

Burbujas en Precios de Activos
Financieros: Existencia, Persistencia y
Migración

Por: Juan Pablo Franco,
José E. Gómez González,
Jair N. Ojeda,
Jhon Edward Torres

Núm. 823
2014

Borradores de ECONOMÍA



ta - Colombia - Bogotá - Col



BURBUJAS EN PRECIOS DE ACTIVOS FINANCIEROS: EXISTENCIA, PERSISTENCIA Y MIGRACIÓN¹.

Juan Pablo Franco²

José E. Gómez González³

Jair N. Ojeda⁴

Jhon Edward Torres⁵

Resumen

En este trabajo realizamos pruebas de detección y migración de burbujas en los precios de vivienda, divisas y acciones para un conjunto de siete países. Este conjunto de países incluye desarrollados y emergentes que se caracterizan por tener buena información histórica de precios de vivienda. Nuestros resultados indican que este tipo de comportamiento exuberante de los precios es más común en el mercado de vivienda que en el de divisas o acciones. Adicionalmente, encontramos evidencia de migración de burbujas dentro de los países analizados.

Palabras clave: Burbujas financieras, comportamiento explosivo, mercado de vivienda, mercado accionario, mercado de divisas

Clasificación JEL: G01, G12, C22

¹ Mayo de 2014. Los autores agradecen la asistencia de investigación de Oscar Jaulín y Natalia Sicard así como los comentarios de Hernando Vargas, Angelo Duarte y Esteban Gómez. Los errores y omisiones son responsabilidad exclusiva de los autores. Las opiniones expresadas en este documento en ningún caso comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

² Profesional Departamento de Estabilidad Financiera, Banco de la República, e-mail: jfrancul@banrep.gov.co

³ Investigador Principal, Unidad de Investigaciones, Banco de la República, e-mail: jgomezgo@banrep.gov.co

⁴ Investigador, Unidad de Investigaciones, Banco de la República, email: jojedajo@banrep.gov.co

⁵ Profesional, Departamento de Programación e Inflación, Banco de la República, e-mail: jtorrego@banrep.gov.co

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo realizamos pruebas de detección y migración de burbujas en precios de vivienda, divisas y acciones para un conjunto de siete países. Aplicamos las pruebas de detección propuestas por Phillips, Shi y Yu (2012) las cuales permiten también estimar las fechas de inicio y de finalización de burbujas múltiples en una misma serie de tiempo. Las pruebas de migración de burbujas están basadas en el trabajo de Phillips y Yu (2011).

Analizamos siete países en este trabajo, seleccionados con base en la buena disponibilidad de datos históricos de precios de vivienda con frecuencia mensual⁶. Adicionalmente, la selección de países tuvo en cuenta que en este trabajo necesitamos series de precios de vivienda suficientemente largas para poder hacer pruebas de migración de burbujas desde y hacia el mercado de la vivienda hacia los otros dos mercados siguiendo a Phillips y Yu (2011). Los países son los siguientes: Colombia, Holanda, Reino Unido, Sudáfrica, Portugal, Corea del Sur y Canadá.

Los resultados de las pruebas econométricas de detección e identificación de burbujas muestran que esta exuberancia de precios es más común en el mercado de vivienda que en el de divisas o el de acciones. Entre los dos mercados restantes se detectan burbujas en la mayoría de países analizados aunque éstas son de poca duración. Estos resultados son válidos tanto en mercados de países desarrollados como en el de países emergentes.

En este trabajo también examinamos la hipótesis de migración de burbujas entre diferentes mercados de activos dentro de un mismo país. Con este fin, utilizamos una prueba econométrica desarrollada por Phillips y Yu (2011) la cual trata de examinar si la formación o colapso de la burbuja en el precio de un activo lleva a la formación o colapso de una burbuja en el precio de otro activo, lo cual podría darse debido a que los inversionistas realizan fuertes recomposiciones en sus portafolios de inversión en periodos de exuberancia. Nuestros resultados indican evidencia de migración de burbujas entre los mercados de activos de Sudáfrica, Corea del Sur, Holanda y Canadá.

⁶ Se implementa la metodología con datos mensuales debido a que permite tener un mayor número de observaciones y permite trabajar con tamaños de ventana más grandes.

Posteriormente a esta introducción, en la Sección 2 presentamos una breve revisión de literatura relacionada. En la siguiente sección explicamos los modelos teóricos de base, las metodologías de detección y las pruebas de migración de burbujas. La Sección 4 consiste de una descripción de los datos utilizados en este trabajo. En la Sección 5, describimos los resultados país por país. Finalmente, presentamos algunos comentarios finales a manera de conclusión.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

La metodología econométrica de detección de burbujas desarrollada por Phillips, Shi y Yu (2012), PSY en adelante, es una de las más recientes dentro de un conjunto de metodologías propuestas anteriormente en la literatura. Esta prueba de detección se caracteriza por dar una solución a la crítica de Evans (1991). Esta crítica consiste en señalar que las pruebas econométricas basadas en cointegración tienen problemas de detección cuando existen múltiples burbujas que colapsan periódicamente. En respuesta, PSY muestran que su metodología tiene buen desempeño detectando la ocurrencia de burbujas múltiples.

Esta metodología también permite responder a la preocupación de Gurkaynak (2008) sobre la dificultad de saber si las desviaciones de los fundamentales son realmente burbujas o más bien variaciones en los coeficientes estructurales. La metodología de PSY está diseñada para que únicamente se detecten burbujas si el precio del activo bajo estudio se aleja de sus fundamentales de manera explosiva. De este modo, no todo des-alineamiento es detectado como burbuja automáticamente. Finalmente, Taipalus (2012) realiza ejercicios de simulación con la metodología de PSY y encuentra que tiene buen desempeño econométrico en la detección de varios casos de ocurrencia de burbujas.

La aplicación de esta metodología al mercado de vivienda es de gran interés debido al comportamiento del mercado inmobiliario en Estados Unidos desde 2007 el cual está asociado a la posterior crisis hipotecaria en este país. Phillips y Yu (2011) estudian este caso y encuentran evidencia del comportamiento exuberante en este mercado durante el periodo mayo de 2002 a diciembre de 2007. Una aplicación al mercado de vivienda de Hong-Kong es

realizada por Yiu, Yu y Jin (2013) quienes encuentran que el mercado de ese país ha atravesado por varios periodos de comportamiento exuberante.

La literatura sobre detección de burbujas en el mercado accionario se ha preocupado particularmente por el episodio denominado “dot-com” en Estados Unidos en el año 2000 debido a la dinámica alcista de los precios de las acciones y la caída inesperada que se observó posteriormente. Por ejemplo, en el trabajo de PSY se presenta una aplicación al índice accionario S&P 500 de Estados Unidos con datos mensuales desde 1871 hasta 2010. Sus resultados muestran la presencia de comportamiento explosivo de los precios (con respecto a los dividendos) cerca de todos los periodos en los que la economía de Estados Unidos ha experimentado crisis financieras. En particular, se encuentra una burbuja, con componentes positivos y negativos, durante el periodo 1995-2001 la cual está relacionada con el episodio “dot-com”.

La aplicación de metodologías de detección de burbujas al mercado de divisas ha sido un poco más escasa. Bettendor y Chen (2012) estudian la existencia de burbujas en el mercado de divisas de la Libra Esterlina con respecto al Dólar de Estados Unidos, utilizando la prueba de Phillips et al (2011), no encuentran evidencia de comportamiento exuberante para el tipo de cambio nominal. Tampoco se encuentra evidencia de burbujas para el mercado de divisas del real brasilero en el trabajo de Maldonado et al (2012) quienes utilizan una prueba para detectar cambios estructurales en el proceso generador de la serie que relaciona el precio observado con sus fundamentales.

Finalmente, Pavlidis et al (2014) realizan una aplicación de la metodología de Phillips et al (2012) a los precios de la vivienda de varios países desarrollados incluyendo Estados Unidos, Reino Unido y España. Sus resultados indican que estos tres países experimentaron periodos de exuberancia, en el periodo 1999 – 2007, los cuales explican la posterior corrección abrupta de precios de vivienda que acompañó la crisis financiera.

3. METODOLOGÍA ECONOMETRICA

3.1. Detección de Burbujas

Para la detección de periodos de burbujas en el precio de activos financieros, usamos un procedimiento recursivo desarrollado recientemente, que permite identificar y poner fecha a los periodos con comportamiento explosivo. Esta metodología está basada en PSY, quienes la propusieron como un sistema de alerta temprana el cual asume que los precios de los activos financieros están sujetos a periodos de exuberancia.

Siguiendo a PSY, una burbuja puede ser definida dentro de un modelo estándar de valoración de activos financieros con tasa de descuento constante.

$$P_t = \frac{1}{1+r_f} E_t(P_{t+1} + D_{t+1}) \quad (1)$$

Donde P_t es el precio del activo; el pago o dividendo recibido por la tenencia del activo es D_t ; el operador de expectativas con información hasta t es E_t ; finalmente, r_f es la tasa de interés libre de riesgo. Resolviendo recursivamente la Ecuación (1), se obtiene una expresión para el precio del activo como una función del flujo de caja esperado en el futuro.

$$P_t = \sum_{i=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r_f} \right)^i E_t(D_{t+i}) + \lim_{k \rightarrow \infty} E_t(P_{t+k}) \quad (2)$$

El componente burbuja puede ser definido a partir de la Ecuación 2 como la diferencia entre el precio del activo y el valor presente de todos los retornos esperados en el futuro, el cual denotamos como P_t^F . Por tanto, el componente burbuja se puede definir como la diferencia entre el precio observado y lo que indican sus fundamentales: $B_t = P_t - P_t^F$. Este componente a su vez incluye, de acuerdo a la Ecuación 2, el valor esperado futuro del activo que no está explicado por el flujo esperado de retornos.

Diba y Grossman (1988) muestran que el componente B_t tiene un comportamiento explosivo ya que debe satisfacer que: $E_t(B_{t+1}) = (1 + r_f)B_t$. Este resultado sugiere que es posible emplear

pruebas econométricas para detectar comportamientos explosivos en series de tiempo como un método de detección de burbujas. No obstante, puesto que el comportamiento del precio está determinado por el comportamiento (posiblemente exuberante) de los retornos esperados del activo, PSY sugieren aplicar pruebas econométricas al cociente P_t/D_t el cual no puede comportarse explosivamente en la ausencia de burbujas.

El método econométrico está basado en la prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller aumentada (ADF) calculada con la siguiente regresión:

$$\Delta p_t = \mu + (\rho - 1)p_{t-1} + \sum_{i=1}^k \Delta p_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (3)$$

En donde p_t es el cociente entre el precio del activo y su dividendo, ε_t es un término de error y μ es un componente determinístico constante. La hipótesis nula es de raíz unitaria ($H_0: \rho = 1$) y la hipótesis alternativa es de comportamiento explosivo ($H_1: \rho > 1$). Nótese que esta hipótesis alternativa es diferente a la de las pruebas de raíz unitaria comúnmente utilizadas ($H_1: \rho < 1$), las cuales intentan verificar si existe un comportamiento estacionario.

Las pruebas de raíz unitaria con hipótesis alternativa de comportamiento explosivo también se conocen como pruebas de cola derecha. La metodología de PSY implica calcular esta prueba en múltiples regresiones recursivas en las cuales varían tanto el número de observaciones como la fecha de inicio de la estimación. El estadístico GSADF es el supremo de todas las pruebas resultantes con respecto al número de observaciones y a las fechas alternativas de inicio de la estimación. Este estadístico es usado como prueba estadística de la existencia de al menos una burbuja en la muestra completa.

Consideremos que r_0 es la fracción de la muestra que corresponde al mínimo número de observaciones usado en cada regresión⁷. Además, r_2 es la fracción correspondiente a la última observación utilizada en cada regresión. Finalmente, $r_w \geq r_0$ es la fracción de la muestra que corresponde al tamaño de la ventana de la regresión y sea n el tamaño de la muestra. Definimos como $ADF_{r_2-r_w}^{r_2}$ la prueba de raíz unitaria que se obtiene de una regresión que comienza en la

⁷ Por ejemplo, si k es el tamaño mínimo de la ventana y n es el tamaño total de la muestra, $r_0 = k/n$

fracción muestral $r_2 - r_w$ y termina en la fracción r_2 . Entonces podemos definir la prueba GSADF de la siguiente manera:

$$GSADF(r_0) = \sup_{r_w \in [r_0, r_2]} \sup_{r_2 \in [r_w, 1]} ADF_{r_2 - r_w}^{r_2}. \quad (4)$$

PSY derivan la distribución límite del estadístico GSADF la cual es una función no-lineal de r_0 y de movimientos Brownianos. Usando este resultado y métodos de simulación de Montecarlo, es posible calcular valores críticos tanto asintóticos como de muestra finita.

Con el fin de estimar las fechas de origen y de colapso de las burbujas, se usa el estadístico BSADF que es igual al supremo de las pruebas de raíz unitaria para una serie de fechas, sobre los diferentes tamaños de muestra alternativos. La serie resultante de estadísticos de prueba es luego comparada con un conjunto de valores críticos calculados apropiadamente.

$$BSADF_{r_2}(r_0) = \sup_{r_1 \in [0, r_2 - r_0]} ADF_{r_1}^{r_2} \quad (5)$$

Cada estadístico BSADF es calculado para cada fracción alternativa r_2 que corresponde a cada observación de la muestra, excepto por las primeras $[r_0 n]$ observaciones. De esta forma, el supremo se calcula con respecto a los tamaños de muestra alternativos que se usan para la estimación de la prueba de raíz unitaria recursiva. La fecha de origen de una burbuja corresponde al momento en el cual la BSADF aumenta por encima de una serie apropiada de valores críticos. De manera análoga, la fecha en la que termina el comportamiento explosivo corresponde a la fecha en la cual el estadístico baja y resulta menor que la serie de valores críticos.

Siguiendo a Yiu et al (2013), la serie de valores críticos es calculada a partir de la siguiente ecuación:

$$CV_{r_2} = 2.44 + \log(r_2 n) / 100, \quad (6)$$

En donde 2.44 es el percentil 99 de la distribución asintótica del estadístico BSDF. Alternativamente, usamos los percentiles 95 y 90 los cuales son iguales a 1.92 y 1.66, respectivamente.

3.2. Pruebas de migración

El procedimiento de Phillips y Yu (2011) para analizar la migración de burbujas de un mercado a otro procede de la siguiente manera⁸. Una vez se identifica la presencia de burbujas, se estima la persistencia de cada serie mediante su componente AR(1) con un método recursivo. Este coeficiente, cambiante en el tiempo, permite capturar los cambios de persistencia que se producen durante los períodos de exuberancia y colapso.

Específicamente, para una serie $\{X_t\}_{t=1}^T$ se estiman los coeficientes AR(1) mediante regresiones de mínimos cuadrados ordinarios con el método señalado anteriormente. La serie de coeficientes resultantes se denota como $\widehat{\theta}_X(\tau)$. La prueba de migración busca determinar el efecto de dichas variaciones en la persistencia sobre el comportamiento de la persistencia de una segunda serie Y_t en la cual también se han detectado burbujas. Para la serie Y_t , también se estiman los coeficientes AR(1) de forma recursiva, con lo cual se encuentra un conjunto de estimadores denotados por $\widehat{\theta}_Y(\tau)$.

Las burbujas están asociadas a picos de persistencia, es decir, puntos del tiempo cuando se observan máximos locales de $\widehat{\theta}_X(\tau)$ y $\widehat{\theta}_Y(\tau)$. Para evaluar la posible migración, se toma como período de estimación el comprendido entre los picos de persistencia de las burbujas detectadas en los mercados primero en X_t , y luego en Y_t . Con las series de persistencia para este periodo de estimación, calculamos la siguiente regresión:

$$\theta_Y(\tau) - 1 = \beta_{0n} + \beta_{1n}(\theta_X(\tau) - 1) \frac{\tau - \tau_{pX}}{m} + \text{error} \quad (7)$$

⁸ Phillips y Yu (2011) describen originalmente este procedimiento con el objetivo de detectar migración de burbujas lo cual ocurre cuando la correlación entre sus series de persistencia es negativa.

En la que τ representa el período de tiempo de la estimación, τ_{pX} es el momento en el que los coeficientes $\widehat{\theta}_X(\tau)$ alcanzan su punto máximo, y m representa la longitud del período de estimación. Se busca verificar estadísticamente si los cambios en la persistencia de X_t tienen efectos en la persistencia de Y_t , por tanto, la hipótesis a estudiar es:

$$H_0: \beta_{1n} = 0, \quad H_1: \beta_{1n} < 0 \quad (8)$$

El estadístico de prueba para verificar la hipótesis en (8) es de la forma:

$$Z_\beta = \widehat{\beta}_{1n}/L(m) \quad (9)$$

Para alguna función de cambio lento $L(m)$, tomada en este caso como $a \log(m)$, con $a > 0$. Los valores críticos son aquellos de la normal estándar. Phillips y Yu (2011) recomiendan usar valores de a de 1/3, 1 y 3 para reflejar el impacto de diferentes factores de normalización, estrategia que es seguida en el ejercicio empírico reportado en la siguiente sección.

4. DATOS

Se estudian series de precios de vivienda, acciones y divisas para cada uno de los siete países estudiados: Colombia, Holanda, Reino Unido, Sudáfrica, Portugal, Corea y Canadá⁹. En el caso de vivienda los datos se obtienen de una recopilación que realiza el Banco de Pagos Internacionales y de oficinas especializadas de estadística de cada país (ver Cuadro 1). Por su parte, la información de acciones se obtiene de Bloomberg a través del indicador de rendimiento del dividendo (*dividend yield*) de cada país. Por último, la información de divisas se construye utilizando la información de la base de estadísticas financieras internacionales (IFS) del Fondo Monetario Internacional (FMI).

En el caso específico del mercado de vivienda, es muy difícil obtener índices de precios de vivienda totalmente comparables y homogéneos entre países ya que los indicadores de precios

⁹ Estos países fueron seleccionados debido a la disponibilidad de series mensuales de precios de vivienda lo cual permite tener series con un mayor número de observaciones.

agregan un mercado que es de bienes heterogéneos por naturaleza. Por ejemplo, no todos los países incluyen información de vivienda nueva y usada en el mismo índice. De este modo, 2 países (Colombia y Canadá) sólo tienen series de precios de vivienda nueva; mientras que Holanda sólo cuenta con series mensuales de precios de vivienda usada. En el caso de Colombia, el indicador corresponde sólo al mercado inmobiliario de la ciudad capital, Bogotá, debido a la poca disponibilidad de precios mensuales para otras ciudades.

Cuadro 1. Datos Utilizados para el análisis del mercado de vivienda

País	Precio/Fundamental	Periodo de Análisis	Fuente
Colombia	Precio de la vivienda nueva en Bogotá/ Índice de precios de arriendos	Enero 1994 – diciembre 2013	DNP y DANE
Holanda	Precio de la vivienda usada/ Índice de precios de arriendos	Enero 1996 – diciembre 2013	Statistics Netherlands
Reino Unido	Precio de la vivienda nueva y usada/ Índice de precios de arriendos	Enero 1988 – diciembre 2013	Office for National Statistics
Sudáfrica	Precios de la vivienda nueva y usada/ Índice de precios de arriendos	Enero 1981 – diciembre 2013	Absa Group Limited
Portugal	Precios de la vivienda nueva y usada/ Índice de precios de arriendos	Enero 1995 – diciembre 2013	Confidencial and Statistics Portugal
Corea del Sur	Precio de la vivienda nueva y usada/ Índice de precios de arriendos	Enero 1986 _ diciembre de 2013	Bank of Korea
Canadá	Precio de la vivienda nueva/ Índice de precios de arriendos	Enero 1992 – diciembre 2013	Statistics Canada

Para el estudio del mercado accionario se utilizó para cada país, la serie del cociente de precios sobre dividendos. Este cociente es calculado como el inverso del *dividend yield* publicado por Bloomberg para los índices accionarios de cada país (Cuadro 2).

Cuadro 2. Datos Utilizados para el análisis del mercado de valores

País	Fundamental	Periodo de Análisis	Fuente
Colombia	Precio / Dividendo	Abril 2003 – Diciembre 2013	Bloomberg
Holanda	Precio / Dividendo	Junio 1993 – Diciembre 2013	Bloomberg
Reino Unido	Precio / Dividendo	Mayo 1993 – Diciembre 2013	Bloomberg
Sudáfrica	Precio / Dividendo	Octubre 2002 – Diciembre 2013	Bloomberg
Portugal	Precio / Dividendo	Septiembre 1997 – Diciembre 2013	Bloomberg
Corea del Sur	Precio / Dividendo	Enero 2002 – Diciembre 2013	Bloomberg
Canadá	Precio / Dividendo	Mayo 1993 – Diciembre 2013	Bloomberg

En el análisis para el mercado de divisas se utilizan las series de tipo de cambio real bilaterales (con respecto al dólar estadounidense) construidas con información del FMI. Su cálculo se realiza tomando el tipo de cambio nominal de cada país con respecto al dólar, y multiplicándolo por la relación de precios entre el índice de precios al consumidor (IPC) de Estados Unidos y el IPC del país analizado. En este caso, el fundamental del precio del activo (divisas) es la evolución de los precios relativos de ambos países siguiendo la teoría de la Paridad de Poder de Compra como fundamental de largo plazo y siguiendo a Maldonado et al (2012). También es importante anotar que los periodos seleccionados están basados en los periodos de flotación según la clasificación de-facto de regímenes cambiarios de Levy-Yeyati y Sturzenegger (2005).

Cuadro 3. Datos Utilizados para el análisis del mercado de divisas

País	Fundamental	Periodo de Análisis	Fuente
Colombia	Relación entre IPC doméstico e IPC de Estados Unidos	Enero 1994 – Diciembre 2013	Fondo Monetario Internacional
Holanda	Relación entre IPC doméstico e IPC de Estados Unidos	Enero 1999 – Diciembre 2013	Fondo Monetario Internacional
Reino Unido	Relación entre IPC doméstico e IPC de Estados Unidos	Enero 1990 – Diciembre 2013	Fondo Monetario Internacional
Sudáfrica	Relación entre IPC doméstico e IPC de Estados Unidos	Enero 1996 – Diciembre 2013	Fondo Monetario Internacional
Portugal	Relación entre IPC doméstico e IPC de Estados Unidos	Enero 1999 – Diciembre 2013	Fondo Monetario Internacional
Corea del Sur	Relación entre IPC doméstico e IPC de Estados Unidos	Enero 1998 – Diciembre 2013	Fondo Monetario Internacional
Canadá	Relación entre IPC doméstico e IPC de Estados Unidos	Enero 1992 – Diciembre 2013	Fondo Monetario Internacional

5. RESULTADOS EMPÍRICOS

Las pruebas de detección de burbujas se aplican para cada uno de los países analizados (Colombia, Sudáfrica, Reino Unido, Holanda, Portugal, Canadá y Corea) para los mercados accionarios, de vivienda, y de divisas. En general, se observa que el mercado más propenso a burbujas en los precios es el inmobiliario, mientras que la evidencia en los otros mercados es escasa. Los resultados se muestran por país para los tres mercados. Para efectuar el estudio, se tomó como referencia una ventana mínima de 18 observaciones para la realización de la prueba de raíz unitaria recursiva según el método de Phillips et al (2012). Para la prueba GSADF, se calculan los valores críticos son niveles de significancia del 90%, 95% y 99%. Las gráficas muestran la prueba BSADF frente a una serie de valores críticos con un nivel de

significancia del 95%. Adicionalmente, se aplica la prueba de migración en cada uno de los países en aquellos casos en los cuales se observa periodos de exuberancia contiguos entre mercados. Presentamos los resultados sólo para aquellos casos en los que la metodología muestra evidencia de migración de burbujas entre mercados.

5.1 Colombia

En el Cuadro 4, la prueba GSADF muestra evidencia fuerte de la existencia de burbujas en los mercados de vivienda y acciones. Por su parte, en el mercado de divisas no se detectan burbujas en el período analizado.

Cuadro 4. Pruebas GSADF para Colombia

Resultados de la prueba GSADF				
Mercado	Estadístico de Prueba	CV 90%	CV 95%	CV 99%
Vivienda	5.445	2.122	2.355	3.017
Acciones	2.675	1.834	2.077	2.597
Divisas	1.705	1.974	2.086	2.949

Fuente: Elaboración propia.

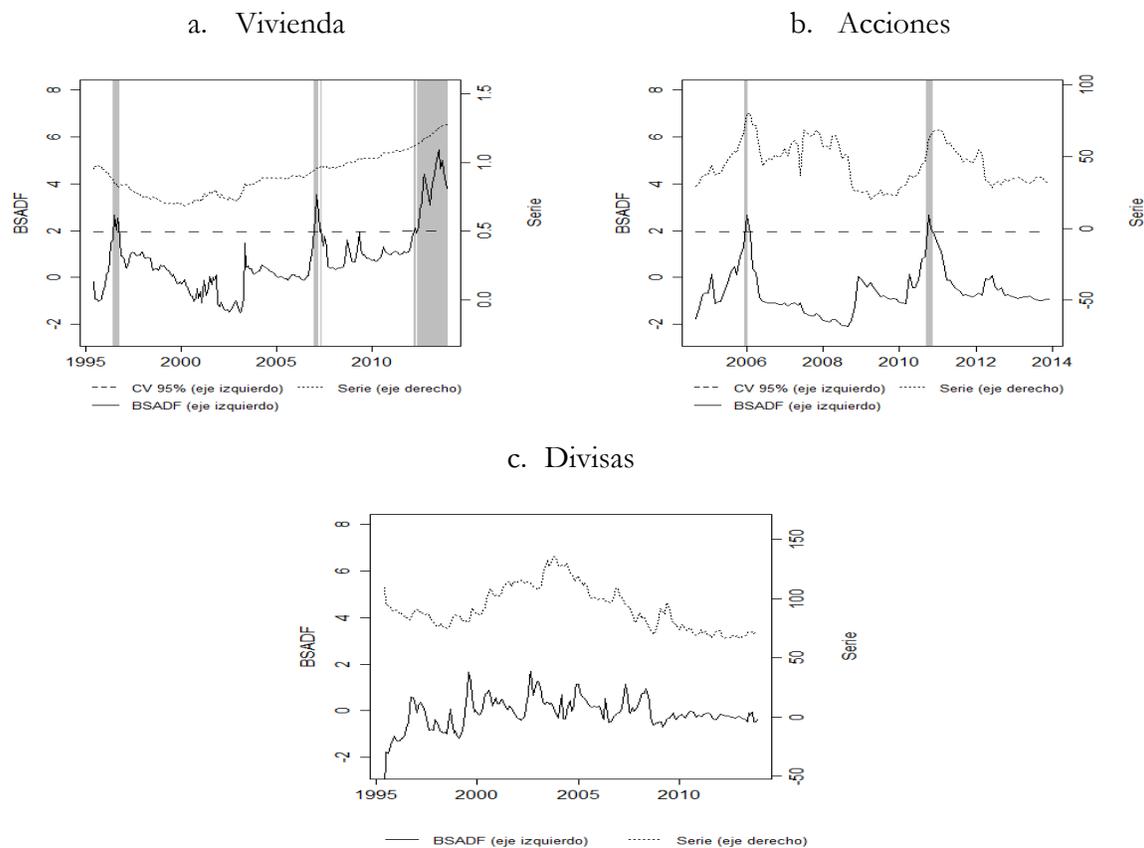
El Gráfico 1, Panel a, muestra evidencia de al menos tres burbujas de larga duración para el mercado de vivienda en Colombia. La primera de ellas es negativa, ocurre entre julio y octubre de 1996, y está asociada con la caída generalizada de precios de vivienda la cual se relaciona con la posterior crisis financiera sufrida en Colombia entre 1998 y 2000. En este caso, una burbuja negativa se asocia a un episodio en el cual los precios de la vivienda caen de manera acelerada.

La segunda burbuja identificada en el mercado de vivienda se observa entre enero y mayo de 2007 y está muy posiblemente relacionada con el auge crediticio observado en este periodo. Así mismo, la última burbuja tiene lugar desde marzo de 2012 hasta diciembre de 2013 el cual es el dato más reciente de nuestra muestra. Este resultado es una confirmación de los resultados de Gómez et al (2013) quienes muestran que este comportamiento exuberante

reciente también se obtiene cuando se utilizan deflatores alternativos para el precio de la vivienda y cuando el procedimiento utiliza ventanas de análisis de diferentes tamaños.

Respecto al comportamiento del precio de la vivienda en este último período, ha surgido un debate sobre si obedece realmente a un comportamiento de alejamiento del precio de sus fundamentales. Por ejemplo, en el trabajo de Salazar et al. (2013), se concluye que este comportamiento alcista se explica por el crecimiento del precio del suelo debido a las restricciones de oferta y de uso en la ciudad de Bogotá. De otro lado, Hernández y Piraquive (2014) encuentran que el comportamiento exuberante en Bogotá se observa principalmente en la vivienda de lujo y que podría estar explicada por el comportamiento de los ingresos reales per cápita.

Gráfico 1. Pruebas de detección de Burbujas para Colombia



Fuente: Elaboración propia.

En el mercado de valores colombiano, panel b, se encuentra evidencia de dos burbujas: la primera en enero de 2006 y la siguiente entre octubre y noviembre de 2010. En el primer caso, el comportamiento exuberante se observa durante el periodo alcista de las cotizaciones que termina a mediados de 2006. Esta evolución del Índice General de la Bolsa de Colombia (IGBC) con respecto a los dividendos es el resultado de un contexto internacional en el que los inversionistas extranjeros fueron atraídos por los mercados de países emergentes quienes presentaban un diferencial favorable en tasas de interés.

El segundo periodo de comportamiento exuberante, en el panel b, tiene lugar durante el ciclo alcista de las cotizaciones de bolsa que va desde noviembre de 2009 hasta diciembre de 2010. Esta fuerte valorización del IGBC ha sido atribuida tanto a factores de demanda como de oferta¹⁰: En el primer caso se destaca el interés de inversionistas extranjeros en los mercados emergentes, mientras que en el segundo, una oferta escasa de activos de renta variable. Esta tendencia se revirtió bruscamente a lo largo de 2011 y el indicador se estabilizó en la primera mitad de 2012.

En el mercado de divisas, como lo muestra el Cuadro 4, no encontramos evidencia de existencia de burbujas en el periodo considerado. En el panel c del gráfico 1 se confirma este resultado ya que el estadístico BSADF no se ubica por encima de su valor crítico en ningún periodo. Estos resultados pueden estar relacionados con que el mercado de divisas en Colombia es centralizado y sus participantes tienen buen acceso a la información relevante.

Finalmente, no se observan en Colombia periodos de exuberancia contiguos en ningún mercado y por lo tanto no es necesario realizar pruebas para detectar migración de burbujas entre mercados.

5.2 Holanda

En el caso de Holanda, los resultados del Cuadro 5 muestran la existencia de burbujas en los mercados de vivienda y acciones. En el mercado de divisas la prueba GSADF no detecta ningún comportamiento exuberante. Como se muestra a continuación, las burbujas de mayor duración se presentan en el mercado de vivienda.

¹⁰ Véase Reporte de Estabilidad Financiera del Banco de la República de Marzo de 2011.

Cuadro 5. Pruebas GSADF para Holanda

Resultados de la prueba GSADF				
Mercado	Estadístico de Prueba	CV 90%	CV 95%	CV 99%
Vivienda	3.897	2.140	2.393	3.017
Acciones	2.682	2.173	2.429	3.048
Divisas	1.272	1.948	2.145	2.949

Fuente: Elaboración propia.

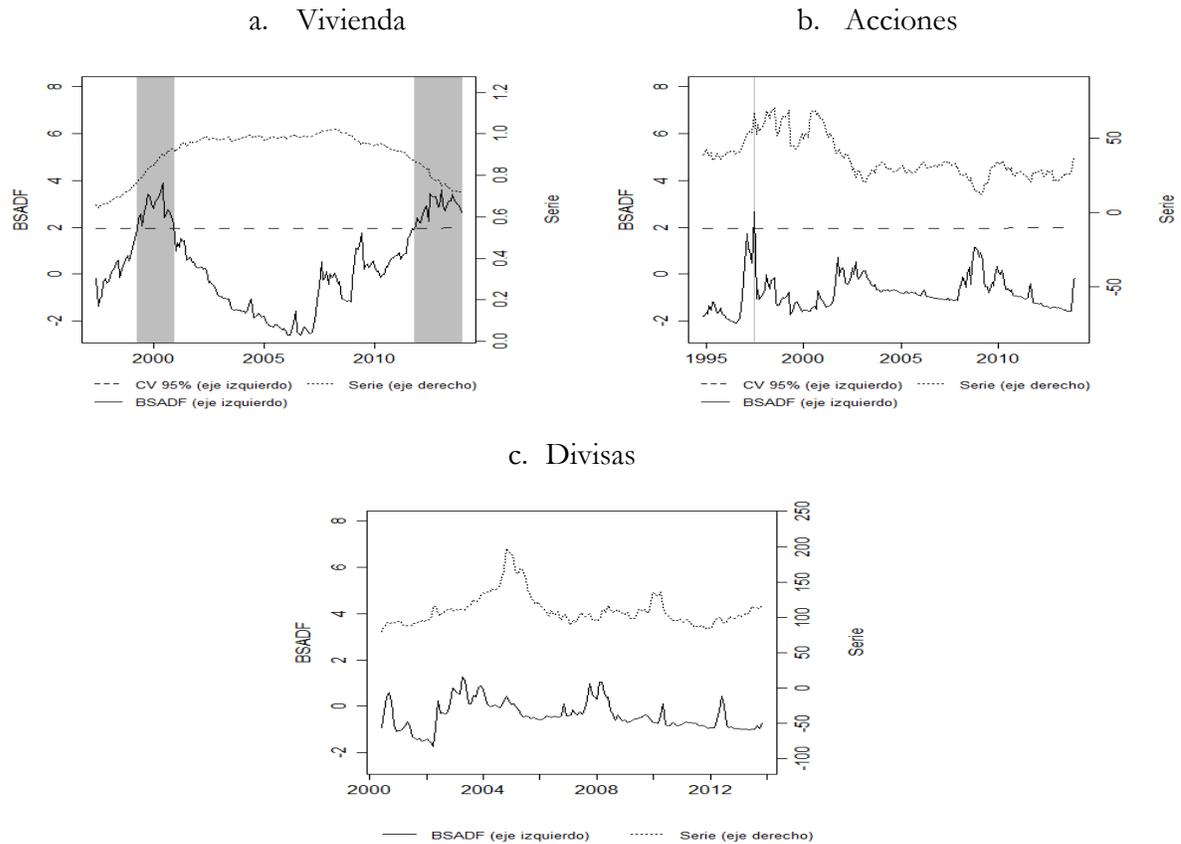
Los precios de la vivienda en Holanda tuvieron un fuerte aumento en los años noventa con una tasa de crecimiento nominal de 9.7% anual en promedio entre 1991 y 2000 (Kranendonk y Verbruggen, 2008). Para finales de los noventas la metodología aquí adoptada muestra la existencia de una burbuja entre mayo de 1999 y diciembre de 2000, la cual está relacionada con el alto crecimiento del precio nominal.

Además de la burbuja que se presentó en el año 2000, se detectan otras en la parte final de la muestra iniciando en septiembre de 2011 (Gráfico 2, Panel a). Esta burbuja es negativa ya que está relacionada con una corrección hacia abajo del precio de este activo a causa, probablemente, de la crisis soberana y financiera en Europa (FMI, 2013). Es interesante señalar que en el caso de Holanda, no se detecta ningún comportamiento exuberante de los precios de la vivienda durante los años inmediatamente anteriores a la crisis financiera de 2009 y 2010.

En el mercado accionario se detecta una única burbuja en julio de 1997, la cual tuvo una duración de un mes. En el Gráfico 2, panel b, se observa que esta burbuja fue positiva y que ocurre durante un periodo alcista de precios que termina a mediados de 1998. .

En el mercado de divisas, no se detectan burbujas para el periodo considerado el cual incluye el periodo del Euro. Se realizan pruebas de migración y se encuentra evidencia de que la burbuja del mercado accionario migró hacia el mercado de vivienda paulatinamente durante 1997 y 1998. Este resultado es presentado en detalle en el anexo 2.

Gráfico 2. Pruebas de detección de Burbujas para Holanda



Fuente: Elaboración propia.

5.3 Reino Unido

Cuadro 6: Pruebas GSADF para Reino Unido

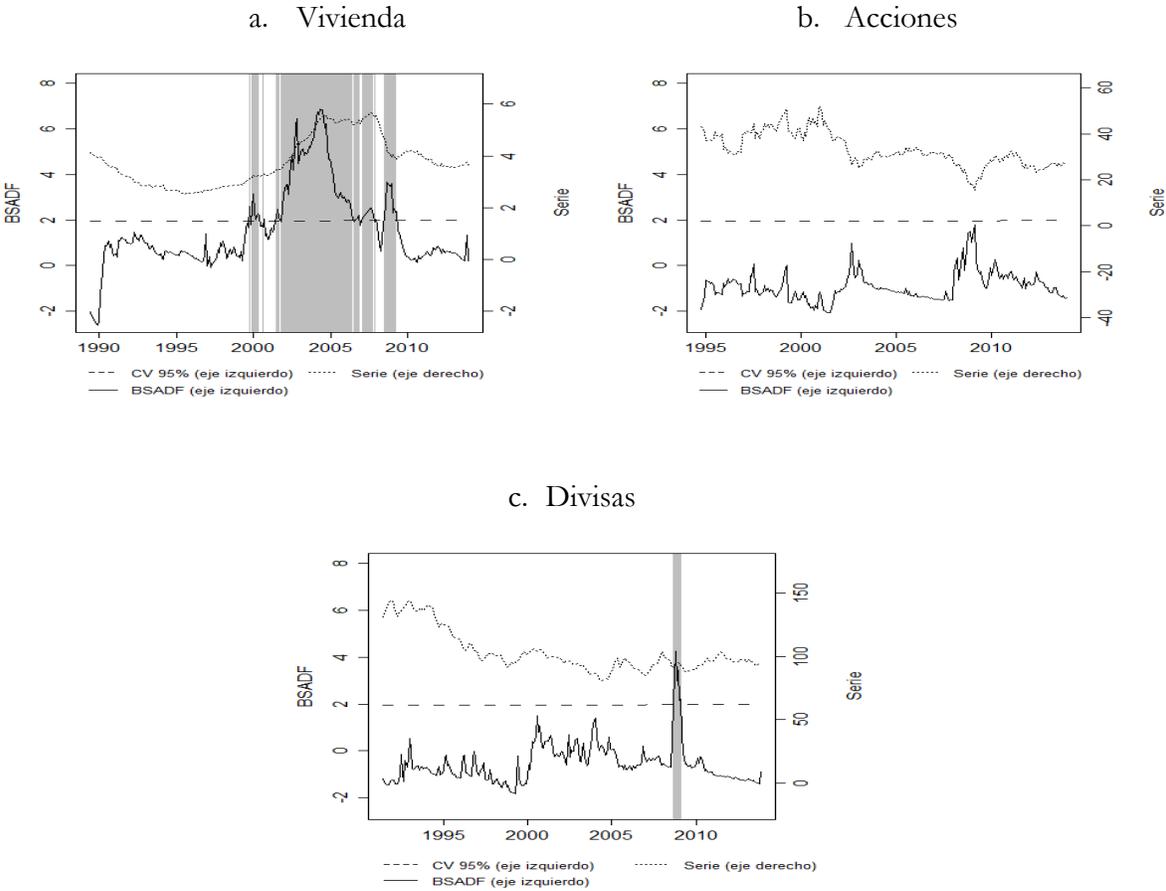
Resultados de la prueba GSADF				
Mercado	Estadístico de Prueba	CV 90%	CV 95%	CV 99%
Vivienda	6.864	2.274	2.532	3.092
Acciones	1.789	2.173	2.429	3.048
Divisas	4.261	2.043	2.220	2.954

Fuente: Elaboración propia.

Las pruebas de detección de burbujas para los mercados de activos del Reino Unido (Cuadro 6), muestran para el mercado de divisas y vivienda presencia de burbujas al 99%, mientras para

el mercado de acciones no se detecta ningún comportamiento exuberante. Específicamente, en el mercado de vivienda las pruebas señalan que hubo 8 episodios de burbuja los cuales ocurrieron en el periodo 1999-2009. En el mercado cambiario se halla una burbuja a finales de 2008 que se extiende hasta comienzos de 2009.

Gráfico 3. Pruebas de detección de Burbujas para Reino Unido



Fuente: Elaboración propia.

Las dos burbujas de mayor duración en el mercado de vivienda del Reino Unido son las siguientes. El periodo de mayor duración ocurre entre noviembre de 2001 y junio de 2006 y coincide con un periodo de crecimiento prolongado de los precios. El segundo episodio va de agosto de 2006 a octubre de 2007 cuando el cociente de precios crece de nuevo después de una breve pausa. Similarmente a Estados Unidos, en el Reino Unido se observó un considerable aumento en el índice de precios de vivienda desde 1999 hasta 2006. Posteriormente, ocurrió

una acelerada corrección de los precios que se asocia con episodios de burbujas negativas y la crisis financiera internacional.

El panel b del gráfico 3 confirma que no hay evidencia de burbujas en el mercado accionario del Reino Unido. Durante la crisis financiera de 2008 y 2009 se observa una caída importante del indicador que, según la prueba econométrica, no alcanza a tener la dinámica asociada a un comportamiento exuberante.

Mientras caían los precios de la vivienda en 2008, se observó simultáneamente un episodio de depreciación del tipo de cambio. Una posible explicación de esta dinámica es que los inversionistas liquidaron una proporción importante de sus inversiones en el Reino Unido ante el profundo ajuste de precios en el mercado de vivienda. Sin embargo, los resultados de la prueba de migración no muestran evidencia estadística de que la burbuja inmobiliaria migró al mercado de divisas en el período señalado.

Como se muestra en el Gráfico 3, panel c, la burbuja en el mercado de divisas se presenta al depreciarse el tipo de cambio libra-dólar entre octubre de 2008 y marzo de 2009. En el contexto de la crisis, inversionistas de mercados desarrollados buscaron refugio en el oro y en activos denominados en monedas con menos vulnerabilidades, por lo que se observó una demanda creciente por dólares de Estados Unidos. Adicionalmente, la depreciación de la libra esterlina ayudó a compensar la debilidad de la demanda externa (FMI 2009).

5.4 Sudáfrica

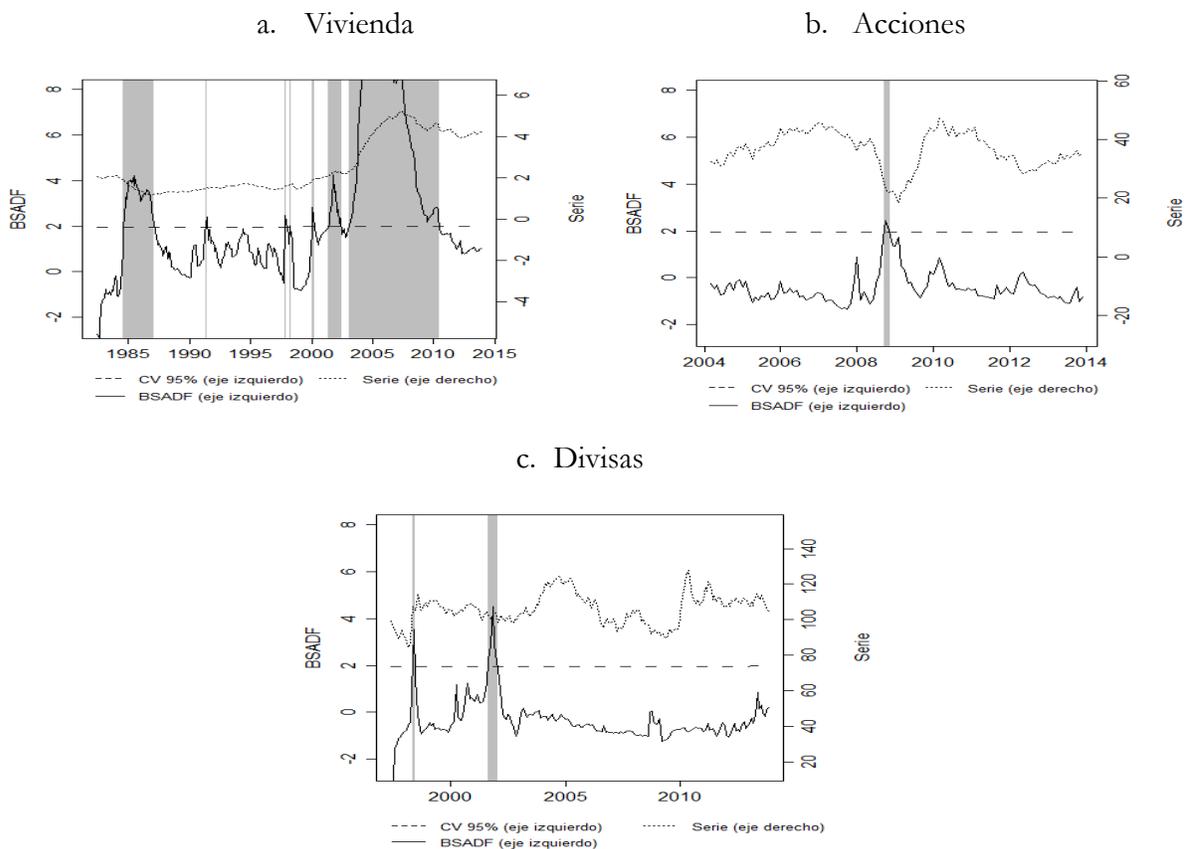
La prueba de detección de burbujas señala la existencia de comportamiento exuberante en todos los mercados analizados en Sudáfrica. La prueba GSADF para los mercados de divisas y de vivienda encuentra esta evidencia a un nivel de significancia de 99% mientras que en el mercado de acciones, la conclusión se obtiene a un nivel del 95%, (ver Cuadro 7). Debe mencionarse que en el mercado de valores se detecta una sola burbuja, mientras que en los otros casos se detectan varias.

Cuadro 7. Pruebas GSADF para Sudáfrica

Resultados de la prueba GSADF				
Mercado	Estadístico de Prueba	CV 90%	CV 95%	CV 99%
Vivienda	11.240	2.371	2.624	3.285
Acciones	2.448	1.875	2.181	2.714
Divisas	4.515	1.956	2.177	2.950

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4. Pruebas de detección de Burbujas para Sudáfrica



Fuente: Elaboración propia.

Se detectan seis periodos de burbujas en el mercado de la vivienda de Sudáfrica. No obstante, merece especial atención, por su duración, aquella detectada en el periodo que va de febrero de 2003 a junio de 2010. El aumento de los precios de la vivienda durante este período se dio en un contexto de fuerte endeudamiento de los hogares (FMI, 2009b). Además, es interesante

observar que este comportamiento exuberante empezó en momentos similares a los del mercado de vivienda de Estados Unidos y el Reino Unido. Cabe anotar que este periodo exuberante incluye un periodo de subida de precios, hasta finales de 2007, y luego un periodo de caída paulatina (Gráfico 4, panel a).

En el mercado accionario se detecta una única burbuja que ocurre entre octubre y noviembre de 2008, ver Gráfico 4. La pronunciada caída observada en las cotizaciones está asociada al alto nivel de incertidumbre económico global observado durante esos meses y que terminó por inducir salidas de capitales de inversión (FMI, 2009b). Cabe anotar que la recuperación de este choque fue rápida ya que a principios de 2010 el índice accionario sobre dividendos había recuperado los niveles observados antes de la burbuja.

En el mercado de divisas se detectan dos episodios de exuberancia. La más reciente tuvo lugar entre octubre de 2001 y febrero de 2002. La fase de depreciación que comenzó en 2001 se entiende como una consecuencia del efecto contagio en el tipo de cambio de las crisis financieras observadas en varios países emergentes durante este periodo (Argentina, Brasil, Rusia entre otros), ver FMI (2003).

Las pruebas estadísticas detectan dos episodios de migración en Sudáfrica. En primer lugar, la burbuja en el mercado de vivienda que ocurre entre mayo de 2001 y junio de 2002, contagió al mercado de divisas que muestra un comportamiento exuberante de apreciación del rand entre octubre de 2001 y febrero de 2002, (ver Gráfico 4, panel c). En segundo lugar, encontramos evidencia de que la parte negativa de la burbuja de precios de vivienda que ocurre en 2008 se transmitió al mercado accionario en la forma de un comportamiento exuberante negativo. En el Anexo 2 se presentan resultados detallados de las pruebas de migración.

5.5 Portugal

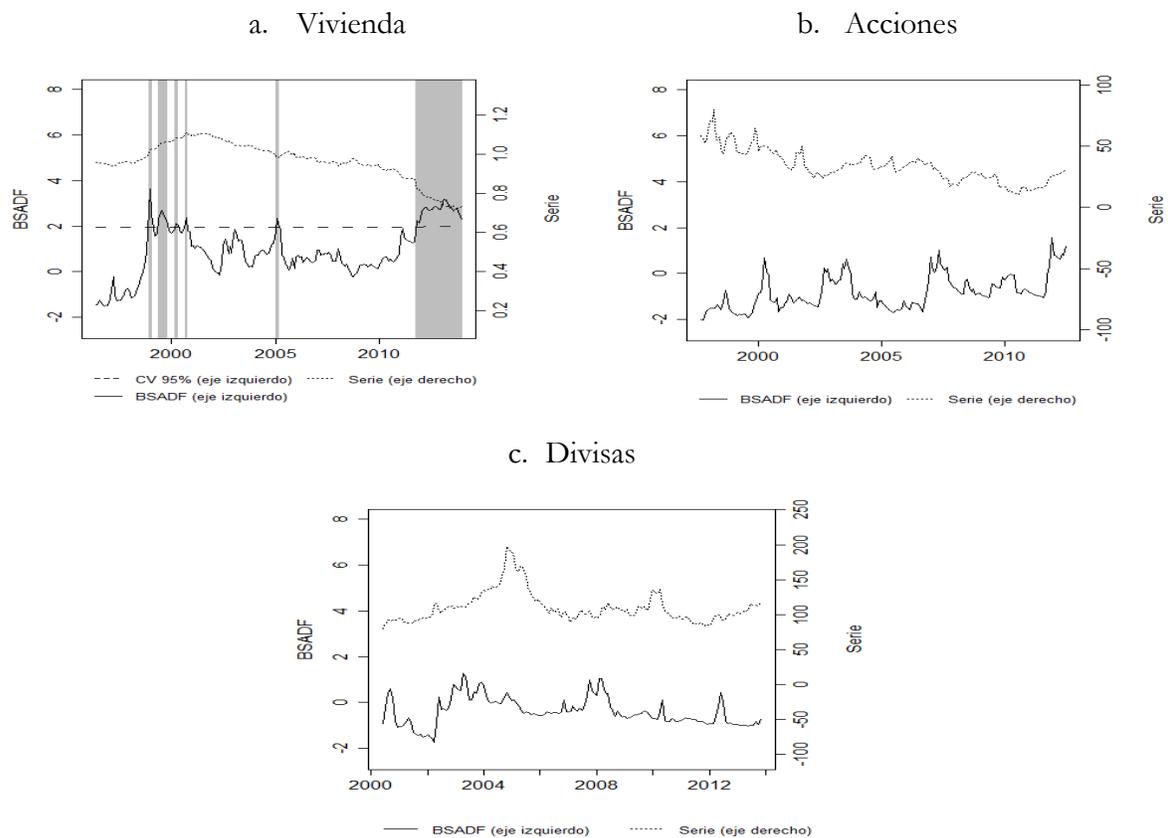
En Portugal, sólo hay evidencia de burbujas en el mercado de vivienda según el Cuadro 8. La prueba GSADF no rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria en el caso de los mercados de acciones y de divisas.

Cuadro 8. Pruebas GSADF para Portugal

Resultados de la prueba GSADF				
Mercado	Estadístico de Prueba	CV 90%	CV 95%	CV 99%
Vivienda	3.651	2.177	2.433	3.045
Acciones	1.561	2.013	2.267	2.752
Divisas	1.272	1.948	2.145	2.949

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5. Pruebas de detección de Burbujas para Portugal



Fuente: Elaboración propia.

En el mercado de vivienda de Portugal se detectaron 6 episodios de burbuja en el periodo 1995 – 2013. De estos episodios, el de mayor duración corresponde al más reciente que empieza en octubre de 2010 y va hasta diciembre de 2013 la cual es la última fecha con información disponible (ver Gráfico 5, panel a). Se puede observar que este comportamiento exuberante

está asociado a un prolongado periodo de caída en los precios de la vivienda con respecto al indicador de arriendos.

Como se observa en el Gráfico 5, paneles b y c, en ninguno de los mercados restantes hay evidencia de burbujas ya que el estadístico BSADF permanece por debajo de sus valores críticos.

5.6 Corea del Sur

En el Cuadro 9 se observan los valores de la prueba GSADF para Corea del Sur. En los mercados de vivienda y de divisas se encuentra evidencia de burbujas al 99% de significancia. Sin embargo, en el mercado accionario no hay ninguna evidencia de comportamiento explosivo en el periodo estudiado (2002 a 2013).

En el mercado de vivienda se encuentran 7 episodios de comportamiento exuberante del precio de la vivienda. De estos episodios, el de mayor duración ocurre entre marzo de 2006 y junio de 2010 y corresponde a la parte final de un aumento paulatino en el precio relativo de la vivienda desde 1999 (ver Gráfico 6, panel a). Es importante señalar que se observa una burbuja negativa en este mercado a partir de junio de 2011, la cual todavía estaba vigente en la observación más reciente de la muestra (diciembre de 2013).

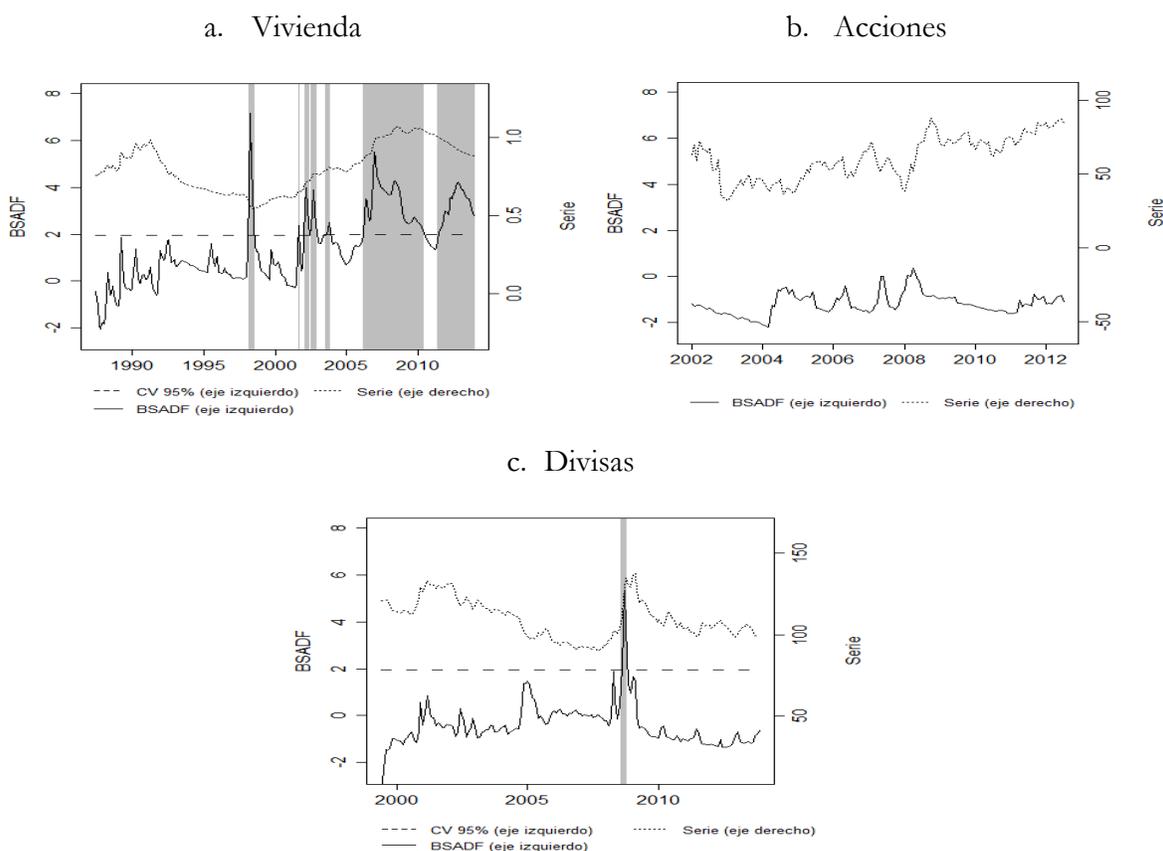
Cuadro 9. Pruebas GSADF para Corea

Resultados de la prueba GSADF				
Mercado	Estadístico de Prueba	CV 90%	CV 95%	CV 99%
Vivienda	7.183	2.271	2.561	3.078
Acciones	0.362	1.928	2.179	2.713
Divisas	5.330	1.969	2.180	2.949

En el panel b del Gráfico 6 se observa que el comportamiento del mercado accionario en Corea no indica fluctuaciones fuertes y persistentes en el indicador de precios sobre dividendos por lo que no se detecta ningún episodio de burbuja.

Las pruebas de migración de burbujas encuentran evidencia de que el episodio largo de burbuja de vivienda (2006-2010) influyó sobre el comportamiento exuberante observado en el mercado cambiario durante 2008 por cuanto los inversionistas probablemente intentaron recomponer su portafolio de inversión hacia inmuebles e inversiones en el exterior (ver Anexo 2 para resultados de las pruebas de migración).

Gráfico 6. Pruebas de detección de Burbujas para Corea



Fuente: Elaboración propia.

En el mercado cambiario de Corea del Sur, se encuentra evidencia de un episodio de comportamiento explosivo entre septiembre y noviembre de 2008, (ver panel c del Gráfico 6), el cual está asociado a una fuerte depreciación de la moneda coreana. Este episodio coincide con la decisión del Banco de Corea de disminuir la tasa de interés de política monetaria en 325 puntos básicos como medida preventiva al impacto de la crisis financiera global sobre la

economía, evento que pudo haber contribuido a la depreciación del won coreano (Alp, Elekdag y Lall, 2011).

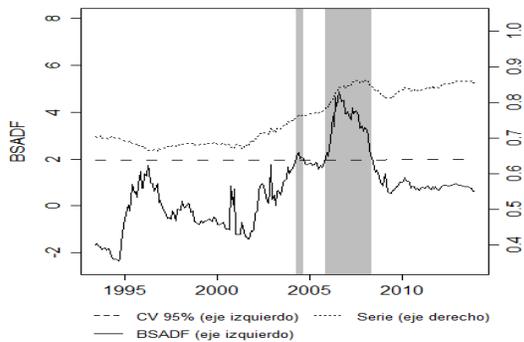
5.7 Canadá

Cuadro 10. Pruebas GSADF para Canadá

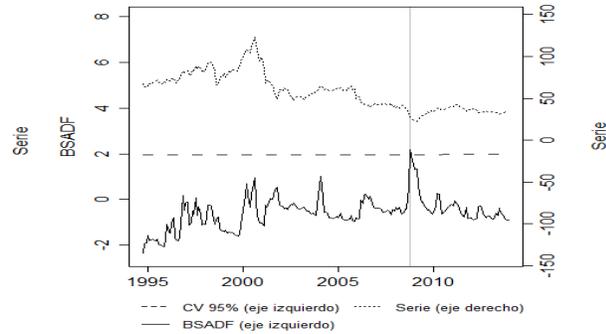
Resultados de la prueba GSADF				
Mercado	Estadístico de Prueba	CV 90%	CV 95%	CV 99%
Vivienda	4.857	2.207	2.476	3.067
Acciones	2.191	2.173	2.429	3.048
Divisas	2.467	1.998	2.174	2.953

Gráfico 7. Pruebas de detección de Burbujas para Canadá

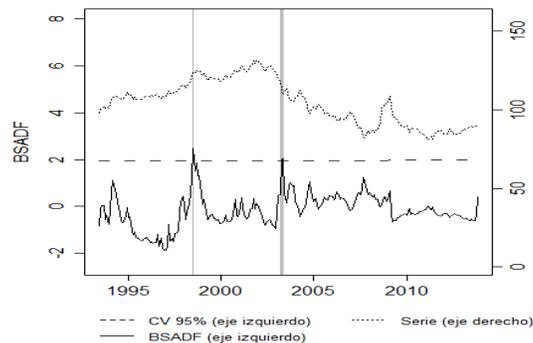
a. Vivienda



b. Acciones



c. Divisas



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a las pruebas GSADF hay evidencia de comportamiento exuberante en los tres mercados estudiados en Canadá. Mientras que en el mercado de vivienda la evidencia es

significativa al 99%, en el mercado de divisas lo es al 95% y en el mercado accionario sólo al 90% de significancia (ver Cuadro 10).

En el mercado de vivienda se evidencian 2 episodios de burbuja durante el periodo de análisis. La primera burbuja va de mayo a septiembre de 2004 y está asociado con un crecimiento en este indicador de precios que empieza en 2002, aunque no es tan pronunciado como en el caso del Reino Unido o Estados Unidos. El segundo episodio de comportamiento exuberante tiene lugar de diciembre de 2005 a mayo de 2008. Este episodio incluye los últimos periodos de crecimiento y la primera parte de la caída del precio relativo de la vivienda asociada a la crisis financiera internacional (ver Gráfico 7).

En el mercado accionario se detecta una burbuja negativa en octubre de 2008 la cual muy probablemente está asociada con la incertidumbre financiera y el nerviosismo en los mercados a causa de la quiebra de Lehman Brothers en septiembre de 2008.

En el mercado de divisas se detectan dos burbujas cortas. La primera ocurre en agosto de 1998 y está asociada a una depreciación del dólar canadiense, (ver panel c del Gráfico 7). El segundo episodio tiene lugar entre mayo y junio de 2003 y está asociado al inicio de un periodo de apreciación del dólar canadiense que duraría hasta 2009.

Las pruebas de migración de burbujas indican que la apreciación del tipo de cambio observada en la segunda burbuja cambiaria está asociada al incremento de los precios de vivienda que posteriormente se detectaron como exuberantes a finales de 2005, ver Anexo 2 para resultados detallados de la prueba de migración.

6. CONCLUSIONES

En este trabajo aplicamos pruebas de detección de burbujas a los precios de tres mercados de activos en siete países. Los activos considerados son vivienda, acciones y divisas, los cuales se caracterizan por tener episodios de alta volatilidad. Los países considerados son: Colombia, Holanda, Reino Unido, Sudáfrica, Portugal, Corea y Canadá. Estos países tienen en común el

contar con series mensuales de precios de vivienda lo suficientemente largas como para emplear la metodología de Phillips, Shi y Yu (2012) para detección de burbujas.

Adicionalmente a la detección, también empleamos pruebas econométricas para detectar episodios de migración de burbujas entre mercados de activos de un mismo país. Estas pruebas están basadas en Phillips y Yu (2011) quienes encuentran que al colapsar la burbuja de vivienda en Estados Unidos en 2007, hubo transmisión hacia el mercado de bonos y de *commodities*. La razón de esta migración es que los inversionistas buscan activos refugio ante expectativas de caídas en precios de las viviendas.

Hemos identificado cuatro conclusiones principales a partir de nuestros resultados empíricos. En primer lugar, en el mercado de vivienda de todos los países estudiados ocurren episodios de burbujas, 5 en promedio, lo cual indica que este es el mercado más vulnerable a este tipo de comportamientos. Segundo, aunque existe evidencia de burbujas en el mercado accionario en la mayoría de países (4 de 7), estos episodios son en promedio muy cortos, con duraciones típicas de uno o dos meses. En tercer lugar, también existe evidencia de comportamiento explosivo en el mercado de divisas en la mayoría de países (4 de 7) con duraciones promedio un poco más largas que en el mercado accionario (3 meses). Estos resultados indican que los mercados accionarios y de divisas funcionan con relativamente buena información y los inversionistas reaccionan rápidamente a las noticias.

La cuarta conclusión está relacionada con la importante evidencia que encontramos de migración de burbujas al interior de los países. De los 5 casos encontrados, 3 se refieren a migraciones desde el mercado de vivienda hacia alguno de los otros dos mercados. En Sudáfrica se detectaron 2 de estos casos en los cuales la exuberancia del mercado de vivienda influye en la misma dirección a los otros mercados.

También cabe anotar que las pruebas de migración de burbujas se hicieron entre los diferentes mercados de un mismo país, sin embargo en un contexto de alta movilidad de capitales las burbujas podrían contagiarse entre los mercados de países con características similares. Trabajos posteriores podrían evaluar la existencia o no de migración de burbujas entre regiones, con un énfasis particular en las economías con mayores flujos de capitales, las cuales

podrían tener un impacto alto en el comportamiento de los mercados en países en desarrollo como Colombia.

7. BIBLIOGRAFÍA

Alp, H., Elekdag, S. and Lall S., 2011, “Did Korean Monetary Policy Help Soften the Impact of the Global Financial Crisis of 2008–09?” IMF Working Paper: WP/12/5.

Bettendorf, T., and W. Chen. , 2012, “Are there bubbles in the Sterling-dollar Exchange Rate? New evidence from Sequential ADF Tests”, Discussion Paper: Economics No. 2012/21, Freie Universität Berlin.

Diba, B. and H. Grossman, 1988, “Explosive rational bubbles in stock prices”, American Economic Review, 78, 520-530.

Evans, G., 1991, “Pitfalls in testing for explosive bubbles in asset prices”, American Economic Review, 81, 922-930.

Gomez, J., J. Ojeda, C. Rey, and N. Sicard. (2013). “Testing for Bubbles in Housing Markets: New Results Using a New Method,” The Globalization and Monetary Policy Institute, Working Paper # 164, Federal Reserve Bank of Dallas.

Gurkaynak, R., 2008, “Econometric Tests of Asset- Price Bubbles: Taking Stock,” Journal of Economic Surveys, Vol. 22, No. 1, pp. 166–186

Hernández, G. and G. Piraquive, (2014). “Evolución de los precios de la vivienda en Colombia,” Archivos de Economía # 407, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá D.C. Colombia.

Ilzetzki, E., C. Reinhart and K. Rogoff. (2008). “The Country Chronologies and Background Material to Exchange Rate Arrangements in the 21st Century: Which Anchor Will Hold?” Unpublished manuscript.

FMI, 2003, “South Africa: 2002 Article IV Consultation”, IMF country report No. 03/17.

FMI, 2009, “United Kingdom: 2009 Article IV Consultation”, IMF country report No. 09/212.

FMI, 2009b, “South Africa: 2009 Article IV Consultation”, IMF country report No. 09/273.

FMI, 2013, “Kingdom of the Netherlands: 2013 Article IV Consultation”, IMF country report No. 13/115.

Kranendonk, H. and J. Verbruggen, 2008, “Are houses overvalued in the Netherlands?”, CPB Memorandum No. 200, Centraal Plan Bureau.

Levy-Yeyati, E. and F. Sturzenegger, 2005. “Classifying exchange rate regimes: Deeds vs. words”, *European Economic Review*, 49: 1603 – 1635.

Maldonado, W., O. Tourinho, and M. Valli. 2012, “Exchange rate bubbles: Fundamental value estimation and rational expectations test”, *Journal of International Money and Finance*, 31 pp. 1033-1059.

Pavlidis, E., A. Yusupova, I. Paya, D. Peel, E. Martinez-Garcia, A. Mack, and V. Grossman, 2014. "Monitoring housing markets for episodes of exuberance: an application of the Phillips et al. (2012, 2013) GSADF test on the Dallas Fed International House Price Database," *Globalization and Monetary Policy Institute Working Paper 165*, Federal Reserve Bank of Dallas.

Phillips, P.C.B., Y. Wu and J. Yu, 2011, “Explosive behavior in the 1990s Nasdaq: When did exuberance escalate asset values?”, *International Economic Review*, 52, 201-226.

Phillips, P.C.B. and J. Yu, 2011, “Dating the timeline of financial bubbles during the subprime crisis ”, *Quantitative Economics*, 2, 455-491.

Phillips, P.C.B., S. Shi, and Yu, J., 2012, “Testing for multiple bubbles”. *Cowles Foundation Discussion Paper No 1843*.

Salazar, N., R. Steiner, A. Becerra and J. Ramírez. 2013, “Los efectos del precio del suelo sobre el precio de la vivienda para Colombia”, *Ensayos Sobre Política Económica*, 70.

Taipalus, K., 2012 “Detecting asset price bubbles with time-series methods” *Scientific Monograph E:47*, Bank of Finland.

Yiu, M., J. Yu, and L. Jin, 2013, “Detecting bubbles in Hong Kong residential property market”, *Journal of Asian Economics*, 28: 115-124.

ANEXO 1

Resumen de Resultados por País

Colombia			
Mercado	Periodo de Análisis	Número de Burbujas	Fechas de las Burbujas
Vivienda	1994M1-2013M12	5	1996M7-1996M10, 2007M1-2007M3, 2007M5, 2012M4, 2012M6-2013M12
Acciones	2003M4-2013M12	2	2006M1, 2010M10-2010M11
Divisas	1994M1-2013M12	0	NA
Sudáfrica			
Mercado	Periodo de Análisis	Número de Burbujas	Fechas de las Burbujas
Vivienda	1981M1-2013M12	7	1984M8-1987M2, 1991M5-1991M6, 1997M11-1997M12, 1998M4, 2000M2-2000M3, 2001M6-2002M6, 2003M2-2010M6
Acciones	2002M10-2013M12	1	2008M10-2008M11
Divisas	1996M1-2013M12	2	1998M7, 2001M10-2002M2
Inglaterra			
Mercado	Periodo de Análisis	Número de Burbujas	Fechas de las Burbujas
Vivienda	1988M1-2013M12	9	1999M10, 1999M12-2000M5, 2000M9, 2001M7-2001M9, 2001M11-2006M6, 2006M8-2006M11, 2007M2-2007M10, 2007M12, 2008M7-2009M4
Acciones	1993M5-2013M4	0	NA
Divisas	1990M1-2013M12	1	2008M10-2009M3
Holanda			
Mercado	Periodo de Análisis	Número de Burbujas	Fechas de las Burbujas
Vivienda	1996M1-2013M12	2	1999M5-2000M12, 2011M11-2013M12

Acciones	1993M6-2013M12	1	1997M7
Divisas	1999M1-2013M12	0	NA
Canada			
Mercado	Periodo de Análisis	Número de Burbujas	Fechas de las Burbujas
Vivienda	1981M1-2013M12	2	2004M5-2004M9, 2005M12-2008M5
Acciones	1993M5-2013M12	1	2008M10
Divisas	1992M1-2013M12	2	1998M8, 2003M5-2003M6
Portugal			
Mercado	Periodo de Análisis	Número de Burbujas	Fechas de las Burbujas
Vivienda	2000M1-2013M12	6	1999M1-1999M2, 1999M6-1999M11, 2000M4-2000M5, 2000M10, 2005M2-2005M3, 2011M10-2013M12
Acciones	1997M9-2013M4	0	NA
Divisas	1999M1-2013M12	0	NA
Corea			
Mercado	Periodo de Análisis	Número de Burbujas	Fechas de las Burbujas
Vivienda	1986M1-2013M12	7	1998M3-1998M7, 2001M9, 2002M2-2002M5, 2002M7-2002M12, 2003M8-2003M11, 2006M3-2010M6, 2011M6-2013M12
Acciones	2002M1-2013M12	0	NA
Divisas	1998M1-2013M12	1	2008M9-2008M11

Fuente: Elaboración Propia

NA: No disponible

ANEXO 2

RESULTADOS PRUEBAS DE MIGRACIÓN

Sudáfrica De Vivienda a Divisas	
Burbuja inicial	2001M6-2002M6
Burbuja final	2001M10-2002M2
Factor a	Prueba de Significancia
1/3	-83149.65***
1	-27716.55***
3	-9238.85***

Sudáfrica De Vivienda a Acciones	
Burbuja inicial	2003M2-2010M6
Burbuja final	2008M10-2008M11
Factor a	Prueba de Significancia
1/3	-17.784***
1	-5.928***
3	-1.976**

Corea del Sur De Vivienda a Divisas	
Burbuja inicial	2006M3-2010M6
Burbuja final	2008M9-2008M11
Factor a	Prueba de Significancia
1/3	-344921.95***
1	-114973.98***
3	-38324.66***

Holanda De Acciones a Vivienda	
Burbuja inicial	1997M7
Burbuja final	1999M5-2000M12
Factor a	Prueba de Significancia
1/3	-1.450*
1	-0.483
3	-0.161

Canadá De Divisas a Vivienda	
-------------------------------------	--

Burbuja inicial	2003M5-2003M6
Burbuja final	2004M5-2004M9
Factor a	Prueba de Significancia
1/3	-4.054***
1	-1.351**
3	-0.45

Fuente: Elaboración propia

***** Significativo al 99%**

**** Significativo al 95%**

*** Significativo al 90 %**