

Luis Ángel
Meneses Cerón*

Ronald Alejandro
Macuacé Otero**

Universidad
Cooperativa de Colombia

Contagio financiero entre economías: análisis exploratorio desde la econometría Caso Colombia-Estados Unidos

Recibido: 13 de agosto de 2012

Concepto de evaluación: 11 de octubre de 2012

Aprobado: 26 de octubre de 2012

Artículo de Reflexión

RESUMEN

El artículo, estudia las relaciones de dependencia entre los mercados financieros internacionales, indagando sobre el efecto del contagio financiero entre dos series de retornos de índices accionarios: el Dow Jones (DJ) y el índice general de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC). Lo anterior, gracias a que Estados Unidos es el principal país con el que Colombia mantiene un fuerte nexo comercial y económico. Se hará uso de información histórica de carácter público, comprendida entre enero 1 de 2007 y diciembre 31 de 2010, proveniente de fuentes objetivas y reconocidas en el mercado. Se desarrollará un ejercicio de tipo econométrico, en el cual se establece el nivel de relacionamiento existente entre los dos índices mencionados. El principal aporte de este trabajo es la implementación de la econometría como técnica para el análisis del contagio, que permite inferir las relaciones de causalidad entre los mercados y determinar modelos de predicción robustos que generan un mayor acervo informativo e interpretativo sobre la dinámica implícita en los retornos de los diferentes activos financieros.

Palabras clave: globalización, crisis económica global, mercados financieros, índices bursátiles, econometría.

Clasificación JEL: N26, G11, G 24, G 32

Financial contagion between economies: an exploratory analysis since econometrics Case Colombia - United States

ABSTRACT

This paper studies the relationships of dependence between financial markets, particularly the investigation of the effect of financial contagion between two sets of returns of stock indices: Dow Jones (DJ) and the General Index of the Stock Exchange of Colombia (IGBC), being the United States, the leading country with which Colombia has a strong business relationship and economic. It will make use of historical information of a public nature, between January 1, 2007 and December 31, 2010, from objective sources and recognized in the market. They develop an econometric exercise type, which

*MBA y Administrador
de Empresas, especialista
en Finanzas. Diplomado en
Operación Bursátil. Docente
Unicomfauca y Universidad
Cooperativa de Colombia.

Correo electrónico:
luisangel.meneses@gmail.com

**Msc. en Estudios
Interdisciplinarios del Desarrollo,
especialista en Gerencia de
Proyectos y Economista.
Docente Universidad del Cauca,
y Universidad Cooperativa de
Colombia. Correo electrónico:
rmacuace@gmail.com

sets the level of relationship between the two indices mentioned. The main contribution of this work is the implementation of econometrics as a technique for the analysis of contagion, which, we infer relations causality between markets and identify robust predictive models that generate a larger pool and interpretive information about the underlying dynamics in the returns of different financial assets.

Key words: globalization, global economic crisis, financial markets, stock indexes, econometrics.

JEL Classification: N26, G11, G 24, G 32

INTRODUCCIÓN

La integración entre los países es una tendencia creciente e inevitable dentro del panorama mundial. Es apenas lógico que se dé, si se consideran los grandes niveles de especialización a los que se ha llegado en las últimas décadas.

Esta situación lleva a considerar la importancia de la integración económica mundial, pero, a su vez, la vulnerabilidad del sistema financiero nacional e internacional, y la necesidad de generar mecanismos de control y regulación dentro de los mismos.

Recientemente, los episodios de crisis financieras han puesto en evidencia un fenómeno de difusión de la volatilidad entre países, que se genera, principalmente, por la incertidumbre en los mercados financieros. Dicho fenómeno, denominado contagio financiero o volatilidad importada, trae consigo un acelerado movimiento de los precios y las cantidades negociadas de los activos financieros, los cuales no son explicados por los fundamentales macroeconómicos. Tal situación, afecta a la mayoría de los países, pero tiene un efecto más concentrado en los países pequeños, con mercados de capitales poco profundos (Marin, 2012).

En este sentido, el presente artículo se enmarca dentro de la evidencia empírica del contagio financiero en el mercado de capitales colombiano, de manera puntual en el cuatrienio 2007-2010, tiempo en el cual la economía mun-

dial atravesó por una de las más grandes crisis financieras de la historia y en donde la economía nacional se vio fuertemente impactada. En ese orden de ideas, a efectos de presentar evidencias de contagio financiero en nuestro mercado de capitales, se seleccionó un índice general de la Bolsa de Valores (IGBC) y otro del mercado estadounidense (Dow Jones) en aras de indagar sobre la relación de dependencia existente.

De este modo, en el documento se muestra lo que se conoce como contagio financiero y se procede a revisar el panorama económico de la economía de Estados Unidos y Colombia para el periodo en mención. Luego, a partir de un ejercicio de tipo exploratorio desde la econometría, se determina la incidencia del índice Dow Jones (DJ) sobre el índice general de la Bolsa de Valores (IGBC). Finalmente, se exponen algunas conclusiones derivadas del análisis.

METODOLOGÍA

Para esta investigación, el procedimiento realizado fue de tipo cuantitativo, deductivo y correlacional. Se inició con la captura de la información financiera de los mercados bursátiles, a través de las páginas de la Bolsa de Valores de Colombia y de la página de la Bolsa de Valores de Nueva York. Acto seguido, se procedió a la depuración de la información, en aras de organizarla y ajustarla a los requerimientos y variables propias del estudio.

Más adelante, se continúa con la exposición de los elementos referentes al contagio financiero, donde se destacan algunos de los canales de contagio identificados. Seguidamente, se esboza el panorama económico internacional y nacional del período de estudio, en procura de establecer relaciones e incidencias dentro de las economías. Posteriormente, se presenta un ejercicio de tipo econométrico, en el cual se establece el nivel de relacionamiento existente entre los dos índices mencionados. A este respecto, se esbozarán algunas consideraciones.

EL CONTAGIO FINANCIERO

Actualmente, existe una tendencia creciente a la integración de las economías a nivel mundial, en las cuales hay una fuerte unificación comercial y financiera, y, a su vez, gran movilidad de flujos de capital transfronterizos. De acuerdo con el European Central Bank (ECB), la integración financiera internacional se justifica por cuatro razones: 1. Permite a las economías diversificar el riesgo asociado a sus propios ciclos económicos nacionales; 2. Es fundamental para dirigir el capital mundial hacia las áreas en las que pueda ser utilizado de forma más productiva; 3. La inversión extranjera eleva el nivel de productividad del país receptor de la inversión y, por último, 4. Genera un efecto colateral de la inversión internacional, la cual induce a la gestión de la política económica, del Gobierno del propio país y de las empresas (Martínez, 2012).

De otro lado, subyace la preocupación por las consecuencias que se pueden generar a partir de la integración (Farhi y Macedo, 2010; Villar y Valla, 2004), puesto que si se agilizan las transacciones, estas se convierten, a su vez, en una debilidad ante las crisis financieras, pues operan como un efecto dominó una vez se entre en crisis.

En este sentido, cobra importancia el concepto de contagio financiero, el cual es entendido, como la transmisión o propagación de perturbaciones entre los mercados financieros de diferentes países. Así, el fenómeno del contagio es una consecuencia común en las crisis financieras, debido a que estas son un conjunto de periodos con alta volatilidad en el mercado y dada la integración e interdependencia de las economías, en tanto se afecte una, se generan repercusiones directas sobre las otras.

Ahora bien, Villar y Valla (2004) plantean la existencia de cinco canales de contagio, los cuales en su orden son:

1. La existencia de una perturbación común
2. Similitud de los fundamentos económicos entre países
3. Relaciones comerciales
4. Vínculos políticos entre países
5. Vínculos financieros entre países

Una perturbación común es entendida como una situación en la cual dos economías se ven afectadas por un mismo factor, por ejemplo, los procesos de devaluación o revaluación, entre economías, que tienen relaciones comerciales y efectos derivados.

La similitud de los fundamentos económicos de los países se encuentra directamente relacionada con el estado de salud de las economías, el cual se ve reflejado en sus indicadores macroeconómicos; es decir, en la percepción que un país pueda tener frente a otro, a partir de sus indicadores y los móviles que tendrá para continuar, acceder o desistir de establecer vínculos económicos.

Dentro de las relaciones comerciales se identifican dos situaciones: de un lado, una estrictamente mercantil, donde el canal de transmisión es la devaluación de un competidor comercial, lo que obliga a devaluar la moneda del país para que el sector exterior no pierda competitividad; y, del otro, una devaluación de la moneda, causada por la devaluación de un socio comercial, debido a que, al no devaluar rápidamente, puede tener un fuerte impacto o correr el riesgo de perder un aliado estratégico en materia de comercio internacional.

En este aspecto, y con relación a los vínculos políticos, cobran importancia los diferentes procesos de integración económica, tratados de libre comercio, acuerdos bilaterales, etc., situaciones que, a partir de la interdependencia, se convierten en una vía directa de contagio.

Por último, se encuentra la relación financiera entre países. En este sentido, las causas del contagio pueden deberse a un prestamista común o a las inversiones directas entre países. Así, existen un conjunto de efectos que pueden desencadenar un contagio, a través de los vínculos financieros como son los efectos riesgo, liquidez, derrame y aviso o pánico financiero (Alonso y Berggrun, 2010).

Ahora bien, aunque no existe unanimidad en cuanto a los canales de contagio financiero, todos los mencionados son producto de las diferentes formas de relacionamiento que se encuentran entre los países. Lo anterior, lleva a considerar que, en la medida en que exista interdependencia entre los mismos, siempre existirá un riesgo inminente de contagio.

ASPECTOS RELEVANTES DE LA ECONOMÍA NORTEAMERICANA Y COLOMBIANA 2007-2010

La crisis financiera que se inició en Estados Unidos, como producto del incumplimiento y la desvalorización de los activos asociados a hipotecas de alto riesgo, revivió los siempre existentes cuestionamientos sobre la arquitectura del sistema financiero norteamericano e internacional, y sobre los riesgos y los mecanismos de control y regulación (Farhi y Macedo, 2010).

En este sentido, el periodo de análisis estuvo caracterizado por un ambiente de crisis económica mundial, donde hechos financieros como la quiebra de importantes grupos económicos, como el caso de Lehman Brothers y AIG; la caída del Producto Interno Bruto (PIB) de Estados Unidos; el elevado desempleo, generado por fuertes medidas de recorte de personal, adoptadas por diferentes multinacionales; la reducción de las tasas de interés y el incremento de la deuda pública, por mencionar algunos, configuraron una coyuntura económica y financiera de gran complejidad, caracterizada por una alta volatilidad en las bolsas de valores a nivel mundial.

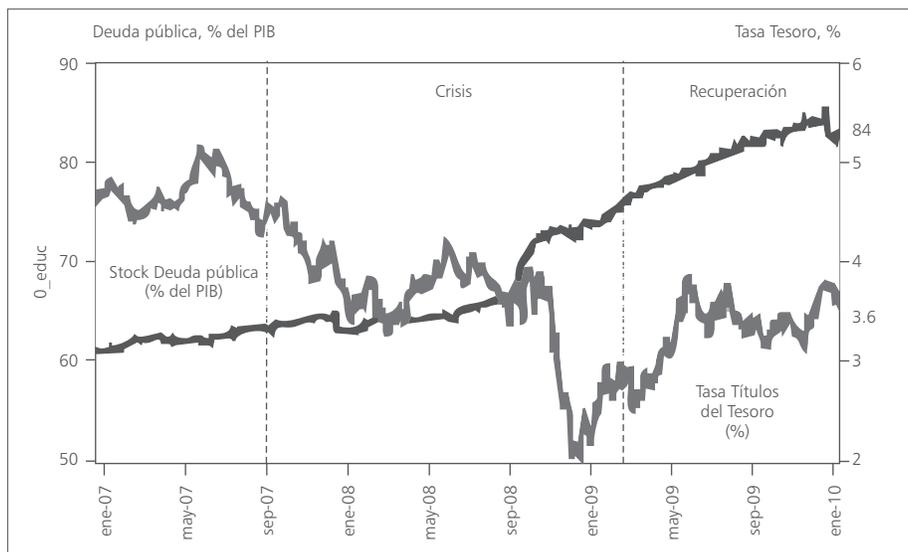
El PIB norteamericano, si bien venía experimentando un crecimiento entre el 2% y el 3%, se vio afectado, en mayor medida, entre los años 2008 y 2009, con un crecimiento del -0,4% y -1,9%, respectivamente. Esto estuvo muy de la mano con el crecimiento de la tasa de desempleo, la cual, en los mismos años, correspondió al 7,2% y al 9,3%, después de venir de un rango del 4% al 5%.

Tal como se observa en el gráfico 1, la deuda pública tuvo una crecida significativa, puesto que fueron de gran magnitud las inyecciones de capital que debió realizar el Estado para controlar la situación financiera del país. De otro lado, pero relacionada con la anterior medida, las tasas de interés tuvieron una reducción significativa, que estaba encaminada a incentivar la inversión para mitigar el desplome económico en este periodo de crisis.

Es de mencionar que este panorama configuró un escenario complejo e imprimió alta volatilidad a las diferentes plazas bursátiles del mundo, incidiendo, sin excepción, en la tendencia bajista generalizada del IGBC y de los diferentes títulos que lo conformaron a lo largo de los años 2007 y 2008. Esta situación logró recuperar su ritmo creciente solo a inicios del año 2009.

Gráfica 1.

Deuda pública y tasas del tesoro



Fuente: Federal Reserve System (FED)

Por su parte, el desempeño de la economía colombiana, para el periodo en mención, se vio fuertemente afectado por el panorama internacional. El PIB, en el año 2007, ascendió a \$387.983 (miles de millones), lo que, comparado con el año inmediatamente anterior, tuvo un crecimiento del 6,90%. Para los años 2008 y 2009, la variación del PIB presentó una tendencia decreciente hasta ubicarse en un 1,65%. Esta tendencia puede atribuirse a la disminución del crecimiento de la economía, ocasionado por los efectos de la crisis financiera mundial. En cuanto al año 2010, la economía colombiana mostró un comportamiento superior a lo observado en 2009, logrando un PIB de \$424.719 (miles de millones), lo que significó un crecimiento anual del 4%. Esta recuperación en la producción nacional estuvo liderada por los sectores de industria manufacturera, de comercio, transporte y servicios financieros.

En cuanto al desempleo, en principio, se encuentra asociado al crecimiento del PIB, a la evolución de la tasa de participación y al costo salarial, entre otras variables.

Colombia mantuvo niveles crecientes de desempleo, claramente superiores a los evidenciados por otros países de la región. En el año 2007, la tasa nacional de desempleo se ubicó en el 9,89% y al finalizar 2010 fue de 11,12%. A pesar de que el país había mejorado sus niveles de empleo, al principio del presente siglo contaba con tasas de desocupación superiores al 17%. En este sentido, la generación de empleo sigue siendo un tema crítico en el contexto de la política económica colombiana.

Una variable preeminente en el contexto macroeconómico y político es la inflación, esta afecta directamente el poder adquisitivo de los salarios, disminuyendo la inversión y el consumo. Lo anterior, en el largo plazo, deteriora la calidad de vida, llegando, incluso, a generar choques sociales, pues influye en el aumento de los costos de producción y los costos salariales, lo que repercute en la tasa de desempleo.

A partir de 1991, la Constitución Política de Colombia trasladó la responsabilidad de la política monetaria, cambiaria y crediticia al Banco de la República y lo oficializó como entidad indepen-

diente del Gobierno, todo ello encaminado a la preservación del poder adquisitivo de la moneda. A partir del III trimestre de 1999, el Banco de la República adoptó el esquema de Inflación Objetivo, estrategia que logró reducir la inflación hasta niveles de un dígito.

Para este periodo la inflación repuntó, lo que se explica por el aumento en el precio de los alimentos. Esto hizo que la inflación observada para el año 2008 se ubicara por encima de la inflación proyectada por el Banco de la República, mientras que en el año 2009 se obtuvo la inflación más baja de la historia en Colombia: 2%. A pesar de esto, el nivel de inflación se originó por la disminución del crecimiento económico a nivel nacional. Para el año 2010, la inflación se ubicó dentro del rango proyectado por el Banco de la República, 3,17%, este nivel fue superior al del año inmediatamente anterior y es explicado, principalmente, por choques de oferta relacionados con el precio de los alimentos y los bienes regulados afectados, especialmente, por fenómenos climáticos, daños en las carreteras, etc. También, por los cambios en los precios internacionales de ciertos commodities (el petróleo, la energía, entre otros).

Otra variable a considerar es la tasa efectiva promedio de captación para los CDT a noventa días (DTF). Se observa que las tasas de interés en Colombia, en años recientes, han venido disminuyendo hasta situarse en niveles muy cercanos a la inflación. A cierre del año 2007, la DTF se ubicó en el 8,98% efectivo anual y descendió a niveles del 3,50% efectivo anual al finalizar el 2010. Lo anterior, se debió a que la Junta Directiva del Banco de la República estableció una política monetaria expansionista, con fines de reactivación económica al impulsar el consumo interno y favorecer la inversión. Desde el punto de vista financiero, este fue un hecho benéfico para las empresas, debido a que estimuló la inversión y disminuyó el costo de capital de las mismas.

De otro lado, conscientes de la sensibilidad internacional del sistema financiero, no se puede dejar de lado el comportamiento de la tasa de cambio representativa del mercado (TRM) del peso colombiano frente al dólar americano. Para el año 2007, la TRM cerró en 2.014,76 pesos por dólar y ascendió

a 2.243,59 pesos por dólar a finales del 2008. Para los años 2009 y 2010, se observa claramente una fuerte revaluación del peso colombiano. Al cerrar el cuatrienio, la TRM cerró en 1.938,98 pesos por dólar.

Esta tendencia bajista, en la cotización del dólar en años recientes, se explica, en parte, por la creciente participación del mercado colombiano en la economía global, producto del aumento de transacciones internacionales generadas tanto por la política económica de liberalización de mercados, liderada por el Gobierno, como por la expansión del accionar de las empresas nacionales del sector privado y, a su vez, por la llegada de inversiones internacionales al territorio nacional.

Con este panorama, se puede decir que aspectos relacionados con el ciclo económico, tanto nacional como internacional, tienen una influencia directa en los resultados de las compañías, lo cual se ve reflejado, claramente, en la cotización de las diversas acciones. Recientes estudios (Uribe, 2010; Roncallo, 2009) han demostrado que variables macroeconómicas internas como la tasa de inflación, la TRM y, especialmente, el PIB presentan una causalidad fuerte sobre el desarrollo y evolución del mercado de capitales colombianos.

En ese sentido, es importante destacar que, si bien variables internas como la inflación y las tasas de interés estuvieron controladas en el periodo considerado, el panorama externo determinó el rumbo del mercado accionario colombiano.

IMPACTO DEL ÍNDICE DOW JONES SOBRE EL ÍNDICE GENERAL DE LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA

Para indagar sobre el impacto del índice Dow Jones (DJ) en el índice general de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC), se implementará un modelo econométrico doble logarítmico, que muestre el grado de sensibilidad que tiene el IGBC sobre el DJ. De este modo, el impacto será entendido como una elasticidad.

Para tal propósito se requiere un previo análisis de series de tiempo (Box y Jenkins, 1970) puesto

que, como es bien sabido, los datos bursátiles son demasiado volátiles (De Arce y Mahía, 2001). Esto obliga a indagar por fenómenos como la estacionaridad, la cointegración y la aplicación del modelo de corrección de errores, para obtener resultados robustos, estadísticamente hablando, del modelo a implementar (Gujarati, 2004).

INFORMACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

La información, tanto del DJ como del IGBC, corresponde a datos diarios, de lunes a viernes, que inician el 3 de enero de 2007 y finalizan el 31 de diciembre de 2010, para un total de 1.028 observaciones. Para los días festivos, tanto en Colombia como en Estados Unidos, se asume que los índices conservan su valor inercial. La fuente de la información es secundaria, de esta manera para el IGBC se tomó la información de la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) y para el DJ, de la página oficial de la Bolsa de Valores de Nueva York (NYSE).

Las cifras en puntos para ambos índices bursátiles se muestran en el gráfico siguiente.

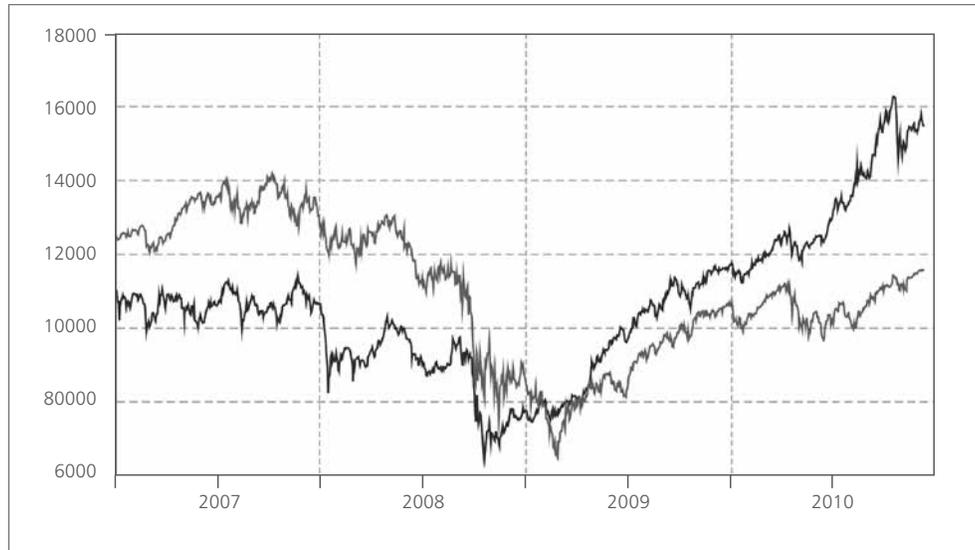
Como se puede observar (gráfica 2), los comportamientos son similares para ambas series. En todo lo corrido del año 2007 y, aproximadamente, hasta la primera mitad del año 2008, ambos índices mostraron una tendencia hacia la baja (aunque más pronunciado el DJ que el IGBC), hasta tocar el punto más bajo a finales de la segunda mitad del año 2008 y primera mitad del 2009, en donde su comportamiento coincidió, perfectamente, con el estallido de la crisis económica mundial.

En este caso particular, las boyantes economías de Norteamérica, Europa y Asia observaron cómo su PIB se desplomaba debido a la caída en los precios de materias primas, los altos precios de los alimentos, la crisis financiera (crediticia e hipotecaria), los descensos en las cotizaciones bursátiles, entre otras más.

Seguidamente, se evidencia cómo ambos índices mostraron una recuperación gradual a lo largo del 2009, la cual se afianzó en el 2010, sobre todo para el IGBC.

Gráfica 2.

Evolución diaria del índice DJ y el IGBC. Enero 2007-Diciembre 2010.



Fuente: Elaboración de los autores, basado en datos NYSE y BVC.

Análisis de cointegración

Siguiendo el protocolo de Box-Jenkins (Box y Jenkins, 1970), las series DJ e IGBC fueron expresadas en logaritmos naturales. Con esto se garantiza la disminución

de la varianza y, a su vez, la expresión del modelo en forma de elasticidades. A través del test de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), se indagó por la estacionaridad de las series y por su grado de integración. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 1.

Test ADF en niveles para el DJ y el IGBC

| Null Hypothesis: LDJ has a unit root | | | |
|---------------------------------------------------|-----------|-------------|------------|
| Exogenous: Constant | | | |
| Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=21) | | | |
| | | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -1,23839752 | 0,65957376 |
| Test critical values: | 1% level | -3,43651105 | |
| | 5% level | -2,86414867 | |
| | 10% level | -2,56821075 | |
| *MacKinnon (1996) one-sided p-values. | | | |

| Null Hypothesis: LIGBC has a unit root | | | |
|---------------------------------------------------|-----------|-------------|------------|
| Exogenous: Constant | | | |
| Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=21) | | | |
| | | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -0,1454187 | 0,94250073 |
| Test critical values: | 1% level | -3,43649868 | |
| | 5% level | -2,86414321 | |
| | 10% level | -2,56820782 | |
| *MacKinnon (1996) one-sided p-values. | | | |

Fuente: Elaboración de los autores, basado en datos NYSE y BVC.

Los resultados revelan que ambos índices son no estacionarios, es decir, que su media, varianza y covarianza dependen del tiempo, pues la prueba evidencia un p-valor superior al 5%, lo que impide rechazar la hipótesis nula de la presencia de una raíz unitaria (Gujarati, 2004).

Aplicando el mismo test, por ahora en primeras diferencias, se muestra que las series se tornan estacionarias. Así, el paso del tiempo no tiene influencia en el comportamiento diferencial de los índices, como lo muestra la siguiente tabla:

Las dos series, por tanto, tienen el mismo orden de integración, es decir, son integradas de orden uno I (1); ya que el p-valor del test se hace cero. Lo anterior, significa que sus primeras diferencias hacen que sus tres primeros momentos no dependan más del tiempo.

Esto implica que si se realiza una combinación entre ellas podrían estar cointegradas, lo que significa que su combinación lineal podría anular las tendencias de largo plazo, de tal forma que los errores estocásticos generados sean integrados de orden cero, I (0), y la regresión, por tanto, no sea falsa o espuria. Con esto se quiere indicar, como lo expresaron Engle y Granger (1987), que un modelo econométrico, que consta de series de tiempo con el mismo orden de integración, puede generar una relación entre ellas que no es falsa y que, además, es estacionaria.

Para conocer si las series están o no cointegradas se aplicó el test de Johansen, asumiendo cuatro rezagos para cada variable y que la tendencia de las variables es no determinística. Los resultados muestran que no existe ningún vector de cointegración; sin embargo, debe recordarse, de acuerdo al gráfico 1, que existe un cambio estructural dado por la crisis financiera mundial.

Por tal motivo, debe incluirse en los índices DJ e IGBC, una variable dicotómica que recoja este cambio abrupto en sus comportamientos. La variable denominada (D5) es, por lo tanto, incluida como una variable dummy, donde asume el valor de 0 para el periodo de crisis y 1 para otro. Los resultados del test de Johansen ahora son:

El test ahora evidencia que existen, al menos, dos vectores de cointegración, ya que el p-valor es cercano al 5%. Esto traduce que las variables muestran relaciones estables a largo plazo y, por tanto, si son incluidas en un modelo econométrico, los resultados no son espurios.

Modelo econométrico

El impacto del índice DJ sobre el IGBC se realiza a través de un modelo econométrico lineal estimado vía MCO. De acuerdo a lo dicho anteriormente el modelo cointegrante será:

Tabla 2.

Test ADF en primeras diferencias para el DJ y el IGBC

| Null Hypothesis: D(LDJ) has a unit root | | | |
|---------------------------------------------------|-----------|-------------|-----------|
| Exogenous: Constant | | | |
| Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=21) | | | |
| | | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -26,82571 | 0,0000000 |
| Test critical values: | 1% level | -3,436511 | |
| | 5% level | -2,864149 | |
| | 10% level | -2,568211 | |
| *MacKinnon (1996) one-sided p-values. | | | |

| Null Hypothesis: D(LIGBC) has a unit root | | | |
|---------------------------------------------------|-----------|-------------|----------|
| Exogenous: Constant | | | |
| Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=21) | | | |
| | | t-Statistic | Prob.* |
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -29,8263657 | 1,45E-36 |
| Test critical values: | 1% level | -3,43650485 | |
| | 5% level | -2,86414594 | |
| | 10% level | -2,56820928 | |
| *MacKinnon (1996) one-sided p-values. | | | |

Fuente: Elaboración de los autores, basado en datos NYSE y BVC.

Tabla 3.

| Test de Cointegración de Johansen | | | | |
|-----------------------------------------------|------------|------------|----------------|------------|
| Date: 03/24/12 Time: 07:42 | | | | |
| Sample (adjusted): 6 1028 | | | | |
| Included observations: 1023 after adjustments | | | | |
| Trend assumption: Linear deterministic trend | | | | |
| Series: LIGBC LDJ D5 | | | | |
| Lags interval (in first differences): 1 to 4 | | | | |
| Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace) | | | | |
| Hypothesized | | Trace | 0,05 | |
| No. of CE(s) | Eigenvalue | Statistic | Critical Value | Prob.** |
| None | 0,01898988 | 28,8127113 | 29,79707334 | 0,06460431 |
| At most 1 | 0,00531028 | 9,19923722 | 15,49471288 | 0,34728447 |
| At most 2 | 0,00366126 | 3,75234688 | 3,841465501 | 0,05272737 |

Fuente: Elaboración de los autores, basado en datos NYSE y BVC.

$$LIGBC_t = \beta_1 + \beta_2 LDJ_t + \beta_3 D5_t + \omega_t \quad [1]$$

Donde LIGBC es el logaritmo natural del IGBC, LDJ es el logaritmo natural del DJ y D5 es la variable dicotómica que recoge la crisis. La variable aleatoria ω_t recoge las variables que impactan

al IGBC, pero no son tenidas en cuenta de forma explícita en el modelo. Se asume que esta sigue una distribución normal con media cero y varianza constante. La siguiente tabla muestra los resultados generales de la estimación.

Tabla 4.

| Resultado del Modelo Cointegrante | | | | |
|----------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|--------------|-------------|
| Dependent Variable: LIGBC | | | | |
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 03/25/12 Time: 17:05 | | | | |
| Sample: 1 1028 | | | | |
| Included observations: 1028 | | | | |
| Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=6) | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| C | -2,29425652 | 0,63616168 | -3,606404762 | 0,00032543 |
| LDJ | 1,22005279 | 0,06731797 | 18,12373031 | 6,78E-64 |
| D5 | 0,41044216 | 0,02310577 | 17,76362453 | 9,40E-62 |
| R-squared | 0,79320298 | Mean dependent var | | 9,25196065 |
| Adjusted R-squared | 0,79279948 | S.D. dependent var | | 0,18639505 |
| S.E. of regression | 0,08484569 | Akaike info criterion | | -2,09305101 |
| Sum squared resid | 7,3787614 | Schwarz criterion | | -2,07864818 |
| Log likelihood | 1078,82822 | F-statistic | | 1965,7756 |
| Durbin-Watson stat | 0,06767076 | Prob(F-statistic) | | 0 |

Fuente: Elaboración de los autores, basado en datos NYSE y BVC.

Los resultados de la estimación muestran un buen ajuste del modelo ya que el Adjusted R-squared se acerca al 80% y la asociación global tiene un p-valor igual a cero. Aunque existe autocorrelación de acuerdo al estadístico Durbin-Watson, el modelo estima los parámetros bajo la corrección Newey-West para la consistencia en varianza. Adicionalmente, la significancia estadística individual es alta y los signos esperados son los correctos.

Así, se evidencia que el IGBC guarda una relación elástica frente al DJ. Es decir, el índice nacional depende ampliamente y de forma directa del comportamiento del Dow Jones. En este orden de ideas, si el índice DJ se eleva en 1%, el IGBC se eleva en 1,22%.

Mecanismo de Corrección de Errores (MCE)

En el anterior acápite se mostró que existe una relación estable de largo plazo entre los índices, pero es muy probable que en el corto plazo puedan surgir desequilibrios entre ellos. Por tal motivo, se implementa un Mecanismo de Corrección de Errores (MCE), apelando al teorema de representación de Granger, el cual dice que si dos o más variables están cointegradas entonces la relación

se puede expresar como un MCE. Así, se estima, a continuación, un modelo que trata de develar qué tan rápido o qué tan lento es el ajuste al equilibrio del modelo cointegrado de largo plazo.

Para determinar la forma funcional del modelo, se parte de introducir el mayor número de rezagos posibles, y, a continuación, se realizan las estimaciones, reduciendo el número de rezagos hasta que los resultados sean significativos estadísticamente hablando. El modelo es el siguiente:

$$\Delta LIGBC_t = \beta_1 + \beta_2 LDJ_t + \beta_3 \omega_{t-1} + \theta_t \quad [2]$$

Donde Δ significa primeras diferencias, ω_{t-1} son los errores estimados rezagados en un periodo de la regresión cointegrante de la ecuación 1 y la variable θ_t son los errores aleatorios. Los resultados de la estimación se relacionan en la tabla 5.

Los resultados muestran que el parámetro del término de corrección del error (β_3) es negativo e inferior a uno (-0,01). Esto indica, en primer lugar, que el IGBC en el día anterior se encontraba por encima de su valor de equilibrio a largo plazo y, en segundo lugar, que casi el 0,01 de la discrepancia entre el valor del IGBC actual y el de largo plazo es corregido a diario.

Tabla 5.

Mecanismo de Corrección de Errores

| Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=6) | | | | |
|----------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|--------------|-------------|
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| C | 0,00034865 | 0,00037704 | 0,924707991 | 0,35533568 |
| D(LDJ) | 0,2846934 | 0,03376683 | 8,431156156 | 1,15E-16 |
| RES(-1) | -0,01821539 | 0,00676607 | -2,692167441 | 7,21E-03 |
| R-squared | 0,12340618 | Mean dependent var | | 0,00033003 |
| Adjusted R-squared | 0,12169408 | S.D. dependent var | | 0,01312567 |
| S.E. of regression | 0,01230112 | Akaike info criterion | | -5,95533668 |
| Sum squared resid | 0,15494907 | Schwarz criterion | | -5,94092267 |
| Log likelihood | 3061,06539 | F-statistic | 72,0789511 | |
| Durbin-Watson stat | 2,00662711 | Prob(F-statistic) | | 5,16E-30 |

Fuente: Elaboración de los autores, basado en datos NYSE y BVC.

CONSIDERACIONES FINALES

Si bien es cierto una de las características de los procesos de globalización son las crecientes relaciones de integración económica, esta situación, de un lado, ha generado dinamismo dentro de diferentes economías, pero, del otro, ha desencadenado efectos negativos para las mismas, tal como lo muestra la última crisis financiera iniciada en Norteamérica, que tuvo fuerte incidencia en los demás continentes.

En este sentido, debido a que el mercado colombiano es dependiente de diferentes economías, pero principalmente de la norteamericana, la crisis financiera de Estados Unidos se vio reflejada directamente en el comportamiento financiero de las empresas y paralelamente, a nivel bursátil, incrementó la incertidumbre y volatilidad durante el lapso en que transcurrió la crisis global.

Así, para esta investigación en particular, se pudo establecer que el IGBC es muy sensible ante las modificaciones en el índice DJ. A partir de los cálculos realizados, la elasticidad fue del 1,22%, lo que evidencia qué incrementos en el DJ del orden del 1% inciden en un incremento más que proporcional en el IGBC (alrededor del 1,22%). De otro lado, la velocidad de convergencia entre el corto y el largo plazo es muy alta, de tal for-

ma, que el modelo está en equilibrio. Esto indica que si el valor del IGBC se sale de su relación de largo plazo con el DJ, rápidamente retorna a él; es decir, las series están muy relacionadas a largo plazo. Lo anterior, es una clara evidencia de la intensificación de la influencia internacional en el desempeño de la Bolsa de Valores de Colombia, lo cual agrega más volatilidad al desempeño del mercado.

Por su parte, las interacciones entre los mercados globales sugieren fuentes de "importación" de volatilidad al mercado nacional, además de las variaciones derivadas de eventos domésticos. Esto agrega nuevas consideraciones con respecto al performance de los títulos y a la estructuración de los portafolios para los diferentes agentes del mercado.

Finalmente, en tanto que las economías se encuentren interrelacionadas, siempre existirá el riesgo del contagio financiero; no obstante, la evidencia empírica, para el caso colombiano, hace un llamado de atención frente a los mecanismos de control y regulación existentes en la actualidad. Puesto que si la integración de los países es positiva para el desempeño de sus economías, debe, necesariamente, revisarse la arquitectura del sistema financiero, de tal manera que puedan prevenirse e incluso evitarse las futuras crisis.

REFERENCIAS

1. Alonso, J. y Berggrun, L. (2010). *Introducción al análisis de riesgo financiero*. Cali: Universidad Icesi.
2. Banco de la República. (2012). *Series estadísticas. Tasas de interés*. Recuperado de http://www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see_tas_inter.htm
3. Banco de la República. (2007). *Series estadísticas. Precios*. Recuperado de http://www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see_precios_ipc.htm
4. Bolsa de Valores de Colombia. (2007). *Mercado Renta Variable*. Recuperado de <http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/enlinea/acciones?action=dummy>
5. Box, G. y Jenkins, G. (1970). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. San Francisco: Holden-Day.
6. Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance*. New York: Cambridge University Press.
7. De Arce, R. y Mahía, R. (2001). Modelos ARIMA. *Técnicas de previsión de variables financieras*. Madrid: Departamento de Economía Aplicada. UDI Econometría e informática.
8. Engle, R. y Granger, C. (1987). Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251-76.
9. Farhi, M. y Macedo, A. (2010). Crisis financiera internacional: contagio y respuestas regulatorias. *Nueva Sociedad*, 224, 104-127.
10. Gujarati, D. (2004). *Econometría* (tercera edición). México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana Editores S. A.
11. Marin, N. (2012). Evidencia de contagio financiero en los retornos de los índices accionarios DAX, DJIA e IGBC en la reciente crisis financiera: una aplicación a partir de modelos de cópula (93-123). En *Modelación y estrategias en finanzas*. Medellín: Sello Editorial Universidad De Medellín.
12. Martínez, J. (2012). *Integración financiera internacional*. Recuperado de http://www.finanzas.com/noticias/analisis/2012-03-05/673300_integracion-financiera-internacional.html
13. New York Stock Exchange. (2007). *Series en formato Excel Dow Jones*. Recuperado de <http://www.nyse.com/about/listed/lcddata.html?ticker=DJI>
14. Roncallo, C. (2009). *Estrategias para estimular el mercado de capitales en Colombia como generador de riqueza* (Tesis en administración, Pontificia Universidad Javeriana). Recuperado de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/economia/tesis52.pdf>
15. Superfinanciera. (2007). *Sistema integral de información del mercado de valores*. Recuperado de: <http://www.superfinanciera.gov.co/>
16. Superfinanciera. (2007). *Sistema integral de información del mercado de valores*. Recuperado de <http://www.superfinanciera.gov.co/>
17. Uribe, J. (2010). *Mercado de acciones colombiano. Determinantes macroeconómicos y papel de las AFP. Documentos de trabajo CIDSE*, (456), pp. 1-20.
18. Villar, O., y Vaya, E. (2004). *Contagio financiero entre economías: un análisis exploratorio espacial*. Recuperado de <http://www.aecr.org/web/congresos/2004/pdf/104.pdf>