Universidad de La Salle
Ciencia Unisalle

Finanzas y Comercio Internacional

Facultad de Economía, Empresa y Desarrollo Sostenible - FEEDS

1-1-2016

Causalidad de los principales mercados bursátiles respecto al índice IGBC entre el período 2006 al 2013

Estifer Darío Sánchez Castillo
Universidad de La Salle, Bogotá

Laura Catalina Urrego Feo
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas_comercio

Citación recomendada

Sánchez Castillo, E. D., & Urrego Feo, L. C. (2016). Causalidad de los principales mercados bursátiles respecto al índice IGBC entre el período 2006 al 2013. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas_comercio/149

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Economía, Empresa y Desarrollo Sostenible - FEEDS at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Finanzas y Comercio Internacional by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Facultad de ciencias económicas y sociales

Programa de Finanzas y Comercio Internacional

Causalidad de los principales mercados bursátiles respecto al índice IGBC entre el período 2006 al 2013

Presentado por:

Estifer Darío Sánchez Castillo

63111103

Laura Catalina Urrego Feo

63111081

Bogotá D.C

Marzo, 2016

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Facultad de ciencias económicas y sociales
Programa de Finanzas y Comercio Internacional

Causalidad de los principales mercados bursátiles respecto al índice IGBC entre el período 2006 al 2013

Presentado por:

Estifer Darío Sánchez Castillo
63111103
Laura Catalina Urrego Feo
63111081

Dirigido por
John Milton Díaz Villarraga

Bogotá D.C
Marzo, 2016

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a nuestros padres, hermanos y todas aquellas personas que han contribuido en nuestra formación académica y profesional.

Con gran afecto para

Cecilia - Alfonso
Juan - Diego - Sebastián
Clemencia - José
Sophie Hernández
Stiven Hernández

TÉRMINOS DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE GRADO

1. **TÍTULO:** Causalidad de los principales mercados bursátiles respecto al índice IGBC entre el período 2006 al 2013.

2. **OBJETIVO GENERAL:** Determinar la relación de causalidad de los principales mercados bursátiles respecto al índice IGBC durante el período 2006-2013.

3. **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Comparar el comportamiento de causalidad en los períodos 2006 - 2008 vs 2008 - 2013 entre los índices bursátiles estudiados.
- Interpretar los resultados y la incidencia de los principales índices bursátiles seleccionados frente al índice colombiano IGBC en el periodo 2006 al 2013.

4. **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:** ¿Cuáles han sido los cambios de causalidad entre los principales índices bursátiles del mundo y el IGBC entre 2006 y 2013?

5. **HIPÓTESIS:** Dado el estudio de la causalidad en los principales mercados bursátiles con respecto al IGBC, si la relación de estos mercados fue unidireccional o bidireccional, entonces tuvo efectos de impacto sobre el índice colombiano y su vinculación con los índices de estudio.

6. **PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO:** La metodología propuesta para resolver la pregunta de investigación de acuerdo a la hipótesis planteada, se basa a partir de la estimación de una relación causa-efecto entre el principal índice del mercado bursátil colombiano y los principales índices bursátiles internacionales. Para lo anterior se plantea un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) y la prueba de causalidad de Granger, siendo estas últimas metodologías validadas en los estudios de Brugger & Ortiz (2012) y Gurrola, Santillán & Jiménez (2013) relacionados en los antecedentes.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradecemos a Dios por habernos permitido llegar a esta etapa de nuestras vidas, a todas aquellas personas que nos apoyaron desde un principio al trazar nuestro proyecto de vida, a nuestros compañeros de clase y de trabajo los cuales soportaron y alentaron todo este proceso académico. Especial agradecimiento a la Universidad de la Salle y a nuestro tutor John Milton Díaz Villarraga por el aporte constante en el desarrollo de nuestro crecimiento profesional y humano.

RESUMEN

El presente documento comprende el estudio de la posible relación de los principales índices bursátiles entre el IGBC, si esta fue unidireccional o bidireccional y si tuvo efectos de impacto sobre el índice colombiano y su vinculación con los índices de estudio. Los diversos ciclos económicos han generado cambios en las perspectivas de inversión y ahorro, Schumpeter (1971) señaló que el comportamiento de las bolsas de valores puede anticipar la llegada de una crisis; durante los últimos años se han publicado estudios que dentro de su metodología implementan el test de causalidad de Granger y funciones impulso-respuesta como los elaborados por Brugger & Ortiz (2012) y Gurrola, Santillán & Jiménez (2013). Para este estudio se tienen en cuenta los índices bursátiles DAX, IBEX35, NIKKEI, DOW JONES, IPCME, IBOVESPA, MERVAL e IGBC, además de la variable macroeconómica PIB Colombia entre el periodo 2006-2013. Los hallazgos obtenidos fueron: se cumple la causalidad en el sentido bidireccional en el período 2009 a 2013 entre la mayoría de los índices mencionados, por otra parte, la respuesta zigzagueante del índice IGBC respecto a los *shocks* generados por los demás índices bursátiles en estudio.

Palabras claves: Ciclo económico, mercados bursátiles, índices bursátiles, causalidad de Granger, Vector autorregresivo.

Clasificación JEL: G1; G10; G15

ABSTRACT

This document comprises the study of the relationship of the main indexes between and IGBC, if this was unidirectional or bidirectional, and if it had effects on Colombian index and its relationship to indexes of study. The different economic cycles have caused changes in the prospects of investment, Schumpeter (1971) designated that the behavior of the stock exchanges can anticipate the arrival of a crisis; during the last years have been published studies that implement the Granger causality test and impulse-response functions as those made by Brugger & Ortiz (2012) and Gurrola, Santillan & Jimenez

(2013) within its methodology. For this study takes into account the indexes DAX, IBEX35, NIKKEI, DOW JONES, IPCME, IBOVESPA, MERVAL and IGBC, in addition the macroeconomic variable GDP Colombia between 2006-2013 period. The findings obtained were: meets the causality in the bi-directional sense in the period 2009 to 2013 between most of the indexes mentioned, on the other hand, the zigzagging response of the IGBC index regarding the shocks generated by the other stock indexes in study.

Keywords: economic cycle, stock markets, stock indexes, Granger causality, Vector Autoregressive.

JEL Clasification: G1; G10; G15

TABLA DE CONTENIDO

Introducción 1

1. CAPÍTULO I. Marco de referencia 3
1.1 Marco teórico 3
1.2 Marco conceptual. 5
1.2.1 Características de los principales índices bursátiles 7
1.3 Marco histórico 11
1.4 Antecedentes de investigación 14
2. CAPÍTULO II. Metodología 17
2.1 Metodología cuantitativa 17
2.2 Causalidad de Granger 19
2.3 Vector autoregresivo 20
2.3.1VAR estructural 22
2.4 Métodos, herramientas e instrumentos 23
3. CAPÍTULO III. Resultados 24
3.1 Incidencia de los mercados bursátiles respecto al IGBC 24
3.1.1 Análisis impulso respuesta 27
3.2 Comportamiento de causalidad de los índices bursátiles 36

Conclusiones y recomendaciones 40

Bibliografía 43

LISTA DE TABLAS Y GRÁFICAS

TABLAS

Tabla 1. Descripción de los principales índices bursátiles 7
Tabla 2. Descripción de las variables modelo VAR 22
Tabla 3. Variables y supuestos del VAR sin PIB 26
Tabla 4. Variables y supuestos del VAR con PIB 27
Tabla 5. Test de causalidad de Granger 2006 – 2008 37
Tabla 6. Test de causalidad de Granger 2008 – 2013 38

GRÁFICAS

Gráfica 1. Raíces inversas del VAR en relación al círculo unidad 26
Gráfica 2. Función impulso - respuesta (IGBC – Dow Jones / Dow Jones - IGBC) 28
Gráfica 3. Función impulso - respuesta (IGBC – IBEX35 / IBEX35 - IGBC) 30
Gráfica 4. Función impulso - respuesta (IGBC – DAX / DAX - IGBC) 31
Gráfica 5. Función impulso - respuesta (IGBC – IPCMEX / IPCMEX - IGBC) 32
Gráfica 6. Función impulso - respuesta (IGBC – NIKKEI / NIKKEI - IGBC) 33
Gráfica 7. Función impulso - respuesta (IGBC – MERVAL / MERVAL - IGBC) 34
Gráfica 8. Función impulso - respuesta (IGBC – IBOVESPA / IBOVESPA - IGBC) 35

INTRODUCCIÓN

El contexto al que se enfrenta el comportamiento de los índices bursátiles a nivel internacional está ligado a los diferentes ciclos económicos, generándose cambios en las perspectivas de crecimiento ocasionando incertidumbre y pánico en los mercados financieros como fue el caso de la crisis *subprime*; en donde los principales mercados bursátiles del mundo registraron caídas en sus índices generado por débiles mediciones de riesgos y falta de regulación producidos en el sector inmobiliario. Por lo anterior, se pretende obtener una nueva mirada que permita profundizar estudios en el ámbito financiero, los cuales son reducidos en nuestro entorno nacional o local respecto a la incidencia y capacidad de respuesta de nuestro mercado bursátil frente a los principales mercados bursátiles internacionales, en relación a los análisis técnicos y fundamentales necesarios para cualquier análisis de inversión.

De acuerdo a lo anterior, se recopilaron estudios que señalan las evidencias en las caídas de los índices bursátiles, por ejemplo Vázquez (2010) indicó que el índice DOW JONES de Estados Unidos presentó una caída del 47% hasta finales de noviembre de 2008; así mismo Medrano (2012) señala que el índice IBEX 35 de España presentó una variación negativa de 39,43% en el 2008; el índice Alemán DAX registró una caída de 35,95% y el índice NIKKEI de Japón, tuvo una disminución de su valor del 37,80%. Por su parte, el índice colombiano IGBC tuvo una caída de 29% en su comportamiento para el año 2008 según ANIF-Correval (2012).

Con respecto a los trabajos realizados sobre los estudios de las relaciones de causalidad entre los principales índices bursátiles, se destacan Gurrola, Santillán & Jiménez (2013) quienes realizaron un estudio mediante pruebas de causalidad de Granger entre los principales mercados accionarios de América Latina y Estados Unidos, concluyendo que existe dependencia económica de todos los países latinoamericanos con respecto a la economía de los Estados Unidos.

Sin embargo, en los trabajos recopilados se identifica que los estudios de relación de causalidad entre los diferentes mercados bursátiles, no comprenden en su metodología la realización de tal estudio respecto a algún índice del mercado bursátil colombiano.

Por lo anterior, se pretenderá determinar la relación de causalidad de los principales mercados bursátiles respecto al índice IGBC durante el período 2006-2013 realizando una comparación de los comportamientos de causalidad de los índices bursátiles estudiados, hallándose que para el período 2009-2013 se presenta un aumento en los casos de bidireccionalidad entre los índices, posiblemente explicado por la búsqueda de los inversionistas en mercados que generen menor riesgo y mayor estabilidad económica.

Para el caso de la interpretación de los resultados se realizará a través del VAR el efecto impulso respuesta, obteniendo como resultado principal la afectación del índice IGBC respecto a *shock*s provocados por los comportamientos de los demás índices.

El desarrollo del presente trabajo se realiza en tres capítulos: el primer capítulo incluye el marco de referencia, en el cual se encontrarán antecedentes de investigaciones similares, principales autores relevantes, conceptualización de términos y finalmente un relato cronológico de las diversas crisis bursátiles a nivel mundial. El capítulo segundo comprende la metodología, realizando una contextualización teórica de los métodos de investigación desarrollados en la investigación con el propósito de dar solución a la pregunta de investigación, contemplando la metodología cuantitativa, la causalidad de Granger, el vector autorregresivo y los métodos, herramienta e instrumentos que se llevarán a cabo en la investigación.

Posteriormente el capítulo tercero se identifica los resultados, realizando el análisis para cada objetivo a través de las gráficas y tablas obtenidas, que permitirá entender los acontecimientos que rodearon la crisis financiera en cada índice bursátil analizado respecto al IGBC. Finalmente las conclusiones de la presente investigación y las recomendaciones para los futuros trabajos que se puedan desarrollar.

CAPÍTULO I
MARCO DE REFERENCIA

1.1 MARCO TEÓRICO

Las diferentes corrientes del pensamiento a lo largo de la historia han permitido abordar temas relacionados a los ciclos económicos y la construcción de diferentes teorías al respecto, dado esto se han desarrollado modelos que permitan comprender los diversos fenómenos ocurridos a través del tiempo.

Dentro de las teorías que abordan los temas de ciclos económicos, se destaca el aporte de Juglar (1892) quien publicó un documento específico al estudio del ciclo económico, donde definió una duración de ciclo económico entre 7 y 11 años en economías comerciales, industriales y con uso de crédito, estando la economía capitalista inherente a comportamientos en fluctuaciones entre crecimiento y depresión.

Por otra parte, Hawtrey (1919) representando la teoría monetaria de Cambridge, señala que la expansión o aumento de los créditos genera problemas de estabilidad en la economía y el sostenimiento de los valores en la misma. Él pretende demostrar que la demanda efectiva es representada por el total de gasto de bienes de inversión y consumo, y que las fluctuaciones de esta demanda recrean los movimientos generados en el crédito bancario siendo los comerciantes y banqueros los principales agentes que producen expansiones y contracciones del ciclo económico.

Posteriormente, las teorías de los ciclos económicos toman fuerza al terminar la primera guerra mundial, presentándose generalmente en períodos largos de tiempo que pueden provocar movimientos durante series temporales generando que estos movimientos tiendan a agruparse hasta llegar a tal punto que se revierten. Los movimientos mencionados producen una fase expansiva y otra recesiva.

En la década de los 30, Keynes (1936) aporta una definición más completa del ciclo económico respecto a su trabajo publicado en 1930, siendo éste un cambio cíclico en la eficiencia marginal de capital, teniendo que el cambio cíclico se produce por el progreso del sistema con fuerzas alcistas que gradualmente pierden su impacto hasta cierto punto que las conducen a la dirección contraria, que a su vez retoman fuerza para volver a la tendencia alcista.

La teoría Austríaca, representada principalmente por Hayek (1936) evidencia la ausencia de información perfecta y plantea que detrás de las fluctuaciones económicas se presentan problemas de información ocasionando que el ciclo económico se genera por un exceso de consumo y malas inversiones, provocando un crecimiento económico artificial y un auge insostenible dados por un cambio en tasas de interés y disponibilidad de recursos.

En la mitad de los años treinta del siglo XX, el autor keynesiano Samuelson (1936) ocasionó un movimiento intelectual seguido de la primera guerra mundial, expuso modelos reales del ciclo económico con conceptos como el multiplicador y el acelerador. Samuelson obtuvo una serie de ciclos regulares partiendo de la exposición de la propensión marginal a consumir y del acelerador, ya que los valores por fuera de sus resultados provocaban oscilaciones de mayor magnitud.

Burns & Wesley en su obra publicada en 1946 *Measuring Business Cycles*, realizaron el primer estudio sistemático de ciclos económicos a partir de series de tiempo, donde el lucro es la principal dinámica de la actividad económica generando crisis, seguida de una depresión y desencadenando una fase acumulativa.

Para Schumpeter (1971), la crisis es explicada por un origen financiero y por desvanecimiento de los proyectos innovadores en masa y la contracción del crédito provocada por el fin de las mismas. Además señala que la depresión es causada por la prosperidad y que el comportamiento de la bolsa de valores puede anticipar la llegada

de la crisis y la depresión, se estima que una caída de la bolsa no siempre se anticipa a la crisis pero si genera pánico en los mercados.

Box & Jenkins identificaron en su obra de 1970 los primeros conceptos de series de tiempo, siendo estas un conjunto de observaciones de variables ordenadas en ciertos momentos durante un período determinado. Los tiempos que definen a estas series están clasificados en: tendencias seculares, variaciones cíclicas, variaciones estacionales y variaciones irregulares. Las tendencias seculares son tendencias de largo plazo como el precio de acciones o series económicas; las variaciones cíclicas son definidas por el ascenso y descenso en períodos mayores a un año y tendiendo a repetir su patrón influidas por cambios en la economía como la expansión y contracción; las variaciones estacionales son definidas por patrones de cambio que se repiten año tras año; por último se encuentran las variaciones irregulares, las cuales contienen un componente aleatorio midiendo la variabilidad de las series al retirar otros componentes.

Los diferentes argumentos expuestos anteriormente nos muestra cómo los diversos ciclos económicos han generado beneficios o afectaciones en las economías mundiales a lo largo de la historia, los cuales son pertinentes para dar solución al comportamiento de los diferentes índices bursátiles respecto al IGBC, y cómo estos fenómenos han afectado la actividad económica en los mercados bursátiles a través de las tendencias a largo plazo de los índices y principalmente el índice colombiano.

1.2 MARCO CONCEPTUAL

Los diferentes conceptos del mercado bursátil permiten dar claridad al desarrollo del presente documento, por medio del fácil entendimiento para el lector, los cuales a continuación se describen buscando la familiarización y conocimiento de estos en la lectura del presente trabajo.

Los ciclos económicos estudian las fluctuaciones de la actividad económica global, que puede dividirse en auge o crisis, este último es el nivel más bajo de un ciclo económico

según Larrain & Sachs (1994). En el documento de Santandreu (2002) otro factor que mide la evolución de una o varias magnitudes en un determinado tiempo son los índices.

Dentro de los principales índices encontramos el índice bursátil, el cual para la Bolsa de Valores de Colombia, es un indicador de evolución de un mercado según su comportamiento de los títulos más representativos y que cotizan en bolsa, compuestos de acciones o deuda, a su vez mide los rendimientos y variaciones de los activos en un período determinado y se dividen por su capitalización, liquidez o rentabilidad y de precios. Para la construcción de un índice se debe seguir dos pasos: el primero es seleccionar una canasta de acciones, las cuales van a pertenecer al índice y segundo, es la ponderación de cada acción perteneciente a la canasta accionaria dentro del índice.

Para analizar un índice, se debe conocer si es estacional, es un método para calcular o pronosticar ciclos de ventas en un período de tiempo donde es fluctuante y tiende a repetirse. Se puede visualizar un índice en el mercado bursátil, el cual es un mercado centralizado y regulado, las empresas financian los proyectos o sus actividades por medio de la venta de diversos productos, activos o títulos, además de realizar operaciones o transacciones entre diferentes bolsas a nivel global según el Banco de la República de Colombia (2015).

El mercado bursátil está compuesto de canastas accionarias, que son un conjunto de acciones que pertenecen a un índice, los cuales dependen de variables como el nivel de capitalización de la empresa, liquidez de la acción o mixta (combinación entre liquidez y capitalización) para la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) (2015).

Según la guía del Mercado de valores de la BVC elaborada por Mendez (2014), un índice de bursátilidad acciónaria (IBA) mide el nivel de liquidez o facilidad de venta y compra de una acción en el mercado bursátil, el cual es calculado según la frecuencia y los volumenes de negociación, con estos resultados se puede clasificar una acción en Colombia como de alta, media y baja bursatilidad. Con respecto a la frecuencia en la elaboración de los índices, este debe representar en porcentaje las ruedas en que

participa una acción en los últimos 90 días en que es transada la acción en el último año, a su vez la rotación del índice equivale al número de acciones negociadas en los últimos 180 días en el cual se transó la acción en el ultimo año. Finalmente, se encuentra el volumen el cual concierne al valor total en materia de dinero transado de una acción de igual manera en el ultimo año.

Es importante conocer la composición de un índice bursátil, además de la liquidez que este puede generar al mercado financiero, con el fin de identificar el dinero transado en una economía a través de la bolsa de valores, cuyos términos serán de gran ayuda para el entendimiento del presente documento.

1.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES ÍNDICES BURSÁTILES

A continuación se describirán de forma general los principales índices bursátiles a nivel internacional por continentes, con el propósito de contextualizar su tamaño y los componentes de los mismos.

Tabla 1. Descripción de los principales índices bursátiles.

CONTINENTE AMERICANO		
PAIS	**ÍNDICE**	**CARACTERISTICA**
Estados Unidos	***DOW JONES***	Mide el comportamiento de una canasta de 30 acciones transadas en la bolsa de Nueva York, las cuales son de diferentes sectores de la economía. Cuenta con varios promedios como el industrial (*Dow Jones Industrial Average*), Transporte (*Dow Jones Transportation Average*), utilidades (*Dow Jones Utility Average*).
Estados Unidos	**NASDAQ 100**	Analiza los valores de 100 compañías del sector industrial incluyendo empresas de hardware y software, telecomunicaciones, comercio al por menor y por mayor y biotecnología, los cuales deben estar inscritos en la bolsa de Nueva York.

Estados Unidos	***STANDARD & POOR'S* 500**	Conocido como el S&P 500 el cual representa la situación real del mercado, lo componen 500 empresas representativas de la bolsa de Nueva York.
Brasil	**IBOVESPA**	Es la mayor bolsa de valores de Latinoamérica, en este mercado cotizan alrededor de unas 550 compañías en la bolsa de valores de Sao Paulo.
Argentina	**MERVAL**	Principal índice del mercado de valores de Buenos Aires, presenta un conjunto de 26 empresas argentinas más representativas del mercado.
Colombia	**IGBC**	Indicador bursátil el cual refleja el comportamiento de las acciones respecto a los precios; se caracterizan por liquidez, capitalización, rotación y frecuencia de 41 acciones más representativas del mercado de valores.
Colombia	**COLCAP**	Refleja las variaciones en los precios de las 20 acciones más líquidas, este indicador inició con un equivalente de 1000 puntos desde el 1 de enero de 2008 y remplazó al IGBC el 1 de noviembre de 2013.
Chile	**IPSA**	Es un indicador de rentabilidad, mide la variación en el precio de 40 acciones con mayor presencia bursátil.
México	**IPC MEX**	Está conformado por 35 empresas, las cuales deben tener criterios de rotación diaria y valor de capitalización. Reúne los sectores como: industria, comunicaciones, financiero, inmobiliario, entre otras.
CONTINENTE EUROPEO		
España	**IBEX 35**	Conformado por 35 empresas con mayor liquidez que se cotizan en el Sistema Interconexión Bursátil Electrónico en las cuatro bolsas Españolas.
Gran Bretaña	**FTSE 100**	Compuesto por los 100 principales valores de la bolsa de Londres. La capitalización de las empresas que componen este índice equivale al 70% del valor total del

		mercado y son ponderados según criterio de capitalización.
Francia	**CAC 40**	Es la media ponderada según su capitalización de los 40 valores más representativos de 100 principales empresas que se negocian en la bolsa de Paris.
Alemania	**DAX**	Se calcula a través de una media aritmética y ponderada por capitalización de las 30 empresas más importantes de la bolsa de Frankfort.
Holanda	**AEX**	También conocido como *Amsterdam Exchange Index,* está compuesto por 25 valores que cotizan en *Euronext* de la bolsa de Ámsterdam ponderados por su capitalización.
Italia	**FTSE MIB**	Conformado por las 40 acciones más negociadas, representando alrededor del 80% de la capitalización del mercado accionario de Italia.
Portugal	**PSI 20**	Índice de capitalización de las 20 principales empresas que cotizan en este mercado.
Suiza	**SMI**	Conformado por las 20 principales acciones del mercado suizo, este índice es calculado por medio de una ponderación simple de la capitalización flotante (capitalización total – acciones inscritas).
CONTINENTE ASIÁTICO		
Japón	**NIKKEI**	Compuesto por 225 acciones más líquidas de la bolsa de Tokio.
China – Hong Kong	**HANG SENG INDEX**	Realiza el monitoreo de 33 compañías representando el 65% de Hong Kong *Stock Exchange*, bajo el criterio de capitalización.
China	**SSE**	Índice de la bolsa de Shanghái donde negocian acciones de clase A y B, de las 50 empresas con mayor capitalización del mercado.

Corea del Sur	**KO SPI**	Negocian más de 700 compañías del mercado de valores de Corea, basado en la capitalización del mercado.
CONTINENTE AFRICANO		
Nigeria	**NSE 30**	Contiene a las 30 mejores empresas en términos de capitalización de mercado y liquidez. Es un índice de precios, el cual se pondera por capitalización ajustada.
Marruecos	**MADEX**	Índice compuesto por 62 activos de la bolsa de Casablanca de Marruecos, medido por la evolución bursátil de los valores más líquidos del mercado.

Fuente: páginas web de las bolsas de valores. Elaboración propia.

Para la presente investigación se seleccionan los índices bursátiles que presentaron mayores caídas durante la crisis *subprime,* basado en las investigaciones de Vázquez (2010) y Medrano (2012), donde indican que en el año 2008 los índices que presentaron mayores caídas en su comportamiento fueron: DOW JONES (-47%), el índice DAX alemán (-35.95%), NIKKEI con (-37.80%) y el índice español IBEX35 con (-39.43%). En América Latina se presentó un fenómeno similar en el mismo año destacándose las caídas de los índices MERVAL (-47.22%), IBOVESPA (-40.85%) y el IPCMEX (-30.78%) Los trabajos antes mencionados analizan los ciclos económicos de expansión-contracción por medio del comportamiento de los precios de cierre de estos índices, ya que estos muestran los escenarios de crédito y liquidez de los mercados financieros y sus perspectivas económicas.

Además, para ANIF-Correval (2012) el índice de Colombia IGBC presentó una caída del 29% en el año 2008, en el cual la investigación analiza en el largo plazo el índice colombiano, identifica la acumulación presentada en el entorno del ahorro-inversión de los países en vía de desarrollo respecto a la fase de baja inversión y gasto en los países desarrollados. A su vez se tiene como referencia el índice colombiano para profundizar estudios en el ámbito financiero, los cuales son reducidos en nuestro entorno nacional o local.

1.3 MARCO HISTÓRICO

El componente histórico es fundamental en la contextualización del problema, ya que de manera cronológica podrá vislumbrar las circunstancias y efectos que produjeron las diferentes crisis financieras afectando los mercados bursátiles en los diversos contextos económicos donde se produjeron.

A través de la historia el mercado bursátil se ha visto afectado a nivel internacional por diferentes crisis económicas, una de las primeras crisis ocurridas fue en la época clásica del capitalismo liberal entre los períodos 1873 a 1914 provocada por el incremento acelerado del comercio y los capitales, acompañada de migraciones internacionales de Europa hacia América, fenómenos expansionistas de la banca, creación de bolsas de capitales formales y la consolidación de mercados de créditos y seguros. Las profundas debilidades de los mercados internos y las especulaciones conllevó al colapso del mercado internacional en 1873, durante estos años y hasta 1914 se presentaron pánicos bancarios y financieros en numerosas naciones de América, Europa y Medio Oriente, generado por la desconfianza del mercado y la falta de liquidez llevándolos a la insolvencia mediante el estudio realizado por Marichal (2010).

Vega (2013) indica que para finales de los años treinta y después de finalizada la primera guerra mundial, los Estados Unidos se encontraba en auge expansionista dado que la industria doblaba su capacidad productiva, a su vez se impusieron restricciones a la migración especialmente de Europa, aumentada por la expansión del comercio en América Latina y Europa. Lo anterior favoreció el consumo y el auge de crédito provocando un aumento en la inflación y el desvió de recursos a inversiones no productivas; donde los préstamos cedidos para compra de acciones y las diversas especulaciones ocasionaron una caída en el precio de estos activos.

Adicionalmente la desconfianza del mercado y las inversiones de los ahorradores con tendencia a la baja, dando paso al pánico financiero, lo que produjo la venta masiva y el

desplome de las cotizaciones durante varios años generando la crisis financiera conocida como “El *Crash* de 1929”.

En 1987 en el estudio realizado por Argadoña (1989) presenta otro *crash* financiero ocasionado el 19 de octubre, donde el índice de Dow Jones cae 508 puntos en la Bolsa de Nueva York, un descenso del 22.6% en comparación con el descenso del 12.8% en 1929. Lo anterior fue provocado por caídas en todas las cotizaciones, retrasos en las compensaciones, trasmisión violenta entre mercados, incertidumbre generalizada, bloqueo de los mercados, deficiente funcionamiento de las instituciones, caída de los rendimientos futuros, cambios en las políticas macroeconómicas, aumento de las tasas de interés, burbuja especulativa de liquidez y el riesgo de colapso financiero.

Durante 1992 – 1993 se presenta la crisis del Sistema Monetario Europeo (SME), ocasionado por el cumplimiento de las características establecidas en el tratado de *Maastricht* con el propósito de consolidar la unión monetaria; generó incertidumbre y desconfianza en los países miembros, provocando especulaciones sobre sus monedas, fuertes devaluaciones y alzas en las tasas de interés para frenar la inflación. Esto permitió a los inversionistas endeudarse en países con tasas bajas y disponer de estos capitales en los países miembros del SME, aprovechando las tasas de interés elevadas según Vázquez (2007).

En el documento de Rivera (1998) la crisis financiera en 1994 en México generada por la especulación cambiaria, desencadenó una macro devaluación del peso Mexicano e inflación, inicialmente era un problema externo sobre la amortización de los Tesbonos (Títulos indexados al dólar) además de las dificultades privadas y públicas para afrontar la deuda externa que posteriormente se convirtió en un colapso interno de instituciones bancarias y de las finanzas públicas. A su vez la entrada en vigencia del TLC con Estados Unidos ocasionó gradualmente un flujo de inversión internacional de cartera, especialmente en la bolsa de valores y la salida gradual de las reservas internacionales.

Bijan (1999) menciona que para 1997, la crisis asiática principalmente se derivó por una oferta de fondos internacionales a tasas de interés bajas, además el auge asiático produjo alzas en las acciones y en bienes raíces, pero la deficiencia del sistema bancario, la administración de las empresas y la falta de trasparencia del sector financiero provocó un colapso de liquidez por la fuga de capitales ocasionando el desplome de la moneda, acciones y bonos, a su vez se presentaron ataques especulativos y caídas bursátiles, sumado a la desaceleración de sus exportaciones.

La crisis tecnológica ocurrida en el 2000, se generó por la burbuja accionaria de empresas de este sector durante la década de los noventa, además de los niveles normales de crecimiento de la economía de los Estados Unidos y sumado a la existencia de un mercado global, la reducción de costos, el aumento de la eficiencia, y competencia. Por otra parte las nuevas y baratas tecnologías y menores barreras de entrada, provocó la ruptura de la burbuja debido a la trampa de la internet, el cual no tenía una visión estratégica de lo que representaba, ya que se asimiló la web con ganar dinero al no tener clara la distinción de alta tecnología y los modelos de valoración de estas empresas, lo anterior tuvo como resultado que el valor de sus acciones no representaba la realidad de las empresas según Brenner (2003).

La más reciente crisis financiera ocurrida fue en el año 2008, conocida como la crisis de las hipotecas *subprime*, la cual se produjo por los elevados precios de las viviendas, imposibilitando el pago de las mismos por los estadunidenses; a su vez la gran liquidez de la época y el desarrollo de los mercados de valores generó nuevos instrumentos financieros entre ellos los llamados “titularizaciones de activos”, estos proporcionaban la disminución del riesgo descuidando la evaluación o calificación de los títulos. La crisis comienza con los activos de baja calificación, los cuales eran de personas de clase baja que podían tener acceso a la propiedad de una vivienda, pero presentaban mora en sus pagos generando desconfianza, por consiguiente se extiende a otros mercados de instrumentos de titularización soportados por activos en todo el mundo. De esta manera se amplía el efecto a los mercados interbancarios y de crédito y por último se expande a

los mercados de bonos tradicionales y a las bolsas según el estudio de Rivera & Sepúlveda (2011).

Las múltiples crisis económicas ocurridas a lo largo de la historia presentan similitudes en el incremento acelerado del comercio y los capitales, además de nuevas alternativas financieras donde la mayoría de estas no son reguladas eficientemente generando el pánico e incertidumbre generalizada de los inversionistas, lo que conduce al colapso financiero que en muchas ocasiones afecta diversas economías, donde la correlación es medible a través de una relación causal en al menos una dirección, con lo cual se pretende analizar en el presente documento.

Los argumentos expuestos evidencian cómo los diversos ciclos económicos han generado beneficios y afectaciones en las economías mundiales a lo largo de la historia, los cuales son pertinentes para entender el comportamiento de los diferentes índices bursátiles respecto al IGBC y cómo estos fenómenos han afectado la actividad económica en los mercados bursátiles

1.4 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

La siguiente revisión de literatura fue seleccionada bajo dos criterios; estudios que utilicen el Test de causalidad de Granger (1969) y estudios de comportamientos entre diferentes mercados bursátiles y/o sus índices. Los siguientes autores serán citados de manera cronológica.

Una de las más representativas exploraciones entre la relación de causalidad entre mercados bursátiles fue generada por Huang, Yang, & Hu (2000) realizando un estudio de causalidad entre la Región del Sur de China, Japón y Estados Unidos, en su estudio aplicaron las pruebas de raíz unitaria y cointegración, generando cambios en la estructura de las muestras y aplicando la prueba de causalidad de Granger, concluyendo que los cambios en el mercado de valores de Estados Unidos tienen más impacto en la

Región del Sur de China que en Japón y los cambios de precios en el mercado de valores de Hong Kong lideran el mercado de Taiwán por 1 día.

De acuerdo al anterior trabajo, Brugger & Ortiz (2012) realizaron un trabajo para examinar la relación del rendimiento bursátil de las bolsas de Argentina, Brasil, Chile y México respecto a los PIB reales de cada una, aplicando prueba de raíz unitaria, modelación de causalidad de Granger y análisis de vectores autorregresivos. Donde los rendimientos de los mercados accionarios y el crecimiento de su PIB real sí mantienen una relación de equilibrio a largo plazo, resaltando la relación unidireccional de cada bolsa respecto al PIB.

Por otro lado, Hatemi (2012) realiza una evaluación del grado de integración o segmentación de los mercados bursátiles de Emiratos Árabes Unidos y Estados Unidos, se realizó este estudio por medio de las pruebas de causalidad de Granger y con variaciones simétricas con pruebas exploratorias desarrolladas por el mismo autor que separan los shocks negativos de los shocks positivos. El resultado de estas pruebas arrojaron que el mercado de los Emiratos Árabes Unidos está integrado con el mercado de los Estados Unidos, demostrando que el grado de integración es mayor cuando los mercados tienen variaciones negativas.

Los autores Gurrola *et al.* (2013) realizaron análisis sobre las interrelaciones y causalidades entre los principales mercados accionarios de América Latina: México, Brasil, Argentina y Chile utilizando vectores autorregresivos, test de causalidad de Granger y descomposición de varianza. Estableciendo la dependencia económica de todos los países latinoamericanos con respecto a la economía de Estados Unidos, siendo la economía mexicana la que presenta mayor integración.

Por lo contrario, Výrost, Lyócsa & Baumöhl (2014) examinaron la estructura de los retornos en los precios de cierre de 20 mercados bursátiles de economías desarrolladas desde el 2 de enero de 2006 al 31 de diciembre de 2013; lo anterior partiendo de la construcción de redes de causalidad de Granger, hallando tres conclusiones: la primera

de ellas fue que los rendimientos más influyentes provienen de los mercados europeos, la segunda conclusión es que la influencia de los retornos del mercado de valores estadounidense fue mayor después de la crisis subprime, y por último, después de año y medio de presentada la crisis subprime, cerca del 72% de las relaciones entre estos mercados siguen presentes.

Finalmente, en la construcción de estos antecedentes, en los trabajos recopilados se identifica que los estudios de causalidad entre los diferentes mercados bursátiles, en su metodología no comprende la realización de tal estudio respecto a algún índice del mercado bursátil colombiano, ni un análisis el cual pueda inferir si existe la incidencia de factores económicos internos que pueda explicar mejor el comportamiento de los índices bursátiles.

CAPÍTULO II
METODOLOGÍA

2.1 METODOLOGÍA CUANTITATIVA

La metodología estadística para un adecuado análisis depende de los datos, los cuales pueden ser cualitativos y cuantitativos, donde el primero comprende a una serie de nombres con el propósito de identificar un particularidad de cada componente, los datos cuantitativos necesita de valores numéricos por medio de la construcción de escalas de medición de intervalo según Anderson, Sweeney, & Williams (2008).

Este tipo de metodología busca analizar acontecimientos a través de las leyes generales, es decir que la investigación pone en control la realidad, en el cual se realice un estudio extrapolable o el cálculo de una variable en función de otras variables que contienen características similares y generalizable de acuerdo con Blaso & Pérez (2007). Para Heinemann (2003) todo análisis cuantitativo va sujeto a una fase cualitativa, en donde se interpreta toda la recopilación de datos los cuales están relacionados con los objetivos de la investigación.

Para Anderson *et al.* (2008) en su libro *Estadística para la administración y economía*, toda operación aritmética tiene relación con la utilización de variables cuantitativas, ya que las operaciones que se empleen nos permiten interpretar los resultados y es habitual que existan más alternativas de análisis con este tipo de datos. Para esta clase de metodología se debe especificar qué tipo de alternativas se utilizarán en los datos y la frecuencia que estos presentan.

Para definir la distribución es necesario seguir una serie de pasos; en primer lugar, se determina el número de clases por medio de los intervalos con el propósito de agrupar estos datos y la variación de estos. Segundo, se establece el ancho de cada clase con

el objeto de construir una distribución de frecuencia, donde este ancho debe ser igual para cada una de las clases analizadas el cual se obtiene de la siguiente manera:

(1) $$\text{Ancho aproximado de clase} = \frac{\text{Valor mayor en los datos} - \text{Valor menor en los datos}}{\text{Número de clase}}$$

Posteriormente al ancho de clase, se definen los límites y a partir de ahí cada dato debe pertenecer a una sola de las clases, donde el límite se divide en clase inferior y clase superior, con lo anterior se puede establecer donde se debe colocar cada dato según Anderson *et al.* (2008).

Para Anderson *et al*. (2008) los métodos cuantitativos permiten pronosticar cuando se cuenta con información histórica de una variable, ya sea a través de un método causal o por medio de una serie de tiempo (suavizamiento, proyección de tendencia o proyección de tendencia ajustada a la influencia estacional). El método causal supone que una variable que se busca pronosticar presenta una relación de causa y efecto respecto a una u otras variables. En relación a las series de tiempo, son las observaciones a una variable en el tiempo o períodos de tiempo los cuales son sucesivos.

La metodología cuantitativa del presente documento se basa en la recopilación de información con características muy similares a dicha metodología, se llega a una fase de análisis e interpretación de los datos como los desarrollados por Brugger & Ortiz (2012) donde aplicaron siete modelos econométricos, entre ellos pruebas de raíz unitaria, modelación de causalidad de Granger y análisis de vectores autorregresivos; este estudio evidencia que los rendimientos de los mercados accionarios de Argentina, Brasil, Chile, México y el crecimiento de su PIB real, sí mantienen una relación de equilibrio a largo plazo, confirmando una relación unidireccional de cada bolsa respecto al PIB.

Por otro lado Gurrola *et al.* (2013) realizaron análisis sobre las interrelaciones y causalidades entre los principales mercados accionarios de América Latina (México, Brasil, Argentina y Chile) utilizando vectores autorregresivos, test de causalidad de Granger y descomposición de varianza evidenciando como conclusión la respuesta en buena medida que tienen los mercados bursátiles brasileño y argentino ante *shocks*

provenientes del mercado mexicano y se genera una conclusión aún más importante; la dependencia económica de todos los países latinoamericanos con respecto a la economía de Estados Unidos, siendo la economía mexicana la que presenta mayor integración.

2.2 CAUSALIDAD DE GRANGER

Dentro de los principales estudios de análisis de causalidad es el test de Granger (1969), bajo el criterio de que el pasado puede afectar el futuro, en el cual los valores de una variable retardada están correlacionados con valores futuros de otra variable, por lo tanto una variable es causa de la otra según este autor. En caso que no exista correlación entre las variables a estudiar, se dice que la variable retardada no causa a la variable con valores futuros.

Bajo el estudio de los principales trabajos del autor Granger (1980) sobre el tema, establece que dos variables X y Y, puede haber una relación de causalidad ya sea de X a Y $(X \rightarrow Y)$ o Y a X $(Y \rightarrow X)$ conocida como una causalidad unidireccional, aunque también se puede generar una causalidad bilateral o bidireccional en el cual sugiere una realimentación entre las variables analizadas de X a Y y Y a X $(X \leftrightarrow Y)$, con lo anterior se establecen unos principios donde “el pasado y el presente pueden causar el futuro, pero el futuro no puede causar el pasado”, además “la definición se relaciona con un conjunto informativo y este no puede contener información redundante” y por ultimo “todas las relaciones causales permanecen constantes en su dirección a lo largo del tiempo”.

La causalidad de Granger básicamente busca conocer una variable causal la cual le permite pronosticar o predecir a una variable que se está causando, aunque se puede presentar inconvenientes como la causalidad instantánea en el cual no se cumple el primer principio mencionado anteriormente, donde es difícil establecer la causalidad sea de X a Y $(X \rightarrow Y)$ o Y a X $(Y \rightarrow X)$, se debe a que las series o los datos analizados no

presentan una frecuencia suficiente, por consiguiente se deben tomar todas las variables relevantes para evitar este fenómeno abordado por Granger (1980).

La prueba de causalidad de Granger supone que los datos o información relevante con el propósito de pronosticar una variable respecto a otra, se realiza la estimación mediante las siguientes fórmulas o regresiones:

(2) $x_t = \alpha + \sum_{i=1}^{m} \beta_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^{n} \gamma_j y_{t-j} + u_t$
(3) $y_t = a + \sum_{i=1}^{q} b_i y_{t-i} + \sum_{j=1}^{r} c_j x_{t-j} + v_t$

Se supone que las perturbaciones u_t y v_t no se encuentran correlacionadas, donde las ecuaciones X y Y corresponden a valores históricos y que a su vez los rezagos se encuentran en *m, n, q* y *r;* al correr el modelo, se demostraría la existencia de una relación causal en al menos una dirección según el estudio realizado por Oxley & Greadley (1998), destacando la dificultad e importancia para determinar la cantidad de rezagos los cuales deben ser incluidos en el modelo para que sea eficiente, además concluyen que la existencia de una correlación entre dos variables no implica causalidad, lo anterior puede indicar que una variable se correlacione con otra pero no demuestra asiduamente que una de ella es la causa de las alteraciones en los indicadores de la otra.

Esta teoría nos permite identificar las relaciones que pueden existir entre dos variables analizadas, ya sea unidireccional o bidireccional a través de datos históricos, lo anterior es pertinente en el desarrollo del presente documento para determinar la relación de causalidad de los principales índices bursátiles seleccionados respecto al índice colombiano IGBC.

2.3 VECTOR AUTORREGRESIVO

Los vectores autorregresivos plantean una relación en los eventos económicos y la insuficiente información de las teorías económicas, partiendo de lo desarrollado por Sims (1980) se pretende realizar un análisis a las múltiples interrelaciones entre variables, como se describe a continuación.

El Vector Autorregresivo VAR (*Vector Autorregresivo Model)* inicia en los años ochenta con un artículo llamado "*Macroeconomics and reality*" el cual se considera el inicio de los modelos VAR, diseña las relaciones dinámicas en los acontecimientos económicos y la escasa información de la teoría económica. Además, la identificación no se hace con base a parámetros del modelo, sino por la matriz de varianzas y covarianzas de las perturbaciones, según Sims (1980).

Para Sims (1980), al momento de estimar el modelo VAR, se presenta un problema al determinar la cantidad o números de retardos, los cuales se deben incluir en la estimación de forma cuantitativa, donde la comparación con los resultados obtenidos en distintos modelos no permite encontrar evidencias teóricas al respecto. Por lo anterior se establece utilizar un ratio de verosimilitud entre el modelo que presente menor número de retardos y el modelo que incluye todos los retardos que a su vez se conoce como el modelo ampliado.

La causalidad de Granger en relación al VAR (Vector Autorregresivo) en el cual los coeficientes de los rezagos son un subconjunto de las variables analizadas, según Toda & Yamamoto (1995) se requiere un estudio a través de raíces unitarias aplicable cuando el VAR es estacionario, o por medio de restricciones lineales o no lineales de los coeficientes VAR.

Los vectores autorregresivos otorgan la posibilidad de realizar análisis a las interrelaciones que se presentan en un conjunto de variables, este modelo depende del tipo de información y del sistema de ecuación que se desea estimar, ya que de las estimaciones se pueden obtener diferentes funciones como el impulso-respuesta que pueden analizar el signo, la intensidad y la persistencia estocástica sobre las variables el modelo, según Toda & Yamamoto (1995). El modelo VAR se expresa matemáticamente de la siguiente manera:

(4) $\mathrm{X_t} = \mathrm{A_1X_{t-1}} + \ldots + \mathrm{A_pX_{t-p}} + \ \mathrm{BX_t} + \ \varepsilon_\mathrm{t}$

Tabla 2. Descripción de las variables modelo VAR.

Xt = [IGBC, IBEX…]T	Vector de variables endógenas
A_1 ,...,A_ρ y B	Coeficientes a estimar
P	Retardos incluidos en el VAR
X_t	Vector variables exógenas
E	Términos de error

Fuente: Nociones elementales de cointegración. S. Johansen (1988). Elaboración propia.

Las teorías muestran una serie de posibilidades respecto a las diferentes variables y modelos a analizar, dependen de la información y el sistema de ecuación que se desee estimar, por lo cual los múltiples estudios al respecto permiten obtener los mejores resultados a los problemas que puedan presentarse en las variables analizadas, ya sea a través de Vectores Autorregresivos o modificaciones de este como las raíces unitarias.

2.3.1 *VAR ESTRUCTURAL*

Esta clase de metodologia permite la realización de un sistema de ecuaciones lineales, en las cuales las variables endógenas o las que componen el modelo son una función de ellas mismas, de sus rezagos y los rezagos de otras variables que contituyen parten del procedimiento. En ocasiones al modelo se le implementan variables predeterminadas, binarias, entre otras, según lo plantea Meza (2012).

Partiendo de un modelo estructural dinámico donde las variables son endógenas, en el cual y_{1t}, y_{2t} son variables estacionarias y ε_{1t}, ε_{2t} son innovaciones, con esperanza cero y varianzas $\sigma^2_{\varepsilon_1}$, $\sigma^2_{\varepsilon_2}$, a continuación se expresa la fórmula del modelo:

(5) $y_{1t} = \alpha_{10} + \alpha_{11}y_{2t} + \alpha_{12}y_{1t-1} + \alpha_{13}y_{2t-1} + \varepsilon_{1t}$

(6) $y_{2t} = \alpha_{20} + \alpha_{21}y_{1t} + \alpha_{22}y_{1t-1} + \alpha_{23}y_{2t-1} + \varepsilon_{2t}$

Con lo anterior, un *shock* inesperado en y_{2t} en la forma no nulo de la novedad estructural ε_{2t}, afecta directamente a y_{2t}, que a su vez influye en y_{1t} por medio de la representación de y_{2t} como una variable que explica la primera ecuación. Respecto a

los errores del modelo, estos se encuentran intercorrelacionados, dada que la correlación entre y_{1t} e y_{2t} se encuentra acumulada en las variables explicativas de las ecuaciones según el documento de Novales (2014).

2.4 MÉTODOS, HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS

La metodología propuesta para resolver la pregunta de investigación de acuerdo a la hipótesis planteada, se basa en la estimación de una relación causa-efecto entre el principal índice del mercado bursátil colombiano (IGBC) y los principales índices bursátiles internacionales. Para lo anterior se plantea un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) y la prueba de causalidad de Granger, siendo estas últimas metodologías validadas en los estudios de Brugger & Ortiz (2012) y Gurrola *et al.* (2013).

En consecuencia, se tomarán los precios diarios de cierre entre los años 2006 a 2013 de los principales índices bursátiles del mundo que presentaron mayores caídas a finales del año 2008 según Vásquez (2010) y Medrano (2012), los índices tomados son los siguientes: DOW JONES, IBEX 35, DAX, NIKKEI, IPC MEX, IBOVESPA y MERVAL, adicionando el índice colombiano IGBC a las variables de estudio. Los datos se obtuvieron de los diferentes sitios web de las bolsas de valores de cada mercado bursátil y algunos bancos centrales.Se adiciona la variable macroeconómica PIB Colombia, debido a que según Sánchez & Amaya (2013) y Pájaro, Ramos & Escalante (2014), en sus estudios de aplicación contemplan la utilización de dicha variable como elemento de incidencia y bidireccionalidad con respecto al IGBC; siendo el PIB un indicador líder para la dinámica económica de nuestro país. En el presente estudio, el PIB complemento el modelo en términos de incidencia y aporto la estabilidad al modelo de vectores autorregresivos.

Para la elaboración y la correspondiente estimación del Vector Autorregresivo y la relación impulso – respuesta, se utilizó el software econométrico Gretl. Por otra parte, para comparar el comportamiento de causalidad en los períodos 2006-2008 vs 2009-2013 entre los índices bursátiles estudiados, se utilizó el software econométrico Eviews8.

CAPITULO III
RESULTADOS

3.1 INCIDENCIA DE LOS MERCADOS BURSÁTILES RESPECTO AL IGBC

Dentro de la metodología propuesta, se pretendía determinar la incidencia de los mercados bursátiles analizados con respecto al índice IGBC. Se tomaron los datos de cotizaciones diarias de cada índice, se exportaron al software estadístico Gretl y se procedió a realizar las pruebas necesarias para determinar los supuestos del VAR.

En primera instancia se identifican los procesos estacionarios para poder analizar relaciones entre dos o más variables, es decir, que las series deben carecer de raíces unitarias, utilizando la hipótesis nula como a=1 y una hipótesis alternativa como a≠1 mediante la prueba de Dickey-Fuller aumentada, hallando estos valores en la opción valor-p asintótico.

Dado los resultados de la prueba antes mencionada (Ver tabla 3), las variables estudiadas poseen raíz unitaria (son no estacionarias) y al pasar a validar los supuestos (autocorrelación[1], heterocedasticidad[2] y normalidad[3]), ninguno de estos se cumple ya que sus probabilidades son menores al 5% (Ver tabla 3) soportado por Gujarati (2004).

Seguido a esto se procede a transformar los datos, se toman los retornos de los índices bursátiles en períodos trimestrales y se adiciona una variable macroeconómica: PIB Colombia como primera diferencia. El nuevo tratamiento de los datos está soportado en el documento presentado por Brugger & Ortiz (2012).

---

1. Permite determinar si existe correlación entre series observadas y que están ordenadas en el tiempo.
2. Todos los términos de errores presentan la misma varianza, si este supuesto es válido se indica que los errores del modelo son homocedasticos de lo contrario son heteroscedasticos.
3. Es utilizado para determinar si la muestra se ajusta a los residuos del VAR.

A continuación se realizó la estimación del VAR, en el cual en primera medida se debe identificar el orden de integración hallando el número óptimo de rezagos, el estudio se basa en los criterios de información de Akaike (AIC), Scwarz (BIC) y Hannan-Quinn (HQC), en este caso, el orden arrojado por el programa estadístico Gretl es 2. Se procede a determinar las pruebas de normalidad, heterocedasticidad y autocorrelación.

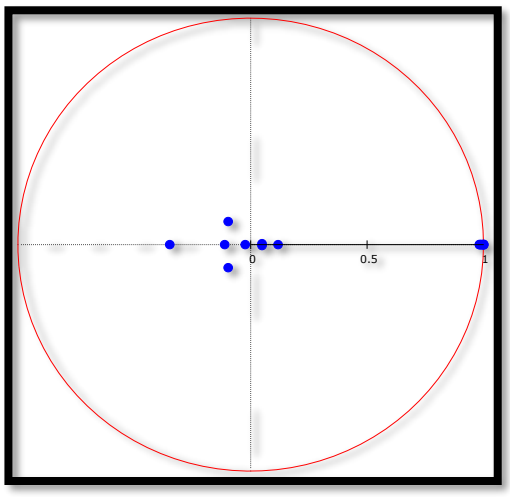
En la tabla 4 se contempla que las probabilidades de las estimaciones deben ser mayores a 0,05 para así rechazar la hipótesis nula. Se observa que en todas las estimaciones el valor F estadístico es mayor a 0,05, por ende todas las variables estudiadas cumplen con los supuestos para que el VAR sea estable.

Por otro lado, las raíces deben ser inferiores a 1, es decir, deben estar contenidas dentro del círculo como se observa en la gráfica 1 sin variable PIB, pero sólo al realizar el proceso del Vector de Autocorrelación con una variable macroeconómica que para el caso es el PIB de Colombia se genera estabilidad en el modelo. Como se observa en la gráfica 1 con variable PIB, se presenta mayor dispersión de las variables pero sin abandonar la circunferencia.

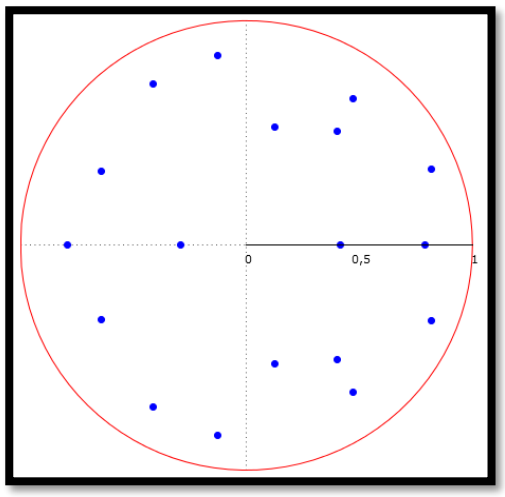
La representación gráfica de los valores se encuentran dentro del círculo unitario y uno de ellos se encuentra cercano al borde del círculo de la unidad, indicando que existe una tendencia en común.

Grafica 1. Raíces inversas del VAR en relación al círculo unidad.

Sin la variable PIB.



Con la variable PIB.



Fuente: basado en resultados de Gretl. Elaboración propia.

A continuación se presenta en la tabla 3 las probabilidades obtenidas al realizar el modelo VAR, las cuales no se contempló la variable PIB y tomando los índices bursátiles sin ninguna transformación. Se observa que el modelo no es concluyente, donde el único supuesto que se cumple es el de autocorrelación donde la probabilidad es superior al 0,05. Por el contrario, los demás supuestos son inferiores al 0,05 (heterocedasticidad y normalidad).

Tabla 3. Variables y supuestos del VAR sin PIB

	IGBC	DOW JONES	IBEX 35	DAX	NIKKEI	IPCMEX	IBOVESPA	MERVAL
Orden del VAR	0.744	0.930	0.518	0.896	0.580	0.931	0.682	0.940
Probabilidad del VAR R^2	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999
Prueba de Autocorrelacion	0.37	0.76	0.64	0.732	0.076	0.994	0.979	0.816
Prueba de Heterocedasticidad	4,5E-65	6,1E-54	4,6E-17	3,8E-22	7,4E-20	6,2E-16	3,0E-37	3,1E-28
Prueba de Normalidad	0,0000							

Fuente: basado en resultados de Gretl. Elaboración propia.

En la tabla 4, se evidencia la inclusión de la variable PIB Colombia 2006-2013 con el propósito de resolver el incumplimiento de los supuestos al modelo VAR y de esta manera generarle estabilidad. Se observa que las probabilidades son superiores al 0,05, cumpliéndose los tres supuestos, excepto en la existencia de correlación entre los residuos para los retornos de IBEX35 evidenciado en la prueba de autocorrelación.

Tabla 4. Variables y supuestos del VAR con PIB.

	IGBC	DOW JONES	IBEX 35	DAX	NIKKEI	IPCMEX	IBOVESPA	MERVAL	PIB
Orden del VAR	0,002	0.033	0.007	0.010	0.008	0.001	0.004	0.017	0.000
Probabilidad del VAR R^2	0.554	0.736	0.678	0.674	0.689	0.669	0.681	0.756	0.645
Prueba de Autocorrelacion	0.514	0.374	0.038	0.363	0.429	0.107	0.307	0.357	0.845
Prueba de Heterocedasticidad	0,090	0,193	0,492	0,154	0,231	0,167	0,300	0,073	0,855
Prueba de Normalidad	0,547								

Fuente: basado en resultados de Gretl. Elaboración propia.

3.1.1 ANÁLISIS IMPULSO - RESPUESTA

El análisis gráfico para este estudio se realiza por medio del instrumento de impulso-respuesta, siendo útil para evaluar la congruencia y la sensibilidad de las variables del modelo, esperando que no haya covarianzas diferentes a 0, es decir errores correlacionados, los cuales son difíciles de precisar las respuestas de las variables analizadas respecto a los impulsos de variables especificas según Pindyck & Rubinfeld (2001).

Al realizar la estimación del VAR se realiza la función impulso–respuesta permitiendo calcular las respuestas de las diferentes variables a un choque considerando el siguiente VAR para la suposición:

$$(7)\ \begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{pmatrix} + \begin{bmatrix} \Pi_{11.1} & \Pi_{12.1} \\ \Pi_{21.1} & \Pi_{22.1} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix}$$

Con lo anterior, se desea establecer el efecto que obtendría un cambio en ε_{1t} sobre las variables, es evidente que un choque en ε_{1t} ocasionaría en y_{1t}, pero no en y_{2t}. No obstante, en el período t+1 este choque ocasionaría en y_{2t+1} a través del efecto en y_{1t}: para el período t+2, esta consecuencia estaría en y_{2t+2} y así continuamente. De esta manera la función impulso–respuesta toma esta sucesión de respuestas o predominios en las variables del VAR según Castillo & Varela (2010).

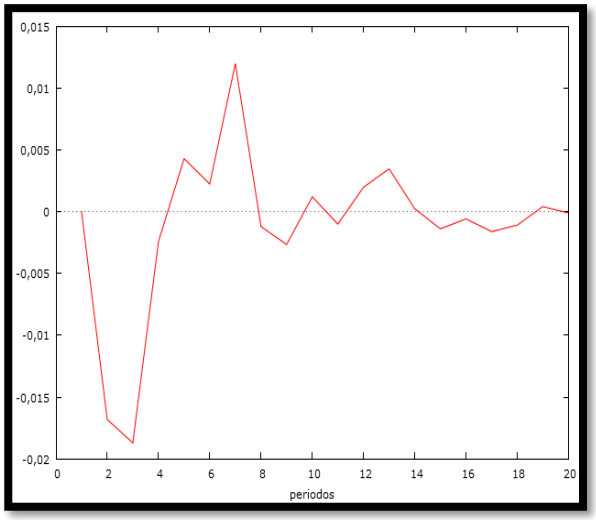
Los análisis de la presente investigación están basados en un período de tiempo de ocho años con el propósito de observar el proceso de choque y ajuste de manera completa,

para cada *shock* se ha dispuesto por defecto del programa econométrico Gretl 16 períodos, donde cada período corresponde a un intervalo de seis meses para verificar si los índices analizados presentan alguna relación recíproca entre ellas.

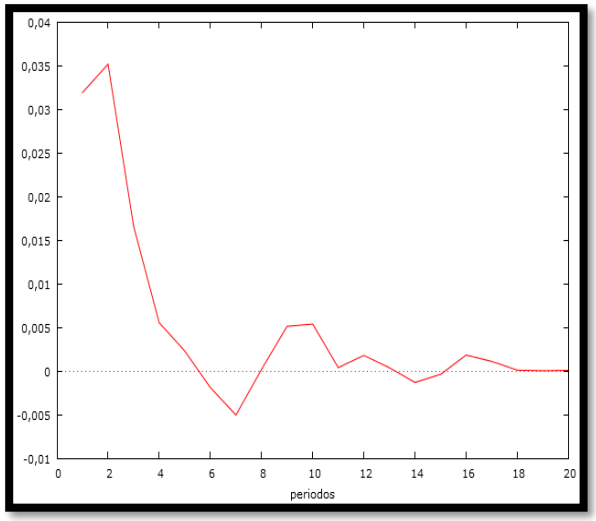
En la gráfica 2 se evidencian acontecimientos importantes en la respuesta del IGBC a un *shock* en Dow Jones, tales como: la caída en las cotizaciones del IGBC en marzo de 2006 que pasa de 10.749 puntos a 6.160 puntos a junio del mismo año. Este acontecimiento fue vislumbrado inicialmente por Estados Unidos, implementando políticas restrictivas que buscaban elevar los tipos de interés, afectando el comportamiento de los TES de Colombia y la disposición del mercado estadunidense que de manera casi directa vislumbró el efecto del sobre apalancamiento a través de REPOS de la comisionista de bolsa Interbolsa y posterior quiebra de esta firma, generando incertidumbre y una de las mayores caídas de la BVC en su historia, el cual busca recuperarse posterior al tercer período producto de la reelección del presidente de la época y la crisis financiera desata para la fecha según Peláez (2013).

Gráfica 2. Función impulso - respuesta (IGBC – Dow Jones / Dow Jones - IGBC).

Respuesta de IGBC a un shock en DOW JONES.



Respuesta de DOW JONES a un shock en IGBC.



Fuente: basado en resultados de Gretl. Elaboración propia.

La respuesta del Dow Jones a un *shock* en el IGBC, es positiva hasta finales del 2006 y parte del 2007 ocasionada por el consumo de los hogares, las ganancias de las

empresas y en general al buen desempeño de la economía estadunidense, llevando el índice de este país a niveles de los 12.000 puntos sumado a los altos niveles del precio del crudo, provocó que la Reserva Federal de los Estados Unidos aumentara la tasa de referencia hasta los 5.25% a mayo de 2006 según el informe de la Bolsa de Valores de Colombia (2006).

También se observa entre el período sexto y octavo una respuesta prolongada desde períodos anteriores que para Rivera & Sepúlveda (2011) se deriva de la última crisis ocasionada en el 2008 conocida como la crisis *subprime*. Lo anterior fue causado por el aumento exagerado del precio de las viviendas en Estados Unidos, la creación de nuevos instrumentos financieros en especial los conocidos como la titulación de activos generando desconfianza en el mercado mundial y expandiéndose a los mercados interbancarios de crédito, bonos y la bolsa, lo que produjo un descenso en el comportamiento del índice Dow Jones hasta un 50% en el período 2008–2009.

Medrano (2012) precisa que el índice IBEX35 presentó en el año 2008 una variación negativa de 39,43% generado por la crisis financiera internacional; en la gráfica 3 en la respuesta del IGBC a un *shock* en IBEX35 se identifica comportamientos marcados para cada año los cuales son respuesta significativas por parte del IGBC respecto al índice IBEX35.

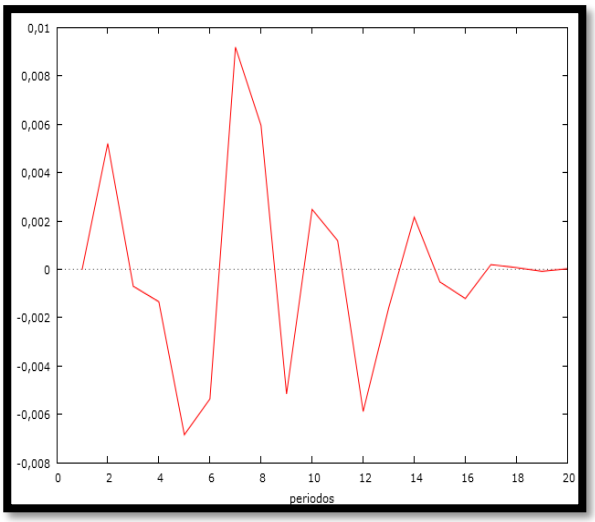
El fuerte deterioro del sector básico como el inmobiliario y la construcción provoco un desempleo del 20% entre los años 2007–2009, la reducción en la calificación triple A ocasiona un descenso del índice español en el primer trimestre del 2009 con un IBEX35 en un mínimo de 6.817 puntos, pero a final de este año presenta un alza del 31% provocado por el ahorro interno y externo de la bolsa española y las diversas empresas que tienen presencia internacional y cotizan en esta bolsa, según Bolsas y mercados españoles (2009).

Posteriormente en el año 2010 la inestabilidad del mercado bursátil español ha afectado las cotizaciones de los bancos, debido a la desconfianza en las economías de países

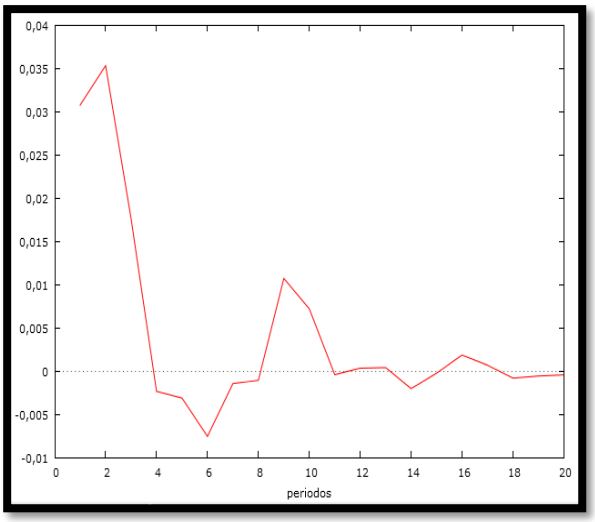
como Grecia e Irlanda afectando el índice IBEX35 en una reducción del 36% a noviembre y para diciembre se recupera tras las medidas del Banco Central Europeo (BCE) de actuar en el mercado comprando deuda de países que presentan problemas, basado en Bolsas y mercados españoles (2010).

Gráfica 3. Función impulso - respuesta (IGBC – IBEX35 / IBEX35 - IGBC).

Respuesta de IGBC a un shock en IBEX35.



Respuesta de IBEX35 a un shock en IGBC.



Fuente: basado en resultados de Gretl. Elaboración propia.

De igual manera en la gráfica 3, la respuesta de IBEX35 a un *shock* en IGBC tiene un impacto negativo durante el período 2-6, Clavijo (2009) destaca las acciones del Banco de la República de Colombia respecto al alza de la tasa de interés con el propósito de evitar la sobreexpansión crediticia, además de retomar el esquema de flotación cambiaria desdé el 2007 por medio de los encajes, lo anterior se llevó a cabo por experiencia en los años 2004–2006 debido a la volatilidad del mercado de renta variable.

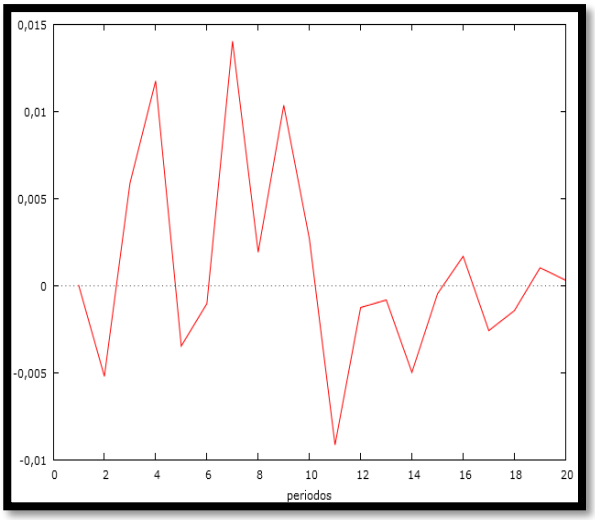
A mediados del 2007 se crean las matrices de riesgo de la cartera comercial y en el 2008 la matriz de cartera de consumo, lo que permitió determinar el nivel de provisión con la finalidad de enfrentar cualquier contingencia de la crisis internacional de la época a través de las reservas técnicas de capital derivadas de las utilidades, según Clavijo (2009) estas medidas regulatorias mejoran la profundidad y diversidad de productos en el mercado de capitales.

Con relación a la gráfica 4, se denota en la respuesta del IGBC a un *shock* en DAX impactos positivos que se extienden del período 2 hasta el 10 presentándose una caída del índice colombiano generado por los efectos de los REPOS y la quiebra de Interbolsa, ocasionando un descenso histórico de la Bolsa de Valores de Colombia que para el 2007 inicia en recuperación por fenómenos políticos de la época según Peláez (2013).

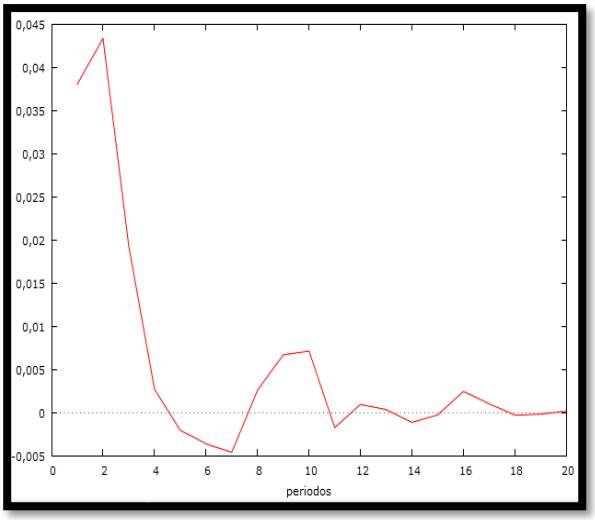
Los diversos impactos que se observan se derivan de la crisis financiera, siendo estos zigzagueantes para el índice alemán DAX, según el Banco de Pagos Internacionales (2008) se destacaron las pérdidas ocacionadas por la empresa alemana IKG por su portafolio en hipotecas subprime. En agosto de 2007 varios bancos públicos y privados organizaron un fondo de rescate de 3.500 millones de euros, el gestor de fondos *Union Investment* suspende el retiro de capital y el BCE inyecta liquidez al mercado interbancario aumentando la insertidumbre en los inversionistas.

Gráfica 4. Función impulso - respuesta (IGBC – DAX / DAX - IGBC).

Respuesta de IGBC a un shock en DAX.



Respuesta de DAX a un shock en IGBC.



Fuente: basado en resultados de Gretl. Elaboración propia.

La respuesta de DAX a un *shock* en IGBC es negativa hasta el período 7, esto contempla el alza en el índice colombiano el cual desde el 2001 hasta el 2006 presentó una valorización de un 809% debido a las favorables tasas de interés de países emergentes, la venta de empresas como Bavaria y Coltabaco, además de las diversas fusiones de

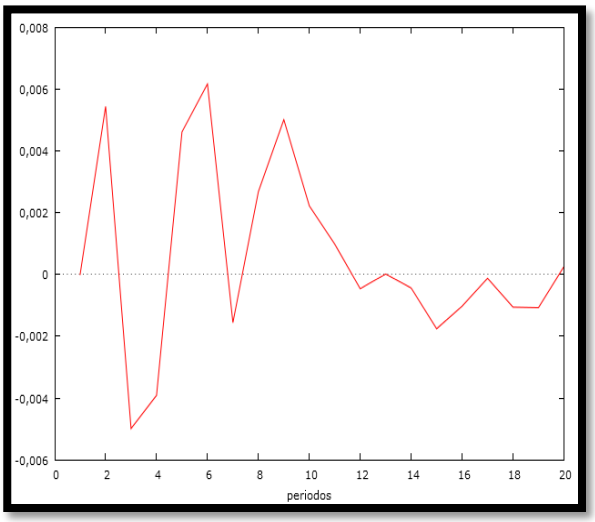
empresas en especial del sistema financiero, intervenciones del Banco de la Republica de Colombia, el aumento de la inversión de la renta variable por parte de los fondos privados de pensiones y las nuevas empresas que ingresan al mercado de valores según Carreño, Ariza & Ariza (2012).

En respuesta del IGBC a un *shock* en IPCMEX, se encuentra en la gráfica 5 un impacto negativo dentro de los 3 primeros períodos. Según Rojas & Navidad (2009) las señales del ciclo económico recesivo en México se presentaron al finalizar el año 2007, afectado por que el precio del crudo descendió en el contexto internacional y la afectación de está economía al ser el principal socio comercial de los Estados Unidos.

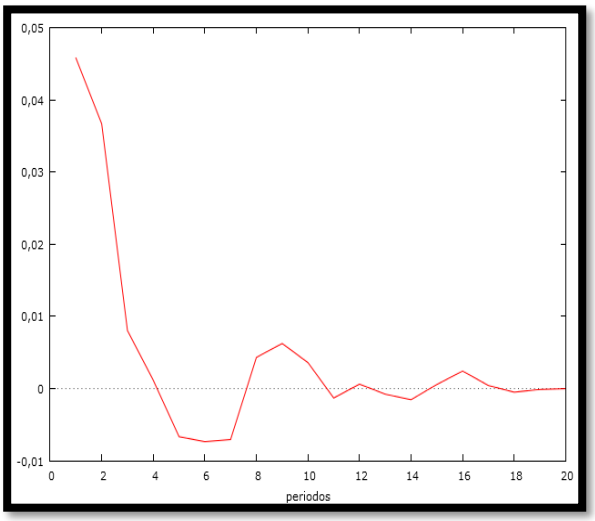
Sin embargo la bolsa mexicana en el 2008 presentó recuperación en enero con una ganancia del 6.36% posterior al recorte de la FED en su tasa de interés en un 0.5%. Los períodos siguientes tuvieron un impacto negativo tras conocerse las noticias de intervención por parte del gobierno al banco hipotecario de Estado Unidos y en septiembre del mismo año con la bancarrota de Lehman Brothers, retrocediendo la bolsa mexicana en 3.79% y sucesivamente posterior a las medidas de rescate de la economía estadunidense impactando favorablemente la bolsa de México, lo anterior basado en la información de Rojas & Navidad (2009).

Gráfica 5. Función impulso - respuesta (IGBC – IPCMEX / IPCMEX - IGBC).

Respuesta de IGBC a un shock en IPCMEX.



Respuesta de IPCMEX a un shock en IGBC.



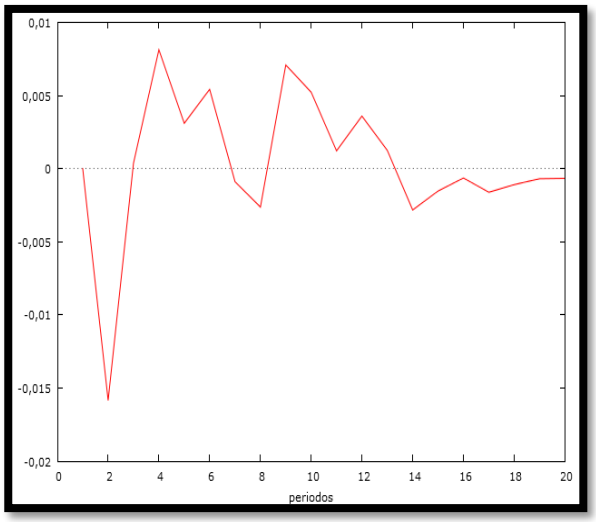
Fuente: basado en resultados de Gretl. Elaboración propia.

Posteriormente, la respuesta de IPCMEX a un *shock* en IGBC no es muy evidente la afectación o incidencia de la bolsa colombiana en el índice mexicano, se denota el impacto negativo, donde el contexto mundial de la crisis financiera presentó más incidencia sobre dicho mercado, en especial la alta dependencia del IPCMEX al mercado de los Estados Unidos. Sin embargo, en Colombia se presentaron fenómenos que pudieron afectar en parte este mercado bursátil: en el 2008 el porcentaje que representa la acción de Ecopetrol en el IGBC la cual otorga dinamismo al índice tanto positiva como negativamente según lo indicado por Rivera & Sepúlveda (2011).

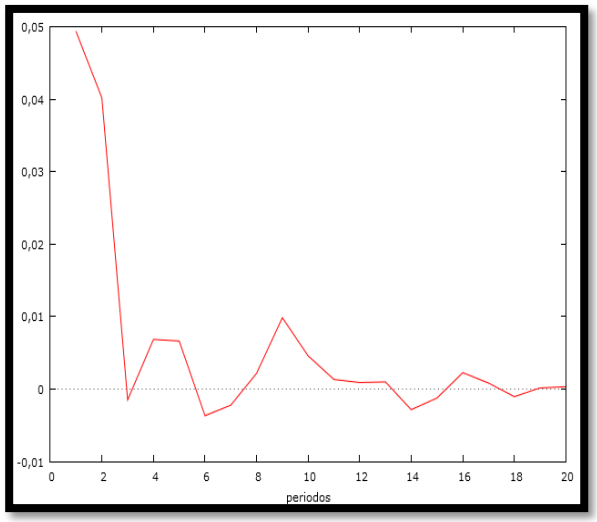
En la gráfica 6, se observa la respuesta del IGBC a un *shock* del índice NIKKEI generándose reacción negativa reflejada en los dos primeros períodos, dado por factores políticos, el aumento de la tasa básica de descuento y escándalos financieros según Yamamoto (2007). De acuerdo al informe del Ministerio de Comercio de Colombia (2012), en el año 2009 se destaca un decrecimiento económico de Japón de 5,5% lo cual representa una reacción negativa entre el período 4 al 8. Para el período 10, Japón tuvo un aumento en su componente industrial, evidenciándose una reacción positiva en el IGBC, posteriormente se produce una desinversión viéndose reflejado entre los períodos 10 a 12.

Gráfica 6. Función impulso - respuesta (IGBC – NIKKEI / NIKKEI - IGBC).

Respuesta de IGBC a un shock en NIKKEI.



Respuesta de NIKKEI a un shock en IGBC.



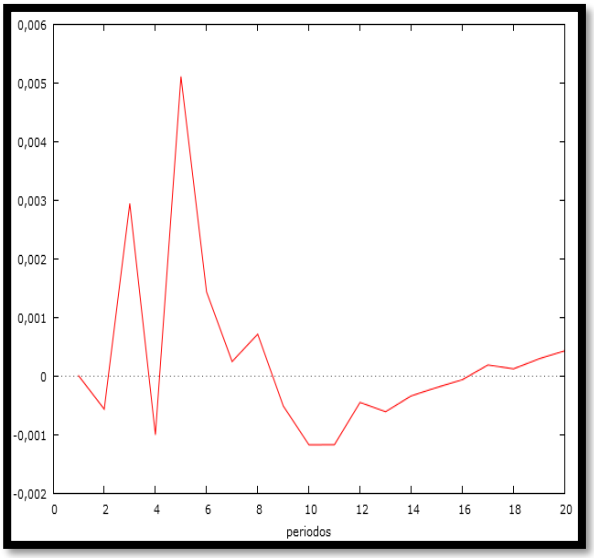
Fuente: basado en resultados de Gretl. Elaboración propia.

También se puede observar que ante un *shock* presentado en el índice IGBC, el índice NIKKEI genera una respuesta más pausada y duradera entre 2 a 3 períodos. La inversión extranjera en Colombia disminuyó en el año 2006, pasando de 11.000 millones de dólares a casi 7.000 millones de dólares, señalado en el informe de Fedesarrollo (2008). Para el año 2009 se presentó en Colombia el índice de inflación más bajo en toda su historia, 2% dado por la disminución del crecimiento económico, originando en el mercado bursátil colombiano una tendencia bajista según Meneses & Macuace (2013)

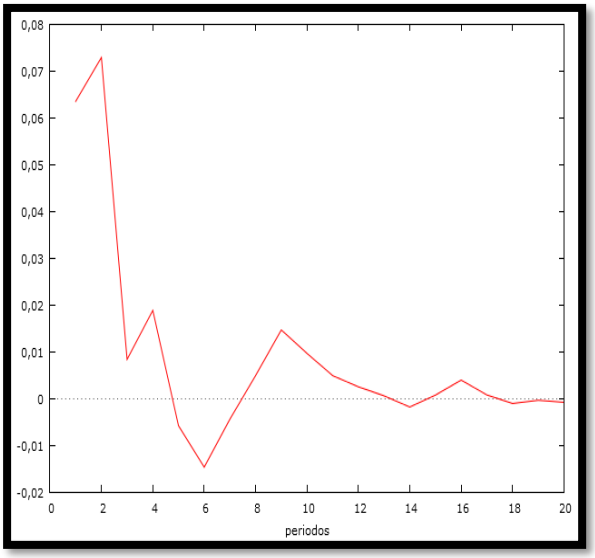
Se observa en la gráfica 7 la respuesta del IGBC frente a un *shock* de MERVAL es ligeramente positivo durante los dos primeros períodos dado por la desaceleración en las expectativas de inflación en Argentina de acuerdo al informe económico por Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas (2006) seguido a un impacto negativo que posteriormente se corrige hasta el período 8, los impactos son zigzagueantes.

Gráfica 7. Función impulso - respuesta (IGBC – MERVAL / MERVAL - IGBC).

Respuesta de IGBC a un shock en MERVAL.



Respuesta de MERVAL a un shock en IGBC.



Fuente: basado en resultados de Gretl. Elaboración propia.

Contrario a lo que sucede con la reacción de MERVAL respecto a un *shock* del índice colombiano, se producen dos reacciones negativas y dos reacciones positivas durante los 6 primeros períodos, fenómeno posiblemente explicado por aumento en la tasa de

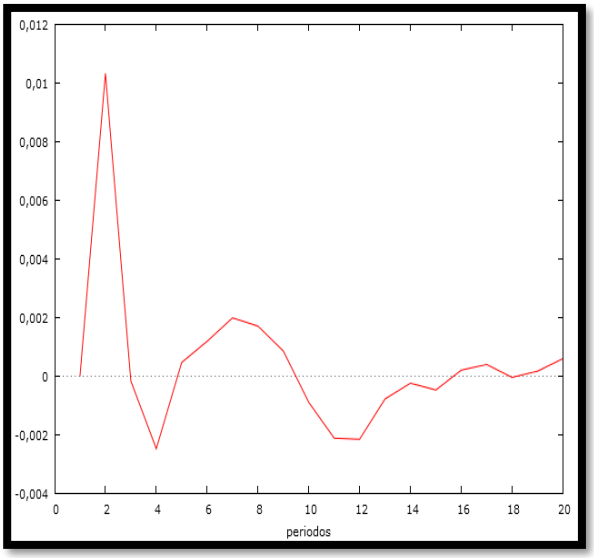
interés de la FED, provocando que los inversionistas trasladen sus activos a economías más seguras (venta de acciones y compra de dólares), según Vaquero (2006).

Entre el período 8 y el período 11 se presenta un impacto negativo que posteriormente se vuelve positivo y constante hasta el período 20. Probablemente el índice argentino presenta reacciones tanto positivas como negativas en largos períodos de tiempo.

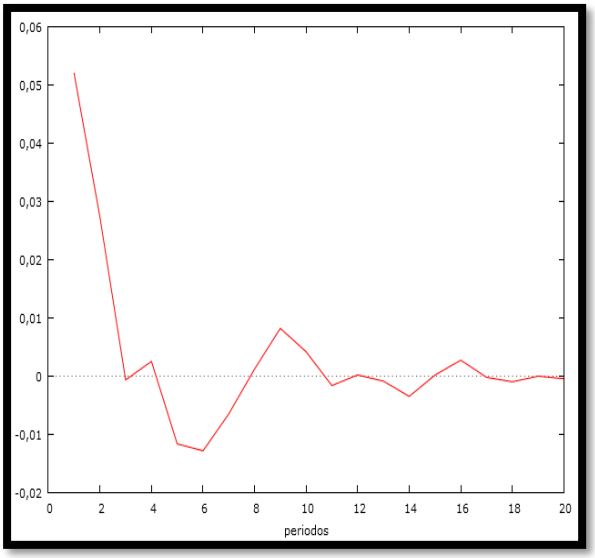
Según la gráfica 8 la respuesta del índice IGBC ante un *shock* de IBOVESPA, es positivo hasta el período 2, pero negativo y llegando a niveles inferiores en los periodos 3 y 4. El flujo de inversión extranjera directa disminuyó para el año 2006, según el libro de Pastrana (2012), también es posible que el índice IGBC se vio afectado por caída de precios de *commodities*, principalmente del petróleo terminando el año 2006 explicado por el informe de Corficolombiana (2006).

Gráfica 8. Función impulso - respuesta (IGBC – IBOVESPA / IBOVESPA - IGBC).

Respuesta de IGBC a un shock en IBOVESPA.



Respuesta de IBOVESPA a un shock en IGBC.



Fuente: basado en resultados de Gretl. Elaboración propia.

Para el período 4 y 8 se evidencia una respuesta positiva que puede ser representada por un aumento de la inversión extranjera de Brasil en un 41%, cifra dada por Reina (2010). Posteriormente se observa un impacto negativo con respecto a un *shock* de

IBOVESPA, seguido por una reacción ligeramente positiva y zigzagueante después del período 12.

3.2 COMPORTAMIENTO DE CAUSALIDAD DE LOS ÍNDICES BURSÁTILES

El test de causalidad de Granger (1969) pretende establecer por medio estadístico si el pasado de la variable X concentra información que anteponga al comportamiento de otra variable Y, por consiguiente ayude a explicarla esta, según Brugger & Ortiz (2012).

Para la presente prueba de causalidad se establecieron dos (2) rezagos óptimos para cada uno de los retornos de los índices seleccionados. Para determinar causalidad en el sentido de Granger, se identifican las probabilidades de los retornos de las variables independientes, si estas son mayores al 5% (0,05) se puede afirmar que existe causalidad en el sentido de Granger.

Cuando las probabilidades de la variable dependiente e independiente son mayores al 0,05, se puede afirmar que existe relación bidireccional. Para el desarrollo del objetivo de la comparación del comportamiento de causalidad entre los índices bursátiles estudiados, se procede a fraccionar el período estudiado en dos partes: primer período se encuentra entre el año 2006 al 2008 y el segundo período se encuentra entre el año 2009 a 2013 donde se evidencia los posibles efectos generados por la crisis *subprime*. La anterior metodología es soportada por el estudio de Malliaris & Urrutia (1991).

Para el período señalado entre 2006 y 2008 (ver tabla 5), se observa que los retornos del índice NIKKEI influye en el desempeño del índice IBOVESPA de Brasil, además se encuentra que estos dos índices presentan una relación bidireccional posiblemente explicado por la relación comercial. Para el caso del índice MERVAL, también presenta relación bidireccional con el comportamiento del índice DAX alemán. Se presenta relación bidireccional entre los índices IGBC e IBOVESPA, IGBC y NIKKEI. Para el índice IBOVEPSA, se identifica relación bidireccional entre el índice IGBC y DAX.

Tabla 5. Test de causalidad de Granger 2006 – 2008.

VARIABLE DEPENDIENTE : R_NIKKEI		VARIABLE DEPENDIENTE : R_MERVAL	
VARIABLE	**p-valor**	**VARIABLE**	**p-valor**
R_MERVAL	0.0006	R_NIKKEI	0.0000
R_IPCMEX	0.0010	R_IPCMEX	0.0066
R_IGBC	0.0097	R_IGBC	0.0462
R_IBOVESPA	0.2550	R_IBOVESPA	0.0038
R_IBEX_35	0.0002	R_IBEX_35	0.0000
R_DOW_JONES	0.0000	R_DOW_JONES	0.0000
R_DAX	0.0008	R_DAX	0.7302
VARIABLE DEPENDIENTE : R_IGBC		**VARIABLE DEPENDIENTE : R_IBOVESPA**	
VARIABLE	**p-valor**	**VARIABLE**	**p-valor**
R_NIKKEI	0.8999	R_NIKKEI	0.9423
R_MERVAL	0.0019	R_MERVAL	0.5115
R_IPCMEX	0.3389	R_IPCMEX	0.0748
R_IBOVESPA	0.9659	R_IGBC	0.3466
R_IBEX_35	0.0657	R_IBEX_35	0.0029
R_DOW_JONES	0.0001	R_DOW_JONES	0.1014
R_DAX	0.7076	R_DAX	0.0613
VARIABLE DEPENDIENTE : R_IPCMEX		**VARIABLE DEPENDIENTE : R_DOW_JONES**	
VARIABLE	**p-valor**	**VARIABLE**	**p-valor**
R_NIKKEI	0.9211	R_NIKKEI	0.6037
R_MERVAL	0.7028	R_MERVAL	0.1005
R_IGBC	0.8847	R_IPCMEX	0.0294
R_IBOVESPA	0.0058	R_IGBC	0.6794
R_IBEX_35	0.0130	R_IBOVESPA	0.0131
R_DOW_JONES	0.1196	R_IBEX_35	0.0007
R_DAX	0.7640	R_DAX	0.0026
VARIABLE DEPENDIENTE : R_IBEX35		**VARIABLE DEPENDIENTE :R_DAX**	
VARIABLE	**p-valor**	**VARIABLE**	**p-valor**
R_NIKKEI	0.2148	R_NIKKEI	0.7790
R_MERVAL	0.3368	R_MERVAL	0.0592
R_IPCMEX	0.0011	R_IPCMEX	0.0038
R_IGBC	0.2138	R_IGBC	0.1457
R_IBOVESPA	0.1816	R_IBOVESPA	0.0746
R_DOW_JONES	0.0000	R_IBEX_35	0.0001
R_DAX	0.3255	R_DOW_JONES	0.0000

Fuente: basado en resultados de Eviews. Elaboración propia.

Para el índice DOW JONES se puede apreciar y verificar el estudio realizado por Hatemi (2012) en el cual se concluye que los *shocks* o comportamientos de los mercados financieros de Estados Unidos no afecta en el comportamiento en los mercados financieros de Europa, evidenciado por la no causalidad entre el comportamiento del índice DOW JONES entre los índices europeos DAX e IBEX35.

En el caso del comportamiento de IPCMEX se encuentra relación unidireccional con todos los índices, excepto con el índice brasileño IBOVESPA y con índice colombiano IGBC el cual tiene relaciones bidireccionales. Se observa que tanto el comportamiento del índice IBEX35 como el DAX influyen en los comportamientos de los índices IGBC, NIKKEI y MERVAL.

Tabla 6. Test de causalidad de Granger 2009 – 2013.

VARIABLE DEPENDIENTE : R_NIKKEI		VARIABLE DEPENDIENTE : R_MERVAL	
VARIABLE	**p-valor**	**VARIABLE**	**p-valor**
R_MERVAL	0.6325	**R_NIKKEI**	0.8660
R_IPCMEX	0.9676	**R_IPCMEX**	0.4834
R_IGBC	0.9831	**R_IGBC**	0.0406
R_IBOVESPA	0.4378	**R_IBOVESPA**	0.0424
R_IBEX_35	0.6667	**R_IBEX_35**	0.4758
R_DOW_JONES	0.0000	**R_DOW_JONES**	0.0461
R_DAX	0.0034	**R_DAX**	0.0833
VARIABLE DEPENDIENTE : R_IGBC		**VARIABLE DEPENDIENTE : R_IBOVESPA**	
VARIABLE	**p-valor**	**VARIABLE**	**p-valor**
R_NIKKEI	0.7223	**R_NIKKEI**	0.5684
R_MERVAL	0.0693	**R_MERVAL**	0.4904
R_IPCMEX	0.4372	**R_IPCMEX**	0.6845
R_IBOVESPA	0.2137	**R_IGBC**	0.3249
R_IBEX_35	0.6438	**R_IBEX_35**	0.2327
R_DOW_JONES	0.9748	**R_DOW_JONES**	0.0808
R_DAX	0.2804	**R_DAX**	0.7695
VARIABLE DEPENDIENTE : R_IPCMEX		**VARIABLE DEPENDIENTE : R_DOW_JONES**	
VARIABLE	**p-valor**	**VARIABLE**	**p-valor**
R_NIKKEI	0.3515	**R_NIKKEI**	0.3423
R_MERVAL	0.0188	**R_MERVAL**	0.2145
R_IGBC	0.7601	**R_IPCMEX**	0.6515
R_IBOVESPA	0.9313	**R_IGBC**	0.8364
R_IBEX_35	0.9752	**R_IBOVESPA**	0.8813
R_DOW_JONES	0.2636	**R_IBEX_35**	0.4169
R_DAX	0.7521	**R_DAX**	0.6867
VARIABLE DEPENDIENTE : R_IBEX35		**VARIABLE DEPENDIENTE :R_DAX**	
VARIABLE	**p-valor**	**VARIABLE**	**p-valor**
R_NIKKEI	0.6103	**R_NIKKEI**	0.5151
R_MERVAL	0.8566	**R_MERVAL**	0.5410
R_IPCMEX	0.1286	**R_IPCMEX**	0.4167
R_IGBC	0.6911	**R_IGBC**	0.9463
R_IBOVESPA	0.0934	**R_IBOVESPA**	0.2735
R_DOW_JONES	0.0428	**R_IBEX_35**	0.7291
R_DAX	0.0001	**R_DOW_JONES**	0.0000

Fuente: basado en resultados de Eviews. Elaboración propia.

Para el período comprendido entre 2009 a 2013 (ver tabla 6), se evidencia las consecuencias de la crisis *subprime* presentándose relación unidireccional entre los índices DAX y NIKKEI y DOW JONES Y NIKKEI.

El comportamiento de los índices analizados en este período con respecto al período analizado anterior 2006-2008 se observa relación bidireccional entre la mayoría de los comportamientos de los mismos. Este fenómeno puede deberse a la integración comercial más fuerte entre los mercados emergentes y las economías de países desarrollados, ya que estos últimos buscan invertir en países que representen menos riesgos a sus inversiones y que a su vez les represente mayor rentabilidad.

Por otra parte, las continuas alzas en las principales bolsas del mundo, siendo la bolsa de Brasil la que mayor aumentó durante el 2009 en un 144,3%, dentro del ranking de las bolsas con mejor rendimiento se encuentran las bolsas de los países de economías emergentes como: Chile, Argentina, Corea y Tailandia. En el estudio realizado por el Instituto Argentino del mercado de capitales, señala que el ÍNDICE Dow Jones tuvo un incremento de 20% y el índice español IBEX35 un aumento del 29,5%, lo anterior señalado por el Instituto Argentino de Mercado de Capitales (2009).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el desarrollo del presente documento, se resalta la importancia de las teorías de los ciclos económicos que abordan dentro de su contexto la contribución de los mercados bursátiles, destacándose el aporte de Schumpeter (1971) donde la crisis es explicada por un origen financiero.

Han sido diversos estudios realizados con respecto a la relación de causalidad y los fenómenos de impulso-respuesta de los índices bursátiles a nivel internacional, se destacan los estudios empíricos de Brugger & Ortiz (2012) y Gurrola *et al.* (2013), con base en los anteriores estudios se decidió utilizar el Vector Autorregresivo y el Test de causalidad de Granger, sumado al análisis de la función impulso-repuesta.

Dado lo anterior, es posible concluir que los efectos observados fueron: la respuesta del índice IGBC en la mayoría de los *shock*s provocados por los demás índices presenta una relación zigzagueante que posteriormente se estabiliza en promedio en el periodo 12 en adelante; aunque para un *shock* presentado por IBOVESPA, se presenta un ligero impulso positivo y negativo. Además, se evidencia una constante reacción negativa entre el periodo 2 y 8 en la respuesta de los demás índices a un *shock* por parte del IGBC, ocasionado principalmente por la influencia de los efectos de la crisis financiera que se reflejó en el comportamiento de los mercados bursátiles.

El comportamiento zigzagueante de los índices bursátiles durante la crisis en el periodo de estudio afectó la liquidez del mercado bancario, financiero y bursátil a nivel mundial, generando una desaceleración económica global evidenciado por inestabilidades macroeconómicas en los países analizados, en concordancia, los precios internacionales del crudo, uno de los principales productos exportados en Colombia y componente importante en el IGBC, ya que la gran participación de empresas minero energéticas en la composición de este índice influyeron en el desempeño de la bolsa colombiana y similares consecuencias en otras bolsas latinoamericanas como la de México y Brasil.

Para el test de causalidad de Granger, se encontró que: para el período comprendido entre 2006 y 2008 existe relación bidireccional entre NIKKEI e IBOVEPSA, MERVAL y DAX, IGBC e IBOVESPA, IGBC y DAX, IGBC e IBEX35, IBOVESPA y DAX, y finalmente IPCMEX e IGBC. Se destaca que los índices de Argentina y Japón presentan solo causalidad en el sentido de Granger con solo un índice de los analizados, como lo son el DAX e IBOVESPA respectivamente.

Se observa que el índice DOW JONES presenta solo unidireccionalidad en el sentido de Granger con tres mercados bursátiles lo cuales son el IGBC, NIKKEI y MERVAL, es posible que el índice bursátil estadunidense analizado influya en el desarrollo bursátil de los índices mencionados, pero estas tres no generen alguna influencia en el índice DOW JONES. Además se presenta similar comportamiento en la mayoría de los índices analizados, destacándose el IGBC con respecto al NIKKEI, IPCMEX e IBOVESPA en relación al DOW JONES y al MERVAL.

Por otra parte, en el período comprendido entre 2009 y 2013 se cumple la causalidad en el sentido de Granger de manera bidireccional para la mayoría de los índices estudiados; los índices que no cumplen con esta condición y tiene relación unidireccional son: el DOW JONES respecto al IBEX35, DAX, MERVAL y NIKKEI, a su vez el DAX con el IBEX35 y NIKKEI, además del IGBC e IBOVESPA respecto al MERVAL y finalmente el MERVAL con IBOVESPA.

La probable condición de incertidumbre que se generó en la economía a nivel mundial durante y posteriormente a la crisis financiera del 2008, provoco en los inversionistas una nueva búsqueda de mercados donde las condiciones de crecimiento y estabilidad económica fueran favorables, evidenciando los cambios de direccionalidad en el sentido de Granger posterior al 2009, aumentando en la gran mayoría la direccionalidad en los índices bursátiles analizados y en la misma manera se reduce significativamente los índices que no presentan ningún vínculo entre ellos.

También se evidencia que el estudio empírico de Hatemi (2012) refleja en su conclusión lo hallado en este estudio, comprobando que el índice DOW JONES no cumple con la causalidad en el sentido de Granger hacia los índices europeos DAX e IBEX35. A su vez Boyer (2006) indica que las economías en épocas de mayor volatilidad en el caso del mercado accionario, genera una especie de contagio por parte de los inversionistas internacionales y los movimientos en los mercados extranjeros no solo por variables macroeconómicas de un país, sino a su vez generado por el desempeño económico de otros países.

El constante interés de estudiar los diversos comportamientos de los mercados bursátiles ha crecido en los últimos años y es recomendable realizar investigaciones en la velocidad de trasmisión de eventos a nivel económico local y global, ya que se pueden identificar posibles fenómenos de integración a través de políticas macroeconómicas y que estas permitan mejorar la diversificación de portafolios por parte de inversionistas.

En el presente estudio no se tuvo en cuenta factores como: medición de riesgo, crecimiento económico, mercado de derivados y/o monedas, la rentabilidad riesgo de un portafolio teniendo en cuenta los resultados arrojados y la inclusión de nuevas variables para la estimación de un nuevo modelo.

Se recomienda utilizar la metodología de Causalidad de Granger en la comparación entre el índice COLCAP y los índices bursátiles, o tomando los índices del Mercado Integrado Latinoamericano (MILA). Adicionalmente, y para proporcionarle una extensión al presente trabajo se recomienda realizar el test de cointegración de Johansen y la descomposición de varianza. Estas recomendaciones pueden contribuir probablemente a generar estudios complementarios enfocados en los principales mercados bursátiles del mundo haciendo un énfasis en los tiempos de respuesta frente a eventos económicos que puedan ser pronosticados desde el comportamiento de estos mercados.

BIBLIOGRAFÍA

ANIF & CORREVAL. (2012). Mercado de Renta Variables en Colombia. Bogotá.

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. (2008). Estadística para administración y economía (10 ed.). (M. d. Hano Roa, Trad.) México: *Cengage Learning* Editores S. A. Recuperado el 5 de Octubre de 2015, de http://jaguar.cgr.go.cr/content/dav/jaguar/Documentos/cgr/centro_conoc/pdfs/economia_estadistica/estadistica-adm.pdf

Argadoña, A. (1989). Sobre las causas de la crisis bursátil de octubre de 1987. Barcelona: IESE Business School.

Banco de La Republica de Colombia. (23 de Marzo de 2015). http://www.banrepcultural.org. Obtenido de http://www.banrepcultural.org: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/ econo42.htm

Banco de Pagos Internacionales. (30 de Junio de 2008). http://www.bis.org. Recuperado el 19 de Enero de 2016, de http://www.bis.org: http://www.bis.org/publ/arpdf/ar2008_6_es.pdf

Bijan B, A. (1999). La Crisis de Asia: Causas y remedios. Washington: International Monetary Fund.

Blaso Mira, J. E., & Pérez Turpín, J. A. (2007). Metodologías de investigación. San Vicente: Editorial Club Universitario.

Bolsa de Valores de Colombia. (2006). Informe anual de gestión 2006. Bogotá: Bolsa de Valores de Colombia. Recuperado el 18 de Enero de 2016, de http://www.bvc.com.co/gobierno/homeFiles/Informe_Anual_Gestion_2006.pdf

Bolsa de Valores de Colombia. (23 de Marzo de 2015). http://www.bvc.com.co. Obtenido de http://www.bvc.com.co: http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongeneral/indicesbursatiles?action=dummy

Bolsas y mercados españoles. (2009). www.bolsasymercados.es. Obtenido de www.bolsasymercados.es

Bolsas y mercados españoles. (2010). https://www.bolsasymercados.es/. Recuperado el 30 de Enero de 2016, de https://www.bolsasymercados.es/: https://www.bolsasymercados.es/asp/doc.asp?id=esp&doc=/xml/prensa/documentos/2010/12/Informe%20de%20%20Mercado%202010.pdf

Box, G. E. P. and Jenkins, G. M. (1970). Time Series analysis, forecasting and control. Holden-Day, U.S.A.

Boyer, B.; Kumagai, T.; & Yuan, K. (2006). How Do Crises Spread? Evidence from Accessible and Inaccessible Stock Indices. Journal of Finance, 61(2), 957-1003.

Brenner, R. (2003). La expansión económica y la burbuja bursátil. Madrid: Ediciones Akal S. A.

Brugger, S., & Ortiz, E. (2012). Mercados accionarios y su relación con la economía real en América Latina. Revista Problemas del Desarrollo.

Burns, A. F., & Wesley C, M. (1946). Measuring Business Cycles. National Bureau of Economic Research.

Carreño Sarmiento, L. M., Ariza Garzón, M. J., & Ariza Estrada, Y. S. (17 de Octubre de 2012). http://www.eam.edu.co. Recuperado el 19 de Enero de 2016, de http://www.eam.edu.co: http://www.eam.edu.co/ojs-2.4.2/index.php/prueba/article/view/10/7

Castillo Ponce, R. A., & Varela Llamas, R. (1 de Enero de 2010). http://web.calstatela.edu/. Recuperado el 18 de Enero de 2016, de http://web.calstatela.edu/: http://web.calstatela.edu/faculty/rcastil/Personal/LibroEconometriaInternet.pdf

Clavijo, S. (2009). El mercado de capitales y la crisis financiera. Bogotá: Deceval. Recuperado el 16 de Enero de 2016, de http://iescol2708.webhost4life.com/DECEVAL_FRONT/InstructivosBoletines/Enfoque34-09.pdf

Corficolombiana. (2006). Investigaciones económicas. Bogotá.

Fedesarrollo. (2008). Relaciones económicas entre Colombia y Japón: situación actual y alternativas para su fortalecimiento. Bogotá.

Granger, C. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods.Econometrica, Vol. 37, No. 3, pp. 424-438.

Granger, C. (1980). Construcción de modelos empíricos en economía. (J. Espasa, Trad.) Madrid, España: Marcial Pons, Ediciones Jurídicas y Sociales S. A.

Gujarati, D. N. (2004). Econometría. México D.F: Mc Graw-Hill.

Gurrola Ríos, C., Santillán Salgado, R., & Jiménez Preciado, A. L. (2013). Interrelaciones y causalidad entre los principales mercados de capitales en América Latina: un enfoque de Series de Tiempo. Universidad Autonoma Metropolitana Azcapotzalco, 65-88.

Hatemi-J, A. (2012). Is the UAE stock market integrated with the USA stock market? New evidence from asymmetric causality testing. Research in International Business, 273-280. Instituto Argentino de Mercado de Capitales. (2009). RESUMEN BURSÁTIL 2009. Recuperado el 20 de 12 de 2015, de http://www.ambito.com/

Hawtrey, R. G. (1919) 1950 Currency and Credit. 4th ed. New York and London: Longmans.

Hayek von F. (1936 [1929]). Geldtheorie und Knjunktur theorie. J. Springer, Vienne. Monetary Theory and the Trade Cycle (1933). Londres: Jonathan Cape, trad. de [1929]. La Teoría Monetaria y el Ciclo Económico, trad. de [1929], Madrid.

Heinemann, K. (2003). Introducción a la metodología de la investigación empírica. Barcelona: Paidotribo.

Huang, B.-N., Yang, C.-W., & Hu, J. W.-S. (2000). Causality and cointegration of stock markets among the. *International Review of Financial Analysis*, 281-297.

Instituto Argentino de Mercado de Capitales. (2009). Resumen bursátil 2009. Recuperado el 20 de 12 de 2015, de http://www.ambito.com/

Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. ScienceDirect, 12, 231-254. Recuperado el 27 de Enero de 2016, de http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0165188988900413

Juglar (1892) Des crises commercialeset de leur retour périodiqueen France, en Angleterreet aux États-Unis.

Keynes, J. M. (1936). Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero. New York: Fondo de cultura económica.

Larrain, F., & Sachs, J. (1994). Macroeconomía en la economía mundial. Prentice Hall.

Malliaris, A. G., & Urrutia, J. L. (1991). Recent Developments in International Banking and Finance, (Vol. 4). Ámsterdam.

Marichal, C. (2010). Nueva Historia de Las Grandes Crisis Financieras. Rangom House Mondadori.

Medrano, J. C. (2012). Cronología de la crisis (2007-2010). Barcelona: Servicio de estudios de la bolsa de Barcelona.

Méndez L, C. F. (2014). http://bu.com.co/docs/public/ebooks/guia-del-mercado-de-valores/files/assets/basic-html/toc.html. Recuperado el 15 de Septiembre de 2015, de http://bu.com.co/docs/public/ebooks/guia-del-mercado-de-valores/files/assets/basic-html/toc.html: http://bu.com.co/docs/public/ebooks/guia-del-mercado-de-valores/files/assets/basic-html/toc.html

Meneses, L. Á., & Macuace, R. A. (2013). Análisis y perspectivas de la renta variable en Colombia (2007-2010). Bogotá: AMV Colombia.

Meza Carvajalino, C. (2012). Econometría de series de tiempo: elementos y fundamentos. Editorial Académica Española.

Ministerio de Comercio, I. y. (2012). www.mincit.gov.co. Obtenido de www.mincit.gov.co

Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas. (2006). http://www.economia.gob.ar/.

Novales, A. (Noviembre de 2014). https://www.ucm.es. Recuperado el 14 de Septiembre de 2015, de https://www.ucm.es: https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41459/VAR.pdf

Oxley, L., & Greadley, D. (1998). Vector autoregression, cointegration and causality: testing for causes of the British industrial revolution. Applied Economics.

Pájaro, A, Ramos, G., & Escalante, R. (2014). Análisis de los determinantes macroeconómicos del IGBC e incidencia de los choques externos: un enfoque VAR. (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).

Pastrana, E. (2012). Colombia y Brasil: ¿Socios estratégicos en la construcción de Sudamérica? Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Peláez, J. F. (15 de Septiembre de 2013). http://zonadeinversionbursatil.blogspot.com.co/. Recuperado el 16 de Noviembre de 2015, de http://zonadeinversionbursatil.blogspot.com.co/: http://zonadeinversionbursatil.blogspot.com.co/2013/09/bolsa-casos-de-la-vida-real-historia.html

Pindyck, R. S. y D. L. Rubinfeld, Econometría. Modelos y pronósticos, McGraw Hill, México, 2001.

Reina, M. (2010). Internacionalización de la economía. Bogotá: Fedesarrollo.
Rojas Merced, J., & Navidad Courcelle, M. I. (Marzo de 2009). http://www.uaemex.mx. Recuperado el 20 de Enero de 2016, de http://www.uaemex.mx: http://www.uaemex.mx/feconomia/Publicaciones/e201/EA2-1-JUVENAL.pdf

Rivera, M., & Sepúlveda, A. (2011). Comportamiento Bursátil en Colombia Durante la Crisis Financiera del 2008. Bogotá.

Rivera Ríos, M. A. (1998). La economía mexicana después de la crisis del peso. México: UNAM.

Samuelson, P. (1936): «Interactions between the Multiplier Analysis and the Principle of Acceleration», The Review of Economics and Statistics, volumen 21, páginas 75-78.
Santandreu, E. (2002). Diccionario de términos financieros. Barcelona: Ediciones Garnica S.

Sánchez , W., Amaya, J. (2013). El IGBC como predictor del ciclo económico en Colombia (Doctoral dissertation).Pag. 53.

Schumpeter, J. A., Teoría del desenvolvimiento económico, Fondo de Cultura Económica, México D.F., 1971, p. 220.

Sims, C (1980). Macroeconomics and Reallity. Econometrica, vol.48.

Toda, H., & Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. Elsevier Science S. A Journal of Econometrics.

Vaquero, M. (2006). El observatorio financiero. Bogotá: Universidad externado de Colombia.

Vázquez, J. (2010). El comportamiento del precio de las acciones y recesión económica: EEUU y México. Problemas del desarrollo, 41(160), 83-107.

Vázquez Vicente, G. (2007). La Crisis del Sistema Monetario Europeo (1992-1993). Madrid: Universidad Compútense de Madrid.

Vega, E. (2013). Tiempos Modernos, Tiempos Difíciles: El diseño en la consolidación de la sociedad de consumo. Bloomington: Author House.

Výrost, T., Lyócsa, Š., & Baumöhl, E. (2014). Granger causality stock market networks: Temporal proximity and preferential attachment. *Physica A, ScienceDirect*, 1-15.

Yamamoto, A. M. (2007). http://www.anuarioasiapacifico.es/. Recuperado el 2015, de http://www.anuarioasiapacifico.es/pdf/2006/024Anamaria_Goy.pdf