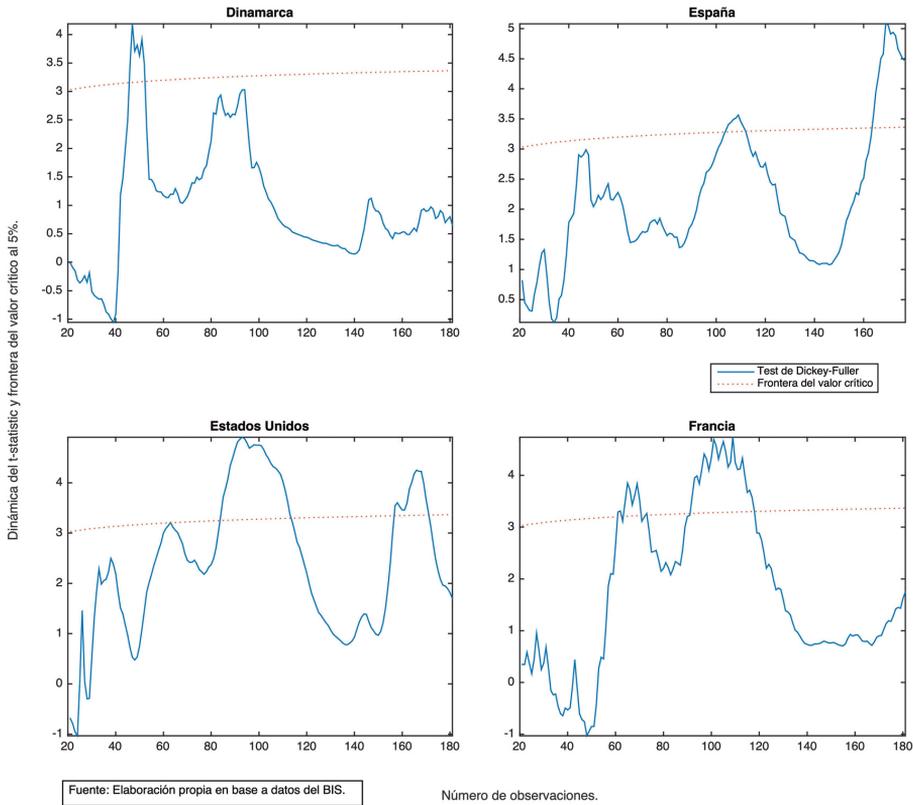
El Gráfico 3 muestra los casos de Australia, Japón y Holanda. Para Holanda dos de los tests propuestos por Homm et al. (2012) rechazan la hipótesis nula de raíz unitaria con un 95% de confianza, detectando una burbuja en precios, resultado que se encuentra en línea con lo que entrega el test FLUC. Por su parte, Engsted et al. (2015) no encuentran un vector de cointegración entre precios y rentas pero sí una raíz explosiva, detectando una burbuja. Lo que se detecta podría corresponder a una burbuja en bienes raíces que ocurrió entre el año 2002-2004 que no terminó con una crisis (Brunnermeier, 2014). En el periodo previo a la burbuja se produjo desregulaciones en el mercado financiero, una creciente presión competitiva sobre los bancos, innovaciones financieras como la securitización, además de un tratamiento más favorable en los impuestos para los inversionistas. Consiguientemente los bancos incrementaron el crédito y sesgaron sus decisiones de préstamos hacia los hogares. En Australia el precio real de las casas se duplicó, y el incremento en la inversión en el sector inmobiliario fue relativamente modesta (André, 2010). La particularidad de este caso es que no terminó con una caída abrupta en el precio de los activos inmobiliarios ni se desató una crisis gracias a la oportuna intervención del Banco Central. En una primera instancia esta entidad volcó su atención hacia la evolución de los precios de las viviendas residenciales y comunicó públicamente los potenciales riesgos de largo plazo de este patrón explosivo, para luego contraer en varias etapas la política monetaria desde mediados del año 2000, aunque esta acción fue motivada por

presiones inflacionarias más que haberse enfocado explícitamente en el precio de un activo en particular, en este caso las casas. Finalmente la burbuja terminó con efectos negativos modestos en el consumo y se desaceleró parsimoniosamente sin generar grandes quiebres en precios ni una crisis (Brunnermeier y Schnabel, 2014).

Para el caso de Japón tres de los cuatro tests rechazan la hipótesis nula de paseo aleatorio, por lo que se detecta una burbuja en precios. Esta detección de la burbuja puede corresponder a la denominada “década perdida”, que abarcó desde 1985 hasta 2003, con una crisis que estalló en enero de 1990 y que es asociada a un periodo prolongado de estancamiento. Durante la década de 1980 la economía japonesa fue estimulada por el pensamiento de una “nueva economía” y un boom económico, alimentadas por la liberalización e innovaciones financieras que surgieron en la fase de desplazamiento. Cuando aumentó la presión competitiva de la banca japonesa en conjunto con las desregulación, esta fue en busca de nuevos clientes. Estos factores en combinación con bajas tasas de interés propiciaron la euforia y su consiguiente emergencia de burbujas en el mercado de acciones y propiedades, en los que estaban involucrados instituciones financieras y los hogares. Una vez que el banco de Japón se dio cuenta de la insostenibilidad de estos patrones decidió subir las tasas de interés a finales del año 1989, y nuevamente en 1990. La reversión aguda en la política monetaria provocó que las burbujas reventaran y precipitó la caída en el mercado accionario, provocando un declive persistente en el precio de los activos que causó un aumento en la morosidad de los préstamos, lo que a su vez causó graves problemas a las instituciones financieras (André, 2010; Brunnermeier et al., 2014).

Para el caso de Holanda, en el que tres de los tests rechazan la hipótesis nula de raíz unitaria, encontrándose indicios de burbuja en el precio de las casas. En contraste con este resultado, Engsted et al.(2015) no encuentran un comportamiento explosivo para este país. La fecha estimada del quiebre coincide con una crisis inmobiliaria entre 1979 y 1987, en la que el precio de las casas descendió en promedio un 50% entre esos años. Una vez que la burbuja estalló los agentes disminuyeron su nivel de consumo debido al descenso en su nivel de bienestar, y los bancos experimentaron un incremento en las deudas impagas (Kelly, 2007). En este país el incremento de la inversión en el sector inmobiliario fue modesto a pesar del gran incremento en los precios de las casas, sugiriendo que la oferta del sector inmobiliario es relativamente inelástica (André, 2010).

Gráfico 4. Detección del quiebre estructural, países Crisis Subprime.



El Gráfico 4 muestra los casos de Dinamarca, España, Estados Unidos y Francia. Para Dinamarca tres de los cuatro tests rechazan la hipótesis nula de paseo aleatorio, por lo que se detecta una burbuja. Por su parte, Engsted et al. (2015) no encuentran un vector de cointegración entre precios y rentas pero sí una raíz explosiva, detectando una burbuja. La burbuja en precios detectada puede coincidir con aquella que experimentó antes de que estallara la crisis del 2008 (Bergman et al, 2013). Los altos precios de las casas estimularon la demanda de los consumidores gracias al impacto positivo sobre el bienestar de los hogares, aumentaron las inversiones en el sector inmobiliario y contribuyeron significativamente con el sobrecalentamiento de la economía danesa entre el 2006 y el 2007. Como resultado se presentó una tasa de desempleo baja en conjunto con un alza sustantiva en el nivel de salarios que disminuyó la competitividad de las firmas locales a nivel internacional. Cuando la burbuja estalló la actividad asociada a la construcción y la confianza de los consumidores colapsó, al mismo tiempo que las exportaciones netas danesas sufrieron debido a la combinación de la crisis económica internacional con la estructura de costos menos competitiva (Martins et al., 2014). Para Miles y Pillonca (2008) el cambio en las expectativas de ganancia de capital contribuyó en cerca de 45 puntos porcentuales en el incremento del precio real de las casas. Skaarup y Bødker (2009) estiman que para el precio nominal de las casas estaban sobrevaluadas entre un 5 a un 10% de su valor de equilibrio a mediados del

2009.

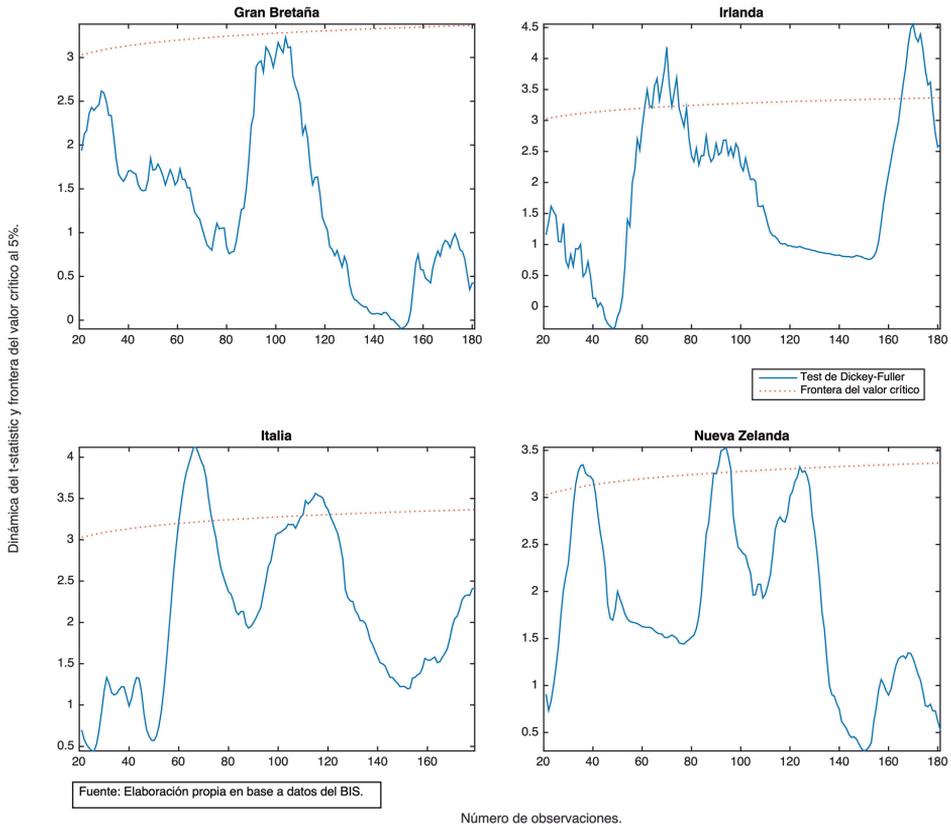
Para España tres de los cuatro tests rechazan la hipótesis nula de raíz unitaria, y por tanto se encuentra una burbuja. Según Ambrose et al. (2013), España presenció entre 1997 y el 2007 un incremento en el precio de las casas cercano a un 240%, seguido luego por una gran caída. El punto de inflexión para el caso español consistió en la presencia de una baja tasa de interés en la eurozona, y particularmente muy baja en las tasas de préstamos para financiar la compra de casas, teniéndose que pasó desde un 9,6% en 1997 hasta un 3,3% en 2007 (Brunnermeier et al., 2014); Además de un aumento de la competencia entre los bancos, compra de casas por parte de foráneos y un boom en el sector inmobiliario que aceleró la tasa de crecimiento de la burbuja. También es posible que un alto crecimiento poblacional, en parte por la inmigración neta, haya contribuido a una fuerte apreciación en el precio de las casas (André, 2010), teniéndose que, según Miles y Pillonca (2008), este contribuyó en aproximadamente 35 puntos porcentuales en el aumento del precio de las casas. La inversión inmobiliaria respondió al alza en precios de las casas multiplicándose por casi 2,5 veces entre 1995 y 2007 (André, 2010). La burbuja explotó cuando se propagaron los efectos de la crisis subprime a Europa, y pegó muy fuerte a los bancos españoles porque estos estaban involucrados en el financiamiento de sector inmobiliario y en actividades de desarrollo de propiedades. Posteriormente, el cambio en las expectativas de desarrollo de los precios en el mercado de las casas, la contracción del crédito en el sector bancario y el mercado mayorista por productos financiados con hipotecas en las que descansaban fuertemente las instituciones españolas desembocó en una crisis que tuvo efectos dramáticos sobre la economía real (Taipalus, 2006; Martins et al., 2014; Conefrey et al., 2010; Brunnermeier et al., 2014). Para Miles y Pillonca (2008) el cambio en las expectativas de ganancia de capital contribuyó en cerca de 45 puntos porcentuales en el incremento del precio real de las casas.

Para Estados Unidos tres de los cuatro tests rechazan la hipótesis nula de paseo aleatorio, por lo que se detecta una burbuja. Este resultado se encuentra en línea con los resultados de Engsted et al. (2015), quienes encuentran para este país que los precios y rentas cointegran, pero además presentan una raíz explosiva, característica acorde con la presencia de una burbuja. La fecha de quiebre estimada coincide con la emergencia de la burbuja subprime, que tuvo como consecuencia la crisis financiera del 2008. A principios de la década del 2000 la desregulación e innovación financiera que incluyó la securitización y nuevos instrumentos financieros, acompañada de un rápido crecimiento del shadow banking, contribuyeron con la emergencia de un auge crediticio en el sector de las casas. Luego, una gran valuación en las casas y expectativas optimistas alimentaron la burbuja que emergió en el sector inmobiliario. Sin embargo, debido a la desaceleración económica y al alza en las tasas de interés la burbuja se revirtió a mediados de 2006. Para el caso de Estados Unidos el incremento en los precios reales ascendió en casi un 50%, y desde 1995 hasta la cúspide de los precios la inversión inmobiliaria aumentó en un 70% (André, 2010). Posteriormente, la morosidad aumentó y el valor de los productos financieros respaldados por las hipotecas se desplomó. Se propagó la incertidumbre y las dificultades financieras se extendieron entre el shadow banking, y luego se permearon al resto de las instituciones financieras (Taipalus, 2006; Belke et al., 2007; Martin, 2011; Brunnermeier et al., 2014). Luego de que los precios empezaran a caer en algunos estados a finales del 2006 el mercado de hipotecas subprime colapsó gatillando una crisis financiera más profunda, que hundió a la economía mundial dentro de una recesión solo comparable con la Gran Depresión de 1929 (André, 2010). Según Miles y Pillonca (2008) el incremento poblacional contribuyó en aproximadamente 35 puntos porcentuales en el aumento

del precio de las casas para el caso de Estados Unidos. Según Ambrose et al. (2013) los precios de las casas crecieron sobre un 5% por año desde el 2000 hasta el 2006 con algunos mercados locales experimentando un crecimiento por sobre el 20% anual. Luego, entre el 2007 y el 2009 Estados Unidos presencié una corrección significativa en el mercado de las casas con un decaimiento agregado real de un 26%.

Para Francia tres de los cuatro tests rechazan la hipótesis nula de raíz unitaria. En línea con este resultado, Engsted et al.(2015) no encuentran un vector de cointegración entre precios y rentas pero sí una raíz explosiva, detectando una burbuja. La fecha estimada de quiebre es para el tercer trimestre del 2008, momento en el que los precios de las propiedades crecieron especialmente rápido (Belke et al., 2007). En contraste con este resultado, la inversión en nuevas casas parecía estar cercano a su equilibrio de largo plazo de entre un 5 y un 6 % del PIB (Conefrey et al., 2010), y además poseía un bajo ratio de hipotecas/PIB (Calza et al., 2013). Para este país el incremento en la inversión en el sector inmobiliario fue modesta a pesar de las notables incrementos en el precio de las casas, sugiriendo que la oferta del sector inmobiliario es relativamente inelástica (André, 2010). Además debido al incremento en el precio de las casas estas se hicieron cada vez menos asequibles, por lo que los prestatarios extendían el periodo de repago de sus hipotecas, teniéndose hipotecas que expiran hasta en 50 años (Scanlon et al., 2008). También es posible que un alto crecimiento poblacional, en parte por la inmigración neta, haya contribuido a una fuerte apreciación en el precio de las casas(André, 2010).

Gráfico 5. Detección del quiebre estructural, países Crisis Subprime.



El Gráfico 5 muestra los casos de Gran Bretaña, Italia, Irlanda y Nueva Zelanda. Para Gran Bretaña, dos de los cuatro tests rechazan la hipótesis nula de paseo aleatorio, por lo que se detecta una burbuja en precios, que se gestó antes de la crisis subprime. Detrás del alza en el precio de las casas se encontraron varias razones, entre ellas que la economía se auguraba en una mejor posición pues el crecimiento se encontraba sobre su potencial de largo plazo, y el desempleo e inflación se encontraban bajos. Posteriormente, los estándares para prestar de los bancos se volvieron menos restrictivos y las tasas de interés descendieron significativamente, también se utilizó mucho la securitización. Además se manifestó un ambiente de ilusión sobre la “máquina de creación de dinero eterno” basada en la creación de riqueza y aumento del consumo a través del alza en el precio de las casas, que resultó tener una escasa relación con el crecimiento económico y con los fundamentales pero se asumió como el “estado normal de las cosas”, teniéndose un crecimiento explosivo en el segmento que compraba casas para mantenerlo como un activo especulativo o como un generador de ingresos personales o una fuente de pensiones (Martin, 2011). El consumo permaneció fuerte y las tasas de interés se mantuvieron bajas. Incluso se reportaba que para el otoño de 2003 el ratio precio-renta y el ratio hipoteca-ingreso se encontraban por sobre el del último boom registrado en 1989, y por tanto en ese momento se temía que los consumidores altamente endeudados bajo una situación adversa pudieran crear shocks negativos a la demanda en la economía (Taipalus, 2006; Martins et al., 2014). Para este mismo país el incremento en la inversión inmobiliaria fue modesta, a pesar de la gran magnitud del incremento en precios de las casas, sugiriendo que la oferta del sector inmobiliario es relativamente inelástica (André, 2010).

Para Italia tres de los cuatro tests rechazan la hipótesis nula de paseo aleatorio, encontrándose la presencia de una burbuja. La fecha de quiebre estimada coincide con el periodo anterior a la Crisis Subprime. En este país las bajas tasas de interés llevaron a un boom inmobiliario, que logró mantener un nivel de consumo sostenido. La economía italiana cayó en una recesión entre el cuarto trimestre del 2004 y el primer trimestre del 2005 producto de un deterioro en las expectativas de los inversionistas y los negocios. Para el año 2006 ya se temía que la situación italiana podría desembocar en una crisis mayor debido a su pérdida en competitividad y la posibilidad de que se detuviera el boom inmobiliario, llevando a un periodo prolongado de contracción. Para el caso de este país para el año 2009 el ratio de hipotecas/PIB es de 13% y la relación préstamo/valor es de un 50%, en ambos casos las más bajas entre los países de la unión europea, y ha sido históricamente bajo debido a la dificultad de los prestamistas para la reposición del activo en caso de que el prestatario deje de pagar como consecuencia de lo lento y costosos que son los procedimientos judiciales (Calza et al., 2013). Además, en un indicador sintético del grado de desarrollo y completitud del mercado hipotecario desarrollado por el FMI se encuentra entre los países grandes con menor desarrollo de este segmento junto con Francia y Alemania (Belke et al., 2007; Caliman, 2011).

Para Irlanda tres de los cuatro tests rechazan la hipótesis nula de raíz unitaria, encontrándose la presencia de una burbuja. Este resultado está en línea con los resultados de Engsted et al.(2015), quienes encuentran para este país que los precios y rentas cointegran, pero además presentan una raíz explosiva, característica que muestra la presencia de una burbuja. Esta detección coincide con la crisis financiera del 2008, teniéndose que para este periodo Irlanda se describe como un país poco conservador en términos de hipotecas habitacionales, con altos ratios de apalancamiento, que en conjunto con una tasa poblacional creciente, mayores ingresos y menores intereses hipotecarios propiciaron un incremento en la demanda por casas. La integración con

la zona euro no sólo cambió la disponibilidad de financiamiento sino que además su costo disminuyó drásticamente, y la unión monetaria permitió endeudarse sin incurrir en el riesgo de tipo de cambio, abriendo la posibilidad de financiar en el extranjero la inversión inmobiliaria. Además la securitización de las hipotecas les permitía venderlas al mercado europeo y reducir su exposición, al menos nominalmente, a las vicisitudes del mercado local. El sector financiero se endeudaba a bajas tasas en la zona euro para luego prestar en Irlanda al sector inmobiliario, que en conjunto con una política monetaria laxa propició la formación de la burbuja. También es posible que un alto crecimiento poblacional, en parte por la inmigración neta, haya inducido a una fuerte apreciación en el precio de las casas (André, 2010), teniéndose que, según Miles y Pillonca (2008), este contribuyó en más de 70 puntos porcentuales en el aumento del precio de las casas. En Irlanda la inversión inmobiliaria respondió al alza en precios de las casas triplicándose entre 1995 y 2006 (André, 2010). Cuando las economías avanzadas gastaban cerca del 5% del PIB en construir nuevas casas, Irlanda estaba gastando 4 veces más (Kelly, 2007). Un problema adicional de Irlanda fue que el sector inmobiliario ocupaba una parte importante de participación en el PIB, cercano a 14% para el año 2005, lo que una vez que estalló la burbuja provocó que el mercado laboral también se hundiera debido a la cantidad de recursos que se utilizaba en este sector. Según Conefrey et al. (2010) la burbuja explotó no tanto por la incertidumbre que causó la crisis del 2008 sobre los mercados financieros sino porque se deterioraron las expectativas de futuras ganancias de capital por parte de los agentes. El estallido de la burbuja en el sector inmobiliario arrastró consigo al sector financiero, cuya sobreexposición al riesgo doméstico debido a la gran cantidad de préstamos habitacionales precipitó una crisis financiera de grandes proporciones. Para este país, gran parte de la burbuja inmobiliaria fue impulsada por expectativas de que el precio de las casas siguiera al alza (Martins et al., 2014; Conefrey et al., 2010; Honohan, 2009).

Para Nueva Zelanda tres de los cuatro tests rechazan la hipótesis nula de paseo aleatorio, encontrando una burbuja. Por su parte, Engsted et al. (2015) no encuentran un vector de cointegración entre precios y rentas. Este resultado coincide con evidencia encontrada sobre dislocaciones entre el precio de las casas y sus fundamentos a partir del año 2000. Fraser et al. (2008) describen que Nueva Zelanda a partir de 1984 empezó a cambiar en términos de liberalización de los mercados, entre los que se incluyó una mayor libertad en los movimientos de la tasa de interés, teniéndose que gran parte de la sobrevaluación de los activos en este país se debió más a dinámicas del precio que a sobrereacciones del mercado. Si bien esta burbuja es modesta comparada con la de otros países de esta muestra, se consideraba que el país se encontraba vulnerable ante un posible alza en las tasas de interés porque un 80% de los activos de los hogares correspondían a casas. Entre las razones para tener tan alta proporción de los activos en casas se encuentran que las tasas relativas de retorno de estos tienden a ser mayores en tiempos de inflación en este país, además de que generaba un exceso de retorno por sobre un bono de largo plazo del gobierno de un 1,2%. Para este país el precio real de las casas casi se duplicó, y el incremento en la inversión en el sector inmobiliario fue relativamente modesta (André, 2010). En este caso la autoridad monetaria reaccionó contrayendo moderada y gradualmente la política monetaria siete veces hasta llegar a un 6,75%, lo que evitó una crisis financiera o económica mayor, pasando desde un crecimiento del PIB de un 4,8% en el año 2004 a un 2,3% en el 2005 (Roubini, 2006). Esta medida se utilizó enfocándose en metas de precios de activos, en este caso el precio de las casas. También es posible que un alto crecimiento poblacional, en parte por la inmigración neta, haya contribuido a una fuerte apreciación en el precio de las casas (André, 2010).

Para Bélgica tres de los tests rechazan la hipótesis nula de paseo aleatorio, encontrando una burbuja. En el caso de este país no hubo un declive en los precios luego de la crisis, y según datos de la OECD y Scatigna et al. (2014) la corrección en el precio es necesaria debido a una débil salud financiera de los hogares y un sector bancario frágil. Engsted et al.(2015) no encuentran un patrón explosivo para este país y encuentran que su vector de cointegración es de aproximadamente 0,0053.

5.- CONCLUSIONES

Distintos trabajos han intentado detectar burbujas en activos inmobiliarios utilizando medidas cuantitativas explícitas que avalen la existencia de estas. Usualmente se utiliza las metodologías de cointegración o detección de quiebre estructural al ratio de precio-renta para detectar la presencia de exuberancia en el mercado inmobiliario. Un problema práctico de los tests de burbujas usualmente utilizados es que solo se pueden implementar en una base recopilada ex post de datos históricos fijos, y se llega a diferentes conclusiones dependiendo del periodo muestral utilizado (Kim et al., 2000). También se tiene que ante la existencia de múltiples quiebres estructurales estos tests no son tan efectivos (Homm et al., 2012), debiéndose a la compleja estructura no lineal que produce el fenómeno de la burbuja que podría llevar a la identificación de un régimen pseudo estacionario (Phillips et al., 2015). Un ejemplo de estadígrafos que presentan estas fallas son los tests de Buseti-Taylor, Phillips/Wu/Yu y de Chow utilizados en este estudio. Para sortear las dificultades anteriormente descritas, Homm et al.(2012) sugieren utilizar métodos de monitoreo en tiempo real como el FLUC, que en vez de tener un valor crítico constante para la hipótesis nula utilizan uno que aumenta durante el monitoreo. Otra vertiente metodológica consiste en un algoritmo que permite cambiar dinámicamente el principio y final del periodo muestral como el utilizado por Phillips et al. (2015), que es un extensión del test de Phillips/Wu/Yu de este estudio.

Por su parte, al usar el ratio de precio-renta con tests de quiebre estructural se asume implícitamente que los precios y rentas cointegran, lo que no necesariamente es cierto; Y aun cuando exista un vector de cointegración entre precio y renta se puede estar en presencia de un componente explosivo característico de las burbujas (Engsted et al., 2015). Teniendo en cuenta ambos problemas se puede deducir la complementariedad de las metodologías de cointegración y quiebre estructural cuando se utiliza el ratio de precio-renta para detectar burbujas inmobiliarias.

Los resultados obtenidos en este estudio mediante la metodología de quiebre estructural que detectan cambios en los precios desde un proceso de raíz unitaria a uno explosivo, propuesta por Homm y Breitung (2012), coinciden con la narrativa histórica y con los resultados econométricos de varios autores sobre la presencia de burbujas en el mercado inmobiliario de distintos países pertenecientes a la OECD. Debido a las particularidades propias del sector inmobiliario, como la presencia de ilusión monetaria (Engsted et al., 2016), es posible que se pueda detectar burbujas en precios utilizando simplemente series de precios nominales sin considerar el uso de fundamentales (como en el caso del ratio de precio-renta), por lo que mediante el análisis de estos estadígrafos y las señales que entrega el mercado, como aquellas descritas por Kindleberger et al. (2011), se podría tener un indicador temprano sobre emergencia de burbujas. En particular, en este estudio los únicos países de la muestra en los que no se encontró indicios de burbujas en precios fueron Alemania, Canadá, Suecia y Suiza.

REFERENCIAS

- Ambrose, B. W., Eichholtz, P., & Lindenthal, T. (2013). House prices and fundamentals: 355 years of evidence. *Journal of Money, Credit and Banking*, 45(2-3), 477-491.
- André, Christophe. "A Bird's Eye View of OECD Housing Markets", *OECD Economics Department Working Papers No. 746*. (2010).
- Arshanaipalli, B., & Nelson, W. (2008). *A cointegration test to verify the housing bubble*.
- Belke, Ansgar Hubertus, y Daniel Gros. "Instability of the Eurozone? On monetary policy, house prices and labor market reforms." (2007).
- Bergman, U. Michael, Bjørn Tangaa Sillemann, y Peter Birch Sørensen. "House Prices in Denmark and Sweden." (2013).
- Black, A., Fraser, P., & Hoesli, M. (2006). House prices, fundamentals and bubbles. *Journal of Business Finance & Accounting*, 33(9-10), 1535-1555.
- Brunnermeier, Markus K., y Isabel Schnabel. *Bubbles and Central Banks: Historical Perspectives*. No. 1411. 2014.
- Buseti, F., & Taylor, A. R. (2004). Tests of stationarity against a change in persistence. *Journal of Econometrics*, 123(1), 33-66.
- Caliman, Tiziana, y Enrico Di Bella. "Spatial autoregressive models for house price dynamics in Italy." *Economics Bulletin* 31.2 (2011): 1837-1855.
- Calza, Alessandro, Tommaso Monacelli, y Livio Stracca. "Housing finance and monetary policy." *Journal of the European Economic Association* 11.s1 (2013): 101-122.
- Chu, C. S. J., Stinchcombe, M., & White, H. (1996). Monitoring structural change. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1045-1065.
- Claessens, Stijn, y Mr M. Ayhan Kose. *Financial Crises Explanations, Types, and Implications*. No. 13-28. International Monetary Fund, 2013.
- Conefrey, Thomas, y John Fitz Gerald. "Managing housing bubbles in regional economies under EMU: Ireland and Spain." *National Institute Economic Review* 211.1 (2010): 91-108.
- Daher, A. (2013). El sector inmobiliario y las crisis económicas. *Eure* (Santiago), 39(118), 47-76.
- Engsted, T., Hviid, S. J., & Pedersen, T. Q. (2016). Explosive bubbles in house prices? Evidence from the OECD countries. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 40, 14-25.

- Engsted, T., & Pedersen, T. Q. (2015). Predicting returns and rent growth in the housing market using the rent-price ratio: Evidence from the OECD countries. *Journal of International Money and Finance*, 53, 257-275.
- Fraser, Patricia, Martin Hoesli, y Lynn McAlevey. "House prices and bubbles in New Zealand." *The Journal of Real Estate Finance and Economics* 37.1 (2008): 71-91.
- Homm, U., & Breitung, J. (2012). Testing for speculative bubbles in stock markets: a comparison of alternative methods. *Journal of Financial Econometrics*, 10(1), 198-231.
- Honohan, Patrick. "Resolving Ireland's banking crisis." Vol. 40, No. 2, Summer, (2009): 207-231.
- Hott, C., & Monnin, P. (2008). Fundamental real estate prices: An empirical estimation with international data. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 36(4), 427-450.
- Hui, E. C., & Yue, S. (2006). Housing price bubbles in Hong Kong, Beijing and Shanghai: a comparative study. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 33(4), 299-327.
- Kelly, Morgan. "On the likely extent of falls in Irish house prices." (2007).
- Kim, K. H., & Lee, H. S. (2000, July). *Real estate price bubble and price forecasts in Korea*. In Asia Real Estate Society Fifth Annual Conference, Beijing(pp. 26-30).
- Kindleberger, Charles P., y Robert Z. Aliber. *Manias, panics and crashes: a history of financial crises*. Palgrave Macmillan, 2011.
- Martin, R. L. (2011). *Fixing the game: Bubbles, crashes, and what capitalism can learn from the NFL*. Harvard Business Press.
- Martins, António Miguel, et al. (2014) "House Price Dynamics and Bank Herding: European Empirical Evidence."
- Mikhed, V., & Zemčík, P. (2009). Do house prices reflect fundamentals? Aggregate and panel data evidence. *Journal of Housing Economics*, 18(2), 140-149.
- Miles, D., & Pillonca, V. (2008). Financial innovation and European housing and mortgage markets. *Oxford Review of Economic Policy*, 24(1), 145-175.
- Phillips, P. C., Wu, Y., & Yu, J. (2011). Explosive behavior in the 1990s Nasdaq: When did exuberance escalate asset values?. *International economic review*, 52(1), 201-226.
- Phillips, P. C., Shi, S., & Yu, J. (2015). Testing for multiple bubbles: Historical episodes of exuberance and collapse in the S&P 500. *International Economic Review*, 56(4), 1043-1078.

Roubini, Nouriel. "Why Central Banks Should Burst Bubbles*." *International Finance* 9.1 (2006): 87-107.

Scatigna, Michela, Robert Szemere, y Kostas Tsatsaronis. "Residential property price statistics across the globe." *BIS Quarterly Review September* (2014).

Scanlon, K., Lunde, J., & Whitehead, C. (2008). Mortgage product innovation in advanced economies: more choice, more risk. *European journal of housing policy*, 8(2), 109-131.

Skaarup, M., & Bødker, S. (2009). *House prices in Denmark: are they far from equilibrium?*. Danish Ministry of Finance Working Paper.

Taipalus, Katja. *A Global House Price Bubble?: Evaluation Based on a New Rent-price Approach*. Suomen Pankki, 2006.