

## COMPORTAMIENTO BURSÁTIL EN LOS G-9 EMERGENTES (BRICS+4)

Miriam Sosa y Alejandra Cabello\*

Fecha de recepción: 25 de agosto de 2014. Fecha de aceptación: 10 de diciembre de 2014.

### RESUMEN

El presente artículo estudia la relación de las variables macroeconómicas con los mercados accionarios del grupo BRICS, Corea del Sur, Indonesia, Turquía y México, determinando el riesgo sistemático para estos mercados, tomando en consideración cambios en cuatro variables macroeconómicas: índice de precios al consumidor, producción industrial, volumen de exportaciones y reservas internacionales; como variables explicativas de los principales índices bursátiles para cada economía, durante el periodo 2003:05 a 2013:05. La metodología incluye un modelo multifactorial, Vector Auto Regresivo (VAR), la prueba de descomposición de la varianza y la función impulso respuesta. La evidencia obtenida, identifica un comportamiento heterogéneo a través de las economías, implicando la presencia de segmentación y una base débil para la integración financiera en el corto plazo.

**Palabras clave:** mercados accionarios, índices bursátiles, países emergentes, variables macroeconómicas, modelo VAR.

**Clasificación JEL:** C51, E44, G15, G24.

## STOCK MARKET BEHAVIOR IN THE EMERGING G-9 (BRICS+4)

### Abstract

This article studies the relationship between macroeconomic variables and the stock markets in the BRICS countries, as well as in South Korea, Indonesia, Turkey and Mexico, determining the systematic risk for these markets and taking into account changes in four macroeconomic variables: consumer price index, industrial production, export volumes and international reserves. These were considered explanatory variables for the principal stock market indices in each economy during the time period 05/2003 to 05/2013. The methodology included a multifactorial model, vector autoregression (VAR), the variance decomposition test and the impulse response function. The evidence obtained points to heterogeneous behavior among the various economies, implying the presence of segmentation and a weak foundation for financial integration in the short term.

**Key Words:** Stock markets, stock market indices, emerging countries, macroeconomic variables, VAR model.

\* Facultad de Economía y Facultad de Química de la UNAM, México. Correo electrónico: msosac87@hotmail.com y acr2001@yahoo.com.mx, respectivamente.

## COMPOTEMENT BOURSIER DANS LES G-9 ÉMERGENTS (BRICS +4)

### Résumé

Cet article étudie le rapport entre les variables macroéconomiques et les marchés d'actions du groupe BRICS, Corée du Sud, Indonésie, Turquie et Mexique, déterminant le risque systématique pour ces marchés en prenant en compte des changements pour quatre variables macroéconomiques : indice des prix à la consommation, production industrielle, volume des exportations et réserves internationales, en tant que variables explicatives des principaux indices boursiers pour chaque économie entre mai 2003 et mai 2013. La méthodologie inclut un modèle multifactoriel, Vecteur Autorégressif (VAR), le test de décomposition de la variance et la fonction stimulus-réponse. La preuve obtenue permet d'identifier un comportement hétérogène entre les économies considérées, ce qui implique l'existence d'une segmentation et une base fragile pour l'intégration financière à court terme.

**Mots clés:** marchés d'actions, indices boursiers, pays émergents, variables macroéconomiques, modèle VAR.

## O COMPORTAMENTO BRUSÁTIL NOS G-9 EMERGENTES (BRICS+4)

### Resumo

O presente artigo estuda a relação entre as variáveis macroeconômicas com os mercados acionários do grupo BRICS, Coréia do Sul, Indonésia, Turquia e México, determinando o risco sistemático para esses mercados, tomando em consideração mudanças em quatro variáveis macroeconômicas: índice de preços ao consumidor, produção industrial, volume de exportações e reservas internacionais; como variáveis explicativas dos principais índices bursáteis para cada economia, durante o período 2003:05 a 2013:05. A metodologia incluí um modelo multifatorial, Vetor Auto-Regressivo (VAR), a prova de decomposição da variância e a função impulso-resposta. A evidência obtida identifica um comportamento heterogêneo através das economias, implicando na presença de segmentação e uma base fraca para a integração financeira de curto-prazo.

**Palavras-chave:** mercados acionários, índices bursáteis, países emergentes, variáveis macroeconômicas, modelo VAR.

### 新兴经济体的股票市场行为

#### 摘要:

本文研究了金砖国家、韩国、印度尼西亚、土耳其和墨西哥九个新兴经济体的宏观经济变量与股票市场之间的关系,从而判断这些国家的系统性市场风险,考虑到宏观经济因素包括消费物价指数、工业产量、出口额和国际储备。上述因素被作为股票市场的解释变量,时间阶段是2003年5月至2013年5月。研究方法包括多因素模型、向量自回归模型、变量解析检验以及脉冲相应函数。研究结果表明,不同的经济体的股票市场行为存在异质性,从短期来看主要是市场的割裂、金融市场一体化的基础脆弱。

关键词: 股票市场 股票市场指数 新兴国家 宏观经济变量 向量自回归模型

## **GRUPO BRICS Y SU POTENCIAL DE INTEGRACIÓN**

Desde la década pasada Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica han sido importantes protagonistas de la economía mundial; múltiples análisis prevén un liderazgo cada vez mayor de estos países en la economía y política internacionales de tal manera que hacia el año 2050 no sólo sean las economías más grandes del planeta, sino sobre todo la profundización de sus intercambios conlleve a una convergencia de sus intereses convirtiéndose en un bloque fuerte (hoy conocido como BRICS, pero con expectativas futuras de la participación de otros países en el bloque) que en lo económico sea el sostén de la economía mundial, y que en particular sea el factor que finalmente induzca un despegue al desarrollo de las economías rezagadas (Morazan, 2012); en lo político dicha convergencia podría llegar a conformar un bloque de contrapeso al emergente bilateralismo de Estados Unidos y la Unión Europea.

A pesar de algunas diferencias, este grupo de países comparten algunos rasgos comunes entre los que cabe mencionar: gran tamaño de sus economías, territorio y población; altas y persistentes tasas de crecimiento en la década pasada y en general así previstas para el futuro, aunque en menor grado que en la década pasada. Adicionalmente estas economías han iniciado la creación de algunas acciones de cooperación específicas, adoptando recientemente la Declaración del Plan de Acción de la Quinta Cumbre BRICS.<sup>1</sup>

Por lo tanto, la importancia de este grupo va a seguir creciendo en la medida en que otros países también puedan unirse al bloque, de hecho Sudáfrica es un nuevo integrante del grupo original BRIC. Algunos candidatos recurrentemente mencionados son: México, Turquía, Indonesia y Corea del Sur. Por lo cual es importante medir la proximidad o distanciamiento que dichas economías mantienen con el grupo BRICS, si este fuera el caso, podríamos estar atestiguando el nacimiento del bloque BRICS+4, conformado por países que actualmente son emergentes, pudiéndolos denominar el grupo de los G-9 emergentes.

Actualmente, el grupo es económica, política, y culturalmente heterogéneo y además geográficamente carente de fronteras comunes que favorezcan un

<sup>1</sup> Para ver más detalles acerca de esta Declaración y Plan de acción véase: Fifth BRICS Summit, Durban, South Africa, 26-27 March, 2013, <http://www.brics5.co.za/fifth-brics-summit-declaration-and-action-plan/>. Africa, 26-27 March, 2013, <http://www.brics5.co.za/fifth-brics-summit-declaration-and-action-plan/>.

proceso de integración.<sup>2</sup> En este sentido, el cuadro 1 muestra estas diferencias, así como el potencial de integración económica del bloque. Dentro de los datos más relevantes se puede observar que la participación en el Producto Interno Bruto (PIB) mundial del grupo es de 21.3%, apenas por debajo de Estados Unidos (22.7%), pero más alta que la participación de los países de la Eurozona (17.2%). Sin embargo, al interior del bloque existen diferencias importantes; por ejemplo, la mayor economía en términos de PIB es China (9,181.38 miles de millones de dólares, es decir el 12.4 % del PIB mundial), mientras que Sudáfrica, economía recientemente adherida al grupo, contribuye sólo con el 0.5% de la producción mundial. Asimismo, derivado de las diferencias en producción y población, el PIB per cápita es extremadamente disímil, siendo el más alto, dentro del bloque, para Rusia de 14,818.64 y únicamente de 1,504.54, para el caso de India. Finalmente, dentro del grupo la extensión territorial varía significativamente: 12.6 y 0.9% del territorio mundial para el caso de Rusia y Sudáfrica, respectivamente.

En este contexto, los nuevos miembros Corea del Sur, Indonesia, México y Turquía podrían incrementar el potencial y el alcance económico y político del grupo, las diferencias podrían seguir prevaleciendo, pero la capacidad del grupo de los G-9 emergentes también incrementaría, ayudando a su consolidación, pudiendo agregar 4,177.83 miles de millones de dólares a la contribución del grupo en la producción mundial, siendo México el principal contribuyente con 1,258.54 miles de millones dólares, incrementando la participación del grupo en el PIB global a 27%, sobrepasando la contribución actual de Estados Unidos (22.7%). Asimismo, los nuevos miembros de los BRICS son participantes claves en la economía regional y políticamente a nivel global, lo que podría ayudar a fortalecer al bloque de los G-9 emergentes, tanto internamente, como en las negociaciones con el resto del mundo.

En lo referente a los mercados financieros, actualmente se negocian instrumentos financieros derivados que tienen como activos subyacentes los principales índices bursátiles de las economías emergentes, siendo para el año 2012 en forma conjunta transados alrededor de 10.5 miles de millones de dólares, casi el 20% del total global en el mercado de derivados. Otro proyecto de suma importancia que se ha confirmado es el Banco de Desarrollo BRICS (BDB), el cual podría financiar proyectos conjuntos dentro del bloque, evitando así, la

<sup>2</sup> Algunos académicos y analistas se encuentran escépticos sobre la idea de que los BRICS sean realmente un bloque, además de evaluar escasas posibilidades sobre su futuro, por ejemplo, véase Weitz (2011).

Cuadro 1. Indicadores económicos generales, 2013

<i>País/Grupo</i>	<i>PIB mmd (última estimación)</i>		<i>PIB per cápita</i>	<i>Población mills. personas</i>		<i>Territorio (Km<sup>2</sup>)</i>	
	<i>Absoluto</i>	<i>PIB mundial (%)</i>	<i>USD</i>	<i>Absoluto</i>	<i>Participación población mundial (%)</i>	<i>(Km<sup>2</sup>)</i>	<i>Territorio mundial (%)</i>
Brasil	2 242.85*	3.0	11 310.88*	198.292*	2.8	8 459.40*	6.5
Rusia	2 118.01*	2.9	14 818.64*	142.929*	2.0	16 376.80*	12.6
India	1 870.65*	2.5	1 504.54*	1243.337*	17.7	2 973.10*	2.3
China	9 181.38*	12.4	6 747.23 *	1360.763**	19.3	9 327.40*	7.2
Sudáfrica	350.78**	0.5	6 620.72***	52.982***	0.8	1 213.10*	0.9
BRICS	15 763.67	21.3	8 200.40	2998.303	42.6	38 350	29.6
Corea del Sur	1 221.80**	1.7	24 328.98***	50.22***	0.7	97.1*	0.1
Indonesia	870.28*	1.2	3 509.82****	247.954****	3.5	1 811.50*	1.4
Turquía	827.21**	1.1	10 815.46**	76.484*	1.1	769.6*	0.6
México	1 258.54*	1.7	10 629.88*	118.397*	1.7	1 943.90*	1.5
E.U.A.	16 799.70*	22.7	53 101.01**	316.373**	4.5	9 147.40*	7.1
Canadá	1 825.10*	2.5	51 989.51*	35.105*	0.5	9 093.50*	7.0
TLCAN	19 883.34	26.9	38 573.47	469.875	6.7	20 184.80	15.6
Eurozona	12 716.30~	17.2	34 015.57~	333.252928~	4.7	2 613.70*	2.0
Mundo	73 982.14~	100.0	NA	7043.90289~	100.0	129 710.40*	100.0

Nota: estimaciones y valores de 2013. Último dato real: abril 2014~, 2013\*, 2012\*\*, 2011\*\*\* y 2010\*\*\*\*.

Fuente: World Development Indicators, World Data Bank and World Economic Outlook, IMF.

dependencia hacia otros países y organizaciones, a través del uso de una moneda distinta al dólar y al euro. No obstante, a pesar de que los mercados de capital de los G-9 emergentes han crecido de manera significativa durante las últimas dos décadas, la brecha en relación con los mercados maduros desarrollados, es muy amplia. El cuadro 2 resume las principales características de los mercados de valores de los G-9 emergentes.

Cuadro 2. Indicadores del mercado de valores, 2012

<i>País</i>	<i>Rendimientos accionarios</i>	<i>Capitalización mills. dólares</i>	<i>Cap/PIB %</i>	<i>Valor del intercambio</i>	<i>TVAL/GDP %</i>
Brasil	-0.30	1 230	54.6	835	37.0
Rusia	7.70	875	43.4	732	36.3
India	23.30	1 263	68.0	623	35.5
China	17.20	3 697	44.9	5 827	70.8
Sudáfrica	15.70	612	159.3	311	81.1
Corea del Sur	18.90	1 180	45.2	1 573	134.0
Indonesia	2.60	397	104.5	105	10.4
México	26.90	525	44.6	118	10.0
Turquía	60.70	309	39.6	348	44.2
Mundo	16.54	54 672		49 trillón	

Fuente: World Bank, World Development Indicators, from S&P Global Stock Markets Fact Book and Supplemental from S&P, various issues.

Como se puede apreciar en el cuadro 2, la capitalización y el valor del intercambio comercial son una clara señal de la falta de profundización en los G-9 emergentes. En relación al PIB la capitalización bursátil es de más del 100% solo para dos países: Sudáfrica (159%) e Indonesia (104.5%); mientras que para el caso de los siete países restantes es cercana al 50% (Brasil, Rusia, India, China, Corea del Sur, México y Turquía). De igual manera, respecto al valor del intercambio, solo para el caso de Corea del Sur como porcentaje del PIB es altamente significativo (134%); mientras que para México (10.4%) y Turquía (10%) esta relación es extremadamente baja.

A pesar de lo antes mencionado, considerando el ritmo de la dinámica de integración financiera internacional provocada por las crecientes tendencias globalizantes, los mercados de valores de los países del bloque podrían convertirse en una plataforma clave para la integración económica y financiera del grupo de los G-9 emergentes. De tal manera que todos los hechos analizados y mencionados anteriormente hacen evidente la necesidad de examinar las relaciones entre los mercados bursátiles y las variables macroeconómicas en los países del G-9 emergentes.

La investigación relacionada con los BRICS, ha crecido a una gran velocidad, la mayoría de estos estudios resaltan sus aspectos macroeconómicos y de relaciones económicas y políticas intrabloque y con el resto del mundo, así como las perspectivas y previsiones futuras (Wilson y Purushuthaman, 2003; Jain, 2006; Cassiolato y Vitorino, 2009; Carmody, 2012; Mwase y Yoong-zhdng, 2012; Saran, Singh y Sharan, 2012). Sin embargo, en términos económicos, a pesar de que implícita o explícitamente se reconoce su potencial de integración, la literatura financiera ha ignorado analizar la presencia de posibles factores de integración. El problema se complejiza teniendo en cuenta la falta de cohesión del grupo, así como la indeterminación en sus integrantes, en este contexto, vale la pena mencionar los estudios realizados por Gay (2008) y Ramaprasqad y Bijana (2009).

En relación a lo señalado anteriormente, el objetivo del presente trabajo es ayudar a clarificar sobre esta cuestión, examinando la relación entre variables macroeconómicas y los mercados accionarios de cada uno de los países que conforman el bloque BRICS, así como para el caso de los posibles futuros integrantes. La base que sustenta este análisis, se encuentra no sólo en la importancia de los mercados de capital como indicadores líderes de la economía global, especialmente, durante el siglo XXI, sino que también en que esta relación es una valiosa aproximación para identificar en base al riesgo sistemático similitudes y diferencias entre los mercados considerados.

Así, si se examinan variables similares para los países BRICS, una cuantificación similar de los coeficientes beta señalaría la presencia de un importante acercamiento y potencial de integración entre los países que conforman el bloque, mientras que una diferenciación grande entre los coeficientes de riesgo sistemático sería un indicador de segmentación entre los países del bloque, señalando bajas posibilidades de integración a menos que dichas tendencias se reviertan con políticas y acuerdos explícitos de integración.

Extendiendo este tipo de análisis para el caso de México, Indonesia, Turquía y la República de Corea, se tendría igualmente una clara dimensión de su semejanza o disparidades con el grupo; la semejanza validaría la importancia y potencial beneficio (y necesidad) de la integración de estos países al bloque BRICS; la presencia de segmentación revelaría lo ilusorio, al menos al presente, de la conformación de un bloque de países G-9 emergentes. Finalmente, la identificación de los niveles de riesgo sistemático para estos países, aportaría valiosa información en las decisiones de construcción en los portafolios de inversión.

## ESTUDIOS RELACIONADOS

Una gran cantidad de trabajos han examinado el proceso de integración de los mercados bursátiles para diferentes países, siendo la literatura más íntimamente relacionada con este estudio la presentada por Fuentes, Gregoire y Zurita (2005); Evans y Hanatkovska (2005); López-Herrera, Ortiz y Cabello (2007); Kazi (2009); Brugger y Ortiz (2012) y Reyes Zárate y Ortiz (2013).

Igualmente, una gran cantidad de variables han sido elegidas para determinar la influencia de los factores macroeconómicos en el comportamiento de los mercados accionarios, dentro de las cuales resaltan: la tasa de inflación, el tipo de cambio, la tasa de interés, la oferta monetaria, la inversión, el empleo, el producto interno bruto, incluyendo variables proxy como la producción industrial, importaciones, exportaciones y reservas internacionales. Considerando la estructura económica de los países que conforman el grupo G-9 emergentes y la disponibilidad de los datos, para formular el modelo multifactorial el presente estudio emplea cuatro variables macroeconómicas, además de los principales índices bursátiles de referencia: cambios en el índice de precios al consumidor, cambios en producción industrial, cambios en el volumen de exportaciones, y cambios las reservas internacionales.

Es importante hacer hincapié en que la literatura no reporta resultados inequívocos respecto a la dirección y signos de los coeficientes beta de las variables macroeconómicas; además de que existe la probabilidad de generación de resultados contrastantes pero estadísticamente robustos.<sup>3</sup>

Resumiendo, la literatura reporta resultados heterogéneos en lo que concierne a la relación entre las variables macroeconómicas y los rendimientos en el mercado de valores, dichos resultados pueden ser sustentados a través de teorías opuestas. No obstante, mayormente dos efectos explican las diferencias: 1) diferentes periodos de estudio (incluso para la misma economía), y 2) fiabilidad de los datos, que es menor en algunas economías emergentes.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Este trabajo se centra en la medición empírica del riesgo sistemático para el grupo de los G-9 emergentes, la discusión teórica sobre la dirección y los determinantes de causalidad entre los mercados de capital y las variables macroeconómicas no se incluye. A lo largo de la literatura, la presentación de los signos de los coeficientes beta en ambas direcciones para la misma variable, son reportados pero sin precisar la metodología o periodo empleados.

<sup>4</sup> Esta última observación debe ser acotada para el caso de países de medio desarrollo como es el caso de los BRICS+4. Gracias a la competencia y liberalización de los mercados la información disponible ha mejorado de tal manera que tanto la información específica local, como la regional, y global sobre los fundamentos económicos son importantes para los mercados maduros y los emergentes,



## **VARIABLES SELECCIONADAS Y DATOS**

Considerando la estructura económica de los países G-9 emergentes y la disponibilidad de la información, para el presente estudio se estudian cuatro variables macroeconómicas y los principales índices bursátiles en cada uno de estos países: cambios en el índice de precios al consumidor, cambios en la producción industrial, cambio en el volumen de las exportaciones, cambio en las reservas internacionales y los siguientes índices accionarios: Ibovespa (Brasil); RTS (Rusia), BSE Sensex 30 (India), HangSeng (China), J203 – Alsi (Sudáfrica), KOSPI 200 (Corea), IDX Composite (Indonesia), IPC (México) e ISE 100 (Turquía).<sup>5</sup>

Tanto los índices bursátiles como las variables macroeconómicas comprenden series mensuales correspondientes al periodo 2003:05 a 2013:05. Las series de las variables macroeconómicas se obtuvieron de Data/World Bank, reportadas por el Banco Mundial; los índices bursátiles se obtuvieron de Yahoo Finance, Invertia<sup>6</sup> y el portal de la bolsa de valores de Johannesburgo.

## **MODELACIÓN ECONÓMETRICA**

Teniendo en cuenta la aplicación empírica del presente trabajo, la metodología econométrica parte, como se ha mencionado anteriormente, de un modelo multifactorial para evaluar las similitudes y diferencias en las relaciones entre los factores macroeconómicos y los mercados bursátiles de los G-9 emergentes. La bondad de este modelo es que es flexible, es decir, no se encuentra restringido por condiciones de equilibrio, permitiendo desarrollar un marco comparativo concreto en el que sea posible medir el riesgo sistemático en muestras complejas.

La medición del riesgo sistemático se complementa con un Modelo de Vectores Auto Regresivos (VAR) cuya metodología permite estimar y complementar la medición del riesgo sistemático con análisis de descomposición de la varianza y la función de impulso respuesta. La base establecida por

---

por lo que es posible realizar investigaciones estadísticas para determinar diferentes tipos de relaciones (Bekaert, Harvey y Ng, 2005).

<sup>5</sup> Inicialmente también se incluyeron tasa de interés y tipo de cambio, pero la falta de continuidad en su información, así como el impacto de las políticas monetarias y cambiarias (primordialmente de China, India y Rusia) sus pruebas estadísticas fueron no significativas.

<sup>6</sup> <http://finance.yahoo.com/> y [www.invertia.com](http://www.invertia.com)

Sims (1980) es modelar un var general sin restricciones; consiste en regresionar a cada variable no rezagada con respecto a todas las demás con varios rezagos a partir de la siguiente expresión:

$$Z_t = \sum_{i=1}^p A_i + X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$Z_t = [X_t]$$
(1)

Donde  $X_t$  es un vector ( $N \times 1$ ) correspondiente a los valores corrientes de todas las variables incluidas en el modelo son matrices ( $N \times N$ ), y  $\varepsilon_t$  es un vector de ruido blanco que satisface las condiciones de ortogonalidad<sup>7</sup> habituales, y  $p$  el número de rezagos considerados. Cada una de las  $N$  variables del vector autorregresivo puede descomponerse en dos sumandos, un predictor lineal óptimo basado en todas las variables durante los  $p$  periodos, y por otra parte la innovación  $\varepsilon_t$ . La etapa de identificación corresponde a la búsqueda de esas  $N$  variables que representan las relaciones del modelo en cuestión, de un lado, y por otro parte escoger el número de rezagos hasta el cual se extiende el vector autorregresivo (Lütkepohl, 2007). El siguiente paso, es reducir el número de retardos en  $p$ , y utilizar información *a priori* que permita reducir el número de parámetros a estimar en las matrices.

En esta última ecuación se considera que  $\varepsilon_t$  es un vector columna de errores aleatorios, asumiéndose que están contemporáneamente correlacionados, pero no autocorrelacionados, con el término de error, es consistente estimar ecuación por ecuación por MCO, ya que solo las variables rezagadas de las variables endógenas están del lado derecho de la ecuación (Lütkepohl, 2007). Reexpresando, el modelo se puede formular como:

$$y_t = \alpha_o + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \dots + \beta_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$
(2)

De manera más sencilla, el VAR se puede explicar como una regresión de la variable  $x$  explicada por sí misma y alguna otra. Por lo que, el comportamiento histórico de un fenómeno específico influye posteriormente en sí mismo.

El análisis impulso-respuesta indica la respuesta dinámica de la variable dependiente en el sistema del VAR ante choques en los términos de error o innovaciones de todas las variables endógenas, excluyendo los efectos de las

<sup>7</sup> Se refiere a la independencia de eventos, es decir, la correlación entre ellos es nula.

variables que expresamente se asignan como exógenas. Un *shock* en una variable determinada en el periodo  $i$  afecta directamente a la propia variable y se transmitirá al resto de las variables explicadas a través de una estructura dinámica representada por el modelo VAR (Ben-Arfa, 2012). Así  $\partial y_{it} + s/\partial \varepsilon'_{jm}$ , como función de  $s$  es llamada función impulso respuesta, la cual describe la respuesta de  $y_{it+s}$  a un impulso en  $y_{jt}$  todas las otras variables del periodo  $t$  o el anterior en el que se mantuvieron constantes.

La descomposición de la varianza es una prueba que sirve para describir la dinámica del sistema de ecuaciones VAR y un complemento muy importante del análisis impulso-respuesta, ya que permite medir, en diferentes horizontes de tiempo, el porcentaje de volatilidad que registra una variable por los choques de las demás que componen el modelo (Lütkepohl, 2007). Así, la participación relativa de una perturbación en  $y_j$  en el momento  $t$  ( $\varepsilon_{jt}$ ) sobre la variabilidad de la variable  $y_i$  en el momento  $t+s$  ( $y_{it+s}$ ) está dada según (Arias Montoya, 2006) por:

$$\frac{(C_{ij}^s)^2}{\sum_{j=1}^n (C_j^s)^2} \quad (3)$$

Donde  $C_{ij}^s$  representa el elemento  $ij$  en la matriz  $Cs$ , perteneciente a la matriz polinomial  $C(L)$ , identificando el efecto del *shock* en el sistema.

De tal manera, la descomposición de la varianza proporciona información acerca de la importancia relativa de cada innovación aleatoria de las variables en el modelo VAR. Así, si una proporción importante de la varianza de una variable se encuentra explicada por las aportaciones de sus propias perturbaciones, dicha variable será relativamente más exógena que otras.

## RESULTADOS EMPÍRICOS

El modelo multifactorial planteado para cada una de las economías es el siguiente:<sup>8</sup>

$$\begin{aligned} RIB\_bra &= \alpha_0 + \beta_1 RIPC\_bra + \beta_2 RPI\_bra + \beta_3 RRES\_bra + \beta_4 RX\_bra + \varepsilon_t \\ RIB\_rus &= \alpha_0 + \beta_1 RIPC\_rus + \beta_2 RPI\_rus + \beta_3 RRES\_rus + \beta_4 RX\_rus + \varepsilon_t \end{aligned}$$

<sup>8</sup> Las series se trabajan en logaritmos y se reportan en diferencias y niveles.

$$\begin{aligned}
 RIB\_ind &= \alpha_0 + \beta_1 RIPC\_ind + \beta_2 RPI\_ind + \beta_3 RRES\_ind + \beta_4 RX\_ind + \varepsilon_t \\
 RIB\_chi &= \alpha_0 + \beta_1 RIPC\_chi + \beta_2 RPI\_chi + \beta_3 RRES\_chi + \beta_4 RX\_chi + \varepsilon_t \\
 RIB\_sud &= \alpha_0 + \beta_1 RIPC\_sud + \beta_2 RPI\_sud + \beta_3 RRES\_sud + \beta_4 RX\_sud + \varepsilon_t \\
 RIB\_kor &= \alpha_0 + \beta_1 RIPC\_kor + \beta_2 RPI\_kor + \beta_3 RRES\_kor + \beta_4 RX\_kor + \varepsilon_t \\
 RIB\_indo &= \alpha_0 + \beta_1 RIPC\_indo + \beta_2 RPI\_indo + \beta_3 RRES\_indo + \beta_4 RX\_indo + \varepsilon_t \\
 RIB\_mex &= \alpha_0 + \beta_1 RIPC\_mex + \beta_2 RPI\_mex + \beta_3 RRES\_mex + \beta_4 RX\_mex + \varepsilon_t \\
 RIB\_tur &= \alpha_0 + \beta_1 RIPC\_tur + \beta_2 RPI\_tur + \beta_3 RRES\_tur + \beta_4 RX\_tur + \varepsilon_t
 \end{aligned}$$

Donde, *RIB\_bra*; *RIB\_rus*; *RIB\_ind*; *RIB\_chi*; *RIB\_sud*; *RIB\_kor*; *RIB\_indo*; *RIB\_mex*; y *RIB\_tur*, corresponden a las series de los rendimientos accionarios para los mercados de Brasil, Rusia, India, China, Sudáfrica, Corea del Sur, Indonesia, México y Turquía, respectivamente. *RIPC*; *RPI*; *RRES*; y *RX* se refiere a las primeras diferencias de las variables macroeconómicas índice de precios al consumidor, producción industrial, reservas internacionales y volumen de exportaciones, respectivamente.

A fin de evitar resultados espurios y que los residuales del modelo pasaran las pruebas de correcta especificación (autocorrelación, heteroscedasticidad y normalidad)<sup>9</sup> las series fueron ajustadas, aplicando variables *dummy* de suavizamiento, de tendencia, de pulso, y estacionales, según fuera el caso. La corrección de los residuales fue posible en todas las series. Así de manera general para todas las economías, los principales sobresaltos o *shocks* en las series se debieron al contagio retrasado, de la crisis financiera estadounidense presentada en el año 2007, presentándose la mayor parte de los efectos en el periodo septiembre 2008-enero 2009. Los efectos presentados en cada variable son de diferente magnitud y en distinta fecha, por lo cual fue preciso insertar distintas variables *dummy* según las características de cada serie, los resultados de los modelos ajustados que cumplen con las pruebas de diagnóstico para el grupo de los G-9 emergentes son los presentados en el cuadro 3.

El cuadro 3 muestra que los factores de riesgo sistemático impactan de manera diversa, en signo y magnitud, a cada una de las economías, siendo las reservas el factor con mayor magnitud, y en signo positivo, para cinco de las nueve economías. En el caso de China y México, dada la naturaleza de sus economías, donde el sector industrial con la manufactura y maquila juegan un papel importante; la producción industrial es el factor con mayor incidencia en los movimientos de la bolsa de valores.

<sup>9</sup> A partir del ajuste, los residuales de los modelos para las nueve economías pasaron las pruebas de correcta especificación al menos a un 95% de significancia.

Cuadro 3. Factores de riesgo sistemático para el grupo de los países G-9 emergentes

<i>País</i>	$\beta_{RIPC}$	$\beta_{RPI}$	$\beta_{RX}$	$\beta_{RRES}$
Brasil	0.312117	0.081435	0.082933	0.050893
Rusia	0.759139	0.234986	-0.151125	0.550103
India	-0.154674	0.008690	0.144487	0.513024
Sudáfrica	0.437403	0.378634	-0.105875	0.462861
China	-0.005518	1.113586	0.275809	0.744866
Corea del Sur	0.105904	0.453350	-0.070899	1.041357
Indonesia	0.121393	-0.038142	0.084172	0.546084
México	0.146220	0.390477	-0.067987	-0.035599
Turquía	0.413920	0.004800	0.032482	0.671855

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, las economías de Turquía y Brasil no solo coinciden en tener al Índice de Precios al Consumidor (IPC) como el factor con mayor incidencia en los movimientos de los mercados de capital para cada país, sino que todas las variables macroeconómicas impactan de manera positiva a los movimientos del mercado de capitales. Cabe destacar, que además de Turquía y Brasil, las economías de Rusia y Corea del Sur muestran resultados similares, no así en magnitud, pero si en los signos de cada variable macroeconómica. En cuanto al volumen de exportaciones la relación con el mercado de capitales para las economías de Brasil, India, China, Corea del Sur, Indonesia y Turquía es positiva, particularmente en el caso de China, con el mayor coeficiente beta (0.275809), el cual es consistente con el alto valor reportado por el coeficiente correspondiente las reservas internacionales. Finalmente, se puede observar que la economía con los factores de riesgo sistemático más altos, que afectan el mercado bursátil, es la de China, seguida por Corea del Sur y Rusia, en ese orden.

## RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL VAR

En primera instancia, se aplicaron los criterios de selección de número de rezagos óptimos (secuencia modificada LR test estadístico, FPE: error de predicción final, AIC: Criterio de información Akaike, sc: Criterio de información Schwarz, Criterio de información Hannan-Quinn), eligiendo el número de rezagos considerado como el óptimo por la mayoría de los criterios, verificando que las pruebas de correcta especificación fueran aprobadas y corroborando a

través de la prueba de las raíces inversas del polinomio que todos y cada uno de los modelos VAR en cuestión fueran estables y estacionarios a un nivel de significancia del 95%. Así, los modelos VAR correctamente especificados que cumplen con la condición de estacionariedades encuentran reportados en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Número de rezagos óptimos para cada economía

<i>País</i>	<i>Brasil</i>	<i>Rusia</i>	<i>India</i>	<i>China</i>	<i>Sudáfrica</i>	<i>Corea del Sur</i>	<i>Indonesia</i>	<i>México</i>	<i>Turquía</i>
Rezagos óptimos	2	3	1	3	2	3	1	2	1

Fuente: elaboración propia.

De igual manera que para las pruebas anteriores los resultados son diversos, siendo tres, dos y uno el número de rezagos óptimos para tres economías respectivamente, sumando un total de nueve economías en cuestión. Para el caso de Rusia, China y Corea del Sur, tardan aproximadamente tres periodos en permear los efectos de estas principales variables a los mercados de capital de cada país respectivamente, lo cual podría deberse, entre otras cosas, al bajo porcentaje de capitalización como porcentaje del PIB, siendo de 43.4%, 45.2% y 44.9%, respectivamente.

Por otro lado, las economías que registran la reacción más rápida ante los movimientos bursátiles son las economías de la India, Indonesia y Turquía, mientras que la economía brasileña, sudafricana y mexicana tardan un tiempo medio de dos periodos en realizar estos ajustes.

Como se ilustra en el cuadro 5, los resultados obtenidos entre las economías son disimiles. De las variables independientes que explican el comportamiento de dicho mercado, la beta correspondiente a la inflación es la más alta, para cuatro de las nueve economías, las cuales en su mayoría reaccionan de acuerdo a lo esperado por la teoría económica, es decir, son de naturaleza negativa. Algunos de los signos positivos presentados en este factor, son explicados a través de la falta de información por parte de los inversionistas. Aparentemente, el factor al cual tres mercados bursátiles del grupo responden con mayor sensibilidad (Brasil, India e Indonesia), ante sus movimientos es la producción industrial. Por otro lado, las bolsas de Corea del Sur y Turquía tienen una mayor sensibilidad a los movimientos de las reservas y exportaciones respectivamente.

Cuadro 5. Factores de riesgo sistemático de las variables macroeconómicas rezagadas de los G-9 emergentes

$\beta$ 's	$\beta_{RIPC}$	$\beta_{RPI}$	$\beta_{RX}$	$\beta_{RRRES}$	$\beta_{RIB}$
<b>Brasil</b>					
(-1)	-0.231583390	0.904756594	-0.059799030	0.087226711	0.191165007
(-2)	0.031476223	0.898091395	-0.079326490	0.175753739	-0.014470110
<b>Rusia</b>					
(-1)	-2.163199630	1.235232855	-0.034440190	-0.149439360	0.127502220
(-2)	1.452571448	1.063679404	0.534333244	0.014969458	-0.032286560
(-3)	1.796561334	0.631223372	0.120145218	-0.343970870	-0.016208380
<b>India</b>					
(-1)	0.052129561	0.272031831	0.036767438	-0.221392480	-0.084846520
<b>China</b>					
(-1)	0.240693306	-0.257480850	-0.304436320	0.616036739	0.102350812
(-2)	-1.520213680	-0.928817960	-0.250449710	-0.580701160	0.299356403
(-3)	-0.646003490	-1.471566020	0.260925583	1.073736243	0.080553946
<b>Sudáfrica</b>					
(-1)	-0.466056450	0.040193876	0.045599337	0.007662048	-0.105956630
(-2)	-0.092926570	0.170196051	-0.024824240	0.199244722	0.029841778
<b>Corea del Sur</b>					
(-1)	0.145114021	0.552940098	0.069327219	-0.435843180	-0.126003710
(-2)	-0.647826590	0.294094425	0.076221961	0.434120216	-0.019718550
(-3)	-0.245631030	-0.071846870	-0.011721740	0.804585805	-0.018617010
<b>Indonesia</b>					
(-1)	0.158192405	0.301528153	-0.013977460	-0.121636880	0.094645092
<b>México</b>					
(-1)	0.477267410	0.809360887	0.075564144	-0.309384860	0.037651605
(-2)	-1.675802300	0.738504666	-0.078979270	-0.279679050	0.032955269
<b>Turquía</b>					
(-1)	0.091998707	0.164770951	-0.299286500	-0.123673310	-0.012995060

Fuente: elaboración propia.

Para el caso de Corea del Sur, es el mercado más sensible las reservas, sus resultados en su mayoría, dos de tres rezagos, corresponden a los teóricamente esperados, ya que su naturaleza es positiva. Los rezagos que tienen un signo negativo, lo cual seguramente se debe a una sobreacumulación de reservas, un mal síntoma macroeconómico, que desmotiva a los inversionistas.

Para el caso de Turquía, el mercado de capitales reacciona de manera negativa ante los movimientos de las exportaciones, generando resultados contrarios a lo esperado por la teoría económica.

El factor al cual el rendimiento de la bolsa de valores es menos sensible en relación a sus cambios es el mismo índice bursátil, el cual aparentemente tiene una inferencia en su comportamiento a futuro dependiendo la tendencia del mercado. Así, para el caso de algunos mercados el impacto es negativo, particularmente en el caso de Corea del Sur, para el cual con uno, dos y tres rezagos el resultado del beta es negativo.

### ANÁLISIS GLOBAL DE LA PRUEBA IMPULSO-RESPUESTA

A través de esta herramienta se puede obtener la respuesta de la variable dependiente ante los *shocks* de las variables endógenas del modelo VAR. De esta manera, un *shock* en una determinada variable, la afectará directamente y se transmitirá al resto de las variables explicadas a través de una estructura dinámica. Asimismo, se analiza el signo, la intensidad y el tiempo que tarda en volver a ser estable.

En las siguientes gráficas se puede observar la prueba de impulso-respuesta a un año en términos porcentuales, expresando en el eje de las abscisas el número de meses considerado en un horizonte temporal anual.

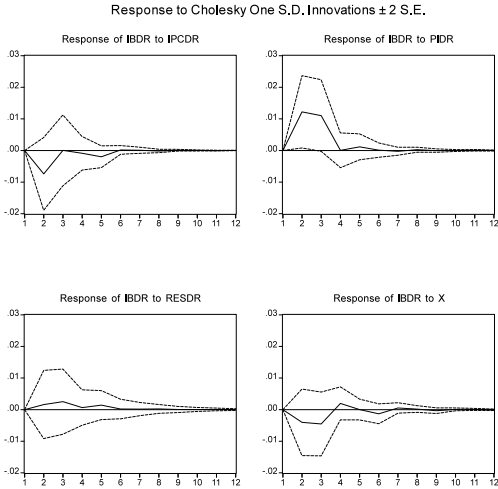
Respecto al primer *shock* correspondiente al IPC en relación a la bolsa de valores, para el caso de los países Brasil, Rusia, Corea del Sur y, en menor medida, Sudáfrica el resultado es muy similar, ya que la inflación afecta de manera negativa en un primer instante al mercado de valores para la economía de Rusia, India y Corea del Sur el valor del *shock* llega a ser de -0.015% y para Sudáfrica el punto mínimo está en -0.003%. En el caso de India, China, Indonesia, México, y en mucho menor medida Turquía presentan un resultado común a través de un *shock* positivo en los primeros meses, siendo de hasta 0.005% para China, 0.0015% en India, Indonesia 0.004%, México 0.003% y Turquía 0.001%.

El segundo impacto es el de los mercados bursátiles en relación a la producción industrial, en el cual casi todos los países excepto China, presentan

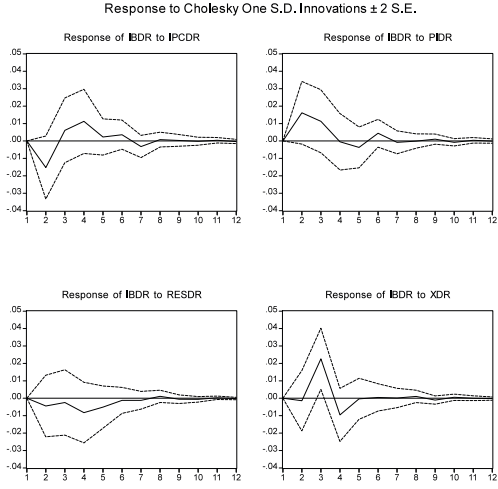


Gráfica 1. Prueba impulso-respuesta a un año en términos porcentuales por país

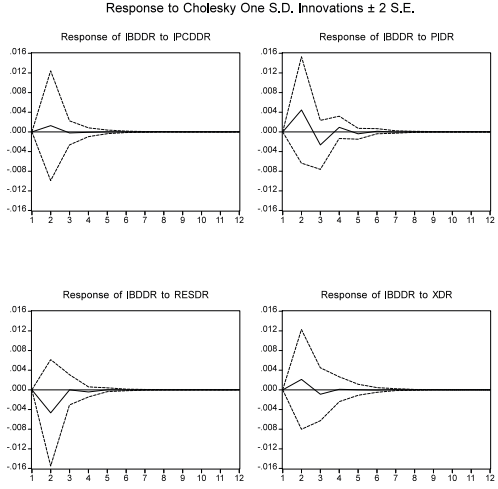
Brasil



Rusia



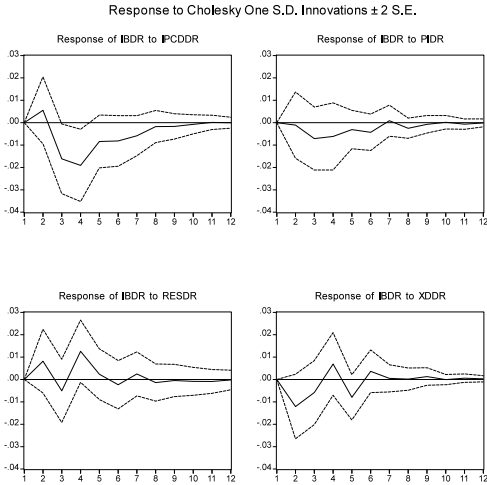
India



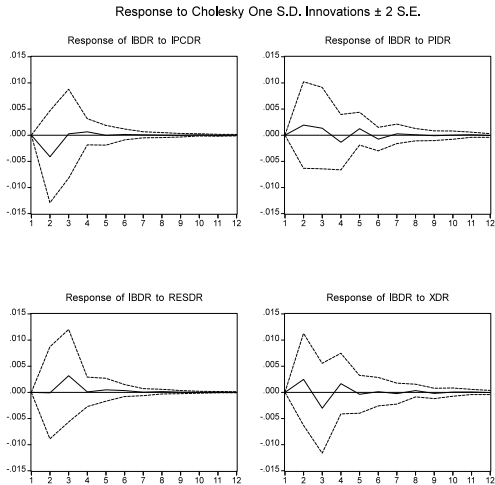
Continúa

Gráfica 1. Prueba impulso-respuesta a un año en términos porcentuales por país (continuación)

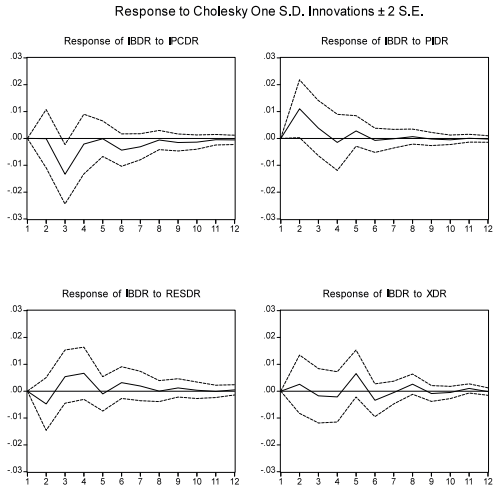
China



Sudáfrica

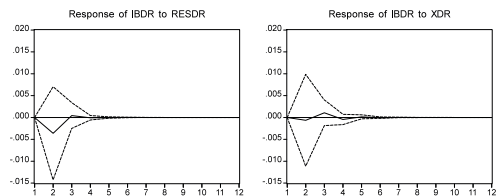
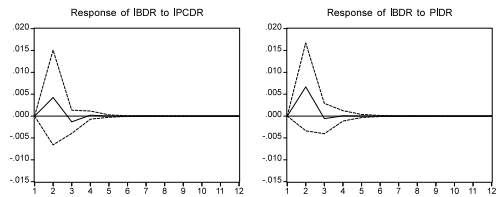


Corea del Sur



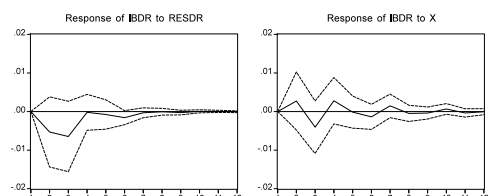
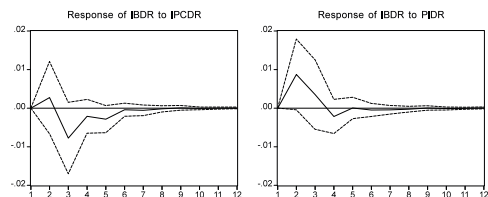
## Indonesia

Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



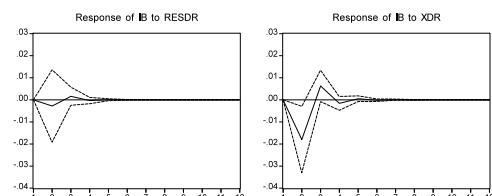
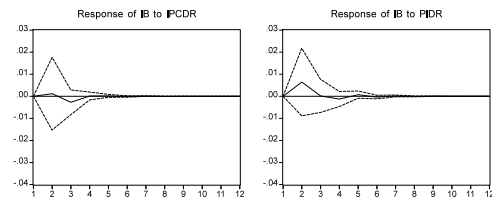
## México

Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



## Turquía

Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



Fuente: elaboración propia.

un comportamiento similar con un impacto de naturaleza positiva en los primeros meses, siendo para Brasil, Rusia de 0.012%, India 0.004%, Sudáfrica 0.002%, para Corea del Sur 0.01%, Indonesia 0.006%, para México 0.08% y Turquía 0.003%. Mientras que para China, en el primer mes se mantiene muy cercano al cero, registrando un impacto negativo en el tercer mes de un valor de -0.008%, a partir del cual se recupera a largo plazo.

El tercer impacto es el correspondiente al índice bursátil en relación a las reservas, para el caso de China y Brasil su comportamiento es similar, al ser su primer impacto positivo, siendo en Brasil de 0.003%, China de 0.009%. Por otro lado, Sudáfrica en los primeros dos meses se mantiene constante muy cercano a cero, siendo en el tercer mes su mayor impacto de 0.003%, disminuyendo y volviéndose estable a largo plazo. Por último, el resto de los países presentan una sensibilidad negativa en un primer momento, para el caso de Rusia es de -0.003%, India -0.004%, Indonesia -0.003%, México -0.007% y Turquía -0.002% y por último Corea del Sur -0.002%, el cual muestra más tarde un *shock* positivo con valor de alrededor del 0.005%, seguido por el restablecimiento del equilibrio a largo plazo.

El cuarto y último *shock* corresponde a la sensibilidad de la bolsa de valores con respecto a las exportaciones, en el caso de las economías de Brasil, China, Indonesia y Turquía presentan en un primer momento un impulso negativo: Brasil -0.004%, China -0.01%, Indonesia -0.001% y Turquía -0.018%, el cual en un segundo momento presenta un impulso positivo de =0.004%. Por otro lado, las economías de Rusia (0.021%), la India (0.003%) y Corea del Sur (0.006%) su mayor impulso es positivo. Para el caso de la economía mexicana, durante los primeros meses el impulso es positivo, más tarde se presenta un impulso negativo, el mayor de todos (-0.0035%), y por último un impulso positivo de igual magnitud que el primero (0.002%).

Así, el análisis global de la función impulso-respuesta confirma que la integración financiera del grupo de los países G-9 emergentes es parcial. Debido a las grandes diferencias que presentan las bolsas de valores ante el comportamiento de cada una de las variables macroeconómicas.

#### **ANÁLISIS GLOBAL DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA PARA EL GRUPO G-9 EMERGENTES**

Las siguientes gráficas muestran la descomposición de la varianza de los residuos de los modelos VAR correspondientes al grupo de los países G-9 emergentes, con una temporalidad mensual, pero sólo se presentan los datos de cada trimestre para hacer más fácil el manejo de información.

Cuadro 6. Descomposición de la varianza para los países del grupo G-9

<i>Brasil</i>						
Period (month)		<i>IB</i>	<i>IPC</i>	<i>PI</i>	<i>RES</i>	<i>X</i>
	1	100.00000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	4	90.35282	1.417884	6.946332	0.240957	1.042004
	8	90.13109	1.515750	6.965166	0.295733	1.092261
	12	90.12774	1.515883	6.965052	0.295897	1.095431
<i>Rusia</i>						
Period (month)		<i>IB</i>	<i>IPC</i>	<i>PI</i>	<i>RES</i>	<i>X</i>
	1	100.00000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	4	84.94789	4.019986	3.942935	0.955201	6.133993
	8	84.18395	4.259810	4.236055	1.245325	6.074857
	12	84.14793	4.261203	4.252029	1.253007	6.085831
<i>India</i>						
Period (month)		<i>IB</i>	<i>IPC</i>	<i>PI</i>	<i>RES</i>	<i>X</i>
	1	100.00000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	4	98.49258	0.043378	0.733695	0.589563	0.140787
	8	98.48774	0.043379	0.738455	0.589573	0.140852
	12	98.48774	0.043379	0.738455	0.589573	0.140854
<i>China</i>						
Period (month)		<i>IB</i>	<i>IPC</i>	<i>PI</i>	<i>RES</i>	<i>X</i>
	1	100.00000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	4	82.79489	9.218972	1.257851	3.529908	3.198378
	8	79.52676	11.113190	1.666544	3.618747	4.074763
	12	79.43946	11.145730	1.678253	3.637992	4.098565

Sudáfrica						
		IB	IPC	PI	RES	X
Period (month)	1	100.00000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	4	97.58248	0.796679	0.334147	0.463646	0.823048
	8	97.45516	0.796663	0.431988	0.479309	0.836877
	12	97.45162	0.796821	0.432981	0.479379	0.839200
Corea del Sur						
		IB	IPC	PI	RES	X
Period (month)	1	100.00000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	4	87.75819	5.166665	3.939225	2.732954	0.402962
	8	85.01115	5.796246	4.053023	3.053923	2.085654
	12	84.80177	5.912101	4.053838	3.095962	2.136326
Indonesia						
		IB	IPC	PI	RES	X
Period (month)	1	100.00000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	4	97.69991	0.570650	1.295487	0.383275	0.050678
	8	97.69927	0.5706550	1.295489	0.383281	0.051310
	12	97.69927	0.5706550	1.295489	0.383281	0.051310
México						
		IB	IPC	PI	RES	X
Period (month)	1	100.00000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	4	89.41308	2.861081	3.698421	2.773598	1.253822
	8	88.83766	3.180752	3.688987	2.878747	1.413854
	12	88.80873	3.180116	3.688427	2.880904	1.441818

		Turquía				
		IB	IPC	PI	RES	X
Period (month)	1	100.00000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	4	94.60497	0.111153	0.545280	0.132968	4.605625
	8	94.59260	0.111657	0.553880	0.132965	4.608898
	12	94.59258	0.111658	0.553896	0.132965	4.608900

Fuente: elaboración propia.

Con los datos anteriores se puede observar que la variabilidad del rendimiento de la bolsa se encuentra totalmente dominada a través de las perturbaciones de sí misma, ya que la proporción de la varianza explicada por este tipo de variaciones en un primer periodo es de 100% para todos los países, la magnitud va disminuyendo gradualmente, llegando a adquirir el menor valor para China (79%). Los mayores valores durante los cuatro periodos que se muestran son para India, Indonesia y Sudáfrica, que tienen valores superiores a 97%.

Es preciso mencionar que el factor que domina a través de las perturbaciones en todas las bolsas de dichos países es el mismo rendimiento de la bolsa de valores, pero que a partir de ese factor, los países tienen un distinto orden de variabilidad ante cada uno de los factores. Para China y Corea del Sur el segundo *shock* en importancia por la variabilidad del rendimiento bursátil es la perturbación en la inflación, mientras que para Rusia, Turquía y Sudáfrica es la perturbación en las exportaciones. En el caso de México, India, Indonesia y Brasil el segundo *shock* en importancia por la variabilidad del rendimiento bursátil es la perturbación en la producción industrial. En el tercer factor en la variabilidad del rendimiento bursátil se encuentra determinado por la perturbación en: la inflación para Rusia, Brasil, México, Sudáfrica e Indonesia; en la producción industrial para Corea del Sur y Turquía; en las exportaciones para China y; en las reservas para India.

El cuarto factor en importancia en la variabilidad del rendimiento bursátil es la perturbación de: las reservas para China, Sudáfrica, Corea del Sur, Indonesia, México y Turquía; las exportaciones para Brasil y la India; y producción industrial para Rusia.

Por último, el factor que tiene menos incidencia en la variabilidad del mercado de valores a través de su perturbación es: las reservas para Brasil y

Rusia, la inflación para Turquía e India, la producción industrial para China y Sudáfrica y las exportaciones para Corea del Sur, Indonesia y México.

Recapitulando, podemos observar que para los nueve países analizados, el factor que domina las variaciones en el rendimiento bursátil, es la perturbación en el mismo rendimiento bursátil. De igual manera, al examinar la diferencia en la importancia de los cuatro factores macroeconómicos en la composición de la varianza para cada mercado, se puede constatar que la base para la integración de estos mercados aún es débil. De manera similar, la evidencia obtenida a través de la prueba de descomposición de la varianza confirma la conclusión previamente encontrada a través de las diferentes pruebas realizadas en este trabajo, que es, que hay un amplio grado de segmentación entre los mercados de valores de las economías que componen el grupo de los G-9 emergentes.

## CONCLUSIONES

El objetivo principal de este trabajo fue detectar a qué variables macroeconómicas responde el riesgo sistemático de las bolsas de valores del grupo BRICS y cuatro de sus miembros potenciales: Corea del Sur, Indonesia, México y Turquía, como posibles participantes futuros.

La evidencia obtenida a partir del modelo multifactorial, así como del modelo ajustado (con la inclusión de algunas variables *dummy*), señala importantes diferencias en magnitud y naturaleza en los parámetros beta asociados a cada variable macroeconómica en cada una de las economías, siendo el factor mayormente común las reservas, como aquella variable a la cual el mercado de valores es más sensible ante sus variaciones, para cinco de las nueve economías; producción industrial e inflación son los factores que para las cuatro economías restantes son de mayor magnitud, dos y dos respectivamente; siendo las exportaciones el único factor que, aparentemente en una primera medición a través del modelo, no tiene una incidencia particular y significativa en el modelo. Posteriormente, a través de la estimación del VAR con la aplicación del número de rezagos óptimos, se obtuvo que el principal factor al cual cuatro de los nueve mercados bursátiles del grupo responden con mayor sensibilidad es la inflación, siendo el segundo factor en común la producción industrial para tres economías y las reservas y exportaciones el factor singular para las economías restantes, respectivamente.

En la función impulso-respuesta, se observó que los impulsos de la bolsa a partir de *shocks* presentados en las variables macroeconómicas fueron de diferente volumen y sentido para cada una de las economías.



En el caso de la prueba de descomposición de la varianza, se pudo denotar que los movimientos del rendimiento del índice bursátil se encuentran dominados principalmente por las perturbaciones de sí mismo (100% para todos los mercados, en el primer periodo); siendo el segundo factor en común en importancia la producción industrial (en cuatro de las nueve economías), seguido de las exportaciones (para tres países) y por último la inflación (dos economías).

En conclusión, a través de los resultados las pruebas estadísticas evidencian la presencia de características comunes de poca profundidad entre los mercados de capital que conforman al grupo BRICS más sus cuatro miembros potenciales. Diversas respuestas de estos mercados a factores macroeconómicos reflejan no sólo importantes diferencias en la naturaleza de dichas economías y sus mercados bursátiles, sino que también dan cuenta de las respuestas disímiles presentadas en las diferentes economías a *shocks* exógenos derivados de la dinámica económica global, incluyendo el comportamiento cíclico, que a su vez entraña turbulencias financieras ocurridas a lo largo del periodo de estudio 2003-2013. Es importante rescatar que a pesar de ser las mismas cinco de las cuatro economías BRIC más México las que se tratan en un estudio anterior (Sosa y Ortiz, 2014), con un periodo distinto, pero que durante un lapso de tiempo ocupa los mismos años de estudio (2003-2009), los resultados son distintos para las mismas economías, lo cual puede ser atribuido a la reciente crisis acontecida en Estados Unidos y Europa.

De cualquier manera, se puede concluir que la integración del grupo BRICS+4 en estos momentos es a partir de la vía comercial, debido al proceso de globalización en el que se encuentran inmersas dichas economías. Mientras, en lo que concierne a la integración financiera hay un largo camino por recorrer. Al respecto se puede sugerir que estos nueve países promuevan su integración financiera mediante alianzas estratégicas bursátiles; también sería recomendable un mayor acercamiento político y comercial entre estos países aprovechando diversas organizaciones internacionales como es el caso del Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC, por sus siglas en inglés).

Dentro de las líneas de investigación futuras se encuentran: realizar un análisis de la integración financiera a partir de los índices bursátiles de los principales socios comerciales de Inglaterra, así como de Estados Unidos, para comparar y analizar el impacto en el comportamiento de las variables macroeconómicas y los mercados financieros. Finalmente, la investigación futura podría también incluir el uso de otros modelos econométricos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adam, A. M. and G. Tweneboah (2008), "Macroeconomic Factors and Stock Market Movement: Evidence from Ghana", Munich Personal RePEc Archive, No. 14079.
- Akmal, M.S. (2007), "Stock Returns and Inflation: an ARDL Econometric Investigation utilizing Pakistani Data", *Pakistan Economic and Social Review*, vol. 45, núm. 1, pp. 89-105.
- Alcantú, D. and P. Frigolé (2001), "Influencias de las variables económicas en el mercado bursátil", *Buenos Aires Stock's Site*.
- Arias Montoya, L., S. N. Rave Arias y J.C. Castaño Benjumea (2006), "Metodologías para la Medición del Riesgo Financiero en Inversiones", *Scientia et Technica*, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, vol. XII, núm. 32, pp. 275-278.
- Baekaert, G. and E.C. Engstrom (2009), "Inflation and the Stock Market: Understanding the 'Fed Model'", *NBER Working Paper*, núm. 15024, pp. 39-69.
- Ben-Arfa, N. (2012), "Sources of Economic Fluctuations in France: A Structural VAR model", *European Journal of Economics and Governance*, vol. 1, núm. 1, pp. 1-20.
- Bekaert, G., C. Harvey and A. Ng.(2005), "Market Integration and Contagion", *Journal of Business*, 75, pp. 39-69.
- Bhattacharya, M. J. (2001), "Causal Relationship between and Exchange Rate, Foreign Exchange Reserves, Value of Trade Balance and Stock Market: Case Study of India", *Working Paper*, Department of Economics, Jadavpur University, Kolkata, India.
- Brugger, S. y E. Ortiz (2012), "Mercados accionarios y su relación con la economía real en América Latina", *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, vol. 43, núm. 168, pp. 63-93.
- Brianto, M. (2010), "Mercado de capitales y crecimiento económico: caso de Venezuela", *Serie de Documentos, Banco Central de Venezuela*, núm. 111.
- Bucio Pacheco C. y E. Ortiz, (2011), "Factores macroeconómicos y riesgo sistémico en los mercados de capitales del TLCAN", en M. Martínez Preece, C. Zubieta Badillo, y F. López Herrera (coords.), *Administración de Riesgos, vol. II*, México, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco.
- Carmody, P. (2012), "Another BRIC on the Wall? South Africa Developmental Impact and Contradictory Rise in Africa and Beyond", *European Journal of Development Research*, 24, pp. 223-241.

- Cassiolato, J. E., y V. Vitorino (eds.) (2009), "BRICS and Development Alternatives: Innovation Systems and Technology", Anthem Press.
- Cruz, M., y B. Walters (2008), "Is the Accumulation of International Reserves Good for Development?", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 32, pp. 665-681.
- Davis, J.H., R. Aliaga-Díaz, C.W. Cole y J. Shanahan (2010), "Investing in Emerging Markets: Evaluating the Allure of Rapid Economic Growth", *Vanguard Research. The Vanguard Group*.
- Drehmann, M. y M. Manning (2004), *Systematic Factors Influencing UK Equity Returns*. Mimeo, Bank of England.
- Engsted, T., y C. Taaggaard (2002), "The Relation between Inflation and Asset Returns at Short and Long run Horizons", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 12, issue 2, pp. 1001-118.
- Evans, M. D., and V. V. Hanatkovska (2005), "Returns and Financial Integration", *Working Paper*, Georgetown University.
- Fuentes, R., J. Gregoire, y S. Zurita (2005), "Factores macroeconómicos en retornos accionarios en Chile", *Documentos de Trabajo*, núm. 316, Banco Central de Chile.
- Gammeltuft, P. (2008), "Emerging multinationals: outward FDI from the BRICS countries", *International Journal of Technology and Globalization*, vol. 4, núm. 1, pp. 5-22.
- Gay, Jr., R. D. (2008), "Effect of Macroeconomic Variables on Stock Market Returns for Four Emerging Market Economies: Brazil, Russia, India, and China", *International Business and Economics Journal*, vol. 7, núm.3, pp. 1-8.
- Hasan, M.T. (2009), "Stock Returns, Inflation, and Interest Rates in the United Kingdom", *European Journal of Finance*, vol. 14, núm. 8, pp. 687-699.
- Humpe, A., y P. MacMillan (2007), "Can Macroeconomic Variables Explain Long Term Stock Market Movements? A Comparison of the US and Japan", *Working Paper Series*, Centre for Dynamic Macroeconomic Analysis.
- Hussain, D. I. (2009), "Why does Pakistan have to accumulate foreign reserves?" Website: <http://ishrathussain.iba.edu.pk/papers>.
- Ibrahim, H.M. and H. Aziz (2003), "Macroeconomic Variables and the Malaysian Equity Market: A View Through Rolling Subsamples", *Journal of Economic Studies*, vol. 3, issue 1, pp. 6-27.
- Ioannides, D., C. Katrakilidis and A. Lake (2005), The Relationship between Stock Market Returns and Inflation: An Econometric Investigation using Greek data, at <https://conferences.telecom-bretagne.eu/asmda2005/IMG/pdf/proceedings/910.pdf>

- Jain, S.C. (ed.) (2006), *Emerging Economies and the Transformation of International Business. Brazil, Russia, India and China (BRICs)*, Edward Elgar Publishing Limited.
- Kandir, S. Y. (2008), "Macroeconomic Variables, Firm Characteristics and Stock Returns: Evidence from Turkey", *International Research Journal of Finance and Economics*, Issue 16, pp. 35-45.
- Kazi, M.H. (2009), "An Application of Cointegration Technique for Detecting Influential Risk Factor in the Australian Stock Market", *International Journal of Finance and Economics*, 25, pp. 78-90.
- Kim, S. and F. In (s/f), "The Relationship between Stock Returns and Inflation: New Evidence from Wavelet Analysis", *Journal of Empirical Finance*, vol. 12, issue 3, pp. 435-444.
- López Herrera F., E. Ortiz y A. Cabello (2007), "Mercados de capital emergentes y desarrollo e integración", en A. Girón y E. Correa (coords.), *Del Sur hacia el Norte. Economía Política del Orden Económico Mundial Emergente*, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Buenos Aires.
- Lovatt, D. A. and A. Parikh (2000), "Stock Returns and Economic Activity: the UK Case", *European Journal of Finance*, 6, pp. 280-297.
- Lütkepohl, H. (2007), "Econometric Analysis with Vector Autoregressive Models. EUI", *Working Papers*, European University Institute.
- Mahmood, W.M., and N. M. Dinniah (2009), "Stock Returns and Macroeconomic Variables: Evidence from the six Asian-Pacific Countries", *International Research Journal of Finance and Economics*, 30, pp. 154-164.
- Masudizzaman, M. (2012), "Impact of Then Macroeconomic Variables on the Stock Market Returns: The Case of Germany and the United Kingdom", *Global Journal of Management and Business Research*, vol. 12, issue 16, pp. 22-34.
- Mlachila, M. and M. Takabe (2001), "FDI from BRIC to LICs: Emerging Growth Driver?", *IMF Working Paper* 11/178.
- Morales Alquecira, A. y R. Rendón Trejo (1997), "La bolsa mexicana de valores ¿realidad económica o especulación?", *Política y Cultura*, núm. 8, pp. 393-410.
- Morazan, P., I., Knoke, D., Knoblauch, y T. Schäfer (2012), *The Role of BRICS in the Developing World, Study*, European Parliament, Directorate General for External Policies of the Union.
- Mwase, N. and Y. Yongzheng (2012), " 'BRICS' Philosophy for Development Financing and heir Impactions to LICs", *IMF Working Paper* 12/74.

- Ozturk, B. (2008), *The Effects of Macroeconomic Factors on Istanbul Stock Exchange National 100 Index and Its Volatility (1997-2006)*, Thesis, Istanbul Technical University (in Turkish).
- Padilla Villa, H. A. y L. D. Zanello Riva (2013), “Relación entre penetración financiera y crecimiento económico: El caso colombiano en el periodo 2001-2010”, *Economía del Caribe*, Issue 11, pp. 35-61.
- Qi, M., y G.S. Maddala (1999), “Economic Factors and the Stock Market: a New Perspective”, *Journal of Forecasting*, vol. 18, núm. 3, pp. 152-166.
- Quadir, M.M. (2012), “The Effect of Macroeconomic Variables on Stock Returns on Dhaka Stock Exchange”, *International Journal of Economic and Financial Issues*, vol. 2, núm. 4, pp. 480-487.
- Ramaprasad, B., and N. Bijana (2009), “Return, Volatility Spillovers and Dynamic Correlation in the BRIC Equity Markets: An Analysis using a Bivariate EGARCH Framework”, *Global Finance Journal*, vol. 19, issue 3, pp. 203-218.
- Rappach, D. (2001), “Macro Shocks and Real Stock Prices”, *Journal of Economics and Business*, 53, pp. 5-26.
- Ray, S. (2011), “Foreign Exchange Reserve and its Impact on Stock Market Capitalization: Evidence from India”, *Research on Humanities and Social Sciences*, vol.2, num. 2, pp. 46-60.
- Reyes Zárate, F., y E. Ortiz, (2013), “Modelos VAR-GARCH y portafolios de inversión trinacionales en los mercados accionarios del TLCAN”, *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, vol. 8, núm. 2, pp. 129-155.
- Ross, S. (1976), “The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing”, *Journal of Economic Theory*, 13, pp. 342-360.
- Sánchez González, C. (1999), *Métodos Econométricos*, España, Ed. Ariel.
- Saran, S., A. K. Singh, and V. Sharan (2013), “A Long Term Vision for BRICS”, *BRICS Academic Forum*.
- Singh, D. (2010), “Causal Relationship between macro-economic Variables and Stock Market: A Case Study for India”, *Pakistan Journal of Social Sciences (PJSS)*, vol. 30, núm. 2, pp. 263-274.
- Sridharan P., N. Vijayakumar, y Sekhara Rao K. Chandra (2009), “Causal Relationship between Foreign Direct Investment and Growth: Evidence from BRICS Countries”, *International Business Research*, vol. 2, núm.4, pp. 198-203.
- Sirucek, M. (2012), *Macroeconomic Variables and Stock mMarket: US Review*, *International Journal of Computer Science and Management Studies*, vol. 2, issue 3, pp. 1-9.

- Sims, C. (1980), "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, 48, pp. 1-48.
- Sosa, M. y E. Ortiz (2014), "Riesgo sistemático y variables macroeconómicas: integración del grupo BRIC y su relevancia para México", en Martínez Preece, M. Zubieta, C. Badillo y F. Lopez Herrera (coords.), *Administración de Riesgos. Vol. V. Mercados, modelos financieros y entorno económico*, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco (en prensa).
- Sridharan. P., N. Vijayakumar and Sekhara Rao K. Chandra (2009), "Causal Relationship between Foreign Direct Investment and Growth: Evidence from BRICS Countries", *International Business Research*, vol. 2, núm. 4, pp. 198-203.
- Tursoy, T., T. Günsel and H. Rjoub (2008), "Macroeconomic Factors, the APT and the Istanbul Stock Market", *International Research Journal of Finance and Economics*, Issue 22, pp. 49-57.
- Vijayakumar, N., P. Sridharan y Rao K. C. S. (2010), "Determinants of FDI in BRICS Countries: A Panel Analysis", *International Journal of Business Science & Applied Management*, vol. 5, Issue 3, pp. 1-13.
- Weitz, R. (2011), "Is brics a real bloc?", *The Diplomat*, April 22.
- Williams, J., y A. Liao (2006), "Integration, Price Discovery and Volatility Transmission: Evidence from FX and Stock Markets from BRICS", *Working Paper*, Centre for Banking and Finance, School of Business and Regional Development, University of Wales Problems.
- Wilson, D. y R. Purushuthaman (2003), "Dreaming with the BRICS: The Path to 2050", *Global Economics Papers*, núm. 99, Goldman Sachs.
- Yeh, C. C. y C. F. Chi (2009), "The Co-Movement and Long-Run Relationship between Inflation and Stock Returns: Evidence from 12 OECD Countries", *Journal of Economics and Management*, vol. 5, issue 2, pp. 167-186.