

MERCADO DE ACCIONES COLOMBIANO. PROCESO EXPLOSIVO VS CAMINATA
ALEATORIA. ¿HAY BURBUJA ESPECULATIVA?

BRIAN LOZANO GARZÓN

0531643

Tutor:

JORGE MARIO URIBE

Profesor del Departamento de Economía de la Universidad del Valle

SANTIAGO DE CALI
UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
PROGRAMA ACADÉMICO DE ECONOMÍA
2011

ABSTRACT

In this paper is studied the speculative bubbles phenomena in Colombian stock market by correlation analysis on the returns of IGBC series. This analysis it is a progress versus previews studies that analyzed the market on efficiency terms or random walk path because are obtained autocorrelation tests on dynamic form. Empirical evidence are obtained to dating the bubbles and we describe the events occurred while bubble grows, showing a compared analysis with the case in the United States.

RESUMEN

En este documento se estudia el fenómeno de las burbujas especulativas en el mercado de acciones colombiano por medio del análisis de correlación de los retornos de la serie de precios del IGBC. Este análisis es un avance frente a estudios anteriores que analizan el mercado en términos de eficiencia o de la senda de caminata aleatoria, dado que se obtienen pruebas de autocorrelación en forma dinámica. Se obtiene evidencia empírica de la fecha de formación de la burbuja y se describen los hechos ocurridos que pueden haber causado la burbuja desde el momento exacto en que ésta empieza a formarse, mostrando un análisis comparativo con el caso estadounidense.

Palabras Clave: Burbuja Especulativa, Crisis Financiera, Proceso Explosivo, Eficiencia, Crisis.

Keywords: Financial bubbles, Crashes, Explosive behavior, Subprime crisis.

JEL classification: C12, C15, G12, G14

INTRODUCCION

La incertidumbre, volatilidad y pánico reinantes en los mercados internacionales a fines de 2008, y sus efectos sobre el sector real en la economía ha renovado el interés de los economistas en las burbujas especulativas. Un aspecto econométrico importante de este fenómeno es la observación de la fecha exacta de la originación y colapso de la burbuja en el precio de los activos financieros, lo cual es interesante por derecho propio pero también desde una perspectiva económica.

Con la práctica especulativa ha tenido gran resonancia mundial la creación de burbujas, donde la espectacularidad y rapidez que rodea el crecimiento de la riqueza ha atraído a millares de inversionistas y ahorradores de diversas categorías a participar en la conformación de la ilusión de ostensibles ganancias. Sin embargo, por la misma naturaleza de la burbuja, también se ha convertido en la causa de enormes e imprevisibles pérdidas, especialmente para los incautos, excesivamente intrépidos o para los recién invitados a la danza de los millones.

Este documento pretende mostrar evidencia, desde una aproximación econométrica, tanto del origen como del colapso de burbujas en el mercado de acciones colombiano. Se intenta obtener conclusiones más allá de lo que han tratado estudios anteriores tanto de mercados extranjeros como del mercado local.

Se conoce como burbuja especulativa a la excesiva subida de las cotizaciones en la bolsa de valores de los activos financieros sobre sus valores fundamentales en forma acelerada y sobre todo sin soporte en condiciones objetivas del verdadero comportamiento y resultado de las empresas sujetas a esa valoración, seguida consecuentemente de un desplome y vuelta a sus

valores fundamentales en los precios de los activos. Las burbujas especulativas se nutren de las coyunturas de prosperidad presentes en el ciclo económico que contribuyen a su vez a alimentarlo (Blanchard & Fischer, 1989).

Un mercado eficiente es aquel en el cual los precios siempre reflejan plenamente toda la información disponible. Sin embargo la eficiencia perfecta es una idealización que no es económicamente realizable, pero que sirve como un indicador comparativo (*benchmark*) útil para medir la eficiencia relativa de un mercado (Campbell, Lo y Mckinlay, 1997). Los hallazgos empíricos discutidos en este estudio muestran que el mercado puede comportarse de manera explosiva en un momento del tiempo y después tener cierto grado de eficiencia, teniendo un comportamiento de caminata aleatoria según las circunstancias.

El estudio de las burbujas especulativas está fuertemente relacionado con el estudio de la eficiencia de un mercado; para éste se requiere la definición de cuales retornos son normales y cuales extraordinarios, definición que viene dada por un modelo de equilibrio. Por tanto, partiendo de la eficiencia como una propiedad deseable en los mercados financieros, se supone que cuando se está formando una burbuja en los precios de los activos el mercado da fuertes indicios estadísticos de ineficiencia, puesto que al seguir un proceso explosivo tiene cierto grado de predictibilidad. Es necesario entonces incorporar objetivos sobre los precios de los activos financieros igual que los objetivos de inflación de precios al consumidor por parte de autoridades monetarias, por lo cual conviene construir una medida dinámica sobre la eficiencia que sirva de diagnóstico de formación de burbujas especulativas (Uribe, J. M. & Ulloa, I. M., 2011).

El problema que se genera es que si la prueba rechaza la eficiencia, no será posible saber si ello se debe a que se supuso un modelo de equilibrio no adecuado o a que realmente el mercado es ineficiente. Tal como lo señala Fama (1970), este problema de la hipótesis conjunta implica que la eficiencia del mercado como tal no podría ser rechazada nunca, es decir, no es falsable en el sentido de Popper (1989).

Bachelier (1900) fue el primero en desarrollar y aplicar un modelo de caminata aleatoria basado en los procesos Wiener. Paul Samuelson (1965) se basó en él para fundamentar la Hipótesis de Mercados Eficientes.

Por su parte, Kendall (1953) intenta probar empíricamente si los rendimientos accionarios presentan patrones de comportamiento sistemáticos. Encuentra que no existe correlación significativa en los rendimientos entre una semana y la otra, y en las series de rendimientos de los activos entre sí, por lo cual concluye que existe independencia en el mercado. Su principal conclusión, luego de aplicar diversas pruebas con los datos, es que los patrones de comportamiento de los precios de los activos no son sistemáticos como se consideraba en la teoría. Admite que es posible que algunos inversionistas obtengan retornos extraordinarios, pero ello se debería a factores tales como la suerte; el uso de información privilegiada o la capacidad de actuar muy rápidamente; o también al hecho de que en ocasiones todos los precios suben al tiempo, luego no hay posibilidad de error; finalmente, a que ciertos inversionistas actúan a gran escala, lo que les permite reducir los costos de transacción. Reconoce que probablemente nada de lo que él diga o demuestre hará desaparecer la ilusión de que es posible hacer dinero especulando en los mercados.

Posteriormente, Roberts (1959) realiza un trabajo similar al de Kendall (1953) para el mercado norteamericano, tanto para el Índice Dow Jones como para acciones individuales. Su principal objetivo es mostrar evidencia empírica sobre el comportamiento de los rendimientos de los activos bursátiles. Para ello compara las series de rendimientos históricos semanales del Dow Jones, con las generadas por un modelo aleatorio, al que denomina modelo de probabilidad. Concluye que los precios del mercado se comportan como una ruleta, es decir, los rendimientos son estadísticamente independientes de su historia pasada y, por lo tanto, las metodologías de análisis técnico usadas por los analistas financieros para intentar predecir los precios futuros, no tienen validez real.

Fama (1965) realiza una revisión de la literatura existente acerca del modelo de caminata aleatoria y la complementa deslindando las pruebas conducentes a verificar que la misma se da en la práctica. Para probar independencia, recurre a las pruebas de correlación serial, de corridas y filtros de Alexander (1961). Fama encontró que existe poca evidencia de dependencia entre los precios de las acciones. Aunque puede existir algún grado de dependencia, ésta no es lo suficientemente significativa como para incrementar las posibilidades de ganancias de los inversionistas.

En un trabajo posterior, Fama (1970) enumera las principales pruebas usadas para probar las tres clases de eficiencia: débil, semifuerte y fuerte. Concluye que las pruebas utilizadas para determinar la existencia de eficiencia débil en un mercado, son las que han dado los mejores resultados; específicamente las pruebas de independencia serial.

Lo y MacKinlay” (1988) utilizan la prueba de razones de varianzas y la aplican a los rendimientos semanales del mercado accionario norteamericano, entre septiembre de 1962 y diciembre de 1985, incluyendo índices bursátiles, pequeños portafolios y activos individuales. Los autores encuentran correlación positiva en los retornos semanales de los portafolios, la cual es aún mayor para portafolios de acciones pequeñas (poca bursatilidad), por lo que rechazan la hipótesis de caminata aleatoria en todos los casos.

En un estudio posterior, enfocado en el mercado accionario internacional, Kleiman, Payne y Sahu (2002) emplean datos de los precios de las acciones de compañías de los treinta y cinco países pertenecientes a las regiones objeto de estudio -Europa, Asia y Norteamérica- para construir un índice denominado Global Property Research (GPR). Además, se realiza un análisis de cointegración y el Vector de Corrección de Errores, así como una prueba de corridas, para constatar la forma débil de eficiencia en el mercado internacional.

Las dos primeras metodologías muestran que los precios de las acciones, tanto en conjunto como para cada región en particular, exhiben un comportamiento de caminata aleatoria. Adicionalmente el análisis de cointegración muestra que los mercados de Europa-Asia y Europa-Norteamérica están cointegrados y que existe a largo plazo una relación estable entre éstas áreas geográficas. Estos resultados implican que los inversionistas internacionales pueden obtener beneficios mediante la diversificación en el corto plazo, pero no en el largo plazo. Finalmente, con los resultados de la prueba no paramétrica de corridas, aceptan la hipótesis de que el mercado internacional es eficiente en forma débil 1, éste resultado difiere del cúmulo de evidencia previa en relación con la no existencia de caminatas aleatorias, aunque este estudio es diferente en el sentido de considerar mercados internacionales.

El estudio de Jung y Shiller (2002) también provee evidencia en el mercado americano. En él se prueba la validez de la conclusión de Samuelson (1998) acerca de que el mercado bursátil es micro-eficiente pero macro-ineficiente, es decir, que la hipótesis de la eficiencia del mercado se cumple mejor para acciones individuales que para los índices de precios agregados del mercado. Para llegar a esta conclusión, Samuelson parte del modelo de Gordon (1959), en el que el precio de una acción es determinado por el valor presente de sus futuros dividendos esperados, con tasas de descuento constantes. El mercado es eficiente en la medida en que la razón dividendo/precio, observada en el período, $\left(\frac{D_t}{P_t}\right)$, pueda predecir el comportamiento de los dividendos esperados.

Los autores intentan probar la validez del resultado de Samuelson (1998) partiendo de la anterior definición, para lo cual corren una regresión entre la tasa estimada de crecimiento futura de los dividendos (variable dependiente), contra la razón $\left(\frac{D_t}{P_t}\right)$ y una constante. Su objetivo es determinar si esta razón predice los cambios en los dividendos esperados mejor para acciones individuales que para un índice accionario agregado del mercado. Los resultados se complementan con un diagrama de dispersión, para observar la predictibilidad de la razón $\left(\frac{D_t}{P_t}\right)$. Finalmente, se concluye que los resultados reportados por Samuelson son válidos, pues se encuentra evidencia de micro-eficiencia en el mercado, pero no de macro-eficiencia.

En una investigación más comprensiva sobre mercados accionarios emergentes, Yilmaz (2001) busca determinar si el rápido desarrollo que experimentaron los mercados accionarios emergentes en la década del noventa, contribuyó a una mayor eficiencia de los mismos, es decir, se pretende establecer si existe relación entre el desarrollo y la eficiencia en los mercados financieros. El análisis se realiza para veintiún mercados accionarios de países emergentes. La metodología

empleada es la prueba de comparación múltiple sobre ventanas móviles. Estas últimas se estiman con punto fijo al inicio y al final del período muestral. Cuando se aplican ventanas móviles con punto fijo inicial, se acepta la hipótesis de caminata aleatoria y se rechaza en el caso contrario. Combinando los resultados el autor concluye que, a lo largo del período analizado, los mercados emergentes se han vuelto más eficientes con el tiempo, es decir son mucho más eficientes para el final del periodo muestral, lo que conforma la hipótesis planteada. Se concluye que existe una relación entre el desarrollo del mercado y su eficiencia en los países emergentes; ésta ha venido creciendo significativamente desde los años ochenta y ha sido impulsada principalmente por el auge de los flujos de inversiones de portafolio.

En otro estudio, dirigido más bien a probar empíricamente si existe una relación entre el Índice de la Bolsa de Bogotá (IBB) y la tasa de interés de corto plazo, medida a través de la tasa interbancaria (TIB), Arango, González y Posada (2002) encuentran autocorrelación positiva entre los rendimientos del IBB. Esta correlación implica la existencia de predictibilidad en el comportamiento del índice hacia la subida o hacia la baja. Éste argumento es evidencia de la ineficiencia del mercado accionario. La serie empleada comprende datos diarios, desde enero de 1994 a febrero de 2000.

Maya y Torres (2004) aplican pruebas de correlación serial y normalidad a las series de retornos de los índices históricos de la Bolsa de Valores de Medellín (IBOMED) y Bogotá (IBB), en los últimos diez años de funcionamiento, así como a la serie de retornos del Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC). La evidencia empírica presentada en este estudio, muestra que realmente operó un cambio estructural en el mercado accionario colombiano a partir de julio del 2001, debido a la fusión de las bolsas regionales en la Bolsa de Valores de Colombia.

Este cambio se ha reflejado en un mayor nivel de eficiencia, pues a pesar de que todavía se presenta un cierto grado de dependencia serial, su magnitud es menor en el período posterior a la fusión.

Los hallazgos de Maya y Torres (2004) sobre activos individuales coinciden con Samuelson (1998), en el sentido de que el mercado bursátil es micro-eficiente pero macro-ineficiente, es decir, que la hipótesis de la eficiencia del mercado se cumple mejor para acciones individuales que para los índices de precios agregados del mercado.

Finalmente en Uribe y Ulloa (2011) en su estudio comparativo sobre la eficiencia débil de mercados desarrollados y emergentes, por medio de análisis dinámicos, de correlación serial y de cópulas, concluyen que los mercados que tienden a sobre reaccionar ante los choques y por tanto tienden a generar burbujas, se comportan de forma más ineficiente que aquellos en los que esto no ocurre.

2. UNA MIRADA TEÓRICA DE LAS BURBUJAS ESPECULATIVAS

¿Cuál es la estructura de la burbuja? Se parte de que el valor del mercado de cualquier activo deberá reflejar su valor económico. De manera que es de primordial importancia para la valoración de un título la identificación de los factores que afectan su valor económico, el cual está relacionado con los rendimientos que se pueden obtener del título valor.

Estos rendimientos, para el propietario de la acción, están integrados por los flujos de efectivo derivados de su posesión. Por tanto, el valor actual de mercado de una acción es el valor presente de todos los dividendos futuros de la acción (esperados), ajustado en el tiempo (descontados), sin tomar en cuenta si el accionista planea o no venderla en alguna fecha futura (Gordon, 1959).

Los precios de las acciones no siempre son iguales a su valor fundamental. Estos precios son a veces excesivamente altos o demasiado bajos, por efecto de la actividad especulativa que distorsiona este valor, apoyándose en la liquidez monetaria existente o la facilidad de adquirir deuda con el fin de invertir en el mercado bursátil. Tal exceso de liquidez alimenta casi siempre en forma acelerada la compraventa de valores, lo cual explica cómo la compra de un activo por parte de un inversor se origina en la expectativa de que alguien más comprará el mismo título por un precio mayor. En el momento en que el mercado se encuentra al alza de forma continuada e ininterrumpida y es un indicio fuerte de que se esta formando una burbuja; en tal caso los retornos están altamente correlacionados con su pasado y se rechaza la hipótesis de no autocorrelación. En el caso contrario, cuando la burbuja no puede seguir creciendo y eventualmente el mercado concluye que el nivel de precios es muy exagerado, ocurre el estallido de la burbuja y los precios caen sin control y pueden llegar incluso a niveles inferiores a sus valores fundamentales. Estos comportamientos están coadyuvados por las expectativas futuras sobre los tipos de interés, por noticias sobre la economía o sobre la estabilidad de precios. En muchos casos el fenómeno de la burbuja es confirmado en retrospectiva. (Blanchard & Fischer, 1989).

2.1 Modelación de Burbujas

Al caracterizar el comportamiento del precio de un activo financiero se observa que obedece a la siguiente ecuación de expectativas:

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

Donde P_t es el precio del activo financiero en el tiempo t , P_{t+1} y D_{t+1} son los valores esperados en t para precio y los dividendos de la jornada siguiente en respectivamente.

Por sustitución recursiva se obtiene

$$P_t = F_t + B_t \quad (2)$$

$$\text{Donde } F_t = \sum_{i=1}^{\infty} (1+r)^{-i} E_t(D_{t+i}) \quad \text{y} \quad E_t(B_{t+1}) = (1+r)B_t \quad (3)$$

Por lo tanto el precio de los activos puede ser descompuesto en dos componentes, el fundamental (F_t), que está determinado por la suma de los dividendos esperados (D_{t+1}) y el componente de burbuja (B_t). En ausencia de burbujas el precio de la acción es igual a sus fundamentales $P_t = F_t$. En el otro caso el componente burbuja eleva el precio: $P_t = F_t + B_t$. En consecuencia, bajo condiciones de burbuja, P_t manifiesta su comportamiento explosivo inherente en B_t . Esta propiedad explosiva es muy diferente del comportamiento aleatorio presente en F_t cuando D_t es una martingala lo cual es comúnmente encontrado para los precios de los activos en la literatura empírica (Phillips y Yu, 2010).

Existe consenso acerca de que la exuberancia del mercado (que puede ser racional o irracional, dependiendo de su vinculo con los valores fundamentales) puede originar errores en los precios relativos a los fundamentales que surgen de factores derivados del comportamiento de los agentes, o también puede deberse a que los valores fundamentales de los activos sean extremadamente sensibles a cambios en la tasa de descuento que provocan subidas de precios, en concordancia con la fase inflacionaria de una burbuja.

Durante largos periodos de tiempo, los precios de algunos activos tienden a manifestar evidencia de un componente tendencial. Las series de tiempo de raíz unitaria con tendencia pueden generar periodos de aceleración si la varianza del componente de la martingala es pequeña y la tendencia

es lo suficientemente fuerte. En la práctica el componente de tendencia es comúnmente pequeño y despreciable durante pequeños periodos de tiempo así que el componente de raíz unitaria es la característica dominante. Por otro lado la tasa en un proceso explosivo (*run up*) es $O((1+r)^n)$ para un $r > 0$ como en la ecuación (3) es mucho mayor.

Si el componente de los dividendos sigue una martingala (un juego justo), reflejando las condiciones del mercado, entonces F_t es similar a una martingala cointegrada con D_t . Bajo tales condiciones, la presencia de una burbuja adicional llamada “burbuja racional” componente submartingala B_t en P_t puede dar pie para un tipo de explosión en el precio del activo (Phillips & Yu, 2010).

La explosividad en B_t y en P_t sugiere que P_t es predecible durante un periodo explosivo. Si bien esto puede estar en desacuerdo con la hipótesis de los mercados eficientes, la predictibilidad en los retornos de las acciones a corto plazo es consistente con la que ha sido documentada recientemente en la literatura empírica:

Teniendo r_t , el factor de descuento, estacionario o integrado de orden “1”, n cambia cualitativamente el análisis porque las implicaciones para propiedades estadísticas de F_t, B_t y P_t son iguales para un valor constante r . Por ejemplo si r_t es estacionario, (3) se convierte en:

$$E_t(B_{t+1}) = (1 + r_t)B_t \quad (4)$$

Entonces si (3) es ajustado $r = (\prod_{t=1}^T (1 + r_t))^{1/T} > 1$ implicando que un proceso explosivo para B_t , y por tanto para P_t , si el F_t mismo no es explosivo.

En otra corriente teórica, sugerida por Shiller (1981) y revisada por West (1988), se sugiere que el análisis de burbujas puede ser un estudio más, donde el objetivo particular en estos modelos son los espíritus animales sugeridos por Keynes (1936). Estos modelos ilustran la posibilidad de que, contrario a los modelos tradicionales, las decisiones de los agentes en el mercado no están relacionadas con la realidad económica. Tal comportamiento es a menudo sugerido por los profesionales del corretaje; en tal caso parte de las decisiones tomadas por los agentes según sus expectativas corresponden al cálculo del valor real del activo financiero y la otra parte la toman según sus instintos animales u otro tipo de comportamientos de los inversores. En ambos tipos de modelos el precio sigue el modelo de Gordon (1959), aunque la dinámica del precio no resulta de encuentros y regateos entre encuentros individuales de compradores y vendedores. Consecuentemente desde que la dinámica de los precios es una variable macroeconómica, no está intrínsecamente relacionada con las características de agentes individuales, lo que no hace posible explicar los precios de los activos frente al comportamiento de los agentes y su racionalidad acotada. Ésta teoría no está auto contenida, es decir que no tiene el rango de validez de la ecuación propuesta por lo que no se persistirá en su análisis. (Smith, Suchanek, Williams, 1988)

El fenómeno observado de la burbuja se puede interpretar como una forma de miopía temporal donde cada agente aprende que el capital gana expectativas sólo de forma temporal e insostenible, lo que a la larga induce expectativas comunes. En experimentos llevados a cabo por Haruvy y Noussair (2006) en mercados de activos experimentales se llegó a la conclusión de que los precios de los activos se ven influenciados por las restricciones en la capacidad de las ventas en corto (*short-selling*) y las limitaciones de liquidez disponible para la compra de más activos.

2.2 Caminatas aleatorias y juegos justos

Una martingala es básicamente un juego en el que nadie posee algún tipo de ventaja y en el que la evolución de las ganancias es aleatoria. En estos es imposible inferir el valor futuro del precio utilizando cualquier tipo de estimador lineal o no lineal, y el valor esperado de los retornos es cero, condicionado a la historia del juego.

Aunque las martingalas subyacen a cualquier tipo de medición de la eficiencia, los instrumentos más utilizados en las pruebas de este tipo son las caminatas aleatorias que son más específicas que éstas.

Para caracterizar si el mercado colombiano ha tenido un comportamiento de caminata aleatoria, se procede a definir éste concepto:

Una caminata aleatoria puede ser descrita por el siguiente proceso:

$$P_t = \mu + P_{t-1} + \varepsilon_t$$

Una primera versión de caminata aleatoria que se denominara RW1, en adelante, exige que los incrementos en los precios sigan una distribución independiente e idéntica. La dinámica de P_t está dada por: $\varepsilon_t \sim IID(0, \sigma^2)$ (Campbell, Lo & Mackinlay, 1997).

Donde μ es el valor esperado del cambio en el precio y σ es la desviación estándar. Como los incrementos son independientes, la caminata aleatoria también es un juego justo, pero es más exigente que la martingala, pues la independencia implica que los incrementos no solo están correlacionados, sino que funciones lineales de los mismos tampoco están correlacionadas.

Asumir que los precios siguen una distribución normal, implica que podemos tener precios negativos. Luego, se parte de que es el logaritmo natural de los precios representado por P_t , el que sigue una caminata aleatoria, con incrementos que siguen una distribución normal.

Una segunda versión de la caminata aleatoria RW2, exige únicamente que los incrementos sean independientes, sin requerir que presenten la misma distribución. Esta versión tiene en cuenta la heterocedasticidad en los incrementos, característica común de las series financieras (Campbell, Lo & Mackinlay, 1997).

Finalmente, una tercera versión RW3, la cual se usa en el presente análisis, solo exige que los incrementos no estén correlacionados, es decir $Cov[\varepsilon_t, \varepsilon_{t-k}] = 0$, aunque admite que pueda existir dependencia entre ellos, v.gr $Cov[\varepsilon_t, \varepsilon_{t-k}] \neq 0$ para $k \neq 0$. (Campbell, Lo & Mackinlay, 1997).

3. ANÁLISIS EMPÍRICO

Para verificar RW3, es decir que los incrementos no estén correlacionados, se utiliza el Estadístico Q de Ljung-Box (1978):

$$Q_m = T(T + 2) \sum_{k=1}^m \frac{\rho^2(k)}{T-k} \quad H_0: Q_m \sim \chi^2_m$$

Donde $\rho^2(k)$ es el coeficiente de autocorrelación de orden k y T, es el número de observaciones.

Si la serie no está basada en los resultados de una estimación ARIMA, entonces bajo hipótesis nula Q esta asintóticamente distribuida como una χ^2 , con m grados de libertad equivalentes al número de autocorrelaciones.

El estadístico Q se usa a menudo como una prueba de si la serie es ruido blanco. Queda el problema práctico de elegir el orden del rezago a utilizar para la prueba. Si se elige un rezago pequeño, la prueba no puede detectar la correlación serial de orden superior. Sin embargo, si se escoge un rezago muy grande el test pierde potencia desde que la correlación significativa para el primer rezago se diluye en autocorrelaciones para rezagos superiores, las cuales no son significativas (Ljung & Box, 1978).

En la prueba para el mercado colombiano se hace el análisis para determinar si la serie del IGBC sigue un proceso RW3, debido a que es el proceso más laxo de los tres y por tanto al más factible en la práctica; los otros dos podrían ser casos demasiado ortodoxos para ocurrir en la realidad.

3.1 Resultados empíricos

Se tomó una muestra de 3278 datos de la serie diaria del IGBC desde el 3 julio de 2001 empalmada con la serie del IBB desde 2 de enero de 1998, hasta junio 3 de 2011. El empalme se hizo interpolando los datos partiendo del 3 de julio de 2001 como fecha base, hasta el primer dato del IBB en 2 de enero de 1998. Se hicieron pruebas de autocorrelación para ventanas móviles continuas de 250 datos, para obtener el estadístico Q de Ljung-Box de muestras finitas, para cada una de las ventanas móviles, por lo cual se estimaron regresiones para cada una de las 3028 ventanas móviles de la serie de los retornos correspondiente a la variación del logaritmo de los precios.

Los resultados muestran que el mercado accionario colombiano no ha seguido un proceso de caminata aleatoria durante gran parte del periodo de estudio (ver gráfico No.1 y gráfico No. 2), particularmente hasta mediados de 2006. El estadístico Q de Ljung-Box indica que se rechaza H_0

de no autocorrelación de primer orden para un nivel de confianza de 95%, obteniéndose un resultado similar para un nivel de confianza de 99% y para autocorrelaciones de orden (2) y (3)(ver anexo No.1 y No.2). Este resultado es fuerte evidencia de que el mercado colombiano, además de ser ineficiente, tuvo presencia de burbujas durante del periodo enero 2002 hasta junio de 2006, con ajustes momentáneos de precios, presentando intentos infructuosos de formaciones de nuevas burbujas en el periodo posterior al colapso de la burbuja.

3.2 Discusión de resultados

Es de notar que en el caso de mercados pequeños, una alta concentración de la propiedad accionaria está relacionada con problemas de iliquidez y oportunidades constantes de arbitraje, lo cual deriva en problemas de ineficiencia y riesgo, (Uribe, 2007). En los años previos a la fusión de las tres bolsas regionales, el mercado colombiano se caracterizaba por tener bajos niveles de capitalización (dominado por la transacción de CDT's), alta concentración y bajos niveles de liquidez. Este problema que se vio acentuado con la crisis financiera de 1998 en gran medida, por los consecuentes procesos de liquidación y fusión de entidades que ocurrieron en los años de estrés financiero. En consecuencia, se generó un deterioro del sistema financiero y una modificación importante de su estructura (Urrutia, 2000). Teniendo en cuenta que los datos previos a julio de 2001 los datos corresponden a la serie del IBB, los resultados obtenidos (ver gráfico No.1 y No.2 flecha No.1) demuestran largos periodos de alta volatilidad alternando con cortos periodos de altos retornos y alta predictibilidad, donde se rechaza H_0 : de no autocorrelación y H_0 de eficiencia débil I. Este argumento es evidencia de la ineficiencia del mercado accionario (Arango, González, Posada, 2001).

En los años siguientes se observa un proceso de concentración de la industria de intermediación financiera, de recapitalización de entidades y un cambio en la estructura del activo del sistema financiero, consistente en la reducción de la cartera y el aumento de las inversiones en títulos públicos (Urrutia, 2000). Posterior a la crisis financiera de 1998 el mercado se caracterizó por ser excesivamente ilíquido, mientras las entidades sobrevivientes a las liquidaciones y fusiones recomponían su activo, orientándose a la tenencia de inversiones de bajo riesgo (títulos de deuda pública) lo que indica que tanto la ineficiencia como la explosividad de los retornos del mercado no se debían a un exceso de liquidez, (Uribe & Vargas, 2002).

Con la fusión de las bolsas de valores de Bogotá, Medellín y Cali el 3 de julio de 2001 en la nueva Bolsa de Valores de Colombia, se centraliza la información acerca de las operaciones en acciones y de los agentes que participan, reduciendo los costos de transacción y unificando la cotización de las acciones en el país. También se hizo necesario reemplazar los índices de acciones de las tres bolsas existentes, dando paso a un nuevo índice que se ha denominado Índice General Bolsa Colombia (IGBC) y que tiene una nueva metodología y una nueva muestra de acciones. El IGBC está concebido, al igual que todos los índices de acciones, como un indicador de la evolución de los precios de las acciones más representativas del mercado. La evidencia empírica sugiere que realmente operó un cambio estructural en el mercado accionario colombiano a partir de julio de 2001, este cambio se ha reflejado en un mayor nivel de eficiencia, a pesar que haber cierto grado de dependencia serial en (Maya & Torres, 2004).

3.2.1 Caracterización de las burbujas

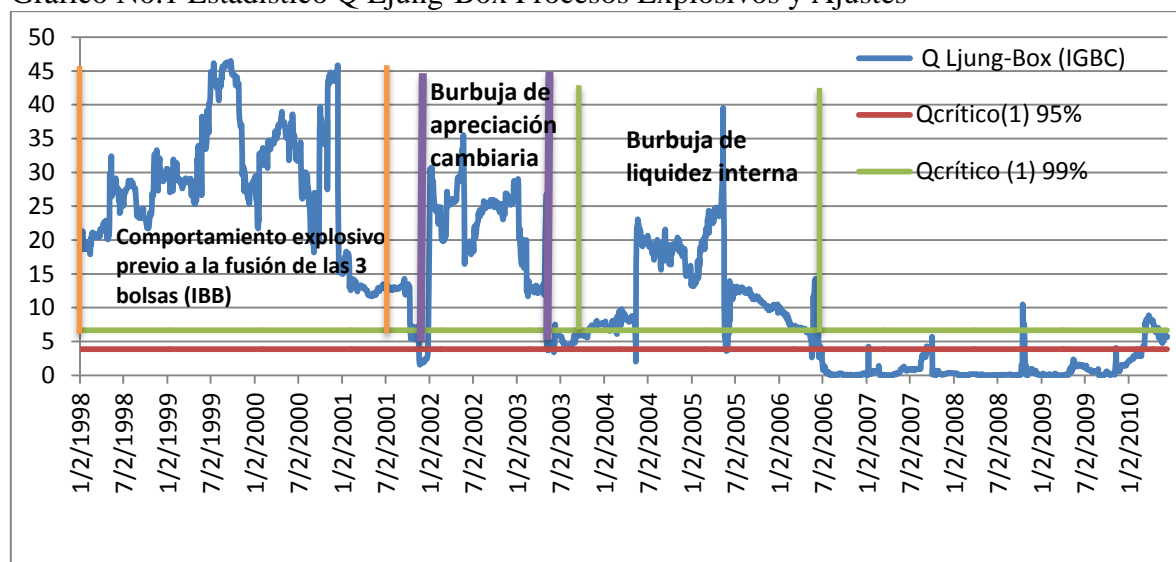
El IGBC que inició con un valor 1000 puntos el 3 de julio de 2001 ha llegado hasta un máximo histórico de 11.433 puntos. Ello representó una valorización acumulada de 1.043% superior a cualquier otra en el mundo. Ferrari (2007), demostró que no sólo la serie del IGBC no está cointegrada con la serie de dividendos de las acciones locales, sino que la dinámica de los precios de los activos tiene una fuerte correlación negativa con el tipo de cambio. Es por ello que la burbuja entre comienzos de 2002 y junio de 2003 es ocasionada por la fuerte apreciación del tipo de cambio (ver gráfico No.1).

A mediados del 2003 se observa una clara desaceleración en el crecimiento del IGBC (ver gráfico No.2 flecha No.3 y gráfico No.3) en concordancia con los fuertes shock internacionales y fuga de capitales de los mercados emergentes a mercados más seguros (*flight to quality*), en contexto, Argentina se declaraba en cesación de pagos de su deuda externa con el Banco Mundial y Brasil recibe un paquete de ayuda por parte del FMI luego de una mega devaluación a causa de fuertes desequilibrios de sus cuentas externas, con el subsiguiente aumento del riesgo soberano en todos los mercados emergentes, (ver Anexo No.5), (Rowland, 2004).

A finales de 2003 y comienzos de 2004 empieza a formarse una nueva burbuja, causada por el regreso del flujo de inversión extranjera, y la persistente apreciación del tipo de cambio, la cual fue combatida sin éxito por parte del Banco de la República. La continua emisión monetaria aumentó la liquidez a niveles inusitados, y la expectativa de apreciación cambiaria ocasionó que los agentes continuaran el proceso de liquidar sus posiciones en moneda norteamericana, fenómeno que acentuó aun más la entrada de capitales del exterior frente a la menor percepción de riesgo en los mercados emergentes, pasada la tormenta de mediados de 2003. Ante el continuo

aumento de las reservas internacionales producto de la infructuosa lucha contra la apreciación del peso colombiano por parte del Banco de la República, y la disminución de tasas de interés en Estados Unidos, la liquidez disponible en el sistema financiero colombiano aumentó sustancialmente, lo que terminó aumentando la demanda por acciones y presionó aún más los precios de éstas. Es por ello que la burbuja de 2004 a 2006 (ver gráfico No.1 y gráfico No.3) es una burbuja de liquidez interna producto de un gran aumento en la oferta monetaria y la fuerte apreciación del tipo de cambio frente a la gran avalancha de capitales y la monetización de estos al mercado cambiario. Pese a que esta segunda burbuja se asemeja a la anterior, se diferencia de ésta en que fue consecuencia, en mayor medida, de la gran emisión monetaria por parte del Banco de la República, (Ferrari, 2007).

Gráfico No.1 Estadístico Q Ljung-Box Procesos Explosivos y Ajustes

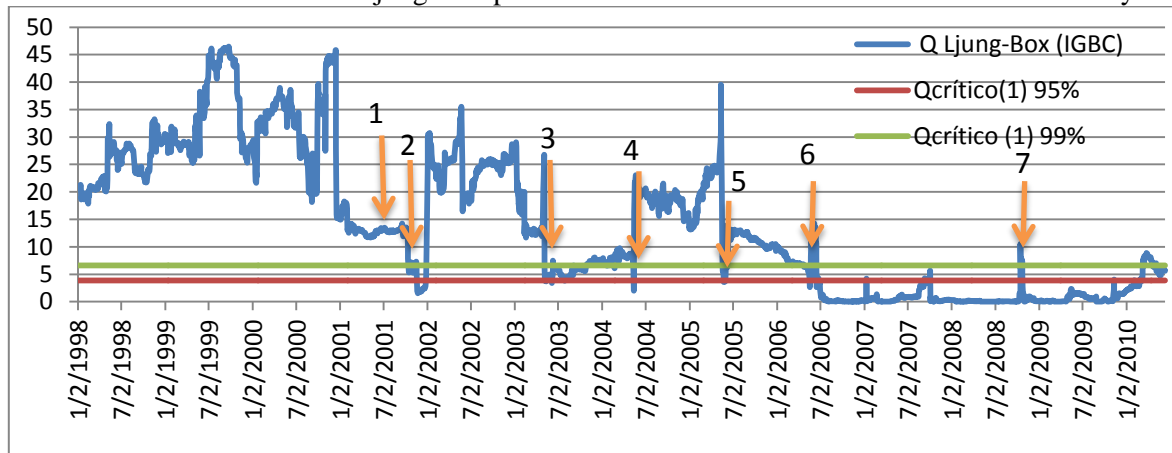


Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de la serie diaria del IGBC de la página de Grupo Aval.

En el periodo 2001-2005 el mercado colombiano fue el más dinámico de Latinoamérica, y uno de los más dinámicos a nivel global, con grandes progresos en términos de liquidez y tamaño. Sin

embargo, la brecha de desarrollo con Chile y Brasil no dio señales de disminución, aun menos en comparación con los mercados desarrollados (Uribe, 2007).

Gráfico: No. 2 Estadístico de Ljung-Box para la serie de retornos diarios del IGBC entre 1998 y 2011



Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de la serie diaria del IGBC de la página de Grupo Aval. Las flechas indican los momentos de ajuste del mercado a sus valores fundamentales.

En definitiva los choques externos afectan directamente el mercado accionario; la crisis posterior al 11 de septiembre de 2001 (ver gráfico, No.2 flecha No.2) como la crisis de Argentina y Brasil (ver gráfico No.2, flecha No. 3), las consecuencias en los mercados internacionales del conflicto en Irak (alza del precio en los futuros del petróleo) (ver gráfico No.2, flecha No.4 y Anexo No.5) provocan cambios en los flujos internacionales de capitales ante la mayor percepción de riesgo, desinflando la burbuja en los precios de activos financieros en el mercado colombiano por periodos prolongados de tiempo (Rowland, 2004).

En concordancia con los resultados obtenidos por Uribe, J.M. y Ulloa I.M. (2011), el factor determinante en el estallido de la burbuja fue el choque de política monetaria causado por el cambio de postura del Banco de la República hacia una política más restrictiva, (ver Anexo No.6) en concordancia con los aumentos en las tasas de interés externas.

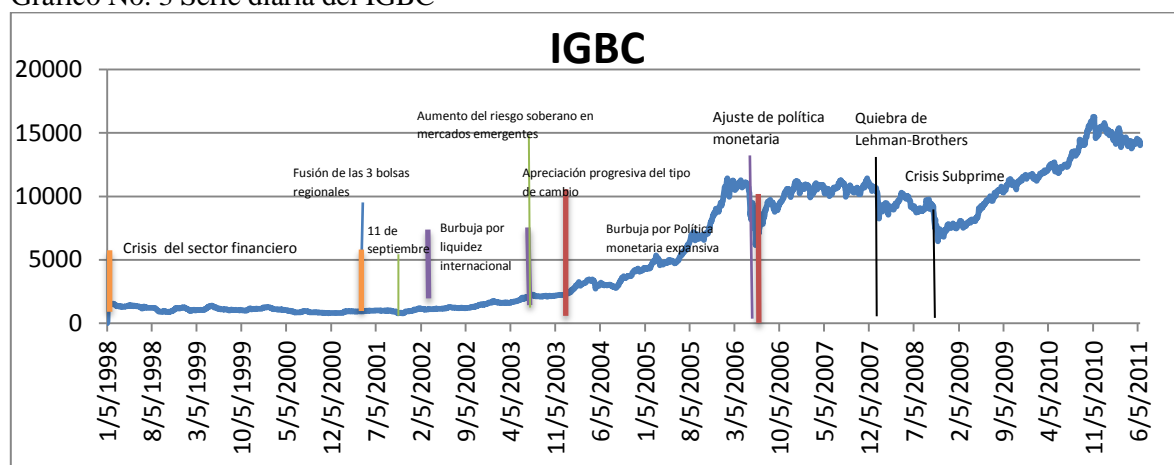
Desde fines de 2006, con aumentos sucesivos de la tasa de interés de referencia, que había alcanzado su nivel mínimo en tres años (6,00%); en una maniobra criticada por quienes veían en las cifras de crecimiento una prosperidad desmedida, pero que actualmente, como se comprueba en el análisis, fue el freno que necesitaba el mercado para desinflar la burbuja que fue alimentada por entorno de creciente liquidez a causa de disminución de las tasas de interés desde comienzos de 2003 (ver gráfico No.2 flecha 6, Anexo No.6).

Adicionalmente a finales del mes de junio de 2006 se presentó una corrección de precios importante originada en Shanghai y contagiada a los mercados de Nueva York, Hong Kong, Tokio y Frankfurt, situación que provee un clima de nerviosismo por el cual los inversionistas recurren a mecanismos de ventas en corto, motivados por una sobre-reacción generalizada sobre la caída de precios de los activos característica de cada estallido de burbuja. El mercado colombiano paso de tener la segunda mayor valorización entre 2004 y 2006, tuvo una caída de 31% en solo una semana, la mayor del mundo (ver gráfico No.2, flecha No.6, gráfico No.3 barra roja). Es evidente, entonces, que tanto en el corto plazo como en el mediano plazo, el mercado de valores colombiano había ofrecido rendimientos fenomenales, por encima de los demás mercados emergentes y, por supuesto, de los mercados de países desarrollados. En este lapso, Colombia no fue uno de los países de crecimiento más alto del mundo, como para que sus empresas fueran más rentables que las chinas, las indias y las brasileras. El auge económico sustentado en una combinación excepcional de condiciones externas favorables se detuvo y todos los factores que lo nutrieron luego operaron luego en sentido inverso, (Ocampo, 2009).

El subsiguiente aumento de la volatilidad financiera no se extendió a otros activos como la finca raíz, ni se vio reflejado en el consumo de los hogares, el cual mantuvo su dinamismo propiciado por buenos indicadores en el sector real de la economía. (Informe sobre Inflación, Junio de 2006 Banco de la República).

La serie de hechos específicos que ocurren en los puntos señalados en el gráfico No. 1 se ven de manera detallada en el gráfico siguiente:

Gráfico No. 3 Serie diaria del IGBC



Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de la serie diaria del IGBC de la página de Grupo Aval. Las burbujas están señaladas entre las líneas gruesas, los ajustes están en líneas delgadas.

En el periodo posterior al ajuste de política monetaria de 2006 se registran momentos de ineficiencia en el mercado colombiano. Sin embargo la evidencia estadística proporcionada por el análisis de autocorrelación no indica que se originen nuevas burbujas, lo que podría sugerir que el mercado colombiano se ha profundizado y ha adquirido mayor dinamismo consecuentemente con mejores valores fundamentales en los activos transados y menor nivel de concentración en el mercado, (ver gráfico No.2 flecha No. 7).

3.3 Comparación de resultados

Las estimaciones realizadas para el caso colombiano se realizan también para Estados Unidos, con el objetivo de comprobar la validez del análisis de correlación. En el gráfico del estadístico Q para la prueba de autocorrelación de primer orden están claramente dibujadas dos grandes burbujas especulativas en el periodo de estudio, (ver anexo No. 3). La primera corresponde a la burbuja de las “punto com” que empieza a formarse a mediados de 2002, exactamente en el mes de agosto y estalla un año mas tarde. La segunda gran burbuja es la reconocida burbuja *sub-prime*, que empieza a formarse desde los años 90’s pero solo hasta mediados de 2006 se hace evidente en el mes de septiembre y estalla en agosto de 2008 con la quiebra de la firma Lehman-Brothers.

En el caso de la burbuja “punto com”, el alza continua y creciente de los precios de las acciones de empresas tecnológicas se pensó como un reflejo del gran aumento del progreso técnico que provenía de estas empresas, dado que ellas como generadoras de conocimiento y tecnología, se pensaron como fuente de riqueza ilimitada. Si bien hoy se sabe que tal alza fue una burbuja especulativa, el hecho de que las empresas tenían futuro no es del todo falso, a la luz de los hechos existen casos como Google, Facebook, Oracle, Microsoft que son un claro ejemplo de que tales empresas si estaban generando riqueza.

En el caso de la burbuja *sub-prime*, un alza de los precios de las viviendas en Estados Unidos se vio fuertemente alimentada por la baja tasa de interés, gran flujo de inversión extranjera y aumento de préstamos de alto riesgo por parte de las instituciones financieras. El resultado de este boom fue un alza de los precios de las viviendas de un 180% en el periodo entre 1997-2006, la deuda doméstica como porcentaje del ingreso paso de 77% a 127% en el periodo 1990-2007.

Al mismo tiempo en el mercado de valores (MBS), se ofrecían títulos valores originados en el mercado inmobiliario en el que invirtieron grandes bancos e instituciones financieras de todo el mundo en las hipotecas residenciales en paquetes de activos tóxicos que proliferaban, (Economist, Nov 22, 2008).

Posteriormente en agosto de 2007, se presentó un ajuste de la tasa de las hipotecas, mientras estas expiraban y se hizo más difícil refinanciarlas, al tiempo que los precios de las propiedades inmobiliarias caían vertiginosamente. El efecto de ese evento se hizo más extenso y tuvo consecuencias globales a gran escala rápidamente a causa de valores respaldados (MBS) en el sistema financiero extendiendo el impacto de las hipotecas morosas a posiciones en activos de bancos comerciales y de inversión.

La concatenación de eventos luego de que el mercado inmobiliario alcanzó su pico máximo en 2005 para empezar a declinar seguido por la crisis hipotecaria con las subsecuentes repercusiones sobre las instituciones financieras en 2007-2008 y finalmente el impacto sobre el comercio mundial y la actividad económica real, consecuencias que ahora son bien conocidas. Los títulos valores respaldados en hipotecas sub-prime perdieron la mayor parte de su valor, los inversores perdieron confianza, y la liquidez se secó mientras fluyó hacia activos que parecían menos riesgosos como bonos del tesoro, commodities, y divisas como el dólar estadounidense y el Yen japonés en lo que se conoce como “flight to quality”. En consecuencia el precio de los commodities se disparó, el dólar se apreció, mientras que la libra inglesa caía rápidamente. Mientras la crisis se profundizaba los mercados de acciones mundiales colapsaban, bancos comerciales y compañías de seguros quebraban, el consumo y la inversión cayeron, muchos países de la OCDE entraron en recesión, las economías asiáticas de base exportadora redujeron

sus exportaciones, y el crecimiento económico de China se redujo sustancialmente. Por consiguiente la demanda de los commodities y su precio cayó (Phillips & Yu, 2010).

4. SOLUCIONES DE POLÍTICA FRENTE BURBUJAS EN LOS PRECIOS DE ACTIVOS FINANCIEROS

En términos generales, las autoridades gubernamentales no tienen la responsabilidad de opinar sobre el valor justo de las empresas del país. Se presume que sus dueños deben tener los elementos de juicio para hacerlo. Sin embargo, parte de la responsabilidad de las autoridades económicas, es tratar de evitar desequilibrios en las principales variables económicas, para evitar volatilidad y vulnerabilidad en el desempeño de la economía. Para ejemplo en el mercado cambiario la autoridad monetaria ha intervenido en numerosas ocasiones, tratado de evitar una revaluación exagerada y por esto se deben preocupar por los indicios de burbujas en el mercado de capitales y en el mercado inmobiliario. No obstante la euforia inicial que las acompaña, pueden ser muy peligrosas y dañinas. Este debate existe en otros países y se concentra en determinar si las autoridades económicas deben monitorear, de manera constante, la inflación en los precios de los activos y no solamente la inflación de los precios de los bienes de una canasta de consumo.

En la práctica, el colapso de una burbuja en una economía desarrollada es seguido por una fuerte inyección de liquidez al sector financiero por parte del Banco Central, para compensar la contracción del crédito. Si bien las economías desarrolladas tienen los recursos necesarios para sobrellevar el colapso de una burbuja financiera, no sucede lo mismo con las economías menos desarrolladas. En el momento después del estallido de una burbuja es probable que tanto la

liquidez como la credibilidad del Banco Central se encuentren en niveles muy bajos de modo que el Banco Central se encuentra en la misma posición del sector bancario. Caballero (2005) en su estudio sobre los flujos de capitales como causas determinantes de la generación de burbujas, propone controles de liquidez a los intermediarios financieros, esterilización de los flujos de entradas de capitales y desarrollo del mercado de deuda pública como medidas de política ex-ante, que ayudan a reducir el riesgo de exposición a burbujas.

5. CONCLUSIONES

La revisión de la literatura indica que el fenómeno de las burbujas especulativas está claramente relacionado con la ineficiencia del mercado, dado que al tener el mercado cierto grado de predictibilidad las burbujas actúan como profecías auto-cumplidas que terminan distorsionando la verdadera función del mercado de acciones.

Los resultados obtenidos para el mercado de valores colombiano soportan la idea de que se rechaza la hipótesis nula de proceso de caminata aleatoria RW3, para un nivel de significancia de 99% entre enero de 1998 y junio de 2006, siguiendo un comportamiento de proceso explosivo, por lo cual se tiene evidencia de la existencia de burbujas especulativas en el precio de los activos con pequeños y temporales ajustes de precios a sus valores fundamentales en sucesivas ocasiones. Así mismo la evidencia sugiere que el mercado colombiano es ineficiente en el sentido de Fama (1970) durante la mayor parte del periodo de estudio, hasta un ajuste causado por la política monetaria más restrictiva adoptada por la autoridad monetaria, y una fuga de capitales ocasionada por ajustes similares de tasas de interés por parte de bancos centrales en todo el globo

ante un persistente aumento de la inflación. Estas circunstancias desinflaron la burbuja en el precio de los activos a mitad del año 2006.

La interpretación de los eventos (v.g. noticias, resultados, decisiones, anuncios) por parte de los agentes del mercado no se refleja inmediatamente en el precio, sino que se manifiesta como un sesgo de larga duración en el comportamiento de estos mercados.

Tanto la evidencia aquí presentada, como la metodología utilizada, puede ser usada no sólo como método de observación de burbujas pasadas, también puede usarse como un diagnóstico temprano de formación de burbujas en cualquier mercado de acciones, de modo que sirva como instrumento para quienes deciden la políticas. Así mismo el análisis empírico identifica cuando el mercado regresa a una conducta de caminata aleatoria posterior al colapso de un proceso explosivo tal como lo propone Phillips & Yu (2010) en su análisis.

Los resultados no obstante corresponden a la aplicación de una metodología, documentada como una metodología robusta y pese a ser significativos de acuerdo con las pruebas realizadas, corresponden a una primera aproximación a la detección de la dependencia de largo plazo para el mercado colombiano, susceptibles de ser corroborados a través de la utilización de otras metodologías.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, S. (1961), "Price Movements in Speculative Markets: Trend or Random Walks". *Industrial Management Review*. No.2 pp 7-26
- ARANGO, L. E.; GONZÁLEZ, A. & POSADA, C.E. (2001), "Returns and the Interest Rate: A Nonlinear Relationship in the Bogotá Stock Market". *Borradores de Economía*, Banco de la República No. 169.
- BACHELIER, L. (1900), "Theory of Speculation". *The Random Character of Stock Market Prices*, Cambridge. MA: MIT Press. Cootner, P. (ed), (9), pp 17-78.
- BERNANKE, B. (2002), "Asset-price bubbles and monetary policy". *Remarks before the New York Chapter of the National Association for Business Economics*, New York, NY.
- BLANCHARD, O & FISCHER, S. (1989), "Multiple Equilibria, Bubbles, and Stability", *Lectures on Macroeconomics*, Massachusetts Institute of Technology, cap 5, pp 213-270.
- CABALLERO, R. (2005), "Bubbles and capital flow volatility: Causes and risk management". *Journal of Monetary Economics*, Department of Economics, MIT. No. 53 pp 35-53.
- CAMPBELL, J.Y; LO, A. W. & MACKINLAY, A.C. (1997), *The Econometrics of Financial Markets*. New Jersey: Princeton University Press.
- DORNBUSCH, R. (1999), "Commentary: monetary policy and asset market volatility". *New Challenges for Monetary Policy*, Symposium Proceedings, Kansas City Fed.
- ECONOMIST NEWSPAPER LIMITED, (2008), "The End of the Affair". *Economist*. Nov 22
- FAMA, E. (1965), "The Behavior of Stock Market Prices". *Journal of Business*, University of Chicago Press, Vol. 38, No.1 pp 34-105.
- FAMA, E. (1970), "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work". En: *The Journal of Finance*. Vol. 25, No. 2, pp. 353-417.

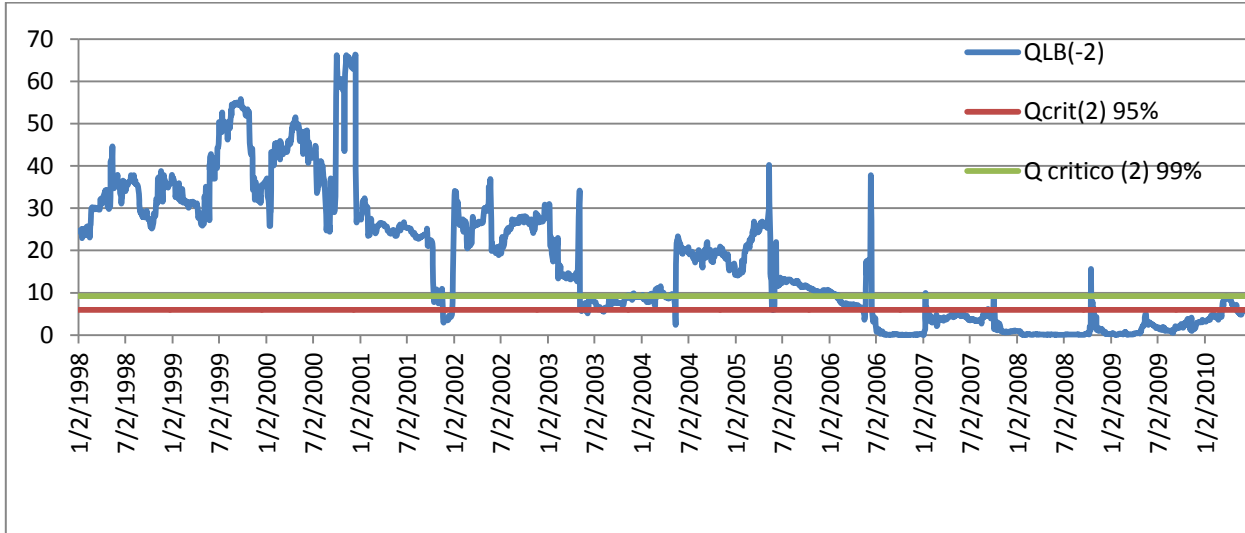
- FERRARI, C (2007), “Fundamentales empresariales y económicos en la valoración de acciones. El caso de la bolsa colombiana”. *Cuadernos de Administración*. Vol. 20, No. 033, pp. 11-48
- GORDON, M. J. (1959), “Dividends, Earnings and Stock Prices”. *The Review of Economics and Statistics*, The MIT Press. Vol. 41, No.2, Part 1, pp 99-105.
- HARUVY, E. & NOUSSAIR, C. N. (2006), “The Effect of Short Selling on Bubbles and Crashes in Experimental Spot Asset Markets” *The Journal of Finance*, Blackwell Publishing. Vol. 61, No. 3, pp. 1119-1157
- JUNG, J. & SHILLER, R. J. (2002), “One Simple Tests of Mobarek “. *A Samuelson’s Dictum for the Stock Market*. Cowles Foundation for Research in Economics, Yale University. Discussion Paper No. 1386.
- KENDALL, R (1953), “The Analysis of the Economic Time Series - Part I: Prices”. *Journal of the Royal Statistical Society*. Vol. 116, No. 1, pp. 11- 34.
- KEYNES, J. M. (1936), “The General Theory of Employment, Interest and Money” *Macmillan Cambridge University Press*, for Royal Economic Society, Cap 22.
- KLEIMAN, R.T.; PAYNE, J.E. & SAHU, A.P. (2002), “Random Walks and Market Efficiency: Evidence of Real State Markets”. *JRER*. Vol. 24 No. 3.
- LJUNG, G. M. & BOX, G. E. (1978), “On a Measure of Lack of Fit in Time Series Models”, *Biometrika*, 65 (2), pp. 297-303.
- LO, A. W. & MACKINLAY, A. C. (1988), “Stock Market Prices do not Follow Random Walks: Evidence from a Simple Specification Test”. *Review of Financial Studies*. Vol. 1, No. 1, pp. 41-66.
- MANDELBROT, B. (1966), “Forecasts of Future Prices, Unbiased Markets, and Martingale Models”. *Journal of Business*, Vol. 39, pp. 242-255.
- MAYA, C. & TORRES, G. (2004), “The Unification of the Colombian Stock Market: A Step Towards Efficiency: Empirical Evidence”, *Latin American Business Review*. Vol. 5, No.4.

- OCAMPO, J.A., (2009), “Impactos de la Crisis Financiera Mundial Sobre America Latina”, *Revista Cepal*. No. 97.
- PHILLIPS, P. & YU, J. (2009), “Limit Theory for Dating the origination and Collapse Midly Explosive Periods in Time Series Data”. *Unpublished manuscript*. Recuperado de: <http://www.mysmu.edu/faculty/yujun/Research/Limit%20Theory%20IER.pdf> Junio de 2010
- PHILLIPS, P. & YU J. (2010), “Dating the Time Line of Financial Bubbles During the Subprime Crisis”. *Cowles Foundation for Research in Economics*, Yale University, Discussion Paper No. 1770.
- REPORTE DE ESTABILIDAD FINANCIERA, (2009), “Sobrevaloración en el Precio de los Activos”, *Banco de la Republica*. Informe Sep. 2009.
- ROBERTS, H. (1959), “Stock Market Patterns and Financial Analysis: Methodological Suggestions”. *Journal of Finance*, pp. 1-10.
- ROWLAND, P. (2004), “The Colombian Sovereign Spread and it’s Determinants”, *Revista del Banco de la República*. Nov 2004
- SAMUELSON, P. A. (1965), “Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly”. *Industrial Management Review*, 6(2), pp. 41-49.
- SAMUELSON, P. A. (1998), “Summing Up on Business Cycles: Opening Adress”. In J.C. Fuhrer and S Schuh, *Beyond What Causes Business Cycles*, Boston Federal Reserve: Bank of Boston.
- SHILLER, R. (1981), “Do Stock Prices Move Too Much to Be Justified by Subsequent Changes in Dividends?” *American Economic Review* No. 71, pp 421-436
- SMITH, V; SUCHANEK, G; WILLIAMS, A. (2001). ”Bubbles, Crashes, and Endogenous Expectations in Experimental Spot Asset Markets” *Econometrica*, Vol. 56, No. 5 Sep., 1988, pp. 1119-1151

- URIBE, J. M. (2007), “Caracterización del Mercado Accionario Colombiano 2001-2006: Un Análisis Comparativo”. *Borradores de Economía*, 456. Bogotá: Banco de la Republica. <http://www.banrep.gov.co/publicaciones/pub_borra.htm>
- URIBE, J. M. (2011), “Mercado de Acciones Colombiano: Determinantes Macroeconómicos y el Papel de las AFP”. *CIDSE*, Documento de Trabajo, No. 138. Cali. Universidad del Valle.
- URIBE, J. M. & ULLOA, I. M. (2011), “Revisando la Hipótesis de los Mercados Eficientes: Nuevos Datos, Nueva Crisis, Nuevas Estimaciones” *CIDSE*. Universidad del Valle
- URIBE J. D. & VARGAS, H. (2002), “Financial Reform, Crisis and Consolidation in Colombia”. *Borradores Semanales de Economía*, Banco de la República, No. 204.
- URRUTIA, J. (1995), “Tests of Random Walk and Market Efficiency for Latin American Emerging Equity Markets”. *The Journal of Financial Research*. Vol. 18, No. 3, pp. 299-309.
- URRUTIA, M. (2000), “El Sistema Financiero Colombiano”. *Revista Banco de la Republica*. Nota Editorial Diciembre de 2000.
- WEST, K. (1987), “A Specification Test for Speculative Bubbles.” *Quarterly Journal of Economics* No. 102, pp 553-580
- YILMAZ, K. (2001), “Market Development and Efficiency in Emerging Stock Markets”. *Koç University*. Istanbul, Turkey.

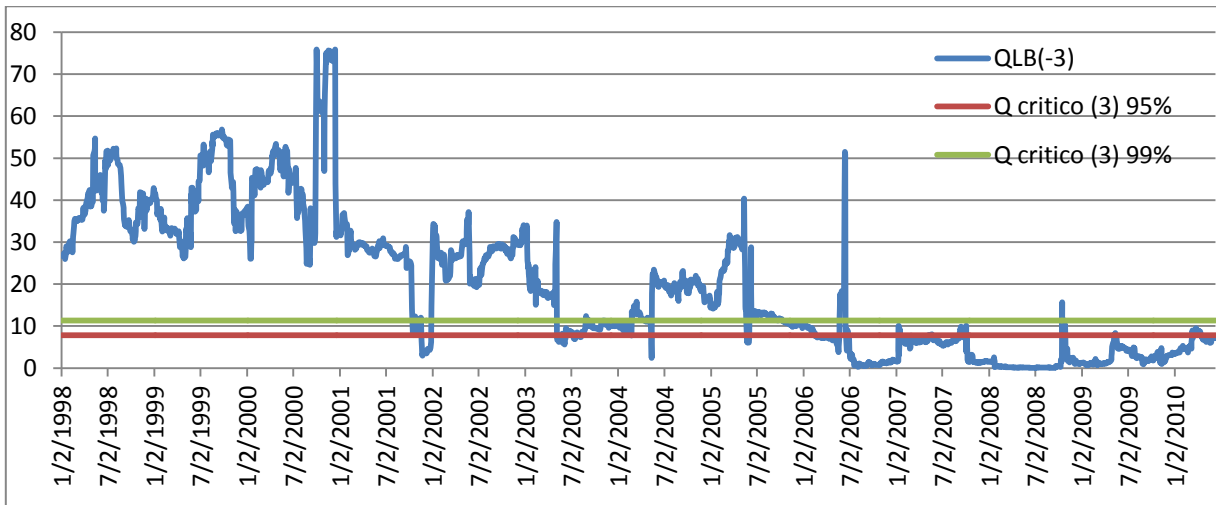
ANEXOS

Anexo No.1: Gráfico del estadístico Q de Ljung-Box para autocorrelación de segundo orden en la serie de retornos del IGBC.



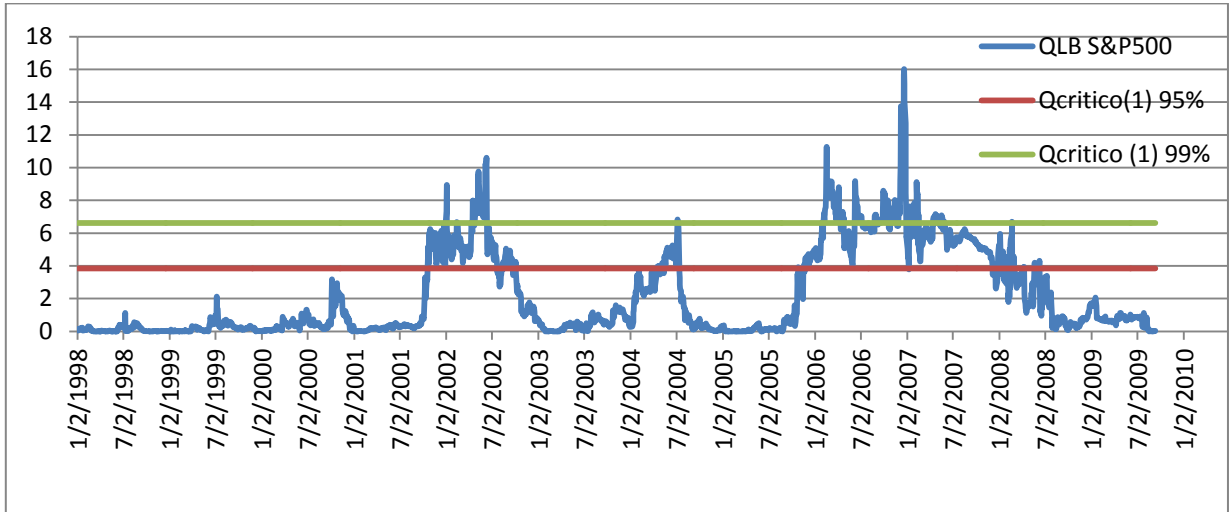
Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de la serie diaria del IGBC de la página de Grupo Aval.

Anexo No.2: Gráfico del estadístico Q de Ljung-Box para autocorrelación de tercer orden en la serie de retornos del IGBC.



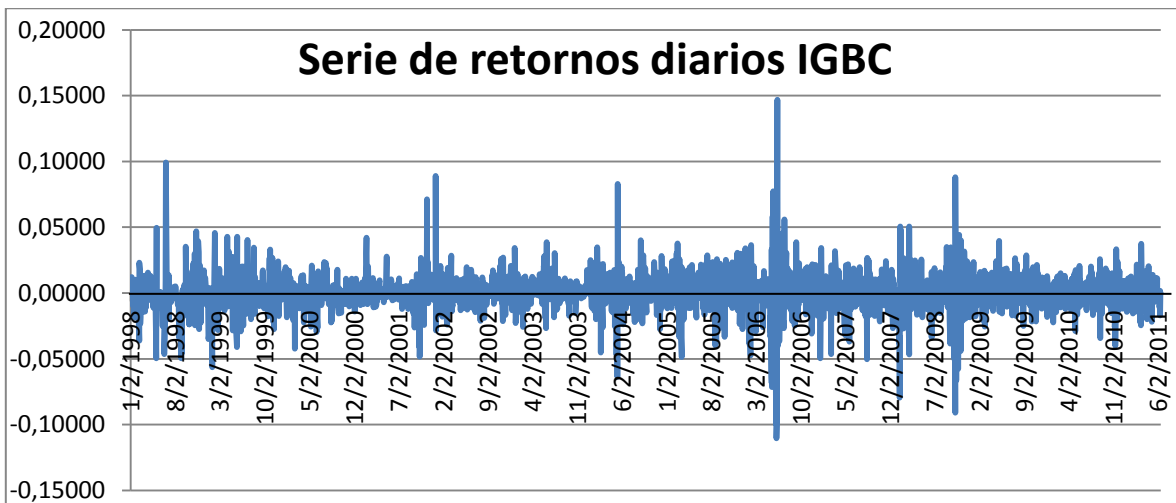
Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de la serie diaria del IGBC de la página de Grupo Aval.

Anexo No.3: Gráfico del Estadístico Q de Ljung-Box para autocorrelación de primer orden para la serie de retornos del S&P500.



Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de la serie diaria del IGBC de la página de Grupo Aval.

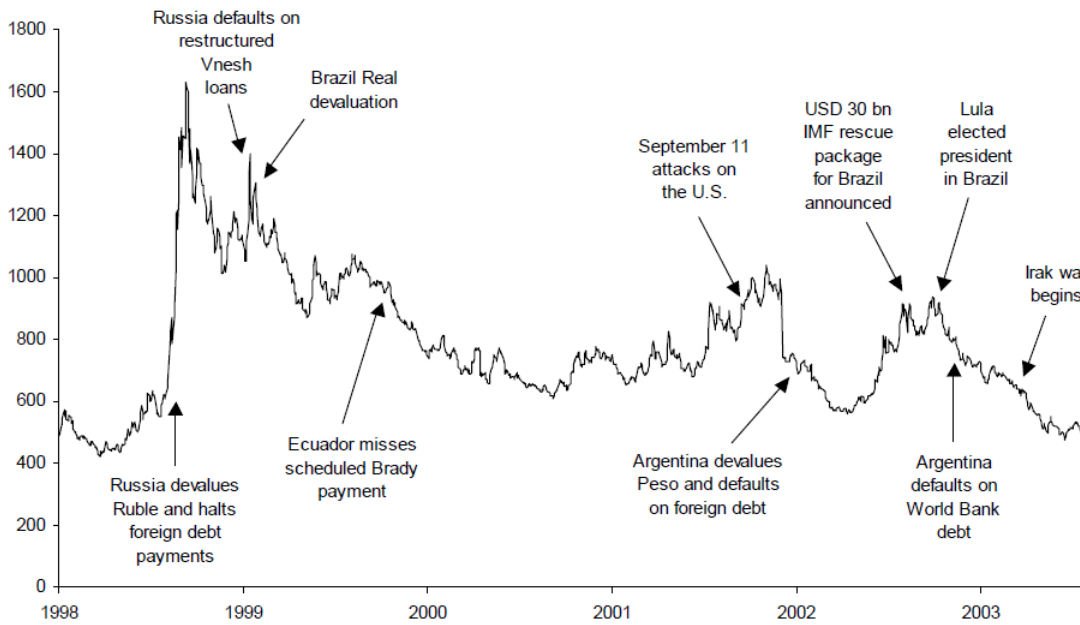
Anexo No.4: Serie de retornos diarios IGBC



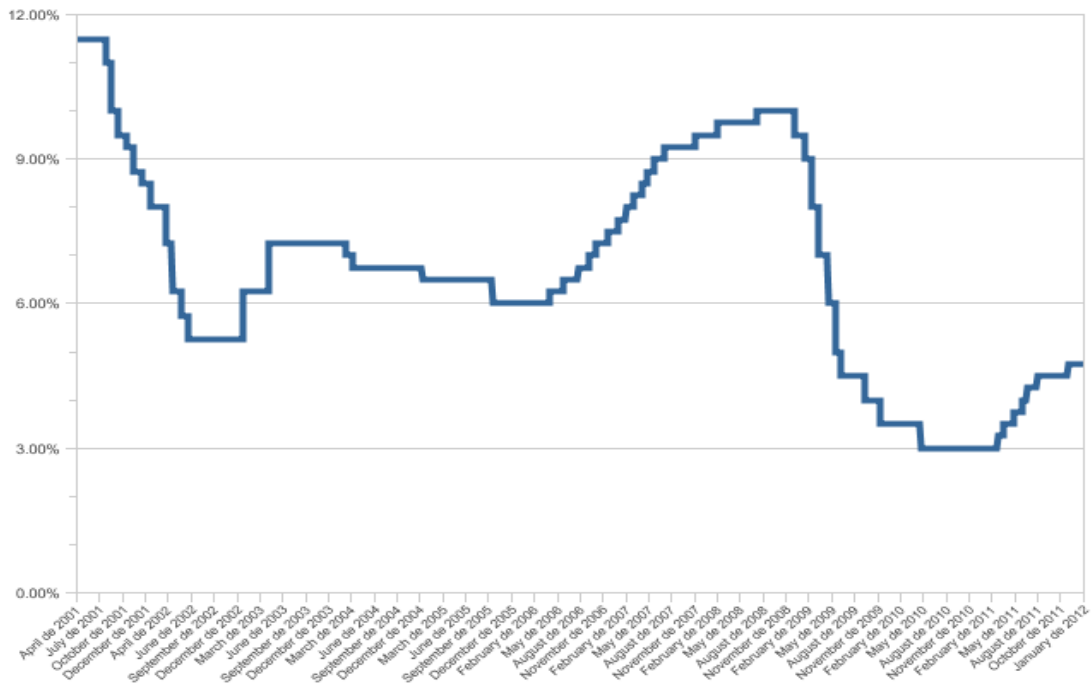
Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de la serie diaria del IGBC de la página de Grupo Aval.

Anexo No.5 Índice de riesgo para mercados emergentes 1998-2003

Figure 2.2: EMBI Global Spreads 1998 – 2003 (basis points)



Anexo No.6 Curva de Tasa mínima para las subastas de expansión a 1 día del Banco de la Republica



Siglas Utilizadas:

BVC: Bolsa de Valores de Colombia.

GPR: Global Property Research.

IBB: Índice de la bolsa de Bogotá.

IBOMED: Índice de la bolsa de Medellín.

IGBC: Índice General de la bolsa de Colombia.

MBS: Mortgage Backed Securities

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

TIB: Tasa de Interés Interbancaria.

EMBI: Índice de Bonos de mercados emergentes.

Fuentes de Información:

La serie diaria del IGBC se obtuvo de www.grupoaval.com, la serie diaria de S&P500 se obtuvo de finance.yahoo.com.

Los Índices con los que se trabajó son los siguientes: Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia, Índice de la Bolsa de Bogotá e Índice Standard & Poors 500.

Las estimaciones estadísticas del Estadístico Q de Ljung-Box se hicieron en Eviews 5 para cada una de las ventanas móviles.