



**UNIVERSIDAD
TORCUATO DI TELLA**

ESCUELA DE ECONOMÍA
MAESTRÍA EN ECONOMÍA APLICADA

Burbujas Financieras: Teoría y Evidencia Empírica

Autor: José Vicente Jiménez

Tutor: Constantino Hevia

C.A. Buenos Aires, República Argentina

Agosto 2016

Burbujas Financieras: Teoría y Evidencia Empírica

José Vicente Jiménez

2016

Abstract

El presente trabajo pretende recopilar parte de la literatura académica enfocada en describir la teoría metodológica sobre la cual se sustenta la detección de burbujas financieras. La influencia que éstas burbujas de tipo especulativas han tenido sobre la realidad económica mundial han despertado un creciente interés en abordar las repercusiones e impactos de la desviación drástica del precio de ciertos activos respecto de su valor fundamental, no obstante, es justamente en la determinación de éste valor intrínseco en donde radica la problemática que impide la detección de una burbuja; en este sentido, por lo tanto, las burbujas se identifican habitualmente de forma retrospectiva. Adicionalmente, mediante la adaptación de los estadígrafos desarrollados por Hogg y Tanaka (2012) y utilizados en la investigación de Quintana (2014), se presenta un ejemplo concreto de la evidencia empírica sobre la existencia de burbujas en los precios de los activos inmobiliarios en ciertas economías.

Palabras y términos clave:

Burbujas financieras:

Fenómeno que se produce en los mercados caracterizado por un incremento anormal y prolongado del precio de un activo, de forma que dicho precio se aleja cada vez más de su valor real o intrínseco.

Especulación:

Es un fenómeno económico que surge cuando los agentes compran determinados activos o productos con la expectativa de que su precio subirá y podrán venderlo posteriormente más caro, obteniendo beneficios gratuitos. La especulación es considerada una “profecía auto cumplida”, pues al creer los compradores que el precio de un determinado activo va a subir, lo adquieren, provocando un incremento en la demanda, que trae como consecuencia un aumento en el precio del objeto de la especulación.

Valor Fundamental:

Término utilizado para definir a lo que corresponde a un activo por su propia naturaleza, es decir, lo que a fecha actual vale dicho activo una vez que se han actualizado los flujos futuros que generará. Se trata de un concepto muy importante puesto que muchos inversores optaran por comprar o vender una determinada acción de acuerdo a su valor intrínseco. Si el precio de cotización es menor que el valor intrínseco el propietario tiene un margen de seguridad lo que será probable que compre la acción. Si en cambio el valor intrínseco es superior al valor de cotización el accionista decidirá que es mejor vender dicha acción.

Contenido

- I. Introducción
- II. Revisión de la Literatura
 - Burbujas especulativas y su influencia en la generación de crisis financieras
- III. Modelo generalizado de valoración de activos
 - Burbujas Racionales
 - Limitantes teóricos a la existencia de burbujas racionales
- IV. Modelos econométricos para la detección de burbujas
 - Test Buseti – Taylor
 - Test Philips / Wu/ Yu
 - Test de Raíz Unitaria de Chow
 - Otros test utilizados para la evidencia empírica de burbujas especulativas
- V. Evidencia empírica: quiebre estructural en los precios de activos inmobiliarios
- VI. Conclusiones
- VII. Bibliografía

I. Introducción

La historia nos revela que, si bien gran parte de las crisis financieras emergen producto de eventos multidimensionales difíciles de caracterizar bajo un único indicador causante, se argumenta que muchas de ellas son el resultado de la generación y explosión de burbujas especulativas, mismas que pueden desarrollarse en diferentes ámbitos: nivel de precios de activos (reales o financieros), tipos de cambio de ciertas divisas, entre otros.

Se considera que factores de índole macroeconómica como la disminución de las tasas de interés, el mayor acceso a esquemas de financiamiento, y demás determinantes relacionadas con un exceso de liquidez en los mercados, en conjunto con innovaciones financieras desregularizadas, descubrimientos tecnológicos y una serie de otros factores, pueden contribuir a que el sistema sea más inestable en el sentido en el que los agentes generan expectativas especulativas con el consiguiente impacto negativo. La teoría de fragilidad financiera desarrollada por Hyman Minsky (1986) sostiene que este tipo de expectativas generan elementos altamente desestabilizadores dentro de una economía, que, para muchos casos, se traduce en un incremento exponencial de los precios de ciertos activos lo cual da paso a la creación de una burbuja. El mismo autor realiza una vinculación entre las burbujas financieras y los niveles de crédito, las innovaciones tecnológicas y las variaciones del tipo de interés; su correlación es ampliamente positiva.

El término burbuja se relaciona con un fenómeno que se produce en los mercados cuando el precio de un determinado activo se eleva de forma anormal y prolongada, de manera que el precio de mercado de dicho activo se aleja cada vez más de su precio intrínseco, o como se explica más adelante, de sus fundamentos. Este incremento conlleva a que las expectativas futuras de los agentes económicos se comporten de la misma manera, lo que produce un aumento acelerado de su demanda cuyo efecto inmediato es el incremento aún más, de su precio de venta. En esta etapa se pueden tener indicios de la existencia de una burbuja, sin embargo, la evidencia empírica señala que los agentes continúan comercializando dicho activo considerando que podrán venderlo a otro agente que aún no lo sepa.

El impacto de la explosión de una burbuja cuando ésta llega a su punto máximo de sostenibilidad, se traduce en importantes costos para una economía conforme el fenómeno de contagio sobrepasa el ámbito financiero y repercute en el sector real. Éste fenómeno ha llevado a cuestionar los fundamentos teóricos sobre los cuales se construye la teoría clásica de las finanzas, en la que se descarta la existencia de burbujas en la determinación del precio de los activos y en donde la probabilidad de ocurrencia de una crisis sistémica es nula.

Las burbujas financieras son catalogadas como negativas para una economía en razón de que en su fase de expansión se asignan muchos recursos financieros a medios improductivos, para posteriormente en la fase de explosión, contraer la actividad real a causa de una reducción en la velocidad de circulación de dinero, desconfianza en los agentes económicos, incremento en la tasa de desempleo y malestar a nivel generalizado tal como ocurrió en la burbuja de los

tulipanes en Holanda (1637), la Gran Depresión (1929-1930), la burbuja inmobiliaria en Japón (1190) o la reciente burbuja inmobiliaria de los Estados Unidos (2008) entre otros casos.

Es amplia la literatura enfocada al estudio de los factores que han influido en la formación de burbujas especulativas y la acelerada propagación de las crisis financieras. Bajo este contexto, ha surgido un interés creciente en la doctrina en abordar las repercusiones e impactos de la desviación drástica del precio de los activos respecto de su valor intrínseco, no obstante, es justamente en la determinación de éste valor intrínseco en donde radica la problemática que impide la detección de una burbuja especulativa; en este sentido, por lo tanto, las burbujas se identifican habitualmente de forma retrospectiva.

El presente trabajo se estructura de la siguiente manera: En su segunda sección presenta una revisión general de la literatura teórica respecto al concepto de burbujas financieras. La tercera sección presenta una generalización de la valoración de activos a partir de un modelo de burbujas racionales. La sección cuarta contiene una síntesis de los modelos econométricos de detección de burbujas especulativas; se presentan tres de los estadígrafos en sus versiones adaptadas por Hogg y Tanaka (2012) y otros test. A partir de estos estadígrafos, se presenta en la sección quinta, un ejemplo concreto de evidencia empírica de la existencia de burbujas en los precios de los activos de tipo inmobiliarios entre los años 1970 y 2014 tomando como referencia el estudio de Quintana (2014).

Finalmente, se presentan las principales conclusiones obtenidas a partir del análisis realizado, en la sexta sección.

II. Revisión de la literatura

Burbujas especulativas y su influencia en la generación de crisis financieras

El término burbuja puede referirse a períodos en los que el precio de un determinado activo excede su valor fundamental en razón de que los inversores creen que pueden vender dicho activo a un precio aún más alto en el futuro. John Maynard Keynes (1965), en su Teoría General, distingue a los inversores, que compran un activo para el flujo de dividendos (valor fundamental), de los especuladores, que compran un activo por su valor de reventa.

El patrón de comportamiento común en la generación de burbujas es la desviación del precio de ciertos activos respecto de lo que sugieren sus fundamentos, mostrando una dinámica distinta de lo que predecirían los modelos estándar (siempre y cuando no se tengan fallas de mercado); en este sentido, las burbujas representan una forma extrema de desviación.

Brunnermeier y Oehmke (2012) sostienen que una burbuja representa un desequilibrio largo y sostenido en el precio de activos sean de tipo financieros o reales, sin embargo, no es acertado

afirmar que todo tipo de desequilibrio temporal en el nivel de precios puede ser relacionado con la generación de una burbuja especulativa.

Rosser, Barkley, Rosser, y Gallegati (2012) distinguen tres patrones que pueden seguir las burbujas especulativas (según Kindleberger-Minsky). Una primera opción es cuando los precios aumentan de forma acelerada y luego caen violentamente una vez que alcanzan su nivel más alto; una segunda opción es cuando los precios aumentan para luego declinar con un patrón relativamente similar; y una tercera opción es cuando el precio alcanza su pico y luego es seguido por un periodo de declive gradual (periodo de dificultad financiera), para luego desplomarse de forma acelerada.

De forma más ampliada, este patrón de cambio en los precios o en los flujos de dinero derivados de un activo en particular, comúnmente muestra una evolución que puede ser descrita en 5 fases (Minsky – Kindleberger, 1978): la primera de ellas es el “desplazamiento” en donde algún factor exógeno, como por ejemplo innovaciones de índole tecnológicas o financieras, influye de forma importante en las expectativas de los agentes económicos sobre los activos que de cierta forma se vean influenciados de dichos factores. La segunda fase se caracteriza por ser un período con una volatilidad escasa pero con niveles crecientes de los flujos de inversión a causa de una cuantiosa liquidez en el mercado.¹ Esta fase es conocida como “boom” en donde en función de los aspectos descritos, los precios de ciertos activos tienden a crecer hasta un punto en el que superan cualquier valor agregado que pudiese adquirir producto de las innovaciones mencionadas. Pasamos a una tercera fase de “euforia” en la que se produce un aceleramiento en el volumen de transacciones de los activos sobrevaluados, cuyo efecto inmediato es el incremento aún más, del precio de venta de dicho activo. En esta etapa se pueden tener indicios de la existencia de una burbuja, sin embargo, la evidencia empírica señala que los agentes continúan comercializando dicho activo considerando que podrán venderlo a otro agente que aún no lo sepa. Este hecho nos lleva a la definición de la cuarta fase en donde se produce la “toma de ganancias”, es decir, los agentes con mayor información reducen sus posiciones mientras existan otros inversionistas (con menor información) que aún se encuentren ávidos de adquirir los activos sobrevaluados. Como se puede prever, este fenómeno muestra un patrón no sostenible, con lo cual la fase final se deriva en una reducción abrupta en el nivel de precios de los activos en mención generando un espiral decreciente y un “pánico” generalizado en el sistema.

Evidentemente las burbujas especulativas mantienen acelerados mecanismos de propagación, los cuales según Robert Shiller (2000), surgen de forma natural en un proceso similar a un esquema Ponzi. Esta analogía parte del hecho de la existencia de inversionistas que se benefician de enfatizar la idea de que el nivel de precios se mantendrá creciendo, y por tanto les conviene exaltar todo tipo de noticias que contribuyan a la formación de expectativas en este sentido.

¹ La evidencia histórica sugiere que las burbujas especulativas generalmente han sido precedidas de fenómenos económicos generalmente provocados por una expansión de la política monetaria: booms crediticios, flujos de capital hacia el país, innovaciones financieras, reducción de tasas de interés, incremento de la liquidez del sistema financiero, entre otros aspectos.

En este contexto, las expectativas alcistas de los agentes se basan en el incremento histórico de los precios cuyo efecto en su demanda es cada vez más expansivo, y esto, a su vez, incentiva un mayor número de agentes a formar parte de este esquema especulativo. Este esquema no es sostenible, ya que como la demanda de los inversionistas no puede crecer eternamente, la burbuja tampoco, y, por lo tanto, en algún momento tendrá que reventar.

Ahora bien, tal como lo sostienen Brunnermeier y Oehmke (2014), casi todas las crisis de la muestra utilizada en su estudio, fueron acompañadas por una crisis bancaria, y ninguna de las crisis que no fue acompañada por una crisis bancaria terminó en una recesión severa. Se concluye de esta manera, que la severidad de la explosión de una burbuja guarda relación con el tipo de financiamiento utilizado para su formación.

Siguiendo esta línea empírica, Claessens y Kose (2013) sostienen que cuando las entidades bancarias se encuentran involucradas en el financiamiento de las burbujas, el riesgo de las posibles consecuencias adversas cuando éstas llegan a estallar es mayor, debido a que cuando esto ocurre, los bancos asumen pérdidas por cuantías importantes, obligándolos a disminuir el flujo de crédito a la economía, y consecuentemente, el nivel apalancamiento al sector real se contrae.

Aunque la evidencia histórica revela la presencia de una serie de procesos catalogados como burbujas especulativas, la teoría clásica descarta su existencia. En el marco teórico que sirve de referencia al pensamiento económico resulta difícil encajar el origen y la dinámica de las crisis debido a las dificultades de la macroeconomía convencional para abordar el análisis de los mercados financieros, las limitaciones asociadas a la figura del agente representativo al momento de la agregación, como la posibilidad de que se genere un mayor riesgo sistémico a partir de la suma de comportamientos individuales racionales y las deficiencias que afectan a la teoría de los mercados financieros eficientes (Lobejón 2011); este tipo de hipótesis constituyó un respaldo teórico fundamental para defender el correcto funcionamiento de los mercados financieros hasta el momento en que estalló la crisis subprime.

Una de las críticas a esta hipótesis es que evita que los modelos dependan de la percepción que los agentes tienen del entorno económico y del comportamiento de otros agentes, lo que para Sargent (2001) convierte a los modelos económicos en construcciones teóricas poco útiles. Otra debilidad de esta hipótesis radica en que en numerosas ocasiones los individuos recurren a patrones de decisión de racionalidad limitada, o tal como lo define Shiller (2000) “exuberancia irracional”.

Ahora bien, en la siguiente sección se presenta un modelo generalizado que define los precios de los activos en función de los pagos de dividendos que estos pagarán en valor presente, siendo estos dividendos su valor fundamental, y lo contrasta con la incorporación de variables exógenas, relacionadas con el surgimiento de burbujas especulativas.

III. Modelo generalizado de valoración de activos

Burbujas Racionales

El supuesto detrás de todo modelo de burbujas se basa en que los inversionistas adquieren un activo financiero con la expectativa de que a su vencimiento se podrá obtener una ganancia producto de la variación del precio esperado de venta respecto al precio de compra de dicho activo.

Derivados de esta interpretación, existen modelos que sostienen que las burbujas se forman estocásticamente y mientras ésta se encuentre en auge, el precio del activo mantiene una tendencia creciente. Esta naturaleza “explosiva” en la dinámica del precio es consistente con las fases “run up” de toda crisis financiera.

Dentro de este contexto, es útil expresar formalmente las expectativas racionales de los rendimientos que se espera obtener de un activo, para lo cual, la definición de un retorno esperado se obtiene de la siguiente manera:

$$r_{t+1} = \frac{p_{t+1} + d_{t+1}}{p_t}$$

En donde:

$p_{t,s}$ = precio

$d_{t,s}$ = dividendo pagado en el período t

Las expectativas racionales de rendimientos esperados están dados por:

$$p_t = E_t \left[\frac{p_{t+1} + d_{t+1}}{1 + r_t} \right] \quad (1)$$

Esta expresión refleja que el precio del activo en el período t , está dado por las expectativas tanto de su precio futuro esperado como del pago de dividendo del próximo período (descontado a un retorno o tasa de interés atado a un costo de oportunidad presente).

Por simplicidad, supongamos que el rendimiento esperado por el inversionista para mantener el activo se define como: $E_t[r_{t+1}] = r$ para todo t . Resolviendo la ecuación mediante la ley de iteración de expectativas se obtiene la siguiente expresión:

$$p_t = E_t \left[\sum_{\tau=1}^{T-t} \frac{1}{(1+r)^\tau} d_{t+\tau} \right] + E_t \left[\frac{1}{(1+r)^{T-t}} p_T \right] \quad (2)$$

En donde:

T es el período total de vigencia del título valor.

t es el tiempo transcurrido.

Esta expresión implica que el precio de equilibrio del activo está dado en función de la expectativa del valor descontado de los dividendos futuros y de la expectativa del valor descontado del precio futuro esperado al vencimiento del activo.

Con un período de maduración finito (T conocido), el precio del activo estará dado únicamente en función del flujo de los retornos (r) generados por dicho activo descontados hasta el vencimiento del mismo.

Por el contrario, con un período de maduración infinito ($T \rightarrow \infty$), el precio del activo estará dado en función del flujo de dividendos descontados, lo cual se conoce como "Valor Fundamental" del activo, mismo que cumple con la Condición de Transversalidad del problema del inversor, expresado de la siguiente manera:

$$\lim_{T \rightarrow \infty} E_t \left[\frac{1}{(1+r)^T} p_{t+T} \right] = 0$$

Bajo este contexto, el precio del activo está dado entonces en función de su Valor Fundamental al cual le denominamos v_t ; por lo que podría expresarse que $p_t = v_t$; sin embargo, éste es sólo uno de los muchos precios posibles que resuelven la ecuación (1) de diferencia de expectativas.

En este sentido, podemos definir un precio alternativo que considere un elemento adicional relacionado con el componente burbuja y que, del mismo modo, satisfaga la ecuación (1), éste sería el siguiente:

$$p_t = v_t + b_t$$

Siempre que:

$$b_t = E_t \left[\frac{1}{(1+r)} b_{t+1} \right] \quad (3)$$

Esta ecuación refleja que el componente b_t (burbuja) tiende a crecer en función del comportamiento de r . El precio del activo puede desviarse de su valor fundamental sin violar la condición de arbitraje; como $\left(\frac{1}{1+r}\right) < 1$, debemos esperar que b_t crezca con el tiempo. La burbuja más sencilla es, por lo tanto, una burbuja determinística:

$$b_t = b_{t-1} \left(\frac{1}{1+r} \right)$$

En este caso, la variación en el precio del activo se justifica por los subsiguientes aumentos en las ganancias de capital. Esta burbuja no es muy plausible, su racionalidad está condicionada a que el incremento en el precio continúe ininterrumpidamente.

Este supuesto fue utilizado por Blanchard y Watson (1982) en su modelo de burbujas racionales, en el cual se sostiene que toda burbuja persiste en cada período solamente con probabilidad π , estalla con probabilidad $1-\pi$ (siendo $0 < \pi < 1$). Mientras la burbuja flota, los inversionistas reciben ganancias extraordinarias para poder ser compensados por las pérdidas de capital en las que se pudiera incurrir si la burbuja explota. Como la probabilidad de explosión en un período dado es pequeña, habrá algún tipo de apreciación en el caso de no colapso, lo cual es suficiente

para persuadir a los especuladores a fin de que sigan manteniendo el activo a pesar de la probabilidad de explosión.

Toda burbuja supone de forma intrínseca, que su formación está relacionada con un proceso estocástico de dividendos futuros o pagos esperados (Froot y Obstfeld, 1991), ya que las variables aleatorias (expectativas) evolucionan en función de otra variable (r).²

Las burbujas pueden ser de tantos tipos que es difícil especificar una clase general que incluya a la totalidad. Su detección empírica se hace en base a tests de hipótesis. Pero, además, el surgimiento de burbujas racionales queda condicionada a ciertos parámetros que podrían impedir su formación.

Limitantes teóricos a la existencia de burbujas racionales

1. No negatividad:

Las expectativas se basan en incrementos futuros del precio de un determinado activo. Si, por el contrario, las expectativas plantean una reducción futura de los precios de dicho activo, no existen incentivos para la formación de una burbuja; a esto se asocia el término de “burbuja negativa”, o “burbuja deflacionaria”.

La ecuación (3) implica que cualquier burbuja racional tendría expectativas condicionales explosivas, en función de los retornos exigidos. De acuerdo con esto, una burbuja racional negativa o deflacionaria no puede existir en el precio de un activo, puesto que la existencia de tal burbuja implicaría que las expectativas del precio disminuirían sin límite.

La imposibilidad de burbujas racionales deflacionarias en los precios de los activos, a su vez, implica que b_t debe satisfacer, además de la ecuación (3) lo siguiente: $b_t > 0$.

2. Límites al comienzo de las burbujas racionales:

Teniendo en cuenta las condiciones de no negatividad, si:

$$b_t - b_{t-1} \left(\frac{1}{1+r} \right)_{t-1} = Z_t$$

Siendo Z una variable aleatoria con la propiedad de que $E_t[Z_{t+1}] = 0$, las realizaciones de Z_t deben satisfacer lo siguiente:

$$Z_t \geq \left[- b_{t-1} \left(\frac{1}{1+r} \right)_{t-1} \right]$$

Si $b_t = 0$, entonces $Z_t \geq 0$.

² Dado que la expectativa de la burbuja crece en función de r , su expansión está condicionada a crecer a una tasa $\left(\frac{1+r}{\pi} \right)$

Ahora bien, el valor esperado de Z_t es cero, de este modo, $b_t = 0$ y Z_t será cero con probabilidad uno. Esto define que, si una burbuja racional no existe en la fecha t , dicha burbuja no podrá comenzar en ninguna fecha posterior.

En la tesis: *Burbujas Racionales: ¿Realidad o Espejismo?*, Escudero, (1993, pp 337-340), esboza los siguientes límites:

3. Inconsistencia entre racionalidad y generaciones superpuestas

Las burbujas racionales positivas son inconsistentes con la racionalidad en los modelos en los que los agentes tienen horizontes infinitos (Tirole, 1982).

Cualquier inversionista que vende un activo a un precio mayor al de su valor fundamental, puede abandonar el mercado, dejando un valor presente negativo para cualquiera que lo compre. Las burbujas se rechazan cuando los agentes tienen horizontes infinitos, incluso si los negociadores tienen información diferencial.

Como ocurre en los juegos de Ponzi, lo que se necesita es la entrada de nuevos participantes. En los modelos con horizontes finitos las burbujas positivas no son rechazadas. Tirole (1985) explica que cada generación estará deseosa de pagar más que lo correspondiente al valor fundamental, pronosticando que las generaciones sucesivas estarán igualmente deseosas.

Por otro lado, se requiere que el crecimiento de la economía sea mayor que la ganancia o retorno exigido, siendo esta una condición necesaria del modelo de generaciones superpuestas desarrollado por Tirole, por lo tanto, las burbujas racionales sólo pueden existir en un escenario en el que el rendimiento requerido es menor o igual a la tasa de crecimiento de la producción local. La evidencia empírica existente para la mayoría de países muestra como esta condición no se cumple.”

4. Burbujas en títulos con vencimiento finito

No se puede hablar del surgimiento de burbujas en activos que sean amortizables en una fecha definida. Para este tipo de activos, el precio en dicha fecha debe ser igual al valor a la par, es decir, la desviación de su precio respecto a su valor fundamental deberá ser cero. Utilizando el concepto de “inducción hacia atrás”, la desviación hoy también es cero.

En este sentido, no pueden existir burbujas, por ejemplo, en bonos (excepto en los que lo son a perpetuidad).

5. Equivalencia observacional entre burbujas y alteraciones en el proceso de variables exógenas

Un agente que no tenga en cuenta que los inversionistas contemplen la posibilidad de un cambio en la dinámica del precio de un activo, será incapaz de distinguir la trayectoria del precio del activo libre de burbujas, de la trayectoria con una burbuja que puede explotar. La fuerza de la argumentación teórica contraria a las burbujas divergentes sugiere que los resultados econométricos que pretenden demostrar su existencia son, con gran probabilidad, el resultado de que los conjuntos de información de los agentes están mal especificados.

En este mismo sentido, se puede estimar de forma incorrecta un modelo de valoración de un determinado activo si se utiliza una tasa de descuento " r " incorrecta o que no se ajuste a la realidad del activo cuyo efecto en el análisis econométrico distorsionen los resultados en cuanto a la afirmación de existencia o no de una burbuja.

Considerando este aspecto, cabe mencionar la importancia que adquiere calcular el precio de un activo descontando el flujo de dividendos futuros por un "factor estocástico" (congruente con la Ley de Precio Único). En ausencia de arbitraje la existencia de factores de descuento estocásticos proporcionan las reglas de valoración en razón de que son funciones paramétricas particulares de los datos observados en el mercado y establecidos bajo supuestos importantes del entorno económico.

Las soluciones pasan por imponer límites sobre las clases de modelos de valoración admisibles y posteriormente analizar si las parametrizaciones establecidas son consistentes con los datos observados, siendo este un enfoque contrario al econométrico habitual. Si dentro de un conjunto de activos, éstos presentan diferentes rendimientos esperados, el factor de descuento no puede ser constante, y las diferencias existentes entre los rendimientos esperados de los activos deben incorporar implicaciones concretas sobre la varianza de cualquier factor de descuento estocástico.

El utilizar un factor de descuento estocástico revela el precio relativo o un cociente de precios entre activos, similar a una tasa marginal de sustitución.

IV. Modelos econométricos para la detección de burbujas

La evidencia empírica presenta varios tipos de metodologías plasmados en métodos econométricos utilizados para detectar la presencia de burbujas en los mercados de valores. No obstante, la mayor parte de ellas concluye que las burbujas no pueden ser identificadas con un alto grado de confianza en razón de que se necesita conocer con suma precisión el valor fundamental de un activo para poder detectar una desviación respecto de éste. En este sentido, en los experimentos realizados se identifican desviaciones que no son necesariamente atribuidos a la existencia de burbujas especulativas sino que tal como lo sostiene Gurkayak (2008) reflejan el mal ajuste de un modelo de dividendos únicamente.

Siguiendo los modelos de quiebre estructural utilizados por Homm y Breitung (2012), se presenta a continuación tres de los estadígrafos plasmados en su estudio, mismo que parte de la definición de que los procedimientos de los test están basados en un modelo de serie de tiempo de tipo (Modelo de dividendos):

$$y_t = \rho_t y_{t-1} + \varepsilon_t$$

En donde:

y_t representan los dividendos

ε_t es ruido blanco con $E(\varepsilon_t) = 0$; $E(\varepsilon_t)^2 = \sigma^2$ y $y_0 = c < \infty$

Bajo la hipótesis nula y_t sigue un patrón aleatorio para todos los períodos de tiempo:

$$H_0: \rho_t = 1; \text{ para } t = 1, 2, \dots, T.$$

Mientras que bajo la hipótesis alternativa el proceso comienza con un comportamiento aleatorio pero posteriormente, en un momento no previsto $[\tau^*T]$ cambia a un proceso explosivo (en donde $\tau^* \in (0,1)$ y $[\tau^*T]$ corresponde el mayor entero que es menor o igual a:

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

Varios estadígrafos han sido utilizados para detectar un cambio estructural en los parámetros autoregresivos, no obstante, la mayoría de los estudios se han enfocado en un cambio desde un proceso estacionario a uno no estacionario o viceversa.

En esta línea de estudio, Mario Quintana Caris (Quintana, 2014, pp 26-28), en su tesis: Fragilidad financiera, burbujas en precios y crisis: teoría y evidencia empírica, plantea los siguientes test:

- **Test Buseti - Taylor**

La hipótesis nula que plantea el test original Buseti – Taylor, es que la serie de tiempo es estacionaria, mientras que la hipótesis alternativa señala que el comportamiento de ésta serie de tiempo cambia a un proceso aleatorio en un momento desconocido. En el estudio realizado por Homm (2012), se plantea una versión modificada de este estadígrafo, de tal forma que las hipótesis planteadas previamente (nula y alternativa) están dadas por la siguiente expresión³:

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

En donde:

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

³ $\sup BT$ hace referencia al valor máximo del estadígrafo Buseti - Taylor

El test $supBT$ rechaza la hipótesis nula para valores grandes de $supBT(\tau_0)$. Notar que BT_τ utiliza el estimador de varianza s_0^2 basado en la muestra completa. El siguiente resultado para la distribución asintótica de $supBT$ puede ser derivada de la siguiente forma:

$$sup_{\tau \in [0, 1-\tau_0]} BT_\tau \Rightarrow sup_{\tau \in [0, 1-\tau_0]} \left\{ (1-\tau)^{-2} \int_\tau^1 W^2(1-r) dr \right\}$$

- **Test Philips / Wu / Yu**

Estos autores utilizan una secuencia de tests de Dickey – Fuller (DF). Sea $\widehat{\rho}_\tau$ el estimador de MCO de ρ y $\widehat{\sigma}_{\rho, \tau}$ el estimador de desviación estándar de $\widehat{\rho}_\tau$ que utiliza la submuestra $\{y_1, \dots, y_{[\tau T]}\}^3$.

La forma recursiva del test DF está dada de la siguiente forma:

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

Con:

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

El test DF en su forma original, es utilizado para testear la hipótesis nula contra la hipótesis alternativa $\rho_t = \rho < 1$ ($t = 1, \dots, T$); éste test rechaza si DF_1 es un valor muy pequeño. Al igual que el estadígrafo anterior, el estudio de Homm modifica los valores críticos de los extremos superiores, y se rechaza el test cuando $supDF(\tau_0)$ tiene un valor grande. La distribución asintótica derivada por Philips es:

$$sup_{\tau_0 \leq \tau \leq 1} DF_\tau \Rightarrow sup_{\tau_0 \leq \tau \leq 1} \frac{\int_0^\tau W dW}{\sqrt{\int_0^\tau W^2(r) dr}}$$

Sin embargo, tanto para la hipótesis nula como para la alternativa, este test no considera que y_t sigue un comportamiento aleatorio (para $t = 1, \dots, [\tau^*T]$). De este modo, no explota toda la información disponible.

Para solucionar este problema, se puede incorporar un test de Chow, mismo que se presenta a continuación:

- **Test de Raíz Unitaria de Chow**

Partiendo del hecho de que y_t mantiene un comportamiento aleatorio (para $t = 1, \dots, [\tau^*T]$) en donde las hipótesis nula y alternativa pueden ser incorporadas en el test usando el test de Chow para quiebre estructural en el parámetro autoregresivo. Bajo el supuesto de que $\rho_t = 1$ para $t = 1, \dots, [\tau, T]$ y $\rho_t - 1 = \delta > 0$ para $t = [\tau, T] + 1, \dots, T$; el modelo puede ser reescrito de la siguiente forma:

$$\Delta y_t = \delta (y_{t-1} \mathbb{1}_{\{t > [\tau T]\}}) + \varepsilon_t$$

En donde $\mathbb{1}_{\{\cdot\}}$ representa una función que es igual a 1 cuando el contenido de las llaves es un parámetro verdadero y es cero en caso contrario.

Por tanto, la hipótesis nula es $H_0: \delta = 0$, misma que es testada contra la hipótesis alternativa $H_1: \delta > 0$.

El estadígrafo para la Hipótesis nula está dado por:

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

En donde:

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

Y $\hat{\delta}_{\tau}$ denota el estimador de MCO de δ .

El estadígrafo de Chow para testear que un proceso se ha tornado explosivo en el intervalo $\tau \in [0, 1 - \tau_0]$ puede ser escrito así:

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

Otros tests utilizados para la evidencia empírica de burbujas especulativas (Escudero, 1993, pp 340-347)

- **Tests de límite de varianza (Shiller 1981 y Blanchard y Watson 1982)**

Si existe una burbuja especulativa, la varianza incondicional del precio de un activo será muy grande. Sin embargo, esto no tiene por qué ocurrir para la varianza condicional si la innovación en la burbuja y la innovación fundamental en el mercado estuvieran negativamente correlacionadas. Ahora bien, lo que ocurre es justamente lo contrario, las innovaciones en la burbuja están correlacionadas positivamente con las innovaciones fundamentales, en cuyo caso la varianza condicional del precio también se vería incrementada.

El principal problema con este tipo de tests es que hay varias alternativas que explicarían el incumplimiento de los límites, sin la necesidad de que este sea atribuido a una causa específica. Además, aunque las burbujas puedan, en teoría, llevar a un exceso de volatilidad, ciertos tests de límites de varianza excluyen las burbujas como una explicación.

Los tests de límite de varianza necesitan utilizar un precio muestral terminal de mercado, que incluye la consideración de burbujas dentro de la hipótesis nula. De esta manera, supongamos un agente representativo que actúa en un mercado en el que la información es homogénea, en donde se cumple la condición de que el precio del activo está dado como la suma de dos elementos, el primero dependiente de su valor fundamental y el segundo de un elemento arbitrario (burbuja):

$$p_t = \sum_{i=0}^{\infty} \left(\frac{r}{1+r}\right)^i \frac{1}{1+r} E_t d_{t+i} + b_t$$

$$E_T(b_{t+1}) = \left(\frac{1+r}{r}\right)^i b_t$$

La literatura de límites de varianza define el precio teórico ex – post racional como el precio que prevalecería si todos conocieran con certeza, los valores de las variables fundamentales en el futuro y, no hubiere burbujas:

$$p_t^* = \sum_{i=0}^{\infty} \left(\frac{r}{1+r}\right)^i \frac{1}{1+r} d_{t+i}$$

Simplificando esta expresión, la podemos re escribir de la siguiente manera:

$$p_t^* = p_t + u_t - b_t$$

Por construcción, u_t no está correlacionado ni con p_t ni con b_t , pero p_t y b_t pueden estar correlacionados entre ellos.

Las burbujas, tal como se ha definido, siguen un proceso divergente que hace que los momentos incondicionales no estén definidos. Este problema, puede salvarse considerando los momentos de las innovaciones, es así que a partir de la ecuación anterior, se obtiene:

$$Var(p_t^*) = Var(p_t) + Var(u_t) + Var(b_t) - 2 Cov(p_t, b_t)$$

Si se incumpliera el límite de varianza, tendría que ocurrir lo siguiente:

$$Var(p_t) \leq Var(p_t^*) \rightarrow 2 Cov(p_t, b_t) \geq 0$$

El contraste empírico de este test, se encuentra con la dificultad derivada de la imposibilidad de medir p_t^* (precio ex – post racional), puesto que depende de un futuro infinito. Shiller (1981) Grossman, Mankiew, Romer y Shapiro (1985) usan un precio terminal de mercado para construir una contraparte medible al precio ex – post racional:

$$\hat{p}_t \equiv \sum_{i=1}^{T-1} \left(\frac{r}{1+r}\right)^i \frac{1}{1+r} d_{t+i} + \left(\frac{r}{1+r}\right)^{T-t} p_T$$

Sería la contrapartida de p_t^*

$$\hat{p}_t = p_t^* + \left(\frac{r}{1+r}\right)^{T-t} (b_T - u_T)$$

u_T está correlacionado con todos los elementos de la información en T , lo que incluye la información disponible en t . Puesto que u_T es la innovación en el valor presente de los dividendos entre T y el futuro infinito, b_T no es ortogonal respecto de la información en t , puesto que b_T depende de la evolución de la burbuja estocástica entre t y T .

A partir de las expresiones previas, se obtiene:

$$\hat{p}_t = p_t + W_t$$

$$W_t \equiv \left(u_t - \left(\frac{r}{1+r} \right)^{T-t} \right) + \left(\left(\frac{r}{1+r} \right)^{T-t} b_T - b_t \right)$$

Aplicando en este último término el operador varianza de la innovación, tenemos lo siguiente:

$$Var(\hat{p}_t) = Var(p_t) + Var(W_t) + 2 Cov(p_t, W_t)$$

Si $Cov(p_t, W_t) = 0$.

Puesto que u_t y u_T están correlacionados con p_t , y además:

$$E_t(b_T) = \left(\frac{r}{1+r} \right)^{-(T-t)} b_t$$

Y, por lo tanto:

$$E_t \left(\left(\frac{r}{1+r} \right)^{-(T-t)} b_T - b_t \right) = 0$$

De aquí obtenemos:

$$Var(\hat{p}_t) \geq Var(p_t)$$

Esta ecuación es el límite de varianza obtenido por todos los investigadores, con la única diferencia de la inclusión de burbujas racionales para su derivación. Si la desigualdad de esta última ecuación fuera rechazada, de ello no se puede concluir que las burbujas estocásticas racionales son una explicación a la variabilidad del precio.

El rechazo de la desigualdad incluye entre otras potenciales explicaciones la incorrecta especificación del modelo, desconocimiento de las propiedades de los tests para muestras pequeñas, fracaso de los datos para satisfacer la ergodicidad implícita en el uso de los estadísticos, etc.

En cualquier caso, un test de regresión múltiple simple, puede tener más poder en la detección de burbujas racionales, que los límites de test de varianza.

- **Test de Series**

A continuación se discute la utilización de tres contrastes basados en la aplicación de tests de series para la determinación de burbujas:

Tests de rachas

Si los precios se mueven dentro de una burbuja que crece y explota, las innovaciones en la burbuja tenderán a ser del mismo signo mientras la burbuja continúe, y de signo contrario, cuando se produce la explosión. Las rachas se definen como secuencias de realizaciones de una variable aleatoria con el mismo signo, y serán más largas para una burbuja que para una secuencia puramente aleatoria. La distribución de las innovaciones de las burbujas tendrá colas anchas, es decir, será leptocúrtica.

Para la realización del test es necesario suponer que la distribución de las innovaciones en los fundamentos es simétrica, lo que puede no ocurrir.

Supongamos que v_t es la innovación en los fundamentos, y se define de la siguiente manera:

$$v_t = v_t^* + \varepsilon_t$$

En donde ε_t representa una perturbación simétrica (ruido blanco):

$$\Delta v^* = gW_t$$

En donde W_t será: W_{t-1} con probabilidad π ; y será 0 con probabilidad $1-\pi$

Cuando tenemos v_0^* entonces $W_0 = 1$. Los valores de cero a uno representan un cambio en algún factor exógeno que podría alterar las expectativas en cuanto al precio de un activo. A medida que W_0 se aproxima a 1, es decir, $\frac{1}{2} < \pi < 1$, se cumple:

$$Pr(p_{t+1} - E_t(p_{t+1}) \geq 0) > \frac{1}{2}$$

Si los agentes piensan en una pequeña probabilidad de que se produzca un cambio en los factores exógenos de la economía, pero en una gran probabilidad de que estos cambios ocurran eventualmente, ello supone una distribución condicional no simétrica de p_t , o en otras palabras, una burbuja en su valor fundamental.

Aunque v_t sea simétrica, los tests de rachas tendrán un poder mínimo para detección de burbujas, debido a que tal como lo demuestran Blanchard y Watson (Bubbles, Rational Expectations and Financial Markets) las burbujas no generan necesariamente rachas largas. En su estudio, Blanchard y Watson calculan la distribución de las series de innovaciones semanales en el precio del oro, sin encontrar burbujas, y precisando el bajo poder del test desarrollado.

Test de colas

A medida que la burbuja se desarrolla, se generarán pequeños rendimientos extra positivos. Cuando la burbuja explote, habrá un gran rendimiento extra negativo. La distribución de las innovaciones no será normal, sino leptocúrtica: un coeficiente de curtosis grande indicará la existencia de burbujas. Las dificultades de realización, y el bajo poder estadístico para poder distinguir entre variables fundamentales muy leptocúrticas, la existencia de burbujas, y una estructura de información particular, son la causa de su escasa utilización.

Test de signos

Este test se basa en un comportamiento anormal en el exceso de ganancia, lo que se define como una burbuja. En concreto, se detecta una burbuja especulativa en un subperíodo, cuando el exceso de ganancia sobre la posesión de un activo, tiene una medida distinta de cero.

Si se definen las burbujas especulativas en términos de esta medida de tendencia central del equilibrio de las ganancias, es posible contrastar burbujas usando métodos no paramétricos. La principal complicación estadística, es la necesidad de encontrar un procedimiento para detectar una media distinta de cero, en tan solo una parte del período muestral.

Este test fue aplicado por Evans 1985 para el tipo de cambio libra esterlina vs dólar; el estudio detecta una medida negativa en el exceso de ganancias sobre la tenencia de la libra esterlina frente al dólar; ahora bien, esto no significa la detección de una burbuja, sino que puede ser

explicado por expectativas irracionales, burbujas racionales, o determinantes fundamentales no simétricos.⁴

V. Evidencia empírica: quiebre estructural en los precios de activos inmobiliarios

Como se ha indicado, en la presente sección se toma como referencia el estudio de Quintana (2014) quien utiliza la metodología empleada por el Bank for International Settlements (BIS)⁵ para recopilar cada una de las series de precios de los activos inmobiliarios de distintos países, lo cual en conjunto con los estadígrafos de quiebre estructural antes descritos, revelan la existencia de burbujas especulativas. Los datos fueron extraídos de una serie de precios nominales trimestrales para 18 economías avanzadas con datos que se remontan al año 1970.

Luego de aplicar los estadígrafos que constan en la sección anterior, se observa que 14 de las 18 economías presentan resultados significativos, mismos que se resumen en la siguiente tabla:

País	Estadígrafo			Fecha de Quiebre (Año : Trim)
	sup BT	sup DF	sup DFC	
Australia	*	*	*	2000:4
Bélgica	**	*	***	-
Canadá				
Suiza				
Alemania				
Dinamarca	***		*	2004:1
España	***	*	***	2002:1
Finlandia	*	***	*	1991:3
Francia	***		***	2004:1
Inglaterra	***		*	2002:1
Irlanda	***		***	2002:1
Italia	***		***	2004:2
Japón	***		***	1988:2
Países Bajos	***	**	***	1977:3
Noruega		***		1994:4
Nueva Zelanda	***		*	2003:3
Suecia				
Estados Unidos	***		*	2003:3

*** Significativo al 1% / ** Significativo al 5% / * Significativo al 10%

Fuente y Elaboración: Quintana, Fragilidad financiera, burbujas en precios y crisis: teoría y evidencia empírica.

En donde:

Sup BT: valor máximo del estadígrafo Buseti - Taylor

Sup DF: valor máximo del estadígrafo Dickey – Fuller (Philips / Wu / Yu)

Sup DFC: valor máximo del estadígrafo Dickey – Fuller – Chow

⁴ Escudero, Elena. *Burbujas Racionales: ¿Realidad o Espejismo?* Anales de estudios económicos y empresariales. No 8. Servicio de Publicaciones, (1993).

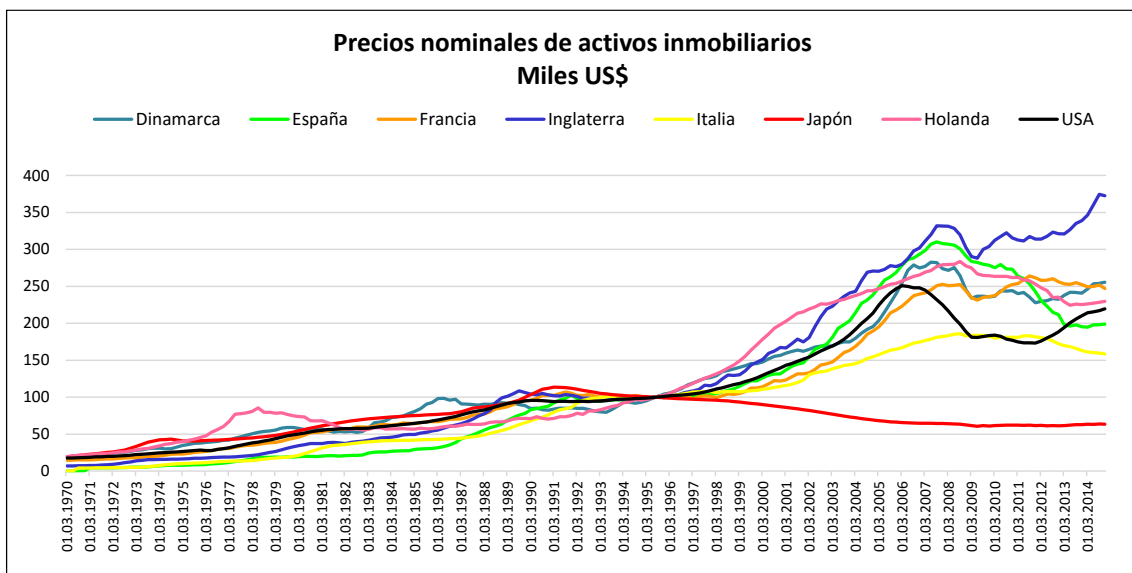
⁵ Metodología disponible en: http://www.bis.org/statistics/pp_long_documentation.pdf.

Los resultados econométricos muestran que en gran parte de las economías analizadas se cumplen más de dos de los estadígrafos utilizados. Como se puede observar, los test rechazan en 14 de los 18 casos la hipótesis nula para valores grandes de $supBT(\tau_0)$, $supDF(\tau_0)$, y $supDFC(\tau_0)$ ya que el nivel estadísticamente significativo es no mayor al 10%.

Recordemos que, en síntesis, los test utilizados para testear la hipótesis nula contra la hipótesis alternativa, son rechazados cuando los valores críticos de los extremos superiores tienen un valor grande (nivel de significación mayor al 10%).

Esto implica una aceptación de la hipótesis alternativa que sugiere que una serie de tiempo cambia a un proceso aleatorio en un momento determinado, por lo que se acepta la existencia de una alteración de los precios de los activos inmobiliarios.

Llama la atención la dinámica de los precios de éstos activos en casi todos los países analizados (a excepción de Japón), en donde la fecha de quiebre se acerca al año 2000. El siguiente gráfico revela de manera más clara este hecho:



Fuente: National Sources, BIS⁶
Elaboración: Autor

Tal como lo muestran los resultados de los tests realizados, existe evidencia empírica de la formación de una burbuja especulativa, lo curioso es que ésta nueva burbuja se forma después de que estalló una similar pero en el campo de la tecnología, la denominada “Burbuja punto com”.

Este término hace referencia a la corriente económica especulativa suscitada entre los años 1997 y 2000, período en el cual se registró un crecimiento desmesurado de los precios de las acciones de las empresas vinculadas a Internet. Durante este período, las bolsas de valores de las naciones occidentales, especialmente de Estados Unidos, fueron testigos de un aumento acelerado de su valor debido al mayor número de transacciones en la compra – venta de títulos valores emitidas por empresas vinculadas al desarrollo de tecnologías informáticas y de

⁶ Base de datos disponible en: <http://www.bis.org/statistics/pp.htm>

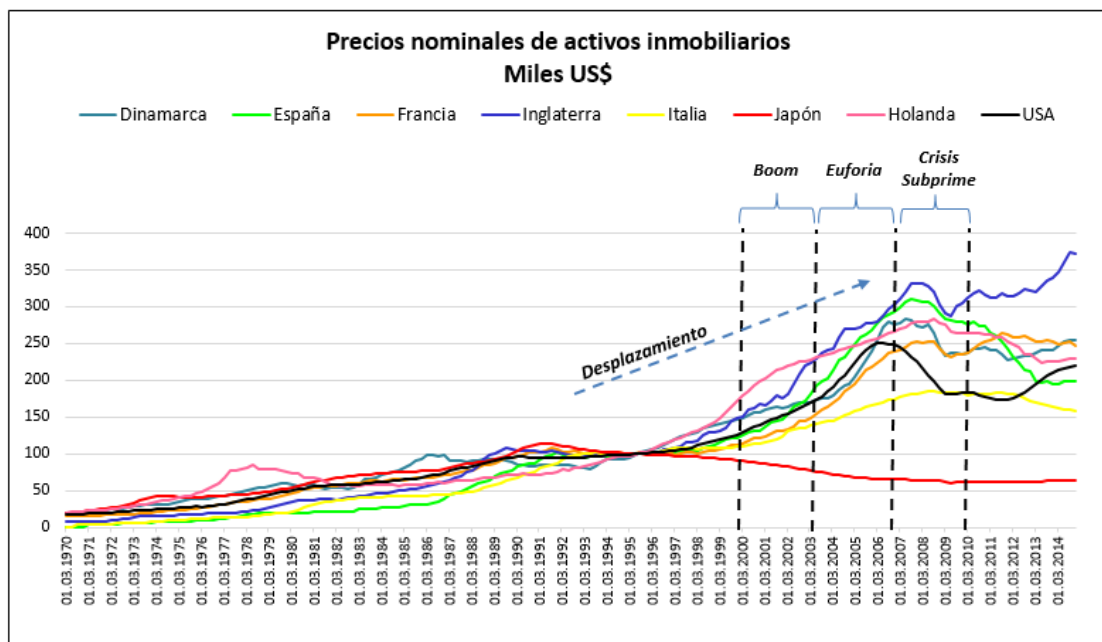
telecomunicaciones. Este período fue marcado por la fundación (y en muchos casos, posterior quiebra) de un nuevo grupo de compañías basadas en Internet designadas comúnmente empresas “punto com”.

A manera de conclusión parcial, se puede deducir que los resultados de los tres estadígrafos aplicados que revelan la existencia de burbujas inmobiliarias a partir del año 2000, son reales, y son congruentes con lo sucedido en dicho período de tiempo, en razón de que tras el estallido de la burbuja tecnológica, se produjo una huida de capitales de inversión, tanto institucionales como familiares, hacia la adquisición de activos inmobiliarios sobre todo en los Estados Unidos, y posteriormente en otras economías.

Por otro lado, los atentados del 11 de septiembre de 2001 ocasionaron un clima de inestabilidad a nivel internacional que obligó a los principales Bancos Centrales a bajar los tipos de interés a fin de promover y reactivar el consumo y la producción a través de la ampliación de las líneas de crédito. Este fenómeno coyuntural dio paso a un incremento de la liquidez en la economía norteamericana, misma que se direccionó en la formación de expectativas especulativas crecientes en el ámbito inmobiliario.

Evidentemente, la comercialización de este tipo de activos estuvo acompañada de un elevado apalancamiento, es decir, con cargo a hipotecas que, con la venta, eran canceladas para volver a comprar otra casa con una nueva hipoteca. La evidencia pone de manifiesto que los inversionistas dedujeron que el mercado aportaba grandes retornos, y contribuyó a una elevación de precios de los bienes inmuebles, y, por lo tanto, surgió la burbuja denominada “sub prime” en honor precisamente del nombre de las hipotecas en mención.

A continuación se presenta una posible interpretación de éste fenómeno, para lo cual se aplicarán las fases de Minsky - Kindleberger (1978), de la siguiente manera:



Fuente: National Sources, BIS
Elaboración: Autor

La fase de desplazamiento consistió en que a principios de la década del 2000 la desregulación e innovación financiera acompañada de un rápido crecimiento del shadow banking⁷, contribuyó con la emergencia de un boom crediticio en el sector de las viviendas. La fase de euforia de esta burbuja consistió en el incremento de la valoración de este tipo de activos y el consecuente incremento de las expectativas que alimentaron la burbuja.

Sin embargo, como consecuencia de la desaceleración económica a raíz del año 2006 y el incremento de las tasas de interés, el nivel de liquidez de la economía norteamericana se desmejoró, y la burbuja se revirtió, lo cual se evidencia en la fase de pánico “crisis subprime”, en donde los niveles de morosidad de las hipotecas aumentó y el valor de los productos financieros respaldados por dichas hipotecas se vio gravemente afectado.

Este fenómeno especulativo en las hipotecas subprime es considerado como el detonante de la gran crisis financiera del año 2008. La explosión de la burbuja inmobiliaria en Estados Unidos tiene una repercusión importante a nivel mundial, lo cual es fácilmente evidenciable en los resultados presentados previamente. Varios países de la zona euro experimentaron una dinámica muy similar en la fluctuación del valor de las viviendas domésticas y los causantes son prácticamente los mismos: tasas de interés bajas, incremento en la competencia de las entidades bancarias, escasa regulación, entre otros aspectos. De forma casi instantánea, la burbuja inmobiliaria explotó cuando se propagaron los efectos de la crisis subprime a Europa.

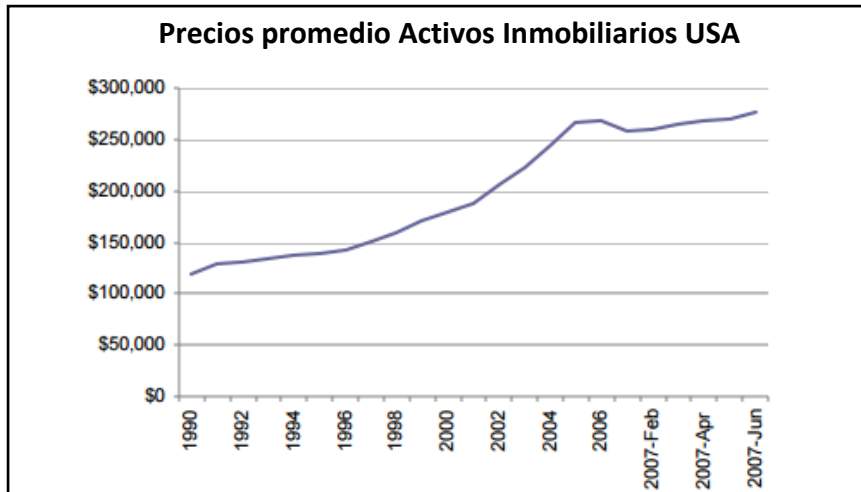
Los efectos derivados del colapso del mercado de activos estructurados complejos que contienen las hipotecas subprime, han incentivado a una amplia literatura sobre el por qué se produjo esta crisis. Whalen (2008) en su investigación argumenta que son tres los aspectos básicos de éste problema, la primera de las cuales se deriva de la política pública que comprende cientos de empresas, asociaciones y agencias gubernamentales, para mejorar la disponibilidad de viviendas accesibles a través de la utilización de técnicas de financiación creativas. En segundo lugar, los reguladores federales fomentaron activamente el rápido crecimiento de derivados y valores por todo tipo de instituciones financieras. Y en tercer lugar, la falta de control y regulación por parte de la Comisión de Bolsa y Valores y la Junta de Normas de Contabilidad Financiera de los Estados Unidos.

Por otro lado, Wray (2007) argumenta en su investigación que en una economía en tiempos de prosperidad desarrolla una euforia especulativa mientras aumenta el volumen de crédito, hasta que los beneficios producidos no pueden pagarlo, momento en que los impagos producen una crisis. El resultado es una contracción del préstamo, incluso para aquellas compañías que sí pueden pagarlo, momento en que la economía en general entra en recesión. Al igual que Minsky, Wray (2007) asevera que una característica fundamental de toda economía es que el sistema financiero oscila entre la robustez y la fragilidad, y esa oscilación es parte integrante del proceso que genera los ciclos económicos.

Todo sistema financiero robusto, según Wray (2007), experimenta una tendencia a convertirse en un sistema financiero frágil, debido a los incentivos que produce el endeudamiento cuando

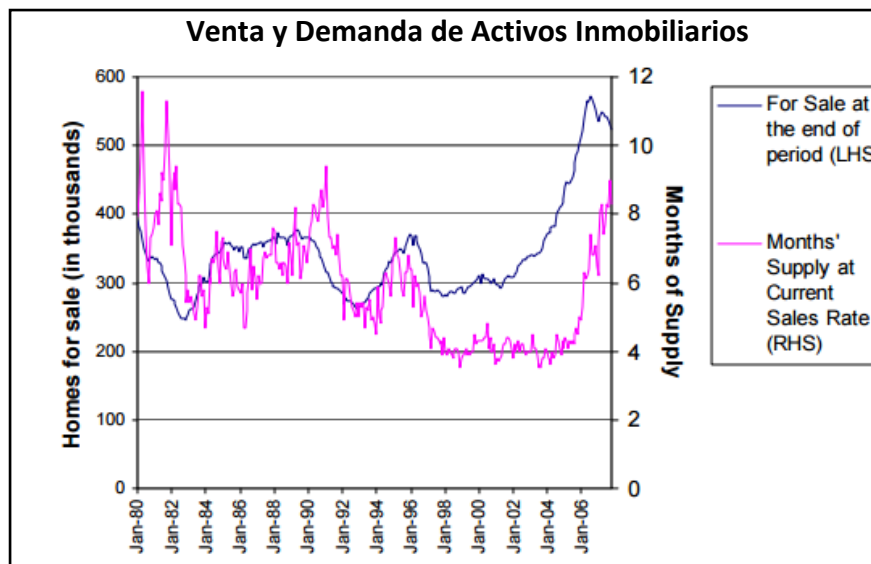
⁷ El término hace referencia al conjunto de entidades financieras y prácticas que sustentan todo tipo de operaciones financieras (hedge funds, instrumentos estructurados, fondos de inversión, entre otros) que ocurren fuera del alcance de los órganos reguladores.

la tasa de interés se encuentra en niveles bajos, lo cual implica mayor rentabilidad, posibilidad de inversión y revalorización de determinados activos, en este caso, de tipo inmobiliarios:



Fuente: Wray Randall, Lessons from the Subprime Meltdown

Complementariamente al incremento de los precios observado a partir del año 2000, se evidencia una brecha cada vez mayor entre la venta de activos inmobiliarios vs su demanda tal como consta en el gráfico que se presenta a continuación:



Fuente: Wray Randall, Lessons from the Subprime Meltdown

Ahora bien, el aumento del nivel crédito, conlleva al incremento de la tasa de interés, que finalmente se sitúa por encima de la tasa de beneficio. En un contexto de tipos de interés alto, las empresas consideradas como solventes podrán afrontar sus pagos, pero las empresas especulativas verán que los beneficios no cubren la deuda contraída previamente. En ese momento se produce una contracción del crédito, pues el sector bancario deberá ampliar sus márgenes de seguridad ante esta eventualidad.

Los valores financieros, por tanto, entran en un periodo de alta volatilidad, incluso para aquellas empresas que son consideradas solventes ya que podrían verse obligadas a vender sus activos productivos como mecanismo de obtención de liquidez, pues la tasa de interés al alza afecta a toda actividad productiva en general. El aumento del interés se traslada a los precios y se reduce la tasa de beneficio, creándose un círculo vicioso que desencadena en una crisis.

Del mismo modo que el aporte de Minsky a la literatura financiera, Wray sostiene que la sofisticación de los instrumentos financieros y su globalización supone un riesgo para la estabilidad financiera, en virtud de la dificultad para regular un mercado tan complejo. Esto, en definitiva, explica el fenómeno de contagio de la crisis subprime desde Estados Unidos a Europa.

VI. Conclusiones

El propósito de la presente investigación ha sido recopilar parte de la literatura académica enfocada en describir la teoría metodológica sobre la cual se sustenta la detección de burbujas financieras, entendidas como fenómenos que se producen en los mercados cuando el precio de un determinado activo se eleva de forma anormal y prolongada, de manera que el precio de mercado de dicho activo se aleja cada vez más de su precio intrínseco o de su valor fundamental.

Derivados de esta interpretación, existen modelos que sostienen que las burbujas se forman estocásticamente y mientras ésta se encuentre en auge, el precio del activo mantiene una tendencia creciente. Esta naturaleza “explosiva” en la dinámica del precio es consistente con las fases “run up” de toda crisis financiera.

Es amplia la doctrina enfocada en el estudio de los factores que han influido en la formación de burbujas especulativas y los impactos de la desviación drástica del precio de los activos respecto de su valor intrínseco, no obstante, es justamente en la determinación de éste valor intrínseco en donde radica la problemática que impide la detección de una burbuja especulativa; en este sentido, por lo tanto, las burbujas se identifican habitualmente de forma retrospectiva.

Siguiendo los modelos de quiebre estructural utilizados por Homm y Breitung (2012), se presentan de forma sucinta tres de los estadígrafos plasmados en su estudio, mismos que parten de la definición de que los procedimientos de los test están basados en un modelo de dividendos. Adicionalmente, se toma como referencia el estudio de Quintana (2014) quien utiliza la metodología empleada por el Bank for International Settlements para recopilar cada una de las series de precios de los activos inmobiliarios de distintos países, lo cual en conjunto con los estadígrafos de quiebre estructural antes descritos, revelan la existencia de burbujas especulativas en los activos de tipo inmobiliario en 14 de los 18 casos estudiados.

Los resultados econométricos revelan que en gran parte de las economías analizadas se cumplen más de dos de los estadígrafos utilizados. Como se puede observar, los test rechazan en 14 de los 18 casos la hipótesis nula ya que el nivel estadísticamente significativo es no mayor al 10%.

Tal como lo muestran éstos resultados, existe evidencia empírica de la formación de una burbuja especulativa, lo curioso es que ésta nueva burbuja se forma después del estallido de una similar pero en el campo de la tecnología, la denominada "Burbuja punto com".

Si a la argumentación teórica se adhiere la imposibilidad de desarrollar un test empírico capaz de detectar burbujas especulativas como elementos específicos, explicativos de la evolución del precio de determinados activos y que pueden ser diferenciados de otros elementos como variables omitidas por ejemplo, posiblemente los resultados econométricos que pretenden demostrar la existencia de burbujas no son sino el resultado de que los conjuntos de información de los agentes no están del todo bien especificados.

Sin embargo, al contrastar los resultados de los tests econométricos con la evidencia histórica que encaja en el marco teórico propuesto por Minsky (1968), se puede concluir finalmente, que éstos resultados que revelan la existencia de burbujas inmobiliarias a partir del año 2000, son reales, y son congruentes con lo sucedido en dicho período de tiempo, en razón de que tras el estallido de la burbuja tecnológica, se produjo una huida de capitales de inversión, hacia la adquisición de activos inmobiliarios sobre todo en los Estados Unidos, y posteriormente en otras economías.

VII. Bibliografía

Breitung, Jörg, y Robinson Kruse. "When bubbles burst: econometric tests based on structural breaks." *Statistical Papers* 54.4 (2013): 911-930.

Brunnermeier, Markus K., y Martin Oehmke. *Bubbles, financial crises, and systemic risk*. No. w18398. National Bureau of Economic Research, 2012.

Campbell, John Y. *The econometrics of financial markets*. Princeton University press, 1997.

Claessens, Stijn, y Mr M. Ayhan Kose. *Financial Crises Explanations, Types, and Implications*. No. 13-28. International Monetary Fund, 2013.

Escudero, Elena. *Burbujas Racionales: ¿Realidad o Espejismo?*. *Anales de estudios económicos y empresariales*. No 8. Servicio de Publicaciones, (1993): 331-350.

Fama, Eugene F. "Efficient capital markets: A review of theory and empirical work." *The journal of Finance* 25.2 (1970): 383-417.

Froot, K. A., & Obstfeld, M. *Intrinsic bubbles: The case of stock prices* (No. w3091). National Bureau of Economic Research (1989).

Grossman, Sanford J., y Robert J. Shiller. "The determinants of the variability of stock market prices." (1981).

Gürkaynak, Refet S. "Econometric tests of asset price bubbles: taking stock." *Journal of Economic Surveys* 22.1 (2008): 166-186.

Hall, S. G., Psaradakis, Z., & Sola, M. Detecting periodically collapsing bubbles: a Markov-switching unit root test. *Journal of Applied Econometrics*, 14(2), (1999). 143-154.

Homm, Ulrich, y Jörg Breitung. "Testing for speculative bubbles in stock markets: a comparison of alternative methods." *Journal of Financial Econometrics* 10.1 (2012): 198-231.

Melo, Jimmy. La hipótesis de inestabilidad financiera de Minsky en una economía abierta. No. 010333. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, 2012.

Lobejón, Luis Fernando. "¿Qué fue de los mercados financieros eficientes? La economía, los economistas y el origen de la crisis." *Revista de Economía Crítica* 11 (2011): 45-64.

Minsky, Hyman P. "Capitalist financial processes and the instability of capitalism." *Journal of Economic Issues* (1980): 505-523.

Quintana Caris, M. (2014-11). Fragilidad financiera, burbujas en precios y crisis: teoría y evidencia empírica.

Rosser, J. Barkley, Marina V. Rosser, y Mauro Gallegati. "A Minsky-Kindleberger Perspective on the Financial Crisis." *Journal of Economic Issues* 2 (2012): 449-458.

Shiller, Robert J. "Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends?." (1980).

Shiller, Robert J. "Irrational exuberance." Princeton UP (2000).

Shiller, Robert J. "Measuring bubble expectations and investor confidence." *The Journal of Psychology and Financial Markets* 1.1 (2000): 49-60.

Whalen Christopher R., "The Subprime Crisis: Cause, Effect and Consequences", Networks Financial Institute, Indiana State University, 2008.

Wray Randall, Lessons from the Subprime Meltdown, Economics Institute of Board College, Working Paper N° 22, 2007.