

Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA
UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Chía - Cundinamarca

**BURBUJAS ESPECULATIVAS Y VENTAS EN CORTO EN EL MERCADO
FINANCIERO DE COLOMBIA**

Sebastian David Corredor Rojas

Economía y Finanzas Internacionales

Universidad de la Sabana

1. INTRODUCCION

En el mercado de acciones de Colombia, específicamente el índice COLCAP¹, durante los años 2008 y 2014 se ha venido observando una posible formación de una burbuja especulativa, la cual podría ser explicada por el incremento de la demanda de acciones pertenecientes al índice, que a su vez ha concebido una tendencia precipitadamente al alza en los precios de éste.

Sin embargo, dicho fenómeno de una posible burbuja especulativa en el mercado accionario colombiano no ha sido un tema relevante en Colombia, teniendo en cuenta las consecuencias que esto conllevaría principalmente en el mercado financiero.

Por tal motivo, este artículo busca técnicamente aproximarse a la identificación de una posible formación de burbuja especulativa en el índice accionario COLCAP y así mismo identificar como la viabilidad de realizar ventas en corto en Colombia podría minimizar el riesgo de los operadores de mercado, aumentar su rentabilidad y evitar posibles formaciones de futuras burbujas especulativas en el mercado accionario de Colombia.

Según la Asociación Nacional de Instituciones Financieras (ANIF) en su publicación de estudios especiales de 2010 (*Mercado de Capitales y alternativas de financiamiento en Colombia*)², los índices accionarios de los países emergentes han repuntado significativamente respecto a los países desarrollados a partir del año 2008. Lo anterior, debido a que los países emergentes se han convertido en el mejor refugio para los capitales de los países desarrollados, siendo éste un factor explicativo del incremento significativo de los precios del índice.

Un claro ejemplo de cómo los países emergentes se convirtieron en refugio para los países desarrollados, parte del comportamiento de los índices accionarios de dichos países durante 2009, donde en países desarrollados como Estados Unidos, el

¹ el cual es definido por el Banco de la república como un índice de capitalización que refleja las variaciones de los precios de las 20 acciones más líquidas de la Bolsa de Valores de Colombia (BVC). Fuente:

<http://www.banrep.gov.co/es/igbc>

² http://anif.co/sites/default/files/uploads/Correval-2010_5.pdf ; Día consulta: 15-03-2014; Hora: 2:45 pm.

índice Dow-Jones se valorizó un 15.4%, el Nasdaq un 39% y el S&P500 un 20%. En cambio, en los países emergentes se identificó una valorización significativa de los índices, siendo el caso de Brasil un 70.4% y Colombia un 52.2%.³ De lo anterior se puede inferir que aquellos capitales de los países desarrollados migraron a los índices de los países emergentes en búsqueda de mayor rentabilidad.

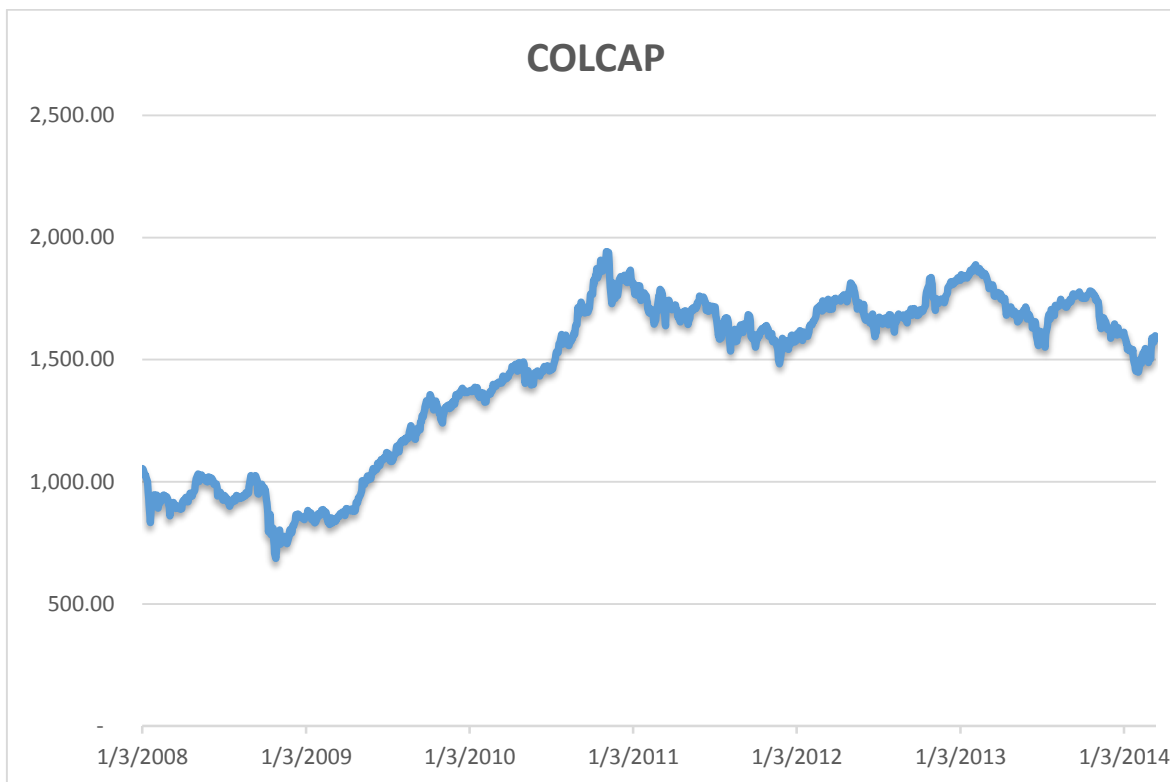
De igual forma, tal valorización de los índices accionarios esta explicada por el concepto financiero *Search for yield*. El cual es definido por Rajan (rajan, 2005) como un fenómeno que representa un incremento en el riesgo de los inversionistas a cambio de mayor rentabilidad durante los periodos en los cuales la tasa de interés y las tasas de los bonos estatales son relativamente bajas. Dicho de otra forma, en los periodos en que los activos de renta fija no son atractivos para los inversionistas, ya que a que tienen tasas de rentabilidad bajas, estos prefieren migrar su capital a activos de renta variable como las acciones.

Este fenómeno se ha venido evidenciando a partir de la crisis de 2008, donde Estados Unidos para lograr estimular la reactivación económica del país ha tendido a bajar las tasas de interés de 3% en 2008 a 0.25% actualmente⁴. En consecuencia, se concibió el desencanto de los inversionistas por los bonos del tesoro y se produjo un mayor atractivo por la rentabilidad de las acciones, ocasionando un aumento en los índices y posibles formaciones de burbujas especulativas en el mercado accionario.

Por lo cual, teniendo en cuenta lo anterior y observando el comportamiento del índice accionario COLCAP anual a partir del año 2008 hasta 2014, tal como se muestra en la siguiente gráfica:

³ http://anif.co/sites/default/files/uploads/Correval-2010_5.pdf ; Día consulta: 15-03-2014; Hora: 2:45 pm.

⁴ Dato tomado de Bloomberg; función: ECST US; Día de consulta: 23-03-14; Hora: 3:00 pm



***Grafica realizada a partir de datos propios de los precios entre el periodo de 2008 – 2014 extraídos de Bloomberg.

El presente artículo tiene como propósito identificar una posible formación de burbuja especulativa en el índice COLCAP, a partir la definición e incidencias de las burbujas en los mercados financieros globales.

Teniendo en cuenta lo anterior, se debe decir que las burbujas especulativas y la racionalidad de los participantes del mercado han sido inherentes desde hace varios años y a su vez han tenido incidencia en momentos significativos de la historia del desarrollo de los mercados de capitales.

Es así como en diferentes países del mundo se han presentado crisis financieras, como por ejemplo, la burbuja del precio de los tulipanes (*Tulipanomania*⁵) acontecida en Holanda en el año 1637. El detonante de esta crisis fueron los bulbos de los tulipanes, cuyo precio tendió al alza de manera astronómica debido al gusto y el valor que generaron entre las clases sociales dichas plantas. Los colores llamativos y formas extravagantes de los tulipanes originaron entre las personas

⁵ <http://www.bolsalibre.es/articulos/view/tulipomania>; Día consulta: 04-03-2014; Hora: 10:57 pm.

intercambios de activos fijos, como mansiones, y grandes inversiones de cosechas que no habían comenzado ni siquiera a brotar a cambio de un tulipán. De acuerdo con lo anterior, al no ser el precio de dicha planta justificado cayó en picada dejando en ruinas a más de una persona.

Otro de los ejemplos es la crisis ocurrida en Inglaterra durante los años 70⁶. Esta crisis se produjo después de la segunda guerra mundial, como consecuencia de la creación de corporaciones que sobrevaloraron el valor teórico de las acciones en el mercado. Lo anterior produjo especulación en los inversionistas y terminó en una burbuja especulativa, tal es el caso de *The South Sea Company*.

La siguiente evidencia parte de la situación que se produjo en Estados Unidos durante los años 90. En este caso se esperaba que el internet revolucionara la manera como las personas adquirirían información sobre diversos temas, así como la forma en la que los consumidores adquirirían productos y servicios.

Y finalmente la más reciente, la burbuja inmobiliaria de Estados Unidos en 2007-2008 asociada a la manipulación de precios de los mortgage-backed securities por parte de algunas instituciones financieras con capacidad operativa en dicho activo financiero.

Es de destacar que, de acuerdo con la definición de una burbuja especulativa, éstas son fenómenos que se deben principalmente a un aumento en los precios de los activos financieros por factores externos que se pueden interpretar como juicios subjetivos de los participantes del mercado. Es decir, existen diferencias entre el valor de mercado de los activos financieros y el valor fundamental de los mismos (Gilles y LeRoy 1992). Al mismo tiempo, *Kahneman* expone que los participantes del mercado y las personas tienden a generar juicios subjetivos basados en las observaciones, especulaciones de sus parientes y personas cercanas con participación o conocimiento en el mercado de capitales.

⁶ <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009a/481/La%20crisis%20de%201971%201973.htm>; Día consulta: 02-03-2014; Hora: 11:15 pm.

No obstante, *Robert J. Shiller* resalta que no solo las decisiones se basan en especulaciones del entorno, puesto que, al momento en que se genera dicho aumento en la demanda de los activos, varios de los participantes del mercado se apoyan en los altos retornos históricos que éstos llegaron a presentar, pensando que se concebirán retornos futuros de igual proporción o incluso mayores. Sin embargo, la perspectiva es errónea ya que no se tienen en cuenta las propiedades de la probabilidad de las variables aleatorias.

Por último, bajo una perspectiva de exceso de confianza y decisiones de los traders a la hora de tomar posiciones, *Chuang y Lee (2006)* argumentan que éstos reaccionan de manera precipitada ante la información privada y no valoran la información pública. Por lo que a medida que generan rentabilidad en el mercado de capitales actúan de manera cada vez más agresiva y posteriormente subestiman el riesgo, causando un aumento en la volatilidad de los precios de los activos y en definitiva concibiendo la formación de nuevas burbujas.

Ahora bien, puntualmente en el caso de Colombia respecto a la crisis financiera de Estados Unidos durante el año 2008 y teniendo en cuenta el fenómeno financiero *search for yield*, en Colombia, se adoptaron medidas de política monetaria para evitar el contagio en la economía y en el mercado de capitales.

Dicha política Monetaria se basó en la disminución de la tasa de interés de intervención del Banco de la República, pasando en 2008 de 9.50% a 3.25% en 2014⁷, con la intención de estimular el consumo interno y reducir el costo en el que incurren las empresas para la financiación de sus operaciones. Aun así, ésta medida tuvo efectos contrarios respecto a la rentabilidad de los activos financieros entre los cuales se destacan los de renta fija y renta variable.

En relación con los activos de renta fija, como los títulos del Estado soberano (TES), Certificados de depósito a término (CDT) y bonos corporativos, tener una tasa de interés baja significa poca rentabilidad para los inversionistas, a pesar de que estos activos financieros son concebidos como un instrumento seguro para su inversión.

⁷ <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/paginas/bie.pdf>; pág. 13. Día consulta:15-03-14; Hora: 3:30 pm

En consecuencia, partiendo de la ley 964 de 2005 que obliga a los inversionistas a tomar posiciones en largo en el mercado de valores de Colombia, los inversionistas y especialmente los operadores del mercado de capitales cuyo interés es generar rentabilidad y responder a un nivel mínimo de utilidades, se ven obligados a invertir en activos cada vez más riesgosos y volátiles para poder cumplir su objetivo, siendo estas inversiones en acciones (renta variable). En consecuencia los participantes del mercado tienden de manera irracional a elevar los precios de las acciones, explicado por las teorías mencionadas anteriormente.

De ahí que, en relación al posible origen de burbujas especulativas en el mercado accionario de Colombia, se considera como segundo propósito del artículo examinar las posibilidades y beneficios de realizar ventas en corto⁸, las cuales se definen de manera general como la venta de un activo financiero que no se posee y así generar utilidades. Lo anterior con la expectativa de una reducción o incluso eliminación de las formaciones de burbujas especulativas en un mercado en el cual solo se permiten tomar posiciones de compra o largas (Colombia).

Tal reducción o inclusive eliminación esperada de burbujas especulativas a partir del uso de ventas en corto se fundamenta a partir del principio de eficiencia del mercado, la cual es postulada por Fama (Fama, 1970), quien indica que la información disponible en un mercado es completamente reflejada a partir de los precios de los activos financieros. Con respecto a lo anterior, *Drake (2009)* indica que la participación de las ventas en corto en un mercado financiero se hace necesaria en todo mercado financiero, puesto que de no ser permitidas se limita la

⁸ Cuando un inversionista quiere realizar una venta en corto, debe obtener las acciones prestadas de su broker (comisionista), quien a su vez las toma de tres posibles fuentes: Un inventario propio de acciones, la cuenta de otro de sus clientes, o en préstamo desde otra firma comisionista. (Jones, 2000). En el momento de la realización de la venta, el dinero es depositado en la cuenta del vendedor en corto, quien más adelante, adquiere el deber de liquidar la operación, devolviendo el mismo número de acciones que obtuvo antes en préstamo. La estrategia de este inversionista consiste en apostar a la caída en el precio de los valores implicados en la operación; se trata de “vender caro para comprar barato”, realizando así, una ganancia que proviene de la diferencia entre el precio inicial de la acción –precio superior- y el precio final de la misma – un precio inferior-. Si contrario a las expectativas del inversionista, los precios suben durante el tiempo que separa la venta de la liquidación, su estrategia le representará una pérdida de capital, ya que tiene que salir a comprar acciones más costosas, respecto al precio que percibió durante la operación de venta. **Fuente:** <http://www.amvcolombia.org.co/attachments/data/20111228193516.pdf>

posibilidad de que los precios reflejen las perspectivas negativas de los agentes del mercado. De modo que al tener en cuenta sólo las expectativas de los compradores, se evidenciará un efecto de sobrevaloración constante en algunos activos, permitiendo que las ventas sean convenientes a la hora de evitar la formación de burbujas especulativas.

De esta forma, teniendo en cuenta la posible formación de burbujas especulativas al impedir las ventas en cortos, algunos estudios empíricos de diferentes autores identifica robustas evidencias a favor de las ventas en corto.

Es el caso de *Daouk (Daouk et al., 2005)*, quien ostenta que la incorporación de las ventas en corto facilita la integración de la información al mercado, aumenta la liquidez y mejora la distribución del riesgo de la economía. De igual manera *Bekaert y Harvey (2000)* indican que al agregar dicha actividad se lograría disminuir la volatilidad de los retornos del mercado y generaría una mayor liquidez en mercados con tendencia a la baja, dando como resultado final que el costo de capital también disminuya.

Un ejemplo de países que mediante la aprobación de las ventas en corto redujeron la probabilidad de formaciones de burbujas especulativas y mejoraron la liquidez del mercado a través de éstas, es Chile. Es dicho país, a partir de Marzo de 1999 la Superintendencia de Valores y Seguros, el que permitió efectuar ventas en corto en el mercado financiero.

En los primeros años dicha actividad no tuvo relevancia en el mercado debido a la complejidad de éstos mismos. Sin embargo, a partir del año 2003 y gracias a la Reforma al Mercado de capitales hecha en 2002, en la cual se aceptó la participación de las AFP (Administradoras de Fondos de Pensiones) como prestamistas de acciones para respaldo de ventas en corto y un mercado más tendiente a la baja, se logró que dicha modalidad tomara relevancia en el mercado de capitales dando como resultado un exitoso desempeño en términos de volumen, de liquidez y estabilización de los precios. Evitando así posibles burbujas especulativas.

Por lo cual la primera contribución de mi artículo es identificar la formación de una posible burbuja especulativa en el índice COLCAP, y la segunda contribución es dar respuesta a la hipótesis: *¿Son las ventas en corto el mejor alfiler para explotar o evitar las formaciones de burbujas especulativas en Colombia?*

2. DATOS

2.1. DATOS BURBUJA ESPECULATIVA.

Los datos a tener en cuenta para el desarrollo de la primera contribución del trabajo, siendo ésta la identificación de burbuja especulativa en el índice COLCAP, son los precios fundamentales.

Tales precios se descargaron con periodicidad diaria a partir del 03 de Enero del año 2008 hasta el 4 de Marzo de 2014, a través de la plataforma financiera de Bloomberg, dando como resultado un total de 1515 datos⁹.

Así pues, a partir de los precios obtenidos se logró calcular características de éstos teniendo en cuenta la periodicidad diaria, dando como resultado:

INDICE COLCAP				
PERIODO	PRECIO PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTANDAR	MAXIMO	MINIMO
2008-2014	1,450.20	336.77	1,942.37	686.64

**Cálculos propios a partir de la serie de precios diarios del índice COLCAP desde 2008-2014.

La tabla describe que el precio del índice COLCAP en promedio, durante tales periodos, fue de \$1,450.20 pesos. Así mismo, identifica a partir de la desviación estándar que tales precios variaron de manera positiva o negativa \$336.77 pesos. Y finalmente se obtuvieron los valores máximos y mínimos que alcanzó el índice COLCAP, dando como resultado un máximo de C\$1,942.37 pesos y un mínimo de \$686.64.

⁹ Los datos se obtuvieron a través del complemento de Bloomberg, Historical Prices, que se encuentra en Excel. **Día de consulta:** 31 de Abril de 2014. **Hora:** 8:40 am.

2.2 VENTAS EN CORTO EN EL MERCADO ACCIONARIO COLOMBIANO

Para el desarrollo de la segunda contribución, la cual tiene como objetivo identificar si las ventas en corto son el mejor alfiler para explotar o evitar las burbujas especulativas, se tendrá en cuenta las transacciones y el spread¹⁰ de cada acción perteneciente al índice COLCAP.

Dichas variables se tendrán en cuenta con una periodicidad diaria, en la cual se promediarán los valores de cada cinco minutos del día para así formar un solo valor para cada acción perteneciente al índice COLCAP, ¹¹veinte (20) acciones en total, para los periodos de 14 de marzo de 2103 a 14 de Marzo de 2014.

	ACCIONES	TRANSACCIONES PORMEDIO	RETORNO PROMEDIO	ASK	BID	SPREAD
1	EXITO CB Equity	237453.3	-0.011%	31235.1	30338.9	896.2
2	PFAVH CB Equity	604317.4	-0.004%	4101.1	4016.8	84.4
3	PFDVVND CB Equity	183758.5	-0.002%	24378.2	23739.5	638.6
4	BOGOTA CB Equity	49093.9	0.004%	67366.2	65831.8	1534.4
5	PFBCOLO CB Equity	553470.7	0.000%	26848	26328.2	519.8
6	BVC CB Equity	24735854	-0.057%	25.5	24.6	0.9
7	CNEC CB Equity	169435.9	0.025%	8449	8151.7	297.3
8	PFCEMARG CB Equity	749305.3	0.000%	9221	9086	135.1
9	CLH CB Equity	526547.1	0.009%	14537.1	13865.5	671.6
10	CELSIA CB Equity	420751.7	-0.010%	5597.5	5472.5	125
11	CORFICOL CB Equity	83565	-0.008%	36014.8	35411.1	603.8
12	ECOPETL CB Equity	7265018.1	-0.005%	4154.8	4119.5	35.3
13	EEB CB Equity	1305227	-0.016%	1479.6	1436.3	43.3
14	PFAVAL CB Equity	3982280.5	-0.004%	1318	1301	17
15	PFGRUPSU CB Equity	186449.9	-0.004%	37372.2	36771.9	600.4
16	NUTRESA CB Equity	166937	-0.004%	26176.4	25694.2	482.2
17	ISA CB Equity	321227.7	-0.013%	8678.5	8471.7	206.8
18	GRUPOARG CB Equity	214546.7	-0.011%	20990	20420	570.1
19	ISAGEN CB Equity	1335588.8	0.002%	2896.3	2835.9	60.4
20	PREC CB Equity	526882.5	-0.006%	36148.4	35548.3	600.1

¹⁰ Diferencia entre precio de compra y venta de la acción en un periodo determinado. Link: <http://financial-dictionary.thefreedictionary.com/spreads> ; Día consulta: 27-03-14. Hora: 7:00pm.

¹¹ Los datos se obtuvieron a través del complemento de Bloomberg, Historical Prices, que se encuentra en Excel. **Día de consulta:** 31 de Abril de 2014. **Hora:** 8:40 am.

**Cálculos propios a partir de la serie de precios diarios del índice COLCAP desde 2013-2014.

La tabla anterior describe las transacciones promedio, el rendimiento promedio, el precio de compra (ask) y el precio de venta (bid) promedio a partir de los se calculó el spread promedio de cada acción. Dichos cálculos se tuvieron en cuenta con una periodicidad diaria de cinco minutos para cada una de las acciones pertenecientes al índice COLCAP.

3. METODOLOGIA

3.1 ESTIMACIÓN ECONOMETRICA EXPONENTE DE HURST

Para el desarrollo de la primera contribución del artículo, el cual se basa en la identificación de burbujas especulativas, se pretende hacer uso del exponente de Hurts.

El modelo parte de la idea de Harold Edwin Hurts de querer desarrollar una ley para la regulación del nivel del agua del río del Nilo, en el cual se observó “ciclos no periódicos”, basándose en su paper titulado “*The Long-Term Storage Capacity of Reservoirs*” publicado en el año 1951.

Aunque en su momento no tuvo éxito con su contribución, ya que no tuvieron en cuenta sus recomendaciones, en la actualidad se considera a Harold Hurst como el creador del método estadístico para la distinción de sistemas del azar respecto a sistemas no aleatorios. Su mayor aporte fue la identificación de persistencia en las tendencias en las series de tiempo, la cual se logró a partir de una metodología conocida como análisis de rango re-escalado (R / S), que a su vez facilita la identificación de formación de burbujas especulativas en el mercado financiero.

Donde, Si el exponente de Hurst, definido como H , toma valores entre 0 y 0,5 se denota un comportamiento anti persistente, lo cual significa que aquellas tendencias positivas en un periodo de tiempo tienden a volverse negativas y viceversa. Si el exponente es cercano a 0.5, éste indica un paseo aleatorio de los datos, implicando que los retornos de mercado son independientes. Finalmente, si el exponente está

entre un rango de 0.5 y 1, representa un comportamiento persistente o posible formación de burbuja especulativa, dando como resultado que aquellas tendencias positivas en un periodo de tiempo continuarán siendo positivas y de igual forma en caso de ser una tendencia negativa, permitiendo contribuir a la formación de burbuja especulativa. En otras palabras:

- Si $0 < H < 0.5 \rightarrow$ comportamiento anti persistente
- Si $H \approx 0.5 \rightarrow$ aleatoriedad de los datos
- Si $0.5 < H < 1 \rightarrow$ comportamiento persistente \rightarrow Formación de burbuja especulativa.

Por tanto, el exponente de Hurst permite identificar posibles formaciones de burbujas especulativas y así mismo el comportamiento de un activo financiero a partir del análisis de rango re-escalado $(R/S)_{n,k}$.

$$\left(\frac{R}{S}\right)_{n,k} = \frac{R_{n,k}}{S_{n,k}}$$

Donde $R_{n,k}$ es definido como el rango de la serie de las diferencias acumuladas para cada segmento k , y $S_{n,k}$ la desviación estándar de cada segmento.

Así entonces, para el desarrollo del exponente de Hurst aplicado al índice COLCAP con periodicidad diaria se sugiere la siguiente metodología detallada:

1. Dividir la serie de tiempo en k ventanas o partiduras, puesto que el análisis de rango re escalado es calculado para pequeñas series de tiempo. Lo anterior, basado en que entre más partiduras se logró de dicha serie de tiempo se podrá identificar detalladamente el comportamiento de ésta.

El tamaño de las ventanas está determinado por el total de la muestra, donde:

- Se sugieren 8 ventanas en caso de ser una serie de tiempo con pocos datos y 16 para una amplia muestra.

Luego de haber dividido la serie de tiempo en k ventanas de tiempo seleccionadas, se debe realizar el siguiente procedimiento para cada una de éstas:

2. Estimar la media aritmética de cada segmento de tamaño n ($\hat{\mu}_k$).
3. Obtener la diferencia entre cada retorno y la media del segmento correspondiente.

$$Y_{i,k} = X_{I,k} - \hat{\mu}_k$$

4. Calcular las diferencias acumuladas para cada segmento k .

$$D_{i,k} = \sum_{i=1}^n Y_{i,k}$$

5. Calcular el rango ($R_{n,k}$) de la serie de diferencias acumuladas ($D_{i,k}$)

$$R_{n,k} = \max(D_{1,k}, \dots, D_{i,k}, \dots, D_{n,k}) - \min(D_{1,k}, \dots, D_{i,k}, \dots, D_{n,k})$$

6. Estimar la desviación estándar de cada segmento

$$S_{n,k} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_{i,k} - \hat{\mu}_k)^2}$$

7. Calcular el rango re escalado para cada segmento

$$\left(\frac{R}{S}\right)_{n,k} = \frac{R_{n,k}}{S_{n,k}}$$

8. Calcular el rango promedio re escalado para k segmentos de tamaño n .

$$\left(\frac{R}{S}\right)_{n,k} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k (R/S)_{n,k}$$

9. Lo anterior se debe hacer para diferentes valores de K , entonces tendríamos j valores de $(R/S)_n$
10. Finalmente utilizando los n y los valores $(R/S)_n$, estimar la regresión por mínimos cuadrados ordinarios donde H corresponde al exponente estimado de Hurst.

$$\log(R/S) = \text{Log}(c) + H \text{Log}(n)$$

3.2. REGRESIÓN MODELO ECONOMÉTRICO

Por otro lado, teniendo en cuenta la segunda contribución del trabajo con la cual se busca identificar si las ventas en corto son el mejor alfiler para explotar o evitar las burbujas especulativas en caso de la existencia de éstas, se acude al modelo econométrico propuesto por Hasbrouck (2006).

Dicho modelo econométrico para la implementación de ventas en corto en el mercado accionario colombiano permite identificar el impacto que tienen los desbalances de demanda de oferta y demanda en el precio. Donde la superioridad de compras (ventas) genera rendimientos positivos (negativos) en pequeños intervalos.

Por tal motivo para identificar la incidencia de dicho desbalance, se parte del procedimiento propuesto por Hasbrouck (2006).a partir del cual se calcula el coeficiente λ mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO) usando la información intra-día del índice COLCAP para el periodo del 14 de marzo de 2013 a 14 de marzo de 2014.

$$r_n = \lambda(TAQ)S_n + u_n$$

Donde n es la información para cada periodo de cinco minutos, r_n es el retorno de la acción, $\lambda(TAQ)$ es el coeficiente estimado a través de MCO, u_n es el error de la variable, y S_n el desbalance dado por la fórmula:

$$S_n = \sum_k \text{signo}(v_{kn})\sqrt{|v_{kn}|}$$

v_{kn} representa el valor de cada transacción en el intervalo de cinco minutos, denotado como n .

Ahora bien, teniendo en cuenta la definición de Hanke y Wichern (2006) sobre el método de ajuste por mínimos cuadrados. Éste método es usado para la realización del ejercicio debido a que permite obtener el λ , el cual se comporta como la pendiente de la recta y así mismo la ordenada b en el punto de origen. De igual forma es importante mencionar que éste modelo permite identificar una relación

funcional entre dos variables, donde X es la variable independiente y Y la independiente. Siendo finalmente la variable dependiente del modelo los retornos (r_n) con periodicidad diaria ría de 5 minutos y la variable independiente el desbalance (S_n) calculado a partir del valor de las transacciones.

4. RESULTADOS

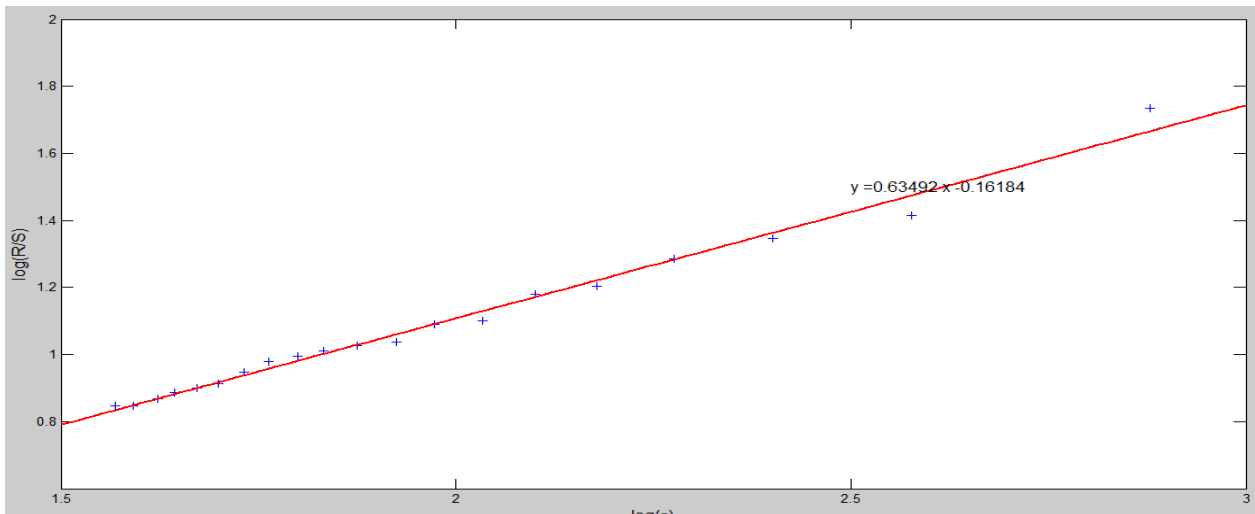
4.1 ESTIMACIÓN ESTADÍSTICA EXPONENTE DE HURST

Teniendo en cuenta la metodología para el cálculo del exponente de Hurst detallada anteriormente, la cual se desarrolló en el software matemático MATLAB, se evidenciaron resultados positivos en relación a la expectativa de una posible formación de burbuja especulativa en el índice COLCAP.

Lo anterior, es explicado a partir de los resultados obtenidos del exponente de Hurst para el índice COLCAP. Pues, tras haber tenido en cuenta los n y los valores $(R/S)_n$, y haber estimado la regresión por mínimos cuadrados ordinarios donde H corresponde al exponente estimado de Hurst:

$$\log(R/S) = \text{Log}(c) + H \text{Log}(n)$$

Se obtuvo un exponente de Hurst de 0.63492, el cual se observa en a la siguiente gráfica:



**Gráfica obtenida de los cálculos propios en el software matemático MATLAB.

Dicho valor del exponente de Hurst, tal cual fue mencionado anteriormente, coincide con la definición de persistencia tendencial. Puesto que, el exponente tomó un valor mayor a 0.5 y menor a 1 ($0,5 < H < 1$).

4.2. REGRESIÓN MODELO ECONÓMÉRICO

A partir de la regresión por mínimos cuadrados ordinarios con el objetivo de calcular como los desbalances alcistas y bajistas afectan la rentabilidad en cada acción perteneciente al COLCAP, se logró observar que la implementación de los cortos potenciaría los rendimientos negativos.

Para poder llegar a tal conclusión se calculó en primera instancia el λ para aquellos días bajistas, los cuales tuvieron una periodicidad de 5 minutos, para cada acción a partir de mínimos cuadrados ordinarios. Luego, se calculó el λ ante un posible aumento en el 5% del valor transado de cada acción a permitirse las ventas en corto, para así poder identificar el impacto de la aceptación de los cortos en el mercado accionario.

Tales resultados pueden ser observados en la tabla de resultados modelo regresión econométrico 1.1.

TABLA DE RESULTADOS MODELO REGESION MODELO ECONOMETRICO						
EMPRESA	PROMEDIO			MCO		REDUCCION/N O
	PRECIO	VOLUMEN	VALOR TRANSACCI ONE	λ DÍAS BAJISTAS	λ CON 5% DÍAS BAJISTAS	
PACIFIC	32942.28886	12742.86959	420769479.7	- 0.0000342	- 0.0000341	REDUCCION
ISAGEN	3088.485895	98340.58089	304301679	- 0.0001015	- 0.0000987	REDUCCION
ARGOS	20082.45596	11678.94508	234810162.4	- 0.0001573	- 0.0001568	REDUCCION
INTERCONEXION ELECTRICA	8540.785169	20350.6434	173276014.5	- 0.0001377	- 0.0001386	NO
NUTRESA	26269.40786	9369.261487	244935433.7	- 0.0000320	- 0.0000314	REDUCCION
SURAMERICANA	35403.40734	10570.89496	376213080.5	- 0.0000072	- 0.0000078	NO
GRUPO AVAL	1261.564444	121354.5764	153589939	- 0.0001190	- 0.0001181	REDUCCION
EMP. ENERGIA DE BOGOTA	1517.277556	163579.158	248575937	- 0.0003335	- 0.0003536	NO
ECOPETROL	3723.755502	132490.5769	493336323.9	- 0.0000077	- 0.0000075	REDUCCION
CORFICOLOMBIANA	36589.96883	5041.448079	184630427.2	- 0.0001672	- 0.0001672	NO
COMP. COLOMBIANA DE INVER.	5672.071487	45433.58895	255666949.1	- 0.0000666	- 0.0000673	NO

CEMEX	15341.61728	28799.42407	430431962.3	- 0.0000493	- 0.0000490	REDUCCION
CEMENROS ARGOS	9652.004751	27429.97102	259458975.6	- 0.0002575	- 0.0002606	NO
CANACOL	12238.80101	10057.83382	122922645.5	- 0.0000942	- 0.0000928	REDUCCION
BVC	21.91278195	6174125.697	135605573.4	- 0.0002570	- 0.0002483	REDUCCION
BANCO DE BOGOTA	67882.04678	2364.413743	160430636.3	- 0.0003724	- 0.0003715	REDUCCION
BANCOLOMBIA	25424.21838	19593.60212	502982587.4	- 0.0000845	- 0.0000849	NO
ÉXITO	28699.45328	9656.046223	270939263	- 0.0000226	- 0.0000181	REDUCCION
AVIANCA	3997.577661	47976.21396	189966710.6	- 0.0000280	- 0.0000278	REDUCCION
DAVIVIEENDA	24641.68912	10963.68705	269541017.8	- 0.0000590	- 0.0000577	REDUCCION

*** Cálculos realizados en Excel a través de la función de regresión para cada acción con periodicidad diaria de 5 minutos.

La primera columna indica la acción analizada, la segunda muestra el precio promedio de cada acción diaria, la tercera columna muestra el volumen promedio, la cuarta el valor promedio de la transacción de cada acción, la quinta columna muestra los resultados obtenidos del λ , a partir del método de mínimos cuadrados, permitiendo identificar el nivel de impacto de las acciones que tuvieron un comportamiento bajista, y finalmente la quinta columna expone como un incremento del 5% en el valor de las transacciones de los días bajistas, permite una reducción estimada de la magnitud de los rendimientos negativos, los cuales son asociados a la implementación de las ventas en corto.

A lo anterior se observa como varias acciones tuvieron un mejor resultado al observarse una reducción de los rendimientos negativos, siendo el caso de acciones como PACIFIC, ISAGEN, ARGOS, NUTRESA, GRUPO AVAL, ECOPETROL, CEMEX, BVC, CANACOL, BANCO DE BOGOTÁ, ÉXITO, AVIANCA Y DAVIVIENDA.

Sin embargo, la acción que tuvo un beneficio significativo respecto a la reducción de los rendimientos negativos fue la bolsa de valores de Colombia (BVC), la cual tuvo una reducción de $- 0.00087\%$. Las acciones siguientes con mejores resultados fueron ÉXITO (-0.00045%) e ISAGEN ($- 0.00028\%$).

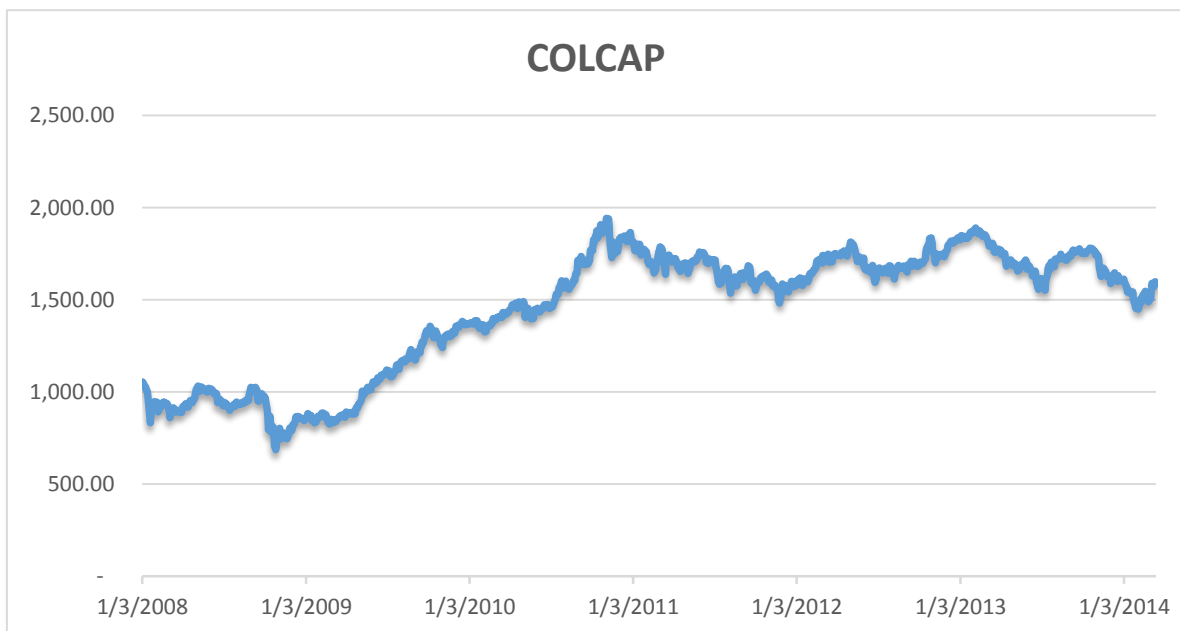
Así pues, se puede observar que el volumen adicional que acompaña la implementación de las ventas en corto permite una reducción de la magnitud de los

rendimientos negativos en la mayoría de las acciones pertenecientes al índice COLCAP.

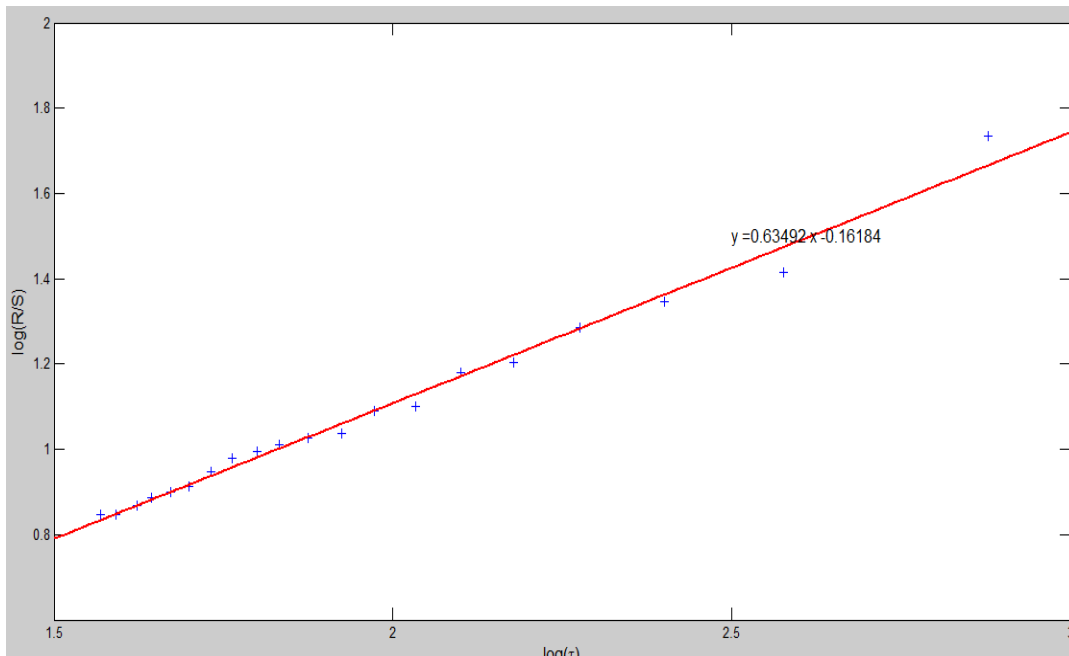
5. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la estimación econométrica del exponente de Hurst y el primer aporte de la tesis, el cual es identificar una posible formación de burbuja especulativa en el índice COLCAP basándose en el comportamiento de éste y la definición e incidencias de las burbujas en los mercados financieros globales. Se logró concluir la no existencia de dicha burbuja especulativa.

Lo anterior, explicado a partir de la observación de la gráfica del precio del índice COLCAP y los resultados del exponente de Hurst.



***Grafica realizada a partir de datos propios de los precios entre el periodo de 2008 – 2014 extraídos de Bloomberg.



**Grafica obtenida de los cálculos propios en el software matemático MATLAB.

Al contemplar la gráfica del comportamiento del índice accionario COLCAP, se observa que no existe un incremento significativo de éste durante el último año que pueda corroborar la formación de una burbuja especulativa.

Mientras que, el exponente de Hurst dio como resultado una persistencia en la tendencia que podría dar explicación al origen de una burbuja especulativa.

Sin embargo, teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente respecto al comportamiento del índice COLCAP y el valor del exponente de Hurst, se puede concluir que a pesar de que el exponente indique una tendencia persistente no necesariamente da origen a una burbuja especulativa.

Dicho en otras palabras, el exponente de Hurst respecto al comportamiento del índice COLCAP solo confirma que se podría dar un aumento en el precio del índice en un periodo futuro.

Ahora bien, de acuerdo a la segunda contribución de la tesis la cual es dar respuesta a la hipótesis: *¿Son las ventas en corto el mejor alfiler para explotar o evitar las formaciones de burbujas especulativas en Colombia?* Se debe expresar que las

ventas en corto en Colombia sí podrían evitar la formación de burbujas especulativas.

Puesto que, tal como se evidencio anteriormente en el ejercicio de la estimación por mínimos cuadrados, la implementación de los cortos potenciaría los rendimientos negativos de las acciones.

Tal es el caso, que ante la aceptación de las ventas en corto en Colombia y un posible aumento en el 5% del valor transado de cada acción para los días bajistas, se logró concluir que dicho volumen adicional que acompaña la implementación de las ventas en corto permite una reducción de la magnitud de los rendimientos negativos en la mayoría de las acciones pertenecientes al índice COLCAP y así mismo permitiría a los operadores de mercado minimizar su riesgo, cumplir con sus objetivos mínimos de participación en el mercado y finalmente evitaría el aumento de los precios de la acciones de manera irracional por parte de tales operadores, lo cual es causante de formaciones de burbujas especulativas.

Sin embargo existen limitaciones respecto al desarrollo de como las ventas en corto beneficiarían al mercado financiero en Colombia, pues el cálculo que se llevó a cabo tuvo un periodicidad diaria de 5 minutos. Lo cual generar un sesgo del ejercicio para aquellas inversiones de largo plazo.

Por tal motivo, es de considerarse un posible análisis de como un aumento en el valor de las transacciones a largo plazo se podrían ver beneficiadas con la viabilidad de realizar ventas en corto en el mercado Colombiano.

Bibliografía

- Al-Masry, W., & Ali, E. (s.f.). *Hydrodynamic Characteristic of Bubble Columns using Hurst and Chaos Analysis of Acoustic Sound Signals*. Obtenido de <http://faculty.ksu.edu.sa/Emad.Ali/mypublication/paper%2033.pdf>
- Mansukhani, S. (2012). *A statistical measure used to classify time series and infer the level of difficulty in predicting and choosing an appropriate model for the series at hand*. Obtenido de <http://www.analytics-magazine.org/july-august-2012/624-the-hurst-exponent-predictability-of-time-series>

- Allen, F., Morris, S., & Postlewaite, A. (1992). Obtenido de http://www.princeton.edu/~smorris/pdfs/paper_2_Finite_Bubbles.pdf
- Brunnermeier, D. A. (2003). Bubbles and Crashes. *Econometrica*.
- Coen, T., Piovani, G., & Torluccio, G. (2012). *On the Utility of the Hurst exponent in predicting coming crises*. Obtenido de <http://www.ecorfan.org/series/cap25.pdf>
- Garzón, B. L. (2011). *MERCADO DE ACCIONES COLOMBIANO. PROCESO EXPLOSIVO VS CAMINATA ALEATORIA. ¿HAY BURBUJA ESPECULATIVA?* Obtenido de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/3718/4/CB-0461293.pdf>
- Goyenko, R., Holden, C., & Trzcink, C. (2008). *Do Liquidity Measures Measure Liquidity*. Obtenido de http://www.docs.fce.unsw.edu.au/banking/seminar/2008/DoMeasuresMeasureJFE02_2008.pdf
- HASBROUCK, J. (2009). *Trading Costs and Returns for U.S. Equities: Estimating Effective Costs from Daily Data*. Obtenido de <http://people.stern.nyu.edu/jhasbrou/Research/GibbsCurrent/HasbrouckJF.pdf>
- Malkiel, B. G. (2011). *The Efficient - Market Hypothesis and the Financial Crisis*. Obtenido de <http://www.russellsage.org/sites/all/files/Rethinking-Finance/Malkiel.%20The%20Efficient-Market%20Hypothesis%20and%20the%20Financial%20Crisis%20102611.pdf>
- Muñoz, M. Á. (2012). Episodios históricos de burbujas especulativas. *Extoikos*.
- Posada, C., & Tamayo, J. (2009). La Crisis reciente de Estados Unidos (2007-2008): redescubriendo la importancia del mercado de "fondos prestables". *Borradores de Economía*. Obtenido de <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/pdfs/borra554.pdf>
- Racine, R. (2011). *Estimating the Hurst Exponent*. Obtenido de <http://www.mosaic.ethz.ch/research/docs/Racine2011.pdf>
- Rajan, R. G. (2005). *Has Financial Development Made The World Riskier?* Obtenido de <http://www.kansascityfed.org/publicat/sympos/2005/pdf/rajan2005.pdf>
- Robert E. Lucas, J. (1978). Asset Prices in an Exchange Economy. *Econometrica*.
- Werner, J. (2012). *Rational Asset Pricing Bubbles and Debt Constraints*. Obtenido de https://editorialexpress.com/cgi-bin/conference/download.cgi?db_name=SED2012&paper_id=1165