



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
DIRECCIÓN DE POSTGRADO EN CIENCIAS ECONÓMICAS  
MAESTRÍA EN ECONOMÍA APLICADA

**ANÁLISIS DE LA INTERRELACIÓN CAUSAL ENTRE LOS  
MOVIMIENTOS DEL MERCADO BURSÁTIL DE ESTADOS UNIDOS,  
JAPÓN, REINO UNIDO, ESPAÑA Y BRASIL, Y DE SUS AJUSTES ANTE  
CHOQUES LOCALES (2001-2013)**

Trabajo de Grado presentado a la Universidad Católica Andrés Bello como requisito  
parcial para optar al Título de Magíster en Economía Aplicada

Autor:

Econ. Leonardo José Maldonado Salazar  
C.I. V-16.117.306 / Expediente N° 150636

Tutor:

PhD. Jesús E. Morales P.

Caracas, mayo 2014

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Auristela Salazar de Maldonado y José Maldonado, mis tutores de vida cuyo apoyo incondicional y oportuno siempre ha estado presente durante mi formación académica y profesional.

A mi hermano, José Maldonado Salazar, consejero cotidiano y continuo motivador, por cuidar mis pasos y compartir sus lecciones aprendidas.

A mi esposa, Marbella Toro, compañera de vida y colega, por su paciencia y comprensión ante cada paso que he dado, por enriquecer mis criterios económicos con sus calificadas opiniones y por inspirarme día a día a dar lo mejor de mí.

A mi tutor académico, Jesús Morales, por sus sabios consejos y comentarios, y por fortalecer mi perfil investigativo durante esta travesía académica.

A los amigos y allegados que siempre tuvieron confianza en mí.

A la Universidad Católica Andrés Bello por acogerme como alumno y brindarme las herramientas necesarias para avanzar en el saber económico.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al escribir el presente trabajo de grado, recibí valiosos consejos del docente universitario e investigador en el área económica, Jesús Morales, quien actuó como un tutor encomiable y destacado.

De igual forma, expreso mi gratitud al jurado examinador, compuesto por los economistas Oscar Carvallo y Luis Morales La Paz, quienes actuaron como grupo de revisión técnica dando el soporte académico oportuno.

Es importante reconocer el gran apoyo íntegro y moral brindado por mis padres, Auristela Salazar de Maldonado y José Maldonado, mi hermano, José Maldonado Salazar, y mi esposa, Marbella Toro. Siempre tuvieron presente la calidad académica de esta institución. Representan el bastión que me permitió transitar en ella y culminar con éxito esta investigación.

Finalmente, mi sincero agradecimiento a todos mis amigos y allegados con los que compartí durante este ciclo de estudio, a quienes reconozco su apoyo moral y, sobre todo, sus valiosas conversaciones en el ámbito académico.

## ÍNDICE GENERAL

### CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	5
CAPÍTULOS	
I. La globalización financiera .....	8
II. El portafolio de inversión internacional .....	19
III. Estimación de modelos de vectores autoregresivos .....	35
III.1. Estimación del modelo VAR: enero 2001-junio 2013 .....	36
III.2. Estimación del modelo VAR: enero 2001-septiembre 2008 y octubre 2008-junio 2013 .....	53
CONCLUSIÓN .....	65
BIBLIOGRAFÍA .....	68

### GRÁFICOS

1. Capitalización bursátil mundial como proporción de la producción global, 1988-2012 .....	11
2. Flujos netos por inversiones en valores a nivel mundial, 1970-2012 .....	14
3. Flujos netos de las cuatro regiones con mayor capitalización bursátil por inversiones en valores, 1970-2012 .....	15
4. Portafolio de inversión eficiente $A(\sigma_A; E(R_A))$ , según las fases de Markowitz ..	22
5. Portafolio de inversión eficiente con la CML .....	24
6. Portafolio de inversión internacional eficiente: Markowitz y CML .....	27
7. Países con mayor capitalización bursátil como proporción del total mundial, 1988-2012 .....	36
8. Principales índices bursátiles de USA, JAP, UK, ESP y BRA, días hábiles, enero 2001-junio 2013 .....	38

9. Riesgo Vs. Rentabilidad esperada ( $\sigma_p$ ; $E(R_p)$ ), y frontera eficiente, enero 2001-junio 2013 .....	44
10. Composición de la frontera eficiente, enero 2001-junio 2013 .....	45
11. Respuesta al impulso, según descomposición Cholesky, de una desv. est. sobre $\Delta USA_t$ , $\pm 2$ errores estándar, enero 2001-junio 2013 .....	49
12. Riesgo Vs. Rentabilidad esperada ( $\sigma_p$ ; $E(R_p)$ ), y frontera eficiente, enero 2001-septiembre 2008 y octubre 2008-junio 2013 .....	56
13. Composición de la frontera eficiente, enero 2001-septiembre 2008 y octubre 2008-junio 2013 .....	57
14. Respuesta al impulso, según descomposición Cholesky, de una desv. est. sobre $\Delta USA_t$ , $\pm 2$ errores estándar, enero 2001-septiembre 2008 y octubre 2008-junio 2013 .....	62

## CUADROS

1. Correlación simple y varianza-covarianza de los índices bursátiles, enero 2001-junio 2013 .....	41
2. Pruebas de raíces unitarias para las series en nivel, enero 2001-junio 2013 .....	42
3. Pruebas de raíces unitarias para las series en 1ra diferencia, enero 2001-junio 2013 .....	42
4. Correlación simple y varianza-covarianza de la tasa de rentabilidad de los índices bursátiles, enero 2001-junio 2013 .....	43
5. Selección de rezagos óptimos para un VAR(p) no restringido, enero 2001-junio 2013 .....	47
6. Prueba de causalidad en bloque, enero 2001-junio 2013 .....	47
7. Correlación simple y varianza-covarianza de la tasa de rentabilidad de los índices bursátiles, enero 2001-septiembre 2008 y octubre 2008-junio 2013 .....	55
8. Selección de rezagos óptimos para un VAR(p) no restringido, enero 2001-septiembre 2008 y octubre 2008-junio 2013 .....	59
9. Prueba de causalidad en bloque, enero 2001-septiembre 2008 y octubre 2008-junio 2013 .....	60

## INTRODUCCIÓN

El sistema financiero está compuesto por un conjunto de instituciones y agentes económicos que se interrelacionan a través de la negociación, compra y venta, de instrumentos o títulos financieros (acciones, bonos, entre otros) dentro de un mercado que facilita la creación de valor y el flujo de fondos, tal que se determina un precio para el activo transable. El estudio de las finanzas busca aproximarse a la comprensión de este sistema, teniendo como propósito la valoración de los instrumentos financieros, la identificación de los aspectos financieros que acompañan las decisiones de inversión y captación de fondos, y la gestión del riesgo.

Indagar sobre esos aspectos requiere otorgar la debida atención a la selección de portafolios de inversión. En un momento, todo inversionista se enfrenta al dilema estratégico de escoger racionalmente, dado su perfil de riesgo (amante, adverso o indiferente), la combinación de instrumentos financieros que maximice el retorno esperado de su inversión y minimice su riesgo. Así, el inversionista debe formar portafolios que muestren un sano equilibrio riesgo-rentabilidad deseada.

La administración financiera del riesgo y la escogencia de una cartera óptima de inversión se rige por el principio de diversificación, sustentado por la denominada teoría moderna del portafolio, el cual considera los efectos interactivos entre rentabilidad y riesgo a fin de que los títulos individuales que conforman cada portafolio analizado rindan correlaciones negativas (o positivas bajas) entre sus respectivas tasas de retorno.<sup>1</sup> De esta manera, se presume que una inversión financiera diversificada le da al inversionista mayor ventaja ante los vaivenes del

---

<sup>1</sup> Ver Markowitz (1952, 1959), donde se sientan las bases de dicha teoría.

mercado. Dicha diversificación implica la selección de activos financieros de distintas categorías (acciones, bonos, entre otros), de diferentes sectores económicos (que reflejen el comportamiento industrial, agrícola, energético, financiero, y demás, de una economía), y/o de distintas áreas geográficas (cotizados y transables en mercados internacionales como, por ejemplo, en Estados Unidos, Europa, Japón, Latinoamérica, u otros). En este último caso, el conjunto de activos financieros considerados en la diversificación componen un portafolio de inversión internacional.

La incorporación del análisis del portafolio de inversión internacional dentro del estudio de las finanzas ha cobrado interés en el marco de la teoría moderna del portafolio. Esto, principalmente, gracias a la internacionalización de los fenómenos económicos, a la continua interacción e interdependencia causal de los mercados financieros internacionales, a la incidencia mundial (por efectos “contagio”) de crisis financieras locales, y a los distintos desarrollos teóricos-empíricos que, sobre el tema, se han realizado desde finales de la década de los sesenta. Un análisis sobre dicho portafolio de inversión consta de: primero, evaluar las bondades de la diversificación internacional para la cobertura de riesgo; segundo, identificar la relación causal que existe entre los movimientos de los distintos mercados financieros e inferir sobre el proceso de ajuste de la dinámica local ante choques puntuales en esos mercados.

Basándose en las bondades de la diversificación internacional del portafolio, esta investigación estudia la interrelación causal entre los movimientos de los principales mercados bursátiles a nivel mundial y sus respuestas frente a choques dados en mercados locales. Usando datos muestrales diarios hábiles desde el 01 de enero del año 2001 hasta el 28 de junio del año 2013 (es decir, 3260 observaciones en el mejor de los casos), se aplica un modelo de vectores autoregresivos (VAR) teniendo por objetivo analizar la relación entre el comportamiento de la rentabilidad de cinco representativos mercados bursátiles: New York (Estados Unidos), a través del índice Dow Jones Industrial Average; Tokio (Japón), con el índice Nikkei 225; Londres (Reino Unido), mediante el índice FTSE 100 (conocido como Fotsie 100);

Madrid (España), siguiendo el índice Iberia o IBEX35; y Sao Paulo (Brasil), con el índice Bovespa. Los tres primeros mercados resaltan por su significativa capitalización bursátil en relación con el mercado global. Madrid se escoge por su vital importancia para establecer vínculos entre Europa y Latinoamérica, mientras que Sao Paulo por tener la mayor capitalización en América Latina. Venezuela, con su índice de la Bolsa de Valores de Caracas (BVC), se excluye por la escasa liquidez que exhibe su mercado de capitales y por su poca capitalización bursátil reflejo de la baja gama de activos financieros que ofrece en relación con los centros financieros internacionales.

Este trabajo no se pasea exhaustivamente por el marco teórico de las finanzas. La tarea inicial se centra en describir y analizar los fundamentos básicos que enlazan a la selección de portafolios de inversión con la dinámica internacional, al tiempo que se prepara el terreno para un ejercicio econométrico que permita reconocer la relevancia de sondear las interrelaciones causales entre mercados bursátiles para una fructífera diversificación internacional de portafolios.

La investigación se organiza de la siguiente manera. El primer capítulo, da una breve descripción de la globalización financiera como contexto actual dentro del cual se desarrolla continuamente la participación de los distintos agentes económicos-financieros dentro del mercado de capitales. El segundo capítulo, ahonda en el tema de portafolio de inversión internacional, con sus principales características, y realza la importancia de la dinámica financiera global para la cobertura de riesgos. En el tercer capítulo, se procede con la descripción de los datos y la estimación del modelo de vectores autoregresivos (VAR), se realizan pruebas de causalidad de Granger y funciones de respuestas al impulso que permitan identificar la convergencia de los mercados internacionales ante alguna innovación local, y se hace un ejercicio comparativo de las condiciones de diversificación de la inversión antes y después de la crisis financiera de octubre del año 2008. Luego, se concluye.

## CAPÍTULO I

### LA GLOBALIZACIÓN FINANCIERA

El papel que desempeñan los países en el proceso de interacción de flujos comerciales y de capitales financieros, los eventos de crisis financiera con su posterior incidencia sobre la dinámica económica mundial, y las decisiones locales de política económica con sus implicaciones para el resto del mundo, han sido temas recurrentes en la literatura económica de estos tiempos, donde cada vez adquiere más importancia analizar el mercado global dentro de un contexto de interacción e interdependencia financiera.

Una aproximación a este tema se consigue en Ruíz y otros (2006), y Brull (2007). En el estudio de Ruíz y otros (2006), dirigido a la economía mexicana, se maneja el término de globalización financiera exponiéndola como un proceso en el cual una amplia estructura de mercado es creada, motivando tanto la continua interacción externa entre los mercados monetarios y financieros como la expansión mundial del negocio bancario. Lo anterior coincide con lo señalado por Brull (2007), donde se exalta la participación del mercado de capitales en la dinámica global mediante la interacción irrestricta y continua de intermediarios, instrumentos y emisores en los principales centros financieros internacionales.<sup>2</sup>

Ahora bien, dicha globalización financiera no fue inmediata. Por el contrario, ha sido un proceso evolutivo cuya primera manifestación importante se da con la

---

<sup>2</sup> En la actualidad, resaltan tres centros financieros principales que conforman, con mayor claridad, un mercado financiero global: Nueva York, Londres y Tokio. No obstante, Frankfurt, Hong-Kong, Singapur, Zurich, Chicago y Osaka han logrado significativos niveles de desarrollo. Los dos últimos, Chicago y Osaka, con destacada participación en el mercado de productos derivados.

caída de Bretton Woods en agosto de 1971, cuando Estados Unidos rompe con el patrón oro; se culmina el tipo de cambio fijo de US\$ 35 por una onza de oro, abandonándose la convertibilidad oro-US\$. Luego, en las décadas posteriores, se acelera por la adecuación y ampliación de los servicios bancarios y de los mercados de deuda<sup>3</sup>, el reciclaje de los petrodólares tras la crisis del petróleo de 1973, la incorporación en portafolio de valores extranjeros negociados en mercados de derivados, y por la liberalización de los mercados financieros motivando un mayor flujo de capitales hacia centros financieros extranjeros.<sup>4</sup>

Algunos factores puntuales que han contribuido significativamente a la globalización de los mercados financieros, son:

- Innovación tecnológica de la informática y las telecomunicaciones. Ha permitido contar con información más precisa, detallada y oportuna sobre precios y volúmenes de valores transados, así como ordenar operaciones de compra y venta de activos financieros sin que sea indispensable acudir a un lugar físico.
- Creciente interés de los inversionistas por adquirir valores extranjeros. A medida que un mayor riesgo implícito o asimilado por el mercado de capitales local de un inversionista se ponga de manifiesto (riesgo político, cambiario, entre otros), se incentiva la diversificación del riesgo mediante la adquisición de valores de mercados menos riesgosos y de mayor rentabilidad relativa.

---

<sup>3</sup> Se impulsa significativamente el euromercado, el cual tuvo su centro clave en Londres para luego extenderse a otras regiones del mundo. El euromercado se entiende como un mercado financiero en el que se emiten títulos u otorgan préstamos en divisas diferentes de las del país emisor, es decir, donde los activos financieros se depositan con base en una moneda distinta de la moneda de origen.

<sup>4</sup> En gran parte, la liberalización de los mercados financieros fue causada por la baja o, en ciertos casos, nula estructura impositiva por servicios de banca, seguros, valores, y demás actividades complementarias (servicios empresariales, embarques y fideicomisos). Para mayor información sobre el desarrollo de los mercados financieros ver González y Mascareñas (1999).

- Eliminación de los controles cambiarios y de trabas a los flujos de capitales internacionales. Un escenario interno con tipo de cambio fijo y rigidez en la movilidad de capitales, insensibiliza la actuación local de los inversionistas para definir sus expectativas y decisiones financieras considerando el resto del mundo. Se contrae el abanico de opciones de inversión y, con ello, se restringe las posibilidades de diversificar el riesgo. Por otro lado, un inversionista externo se desincentivaría para invertir en dicha economía ante la dificultad de retraer su inversión en el futuro próximo.<sup>5</sup> Claro está, un escenario contrario indica conclusiones opuestas.
- Tendencia de liberalización y/o desregulación de los mercados financieros. Ha facilitado la extensión de redes de distribución y comercialización a otros países, intensificándose la interacción entre flujos de capitales y provocando la estandarización de la información financiera. No obstante, ésta desregulación debe verse con cautela: por un lado, incrementa la movilidad internacional de capitales, permitiendo una mayor diversificación de riesgos con mayor rentabilidad relativa asociada y pudiendo estimular el crecimiento de mercados en desarrollo; mientras que, por otro lado, reduce la imposibilidad real de valorizar todos los activos financieros existentes (lo que abre canales de capital especulativo que aumenta el riesgo no diversificable), e incrementa considerablemente la incidencia que el flujo internacional de capital tiene sobre variables macroeconómicas como el tipo de cambio o el precio de los activos en los países receptores.<sup>6</sup>
- Innovación financiera. La aparición de nuevos productos financieros (opciones, futuros, swaps de divisas y de tasas de interés, entre otros),

---

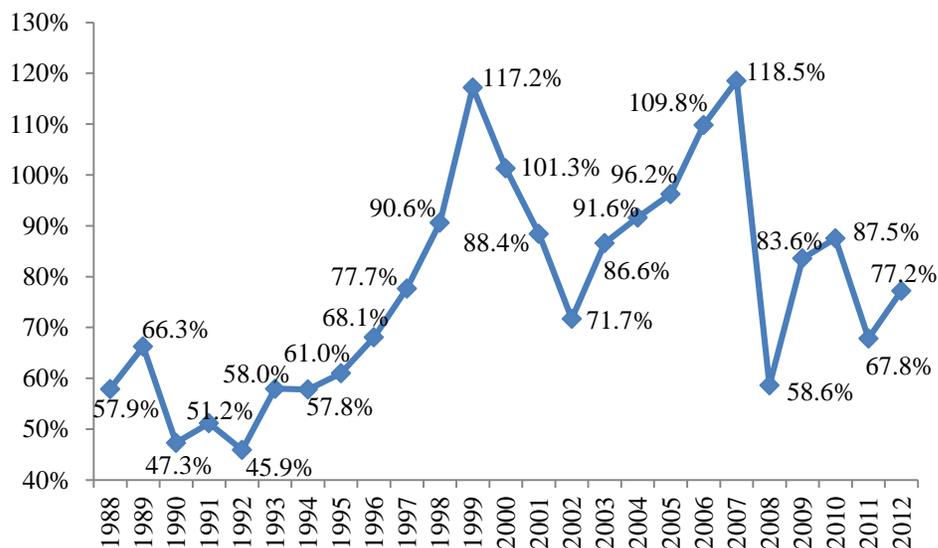
<sup>5</sup> Esta caracterización, muy simplificada en la presente investigación, puede aplicarse al caso venezolano actual.

<sup>6</sup> Para mayor información sobre estos aspectos puede remitirse al trabajo presentado por Pablo Bustelo, en mayo de 1999, durante la Reunión de Economía Mundial, Huelva. Dicho trabajo explora, a la luz de las crisis financieras asiáticas de los noventa, la relación entre globalización financiera y riesgo sistémico a escala mundial.

asociado con el fortalecimiento y desarrollo particular de los distintos mercados de capitales, promueven la movilidad internacional de flujos de ahorro e inversión financiera con fines de cobertura frente al riesgo. Sobre éste punto, cabe señalar que en Venezuela no existe un mercado de capitales desarrollado y la gama de activos financieros disponibles a los inversionistas es relativamente baja respecto de los centros financieros internacionales. Pruebas de ello, es la poca liquidez de los títulos valores transables en la llamada Bolsa de Valores de Caracas y la clara ausencia actual de un mercado de derivados nacional.

El Gráfico 1 muestra, de alguna forma, este proceso de globalización. Se observa cómo el flujo de fondos dirigido hacia los mercados de capitales internacionales ha tenido una tendencia alcista en las últimas décadas en relación con el crecimiento global de la producción.

Gráfico 1. Capitalización bursátil mundial como proporción de la producción global, 1988-2012



Fuente: Banco Mundial.

En términos generales, desde 1990 a 2012 la capitalización de los mercados bursátiles a nivel mundial pasó de representar 47,3% a 77,2% del valor de la producción total, respectivamente. Salvo eventos puntuales de importante caída en este ratio, cónsonos con las secuelas de la llamada década pérdida y con crisis financieras y monetarias de rango internacional, es innegable su tendencia creciente. Se alcanzaron valores máximos en el año 1999 (117,2%) relacionado con el auge, previo a la crisis, que tuvieron las empresas tecnológicas de internet en los mercados de valores, y en 2007 (118,5%) motivado por la política monetaria llevada adelante por la Reserva Federal de los Estados Unidos entre 2002 y 2006, los préstamos e inversiones de alto riesgo (sustentadas en valores hipotecarios), y por la euforia en los mercados de capitales.

Específicamente, una prueba fehaciente de que los capitales financieros están entrelazados internacionalmente es la verificación empírica de efectos de contagio sistémico. Estudios teóricos o aplicados confirman dichos efectos al reconocer cómo una crisis o colapso importante en alguna zona económica puede transmitirse, inmediata o paulatinamente, y generar malestar en los mercados financieros mundiales. Ver, por ejemplo, Shiller (1987), Roll (1988), Calvo (1998), Forbes y Rigobon (2002), Mendoza y otros (2007), Mendoza y Quadrini (2009).

El *crash* de octubre del año 1987 fue una clara evidencia de la interconexión entre las bolsas de valores del mundo. Mientras que Shiller (1987) exaltaba el rol dominante que tuvo Estados Unidos en el *crash*, Roll (1988) argumentaba que su epicentro se situó en los países asiáticos, distintos a Japón, expandiéndose hacia Australia, Europa, Estados Unidos y Japón. No obstante, ambos trabajos coinciden en que la preocupación sobre el valor del dólar en mercados internacionales, el alto grado de apalancamiento financiero empresarial, y las expectativas pesimistas de los inversionistas sobre el retorno esperado (desencadenando un efecto manada o cambios dramáticos en el flujo de capitales), generaron un brote sistémico retroalimentado por la transmisión programada, vía sistema informático, de órdenes

de compra-venta de altos volúmenes de activos financieros a límites de precios preestablecidos. Por mencionar algunos resultados, a finales de octubre se obtuvo un descenso de: 45,5% en el mercado bursátil de Hong Kong, 41,8% en Australia, 31% en España, 26,45% en el Reino Unido, y 22,68% en Estados Unidos.

Otras demostraciones de la interacción externa entre los mercados monetarios y financieros se consiguen en:

- El efecto “tequila”. Iniciado en México en diciembre de 1994, originado por la repentina devaluación del peso y significativamente expandido hacia las economías sudamericanas.
- El efecto “dragón”. Entre julio y octubre de 1997, causado en principio por la caída del bath tailandés lo cual desencadenó una secuencia de desplomes cambiarios y bursátiles en la región asiática con repercusiones desfavorables para el resto del mundo, incluyendo una marcada caída en el precio de los *commodities*.
- El efecto “vodka” o crisis financiera rusa. Originada en agosto de 1998, influenciada por el impacto que tuvo la crisis asiática sobre el valor de las exportaciones rusas, dentro de un escenario con el tipo de cambio del rublo fijo y déficit presupuestario, y la suspensión de pagos de su deuda en moneda local (bonos GKO).
- El efecto “punto com”, observado en marzo de 2000 cuando el índice estadounidense Nasdaq,<sup>7</sup> con fuerte representación de empresas del área tecnológica, dio muestra máxima de una excesiva valoración relativa de dichas empresas seguida por una contundente caída de su valor (para octubre

---

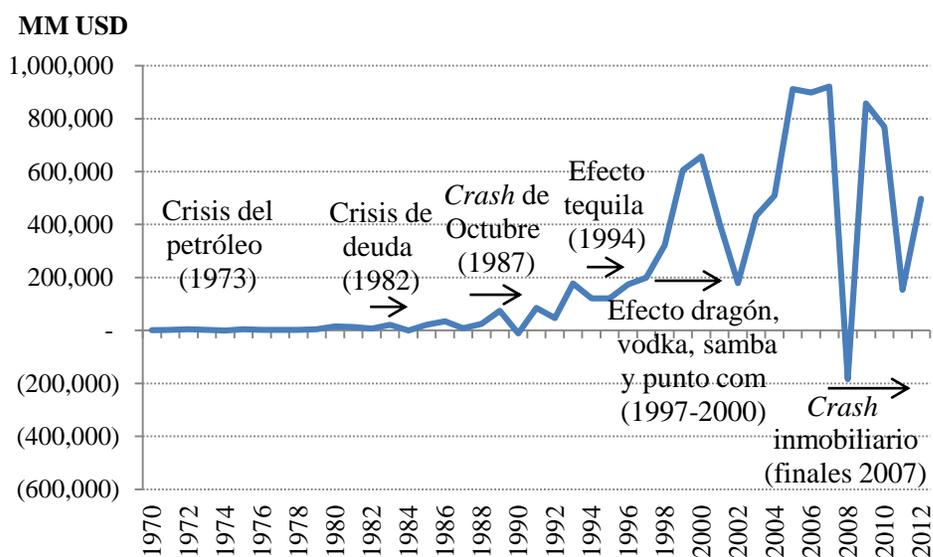
<sup>7</sup> Índice cuyas siglas significa: National Association of Securities Dealers Automated Quotations.

de 2002 el índice Nasdaq había decrecido cerca de 78%) y un impacto desfavorable tanto en los mercados europeos, especialmente el español, como en los mercados asiáticos.

- El *crash* inmobiliario o crisis de las hipotecas *subprime*. Observado a fines de 2007 en los mercados de Estados Unidos, el cual tuvo como consecuencia un profundo problema de liquidez que desencadenó una crisis económica a escala mundial con alto impacto en las economías industrializadas, donde la carencia de crédito y la reducción de tasas de interés oficiales se asoció claramente con un escenario de trampa de liquidez (Cook y Devereux 2011).

A nivel mundial, los flujos netos de fondos dirigidos a inversiones en valores han crecido sustancialmente, lo que demuestra la gran apertura financiera de estos tiempos y el protagonismo que ha adquirido la dinámica internacional de los mercados de valores. El Gráfico 2 resume el comportamiento de esos flujos de fondos y puntualiza algunos de los hechos que los impactaron desfavorablemente.

Gráfico 2. Flujos netos por inversiones en valores a nivel mundial, 1970-2012

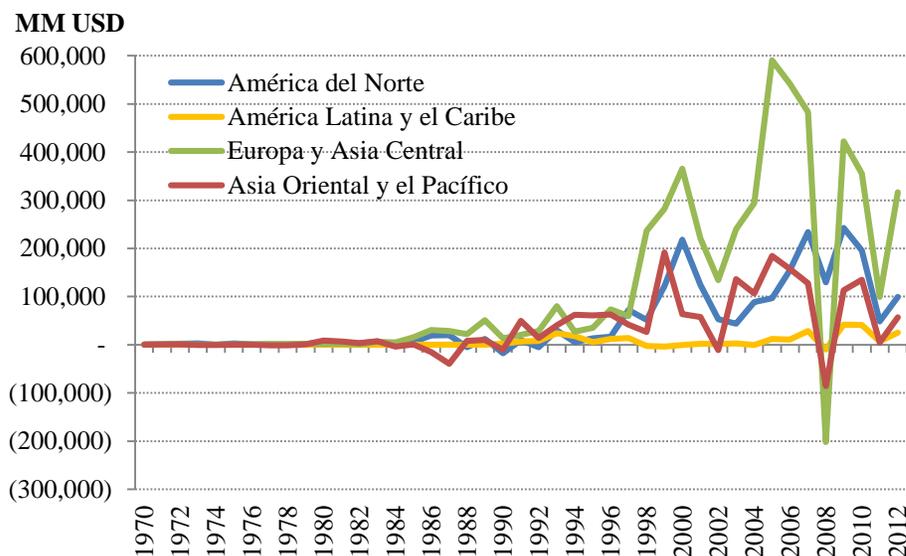


Fuente: Banco Mundial.

Resaltan los eventos puntuales que alejaron los flujos de fondos del mercado de valores, el mayor impacto se dio durante el año 2008 cuando se generó una caída neta de fondos cercana al 120% en relación con el resultado neto de 2007; no obstante, la importante entrada de liquidez al sistema y la libre movilidad de capitales ha permitido un importante redireccionamiento de fondos y, por lo tanto, retomar rápidamente balances netos positivos en el mercado global.

Una necesaria desagregación del gráfico anterior, se presenta en el Gráfico 3. En este caso, se identifican los flujos netos por inversiones en valores según la balanza norteamericana, de América Latina y el Caribe, de Europa y Asia Central, y de Asia Oriental y el Pacífico.<sup>8</sup>

Gráfico 3. Flujos netos de las cuatro regiones con mayor capitalización bursátil por inversiones en valores, 1970-2012



Fuente: Banco Mundial.

<sup>8</sup> Estas cuatro regiones se destacan por tener una alta capitalización bursátil relativa en relación con el resto del mundo. Las regiones no incluidas, y que juntas suman los flujos netos restantes del mundo, son: África subsahariana, Medio Oriente y África del Norte, y el Sur de Asia.

Se evidencia una importante salida de capitales que durante la crisis financiera de 1987 se dio en la región que comprende Asia Oriental y el Pacífico (especialmente, por el impacto que tuvo en Hong Kong, Australia y Nueva Zelanda), y en América del Norte. La incidencia de la crisis asiática de 1997 tuvo secuelas principalmente en América Latina y el Caribe, y en América del Norte; luego, junto con el efecto vodka, samba (en Brasil), y el efecto punto com, se preparó el terreno para la notable caída que, hasta alrededor del año 2002, tuvieron los flujos netos de capitales en todas las regiones. La turbulencia financiera que se gestaba desde 2006 y alcanzó su punto álgido en 2008 con la explosión de la crisis inmobiliaria estadounidense, alejó los capitales extranjeros de la inversión en valores y generó un fuerte escenario de crisis de deuda especialmente en Europa (mayor desfavorecido por la salida de capitales).

Ahora bien, la globalización financiera se puede ver representada en la expansión sistémica de crisis financieras, pero esto no sugiere que el manejo local de las inversiones y la no circulación internacional de los flujos de capitales sea lo adecuado por hacer.

En el mundo actual, la correcta diversificación y la participación activa en los mercados internacionales puede ayudar a mitigar posibles pérdidas ante escenarios de crisis financieras. Por ejemplo, si un inversionista tiene sus fondos exclusivamente invertidos en una zona geográfica, no solo queda a merced de las características propias del mercado local sino que tendría que conformarse con las pérdidas que vaya asimilando el mercado durante algún efecto manada provocado por una eventual crisis (más aún si dicho mercado coincide con el núcleo de la crisis). De igual forma, dicho criterio es aplicable al ámbito local; ¿Qué habría pasado si durante el efecto punto com un inversionista tenía sus fondos totalmente comprometidos en empresas tecnológicas cotizadas en el índice Nasdaq? En este caso, es evidente que las pérdidas financieras hubieran sido de suma importancia para el inversionista.

La internacionalización de la inversión financiera permite gozar de algún efecto retardado durante la propagación de una crisis para tomar decisiones estratégicas de movimiento de fondos. Por ello, con la cautela del caso<sup>9</sup>, la interdependencia entre mercados financieros a nivel global se asocia fundamentalmente con la expansión de las alternativas de protección contra riesgos macroeconómicos diversificables relacionados con la tasa de interés, el tipo de cambio y la volatilidad en el precio de los valores. Además, supone un favorecimiento de la reducción de costos de intermediación lo que, a su vez, retroalimenta al sistema motorizando la participación de los agentes económicos, como demandantes u oferentes, en busca de sus objetivos financieros.

La continua interacción entre los mercados monetarios y financieros internacionales facilita que los fondos de los agentes económicos se enfoquen en alcanzar la relación óptima entre riesgo y rendimiento esperado, tal que las estrategias de inversión consideren economías que, dado su grado de desarrollo y potencial financiero, ofrezcan las mejores perspectivas de crecimiento y estabilidad por cobertura de riesgos locales.

Por su parte, para evaluar los efectos de la globalización financiera sobre la economía o sobre un sector en particular se tienden a utilizar indicadores contables y/o financieros. Por ejemplo, Ruíz y otros (2006), con el objetivo de evaluar la incidencia del mercado financiero global sobre el devenir del sector bancario mexicano, usan: indicadores de concentración y solvencia sistémicos para analizar la estructura de mercado y la capitalización del sector, indicadores de rentabilidad y eficiencia para evaluar el desempeño financiero bancario, e indicadores de crédito y *default* para un análisis más detallado del sector en estudio (comportamiento del manejo crediticio).

---

<sup>9</sup> Dada la mayor dependencia en el devenir económico de las naciones, y la existencia de desventajas de la desregulación y liberalización financiera previamente señaladas.

Por otro lado, el análisis de los efectos de esta globalización también puede realizarse utilizando herramientas econométricas y estadísticas para identificar, entre otras cosas, los movimientos simultáneos de los mercados regionales, la incidencia causal de los mercados financieros, y la interdependencia de flujos de capitales invertidos; éste tipo de análisis sustenta empíricamente esta investigación.

## **CAPÍTULO II**

### **EL PORTAFOLIO DE INVERSIÓN INTERNACIONAL**

Una característica común de los mercados financieros en las economías emergentes y en proceso de desarrollo es el rápido despliegue y el creciente volumen de negocios que exhiben los mercados crediticios, en contraste con la presencia menos importante, y de aparición más tardía, de otros mercados como el mercado de valores, de bonos públicos, de papeles comerciales privados, de monedas, de *commodities* y de futuros. Una clara evidencia de lo anterior es la gran dependencia que existe en Venezuela en lo referente al autofinanciamiento y al mercado de créditos, dada la poca amplitud del mercado local de capitales. En estos casos, la actividad financiera de inversión que trasciende las fronteras locales permite a las empresas captar recursos a costos de capital menores de los que obtendrían en mercados locales por emisión de valores. Al mismo tiempo, los inversionistas diversifican sus riesgos consiguiendo un mayor rendimiento relativo en relación con los que tendrían en la economía local.

La diversificación de ese riesgo se fundamenta en el entendido de que el inversionista financiero actúa bajo principios de racionalidad. En materia de inversión, un agente racional espera alcanzar el mayor rendimiento posible dado un nivel de riesgo, o minimizar el riesgo que vaya a asumir dado un rendimiento esperado a obtener. De cualquier forma, está presente una práctica de administración de riesgo.

La inversión privada empresarial en su objetivo de maximizar el valor de la empresa u optimizar el patrimonio invertido de los accionistas, debe mantener un

sano equilibrio riesgo-rentabilidad. Para ello, se supone la existencia de una relación directamente proporcional entre el riesgo que se asume al invertir y el rendimiento que dicha inversión se espera genere (en otras palabras, si la inversión se asocia con un alto riesgo entonces el incentivo para que los agentes deseen realizar dicha inversión es si su retorno es igualmente alto, y viceversa).<sup>10</sup> Conseguir ese equilibrio requiere adoptar una política de portafolio considerando la mayor gama de oportunidades en la adquisición de activos financieros tal que se mejore la posición rentable sin tomar riesgos que pongan en peligro el devenir de la empresa. Además, si el objetivo empresarial implica el aumento de pasivos por deuda, se debe considerar los distintos mercados al emitir valores, tal que el apalancamiento en el mercado de capitales permita reducir el costo de capital.

La política del portafolio implica la toma de decisiones que debe efectuar un agente para definir su portafolio de inversión, integrando adecuadamente una serie de valores cotizados en el mercado bursátil con el propósito de incrementar la rentabilidad del portafolio y/o reducir los riesgos.<sup>11</sup> Así, en la diversificación de cartera, los inversionistas definen la composición de activos financieros que la conforman. De esta manera, deben escoger los tipos de activos y el peso que cada uno tendrá dentro del total, es decir, la proporción o porcentaje que la tenencia de cada título representa en relación con la inversión de cartera realizada.

La diversificación implica la selección de activos financieros bien sea de distintas categorías (acciones, bonos, entre otros), de diferentes sectores económicos (que reflejen el comportamiento industrial, agrícola, energético, financiero, y demás, de una economía), y/o de distintas áreas geográficas (cotizados y transables en mercados internacionales como, por ejemplo, en Estados Unidos, Europa, Japón,

---

<sup>10</sup> Por supuesto, la actuación del inversionista vendrá dada por su perfil de riesgo, es decir, si es: amante al riesgo, adverso al riesgo o indiferente al riesgo. Los inversionistas privados institucionales (firmas o personas jurídicas que invierten bajo criterio financiero particular) tienden a ser adversos al riesgo siendo consistentes con su razón social y en procura de su sostenibilidad empresarial.

<sup>11</sup> Éste último entendido a partir de la diferencia entre la rentabilidad observada y esperada del portafolio.

Latinoamérica, u otros). En este último caso, el conjunto de activos financieros considerados en la diversificación componen un portafolio de inversión internacional.

En la actualidad, abundante literatura en materia financiera realza las bondades de la diversificación en la construcción o selección de un portafolio de inversión. No obstante, esto no fue siempre un tema claramente abierto. De hecho, no fue sino con el desarrollo de Markowitz (1952, 1959) cuando se sientan las bases de la teoría moderna del portafolio y de la importancia de seleccionar un portafolio diversificado, y cuando se le da sustento a posteriores desarrollos teóricos y empíricos sobre el tema.

El artículo expuesto por Markowitz (1952) recoge explícitamente los rasgos fundamentales de la conducta racional del inversor. Plantea un modelo donde identifica la decisión fundamental que enfrenta el agente para seleccionar un portafolio de inversión donde equilibre sanamente sus deseos de renta financiera (retorno esperado del portafolio) con el riesgo en el que incurriría al invertir (volatilidad o variabilidad de ese retorno). Para ello, muestra cómo un inversor puede reducir el riesgo asociado con un portafolio eligiendo instrumentos financieros con comportamiento dispar, es decir, con bajas correlaciones positivas o, en valor absoluto, con altas correlaciones negativas entre ellos. El desarrollo anterior se amplía con el libro de Markowitz (1959) donde se formaliza teórica y empíricamente la relación entre los instrumentos financieros y los portafolios, y se realiza una revisión de la escogencia racional del inversor.<sup>12</sup>

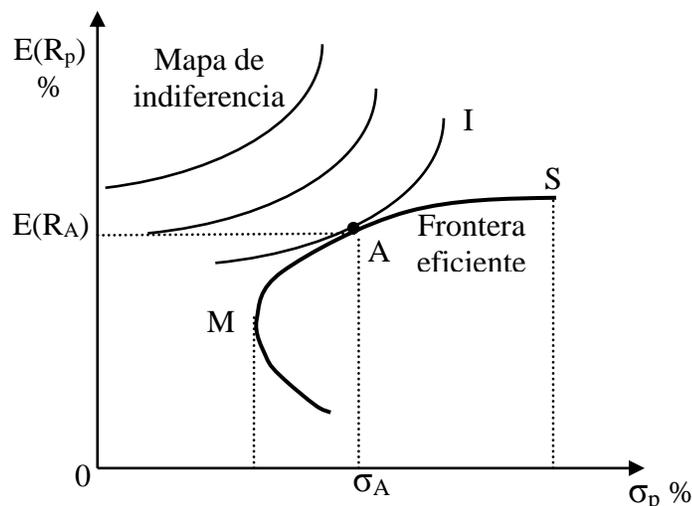
Siguiendo lo antes expuesto, se propone que la selección de un portafolio eficiente se realice en dos fases: la primera, supone que se está en capacidad analítica

---

<sup>12</sup> Al respecto, resalta que existen casos específicos donde es posible que un individuo elija alternativas de inversión inconsistentes con la maximización de su utilidad, bien sea porque la maximización de la utilidad esperada no es el objetivo de su comportamiento racional o porque los seres humanos tienen una propensión natural a la irracionalidad. Éste último argumento es compartido y generalizado por los seguidores de las finanzas conductuales, disciplina mayormente avanzada en esta última década.

e instrumental para conseguir una “frontera eficiente” conformada por el conjunto de combinaciones de portafolios diversificados que maximizan el retorno esperado de cada portafolio para cada nivel de riesgo, o minimizan el riesgo asociado a cada portafolio a un retorno esperado dado;<sup>13</sup> la segunda, requiere que se construya un “mapa de curvas de indiferencia” o conjunto de combinaciones de riesgo y rentabilidad esperada que son indiferentes al inversionista. El punto de encuentro entre los resultados de ambas fases indicará el portafolio eficiente óptimo de un inversionista particular. Ciertamente, ambas fases se encuentran influenciadas por el perfil de riesgo del agente. Así, Markowitz (1952, 1959) es un buen punto de partida para esta investigación.

Gráfico 4. Portafolio de inversión eficiente  $A(\sigma_A ; E(R_A))$ , según las fases de Markowitz



El Gráfico 4 representa el punto de encuentro entre la frontera eficiente y una curva de indiferencia I, denotado por A. El riesgo de cada portafolio analizado se mide por su desviación estándar ( $\sigma_p$ ), mientras que para cada nivel de riesgo por asumir se desea o espera una rentabilidad dada por  $E(R_p)$ . La máxima rentabilidad posible para los portafolios evaluados se consigue en el punto S, mientras que el

<sup>13</sup> Equivale a decir que ninguna diversificación adicional puede permitir una mayor rentabilidad esperada sin incrementar el riesgo del portafolio.

mínimo riesgo se ubica en M. El punto  $A(\sigma_A; E(R_A))$  indica la combinación óptima, o equilibrio riesgo-rentabilidad esperada, que se debe invertir en cada activo financiero disponible para construir un portafolio eficiente, ajustado al perfil de riesgo.

Matemáticamente, lo que se sugiere es que la rentabilidad esperada a devengar por un portafolio de inversión es un promedio ponderado de los retornos que se espera tengan cada activo financiero que lo compone ( $E(R_i)$ ), ver Expresión 1, mientras que el riesgo se mide a través de la desviación estándar ajustada por la asociación lineal entre pares de títulos financieros considerados en el portafolio, ver Expresión 2. Siendo,  $N$  = número de títulos financieros que componen el portafolio;  $w$  = proporción a invertir asociada a cada título;  $E(R_i)$  = retorno esperado o medio del título  $i$ -ésimo;  $\sigma$  = desviación estándar asociada a cada título;  $\rho_{ij}$  = coeficiente de correlación entre la rentabilidad periódica del  $i$ -ésimo y el  $j$ -ésimo título; se tiene:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N w_i E(R_i) \quad \text{con} \quad \sum_{i=1}^N w_i = 1 \quad [1]$$

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j \quad \text{con} \quad -1 \leq \rho_{ij} \leq 1 \quad [2]$$

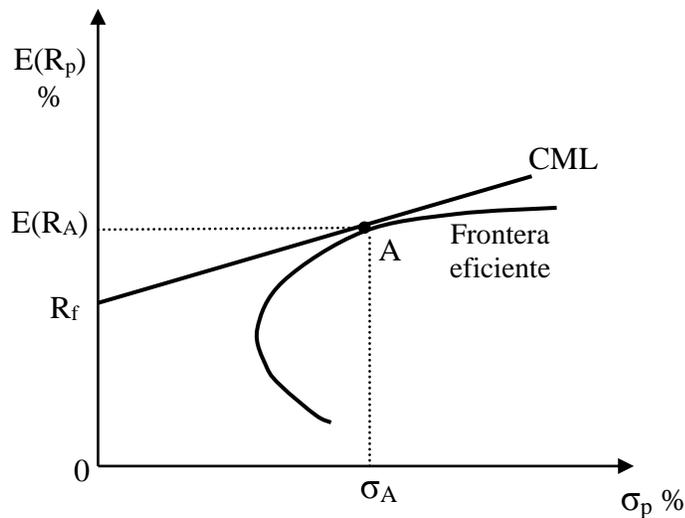
$$(\text{si } i=j \Rightarrow \rho_{ij}=1 \wedge w_i=w_j \wedge \sigma_i=\sigma_j)$$

En la medida en que  $\rho_{ij}$  diste cada vez más de uno, de esa misma forma la cobertura de riesgo será cada vez mayor gracias a la diversificación del portafolio de inversión.

Este enfoque se amplía con Tobin (1958) con su teoría de la separación, la cual establece un plan de acción separado en dos etapas: primero, la determinación del portafolio óptimo compuesto con activos financieros a un riesgo dado; segundo, dada las preferencias del inversionista, se combina la cartera óptima con algún título libre de riesgo (como opción de inversión segura y rendimiento conocido,  $R_f$ ). Como

se muestra en el Gráfico 5, ahora aparece la línea del mercado de capitales (CML, siglas en inglés), tangente al portafolio eficiente, que comprende el conjunto de portafolios eficientes compuestos por activos de riesgo y libres de riesgo. Ahora se posibilita que los inversionistas se endeuden o pidan prestado a la tasa de interés del activo sin riesgo.

Gráfico 5. Portafolio de inversión eficiente con la CML



Si se invierte parte de los fondos en activos sin riesgo (préstamo) y se coloca el resto en un portafolio  $A(\sigma_A ; E(R_A))$ , entonces el inversionista podría obtener cualquier combinación de riesgo-rentabilidad esperada que se encuentre sobre la línea entre  $R_f$  y  $A$ , reduciendo el riesgo del portafolio. Por otro lado, de endeudarse a tasa libre de riesgo, aumentarían los recursos disponibles para la inversión pudiendo alcanzar algún nivel de rentabilidad mayor, obteniendo cualquier combinación de riesgo-rentabilidad esperada que se encuentre sobre la línea por encima de  $A$ . La Expresión 3 indica la representación lineal de la CML.

$$E(R_p) = R_f + \frac{(E(R_A) - R_f)}{\sigma_A} \sigma_p \quad [3]$$

Por otro lado, y desde el punto de vista del emisor, aparecía el trabajo de Modigliani y Miller (1958) el cual supone un escenario eficiente, con mercados perfectos, sin costos de quiebra o bancarrota, y sin impuestos, donde se concluye que en esas condiciones el valor de una empresa oferente en el mercado de capitales es independiente de cómo maneja su riesgo financiero.<sup>14</sup> Pues bien, en este caso la administración racional de riesgo sería relevante básicamente cuando alguna de esas condiciones deja de cumplirse.

Así, el concepto de eficiencia se manejaba en distintos ámbitos y, junto con la diversificación de la inversión financiera, fue base del llamado modelo de valoración de activos de capital (CAPM, siglas en inglés), introducido por Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966). El CAPM asume que existe una correlación o interacción entre títulos de un portafolio y supone que, en un mercado eficiente, una cartera se encuentra expuesta a un riesgo no sistémico (diversificable) y a un riesgo sistémico o de mercado (no diversificable). El riesgo total se reduce con la diversificación mientras que el rendimiento esperado de los activos financieros es proporcional al riesgo de mercado.<sup>15</sup> Este modelo contribuyó a comprender el riesgo y su relación con la rentabilidad pero no estuvo exento de críticas. A pesar de que teóricamente no está invalidado, la no especificación de los factores subyacentes que originan la correlación entre activos financieros y la limitada capacidad de previsión de rentabilidades futuras son dos de las dificultades empíricas que se le atribuyen.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Una crítica a ese trabajo se consigue en Durand (1959).

<sup>15</sup> Ese riesgo no diversificable se define exclusivamente por su sensibilidad a los cambios en los rendimientos del conjunto del mercado; a dicha sensibilidad se le denomina “coeficiente beta”.

<sup>16</sup> La revisión teórica del CAPM propuesto desde Sharpe (1964) no quedó atrás. Para superar algunas de sus críticas, apareció Merton (1973) con la sugerencia de incluir la incidencia intertemporal al CAPM, y Ross (1976) proponiendo la teoría de valoración por arbitraje (APT, siglas en inglés). En especial, la APT asume un enfoque multifactorial, donde la interacción de la rentabilidad de los activos financieros se deriva de ciertos factores industriales y de mercado, siendo algunos activos más sensibles a un determinado factor que a otro. Con ello, ya no se considera un solo coeficiente beta sino que habrá un coeficiente beta por factor considerado. Así, mantiene una óptica más genérica del riesgo que el CAPM en el sentido que desagrega y extiende, por efectos particulares de riesgo, las proporciones de cambios en el retorno de los activos. A pesar de que el APT no indica esos factores, sin embargo, Chen y otros (1986) dan como ejemplo la consideración de: cambios no anticipados en la producción industrial, en la tasa de inflación, en la diferencia entre el rendimiento de bonos de grado alto menos el rendimiento de bonos de grado bajo, así como cambios en el consumo real y en el precio

Los aportes teóricos descritos se enfrentaron a un continuo proceso de pruebas empíricas; sin embargo, según Grubel (1968) todavía no se encontraban estudios aplicados que explícitamente consideraran activos financieros de largo plazo, o deuda, denominada en moneda extranjera. Por ello, propone un modelo teórico de cobertura internacional complementado con un análisis empírico, siguiendo el mercado de capitales de once países desarrollados, para verificar las potenciales bondades de la diversificación internacional de portafolios. En su trabajo, concluye que dicha diversificación financiera permite incrementar el bienestar global en las relaciones económicas internacionales, y que los flujos de capitales financieros internacionales dependen tanto de la diferencia entre tasas de interés como de la tasa de crecimiento en la tenencia de activos totales del portafolio. Lo anterior se confirma en Lee (1969) donde se estudian los movimientos de capitales financieros para Estados Unidos y Canadá, concluyendo que la dirección de los movimientos netos de capital dependen no solo de la proporción de inversión en activos financieros de cada país sino también del tamaño relativo de sus mercados de capitales.

La interdependencia de los mercados de capitales internacionales y el portafolio de inversión internacional diversificado vuelve a ser objeto de estudio en Levy y Sarnat (1970), Grubel y Fadner (1971), Solnik (1974).

Levy y Sarnat (1970) detalla la relación riesgo-rentabilidad de una inversión entre 28 países desarrollados y en desarrollo (incluyendo a Venezuela), comprobando empíricamente que la mayor cobertura de riesgo se concreta cuando el portafolio involucra todos los países considerados. Grubel y Fadner (1971) se enfoca en la economía estadounidense como el centro financiero, señalando que los retornos de los activos financieros extranjeros se diferencian de los generados a nivel local principalmente por dos factores: primero, los efectos de la dinámica interna de los países extranjeros son asimilados principalmente por sus propias economías;

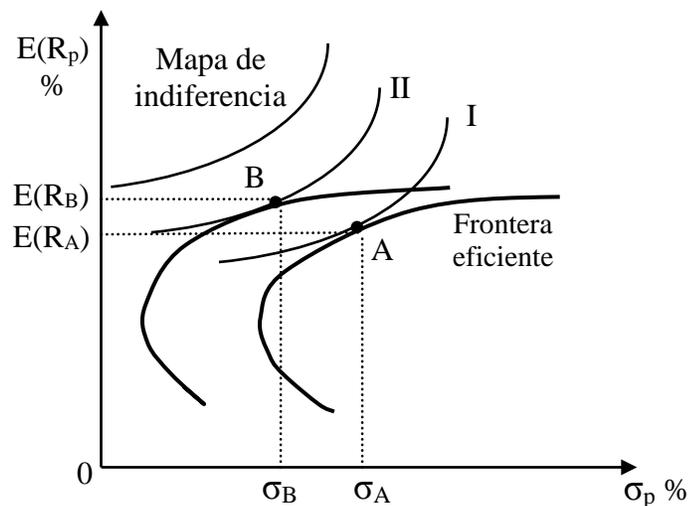
---

del petróleo. Para ahondar críticamente en la comparación entre el CAPM y la APT, se puede remitir a Shanken (1982).

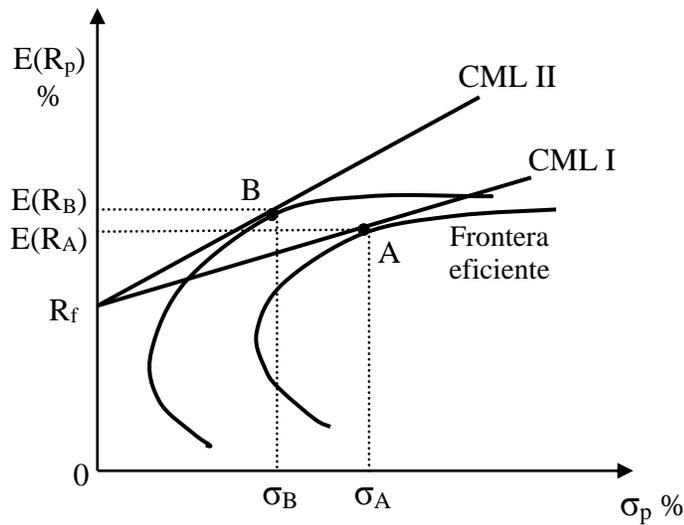
segundo, las variaciones en el tipo de cambio que generan variaciones en el valor del capital financiero también influye en la variabilidad del retorno de los activos extranjeros. Así, concluyen que los beneficios de la diversificación internacional se derivan de reducir la volatilidad de los retornos esperados del portafolio causada por esos factores. Y, Solnik (1974) utilizando datos de países desarrollados verifica las ventajas de la diversificación en la cobertura de riesgos, al concluir que la volatilidad del retorno de un portafolio óptimo de inversión internacional es aproximadamente 50% menor que la de un portafolio óptimo de sólo activos financieros estadounidenses.

Una visión simple y optimista del portafolio de inversión internacional se muestra en el Gráfico 6. Se supone: una frontera eficiente de estructura similar al incluir activos internacionales; un mapa de indiferencia invariante ante el aumento de las opciones de inversión; y una tasa de rendimiento igual entre activos libre de riesgo ( $R_f$ ).

Gráfico 6. Portafolio de inversión internacional eficiente



a) Enfoque siguiendo a Markowitz



b) Enfoque con la CML

Dada las condiciones anteriores, el mayor provecho de esta diversificación se consigue cuando el portafolio óptimo internacional (punto B) hace esperar un retorno mayor a un menor riesgo que con un portafolio óptimo local ya diversificado (punto A); esto es, pasar de  $A(\sigma_A ; E(R_A))$  a  $B(\sigma_B ; E(R_B))$ . En el caso a), se evidencia que una zona de diversificación más amplia, con criterios racionales, permite alcanzar un nivel de utilidad mayor (pasando de la curva de indiferencia I a II). Por su parte, en el caso b), se plantea un enfoque con la línea del mercado de capitales. Allí, se muestra que el cambio esperado en la retribución de la inversión ante alguna variación marginal en el riesgo es mayor en  $B(\sigma_B ; E(R_B))$  que en  $A(\sigma_A ; E(R_A))$ , es decir, el precio del riesgo es mayor en la CML II. En el portafolio óptimo internacional, el inversionista espera alcanzar mayor rentabilidad al mismo riesgo asumido por la diversificación local.

Partiendo de la Expresión 3, antes señalada, para que se cumpla que la pendiente de la CML II sea mayor que la pendiente de la CML I, producto de alguna ventaja por diversificación internacional, se tiene:

$$\begin{aligned}
R_f + \frac{(E(R_A) - R_f)}{\sigma_A} \sigma_p &< R_f + \frac{(E(R_B) - R_f)}{\sigma_B} \sigma_p \\
\Rightarrow \frac{(E(R_A) - R_f)}{\sigma_A} &< \frac{(E(R_B) - R_f)}{\sigma_B} \\
\Rightarrow \sigma_B E(R_A) - \sigma_B R_f &< \sigma_A E(R_B) - \sigma_A R_f \\
\Rightarrow (\sigma_A - \sigma_B) R_f &< \sigma_A E(R_B) - \sigma_B E(R_A) \quad [4]
\end{aligned}$$

De la Expresión 4, se deduce la Expresión 5 y 6. En la Expresión 5, la tasa de retorno del activo libre de riesgo debe ser menor a la diferencia de los retornos esperados entre los dos hipotéticos portafolios, ajustados por sus factores de riesgo. En la Expresión 6, el incentivo para realizar una diversificación distinta a la que involucra el portafolio local  $A(\sigma_A ; E(R_A))$ , viene dado por esperar una rentabilidad superior a la tasa libre de riesgo y al rendimiento del portafolio, ambos ponderados por ratios de riesgo.

$$R_f < \frac{\sigma_A E(R_B) - \sigma_B E(R_A)}{\sigma_A - \sigma_B} \quad \text{con} \quad \sigma_A > \sigma_B \quad [5]$$

$$E(R_B) > \frac{(\sigma_A - \sigma_B)}{\sigma_A} R_f + \frac{\sigma_B}{\sigma_A} E(R_A) \quad [6]$$

Claro está, todo esto es posible al sugerir que el portafolio de inversión internacional amplía la zona de diversificación y disminuye el riesgo sistémico o de mercado de un portafolio, pues se distribuyen los riesgos no solamente entre diferentes acciones de un mismo mercado sino entre diferentes mercados bursátiles, diferentes monedas, diferentes sistemas económicos.

Por otro lado, ésta inversión internacional puede realizarse en forma directa o indirecta. En la inversión directa, el inversionista puede adquirir, individual o mancomunadamente, un activo financiero en el mercado internacional y, con ello, tener participación en el capital social del agente emisor; en cambio, en la inversión

indirecta, se adquiere un título representativo de algún otro activo financiero por lo que no se tiene participación directa en el capital social del emisor aún cuando el valor del título fluctúa con base en el activo referencial. Por mencionar sólo unos pocos de esos instrumentos de inversión en portafolio internacional, están: el título de carácter internacional, emitida globalmente y con capacidad de circulación en múltiples mercados bursátiles ateniéndose a las normas y regulaciones locales según sea el caso; euroacciones, colocada íntegramente fuera del mercado local del emisor escogiendo aquel mercado con menores barreras de entrada para la emisión e inversión; títulos exclusivamente locales o domésticos pero sujetos a la inversión de cartera de algún inversionista extranjero; certificados de depósitos americanos (Adr's), consiste en recibos de custodia emitidos por un banco estadounidense, en su carácter de depositario, que representan un número de acciones de empresas extranjeras tal que la inversión da participación en la propiedad de acciones que a su vez pertenecen al banco, por lo que no hay una transferencia directa del título de la acción; certificados de depósito global, análogo a los ADR's pero con emisión y circulación tanto en Estados Unidos como en el resto del mundo.

Ahora bien, la diversificación de cartera internacional tuvo sus críticas y sugerencias de análisis en distintos ámbitos. En contraposición con el argumento de que la diversificación internacional aumenta significativamente el bienestar global se encuentran, por ejemplo, los estudios de Agmon (1972, 1973). Esos trabajos centran su atención en una economía desarrollada, como la estadounidense, relacionándola con el mercado de Alemania, de Japón y del Reino Unido. En ambos casos, mantiene la postura de que cada mercado extranjero tiene características particulares o locales (como entidad política individual). Además, confirma que los movimientos en el precio de las acciones cotizadas en Estados Unidos se relacionan con cambios en los precios de las acciones cotizadas localmente en esos otros países. No obstante, Agmon (1973) va más allá que su trabajo previo al concluir que las fluctuaciones de precio y volumen de las acciones se asocian ampliamente al factor local. De esta

manera, señala que cualquier beneficio por diversificación internacional sería, de existir, relativamente pequeño.

Posteriormente, el trabajo de Sinquefeld (1996) vuelve a poner en entredicho las bondades de la diversificación internacional para un portafolio de inversión inicialmente creado con activos financieros negociables en la economía estadounidense. Al respecto, indica que una posible motivación para diversificarse internacionalmente viene dada por el deseo del inversor de cargar su portafolio con activos subvalorados o de emisores pequeños sin concentrarse en una región particular. De resto, la diversificación para los inversionistas estadounidenses sería innecesaria.

Por otro lado, Ripley (1973), Panton y otros (1976), entre otros, ya comenzaban a evaluar la sincronización de los movimientos comunes de los índices bursátiles a nivel mundial, analizando los beneficios de la diversificación para la reducción del riesgo sistémico del portafolio. Para ello, Ripley (1973) utiliza un análisis factorial, el cual consigue que los movimientos en los índices de los países desarrollados se deben a características causales locales; mientras que, en Panton y otros (1976) se usa un análisis conjunto, de *cluster*, que verificó la persistencia de cierto grado de estabilidad y estructura en los mercados internacionales (con mercados altamente correlacionados entre sí). Estos estudios, por ejemplo, se complementan con Hilliard (1979) el cual examina, en consideración del embargo de la OPEP de finales del año 1973, la estructura de índices industriales bursátiles en economías desarrolladas. Asumiendo que dicho embargo actuó como un factor externo común a las economías, procedió a incluir movimientos bursátiles internacionales comunes y realizar un análisis espectral de la estructura y relación entre los índices. Así, verifica la presencia de rasgos de eficiencia de mercado, por

movimientos simultáneos causales, entre economías del mismo continente y una baja relación entre mercados de continentes distintos.<sup>17</sup>

En la década de los ochenta, una revisión crítica sobre los resultados usualmente alcanzados en los trabajos sobre la diversificación internacional del portafolio de inversión viene dada en Jorion (1985). Allí se sugiere la utilización de un estimador más conservador, basado en un método inicialmente propuesto por Stein (1955), de la rentabilidad esperada. Mediante este procedimiento llega a la conclusión de que estudios previos han sobreestimado la actuación de la diversificación internacional para mejorar la rentabilidad promedio del portafolio, pues no ponderan suficientemente la reducción de riesgo.

Ya para finales de la década y luego de la crisis financiera de octubre del año 1987, Bennett y Kelleher (1988), Dwyer y Hafer (1988), Roll (1988), King y Wadhvani (1990), entre otros, investigaban la incidencia de dicha crisis sobre el comportamiento del mercado de capitales a nivel mundial. Mientras que, por su parte, Eun y Shim (1989) utilizaba la metodología de vectores autoregresivos (VAR) para investigar el mecanismo de transmisión internacional de los movimientos en los mercados bursátiles, e identificar la respuesta dinámica de un mercado dado un impulso o innovación en otro.

Siguiendo esa misma metodología VAR se consigue el trabajo de Peña (1991) el cual, al investigar la influencia de los movimientos diarios de precios de los

---

<sup>17</sup> Recientemente, se evidencia una ampliación de estudios que involucran el análisis de movimientos comunes o simultáneos de los mercados realizando variantes sobre factores causales. Por mencionar un ejemplo, entre tantos, se tiene el trabajo de Albuquerque y Vega (2008) enfocado en dos economías: una pequeña y abierta como Portugal, y la estadounidense. Dicho estudio sugiere un modelo teórico de movimiento simultáneo y lo aplica para analizar el efecto que las noticias, locales y extranjeras en tiempo real, de los datos financieros y macroeconómicos asociados a un activo cotizables tienen en el devenir de la rentabilidad de esos activos. De allí concluyen que las noticias macroeconómicas de Estados Unidos y las noticias financieras de Portugal no afectan significativamente el movimiento conjunto de ambos mercados; no obstante, consiguen que la información pública estadounidense si incide en el retorno del mercado bursátil portugués.

principales mercados bursátiles sobre la bolsa de Madrid, identificó un aumento de la relación contemporánea entre la bolsa de New York y de Madrid.

Estudiando una firma en particular y haciendo referencia al CAPM, anteriormente descrito, Stulz (1995) señala que, en situación de equilibrio internacional, los modelos de precios de activos normalmente son multifactoriales y si la paridad de poder adquisitivo prevalece como supuesto, entonces el CAPM puede adaptarse a un contexto externo donde se defina el riesgo no diversificable a partir de la sensibilidad a los cambios en los rendimientos del mercado global. De aquí, sugiere la utilización de un CAPM global el cual reconoce los efectos de la globalización financiera para reducir el costo del capital de una firma internacionalizada.

Por otro lado, Buckberg (1995) examina la participación de 20 mercados bursátiles emergentes, incluyendo a la economía venezolana, en la dinámica financiera global. Para ello, también utiliza una versión internacional del CAPM (ICAPM, siglas en inglés) estableciendo que si los mercados emergentes son parte de esa dinámica mundial entonces la rentabilidad esperada en cada mercado debe ser proporcional a la covarianza de ese mercado con el portafolio internacional de capitalización ponderada. El estudio reveló que la intensificación de los flujos de capitales desde las economías industrializadas hacia las emergentes, generó una integración de éstas últimas con el mercado global, con excepción del mercado de Zimbabwe y el mexicano.

Recientemente, el comportamiento de los índices bursátiles sigue siendo altamente analizado según la posibilidad o no de obtener ventajas financieras por diversificación. Algunos buenos ejemplos son los trabajos de Campa y Fernandes (2006), De Santis y Sarno (2008), Rodríguez (2009), entre muchos otros. Además, es evidente el claro interés que se mantiene por continuar evaluando la interdependencia prevaleciente entre los distintos mercados de capitales (Ross 2001, Forbes y Rigobon

2002, Ribeiro y Veronesi 2002, Miralles y Miralles 2006, Mendoza y otros 2007, Mendoza y Quadrini 2009).

En este trabajo, los esfuerzos se encaminan a identificar y analizar la relación causal que existe entre los movimientos de los principales mercados bursátiles a nivel mundial e inferir sobre el proceso de ajuste de las dinámicas locales ante choques o impulsos puntuales en esos mercados. Para ello, se aplicará la metodología VAR tomando en cuenta el comportamiento de la rentabilidad de aquellos mercados ubicados en países con mayor capitalización bursátil.

### **CAPÍTULO III**

## **ESTIMACIÓN DEL MODELO DE VECTORES AUTOREGRESIVOS**

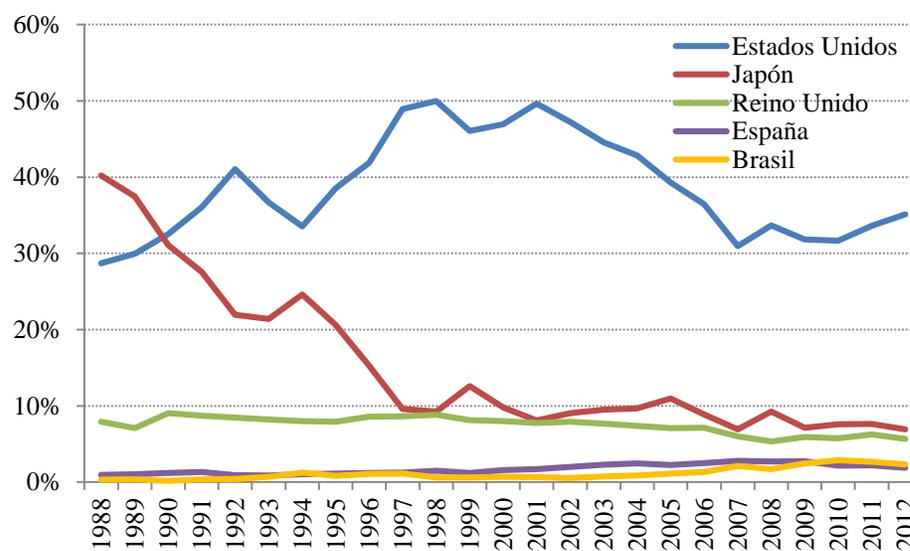
Sims (1980) advierte que la existencia de simultaneidad entre conjuntos de variables no permite distinguir *a priori* entre variables endógenas y exógenas; en estas condiciones, plantea la estimación de un modelo de vectores autoregresivos. En este capítulo, se desarrolla el modelo VAR con la finalidad de estudiar la interrelación causal entre los movimientos de los principales mercados bursátiles a nivel mundial y sus respuestas frente a choques originados en mercados locales.

Este capítulo se divide en dos secciones. En la primera sección, se procede a estimar el modelo VAR abarcando un rango temporal muestral total con datos diarios hábiles desde el 01 de enero del año 2001 hasta el 28 de junio del año 2013. Por su parte, en la segunda sección, se realiza un ejercicio comparativo al asumir un punto de quiebre en octubre del año 2008; en dicho período, se particiona el rango total replicándose el proceso previo para dos muestras sucesivas: por un lado, la que comprende desde el 01 de enero del año 2001 al 30 de septiembre del año 2008; por otro lado, la que abarca desde el 01 de octubre del año 2008 hasta el 28 de junio del año 2013. Se hace la división mencionada sobre la idea de llevar una secuencia lógica y ordenada del análisis de interrelaciones causales, toda vez que en el mes de octubre del año 2008 se concretó el desplome de las cotizaciones bursátiles de prácticamente todas las bolsas del mundo como preludio de una recesión económica global.

### III.1. Estimación del modelo VAR: enero 2001-junio 2013

La aplicación de la metodología VAR en este trabajo, requirió un sondeo previo de posibles mercados bursátiles a considerar. Se identifican los países de los principales mercados mundiales con base en su mayor capitalización bursátil como proporción del total mundial (ver Gráfico 7). Los resultados muestran que, desde el año 1988 hasta 2012, Estados Unidos, Japón y el Reino Unido, destacan por su capitalización bursátil en relación con el mercado global, por lo que la escogencia de esos tres países debe ser evidente. Además, aunque España y Brasil tienen capitalizaciones moderadas similares entre sí, sus resultados no son despreciables globalmente. En este caso, España se escoge especialmente por su vital importancia para establecer vínculos entre Europa y Latinoamérica, mientras que Brasil por ser el mercado con mayor capitalización en América Latina.

Gráfico 7. Países con mayor capitalización bursátil como proporción del total mundial, 1988-2012



Fuente: Banco Mundial.

Una vez seleccionados los cinco países de interés, se toman índices bursátiles representativos de cada uno de ellos. En este caso, el análisis abarcará la relación prevaleciente entre el comportamiento de la rentabilidad de estos cinco centros financieros internacionales: New York (Estados Unidos, se denotará como USA), a través del índice Dow Jones Industrial Average; Tokio (Japón, se denotará como JAP), con el índice Nikkei 225; Londres (Reino Unido, se denotará como UK), mediante el índice FTSE 100 (popularmente llamado Footsie 100); Madrid (España, se denotará como ESP), siguiendo el índice Iberia o IBEX 35; y Sao Paulo (Brasil, se denotará como BRA), con el índice Bovespa. Venezuela, con su índice de la Bolsa de Valores de Caracas (BVC), se excluye por la escasa liquidez que exhibe su mercado de capitales y su poca amplitud en activos financieros, muestra de una capitalización bursátil que solo ronda el 0,04% del total mundial.

A los efectos de estimar el modelo VAR, en esta sección se tratan datos muestrales diarios hábiles desde el 01 de enero del año 2001 hasta el 28 de junio del año 2013, lo que equivaldría a 3260 observaciones en el mejor de los casos. Las series temporales de los índices bursátiles fueron tomadas de Reuters Group Limited y FactSet Research Systems Inc.

Previamente, fue necesario realizar un proceso de homogeneización sobre fechas y datos dispares a raíz de eventos propios de cada mercado o de cada país. Además, se asume que en días hábiles o feriados donde algún mercado no trabajó, el índice del último período activo prevalece en espera de la apertura y de la respuesta del mercado.

A continuación, en el Gráfico 8 se recoge la evolución de los distintos índices escogidos durante el rango temporal muestral.

Gráfico 8. Principales índices bursátiles de USA, JAP, UK, ESP y BRA, días hábiles, enero 2001-junio 2013



a) USA, Índice Dow Jones



b) JAP, Índice Nikkei 225



c) UK, Índice FTSE 100



d) ESP, Índice IBEX 35



e) BRA, Índice Bovespa

Fuente: Reuters y FactSet.

En coincidencia con el efecto punto com y el *crash* inmobiliario, se observa un importante decrecimiento de los índices que dura hasta finales de 2002-principio de 2003 y principios de 2009, respectivamente. Luego de la crisis financiera inmobiliaria, los mercados bursátiles de JAP, UK y BRA, dan signos de recuperación relativa agregada en contraste con los índices de USA y ESP que entraron en un período de relativo estancamiento. Podría decirse que dicha crisis generó un escenario de recesión económica en buena parte de las economías desarrolladas, concretado a finales del año 2008. Cabe recordar que UK no forma parte de la zona Euro mientras que ESP ha sido altamente impactada por la crisis de deuda europea; además, se denota la alta influencia que el mercado estadounidense tiene sobre el comportamiento del mercado global y, con especial interés, en los flujos de capitales japoneses. El año 2011 no fue un buen año para estos mercados bursátiles, registrando nuevas caídas debido a la incertidumbre sobre el devenir económico de USA, la zona Euro y la economía japonesa, complementada con las consecuencias económicas del terremoto en Japón y las rebajas en la calificación de deuda.

Dado que es factible, las variables serán trabajadas en términos logarítmicos para suavizar las evoluciones respecto del tiempo, atenuando futuros problemas de heteroscedasticidad y de distribuciones asimétricas de los residuos, y aliviando la existencia de *outliers* (casos donde una observación se encuentra numéricamente distante del resto de la data). La correlación simple y la varianza-covarianza entre estos índices se dan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Correlación simple y varianza-covarianza de los índices bursátiles\*

	USA <sub>t</sub>	JAP <sub>t</sub>	UK <sub>t</sub>	ESP <sub>t</sub>	BRA <sub>t</sub>
USA <sub>t</sub>	1,0000 (0,0592)	-	-	-	-
JAP <sub>t</sub>	0,6886 (0,0256)	1,0000 (0,0234)	-	-	-
UK <sub>t</sub>	0,5025 (0,0189)	0,8895 (0,0211)	1,0000 (0,0240)	-	-
ESP <sub>t</sub>	0,7344 (0,0398)	0,6307 (0,0215)	0,4990 (0,0172)	1,0000 (0,0497)	-
BRA <sub>t</sub>	0,5926 (0,0920)	0,5965 (0,0582)	0,6207 (0,0613)	0,1282 (0,0182)	1,0000 (0,4065)

\*Varianza-covarianza entre ( ).

Las mayores relaciones lineales se consiguen entre JAP-UK (siendo la más alta con un coeficiente de correlación de 0,8895), USA-ESP, y USA-JAP. Por su parte, tanto USA como JAP tienen correlaciones medianamente altas con el resto de los índices. La menor asociación lineal se relaciona con el desenvolvimiento del índice brasileño en conjunto con el índice español, destacándose una muy baja correlación (0,1282). El mayor grado de variación individual lo expone BRA, con una varianza de 0,4065, mientras que el mayor grado de variación conjunta se da entre USA y BRA.

Si bien estas relaciones podrían sumar algún indicio de que existe un movimiento lineal común entre el comportamiento de los mercados internacionales, es ampliamente conocido el pensamiento de que los índices bursátiles tienden a

comportarse según un proceso estocástico de *random walk* o caminata aleatoria. Así, se corre el riesgo de que con las series en nivel se esté frente a resultados espurios. De hecho, el Cuadro 2 confirma la necesidad de diferenciar cada una de las series de forma tal de hacerlas estacionarias, siendo condición necesaria en este caso el trabajar cada una de las variables con su respectivo orden de integración.

Cuadro 2. Pruebas de raíces unitarias para las series en nivel<sup>a</sup>

Variable	Prueba DF o ADF				Prueba Phillips-Perron			
	Estad. t	Valor crítico			Estad. t	Valor crítico		
		al 1%	al 5%	al 10%		al 1%	al 5%	al 10%
USA <sub>t</sub>	-1,72	-3,432	-2,862	-2,567	-1,57	-3,432	-2,862	-2,567
JAP <sub>t</sub>	-2,25	-3,432	-2,862	-2,567	-2,14	-3,432	-2,862	-2,567
UK <sub>t</sub>	-1,53	-3,432	-2,862	-2,567	-1,57	-3,432	-2,862	-2,567
ESP <sub>t</sub>	-1,97	-3,432	-2,862	-2,567	-1,88	-3,432	-2,862	-2,567
BRA <sub>t</sub>	-1,27	-3,432	-2,862	-2,567	-1,19	-3,432	-2,862	-2,567

<sup>a</sup> Ho: Serie no estacionaria en nivel.

El cuadro anterior resume los resultados de las pruebas convencionales de raíz unitaria que se aplicaron sobre las variables consideradas (Dickey-Fuller, o en su defecto Dickey-Fuller Aumentada, y Phillips-Perron). Se concluye que las series no son estacionarias en nivel, es decir, presentan raíz unitaria.<sup>18</sup>

Cuadro 3. Pruebas de raíces unitarias para las series en 1ra diferencia<sup>a</sup>

Variable	Prueba DF o ADF				Prueba Phillips-Perron			
	Estad. t	Valor crítico			Estad. t	Valor crítico		
		al 1%	al 5%	al 10%		al 1%	al 5%	al 10%
$\Delta(\text{USA})_t$	-56,8*	-3,432	-2,862	-2,567	-57,1*	-3,432	-2,862	-2,567
$\Delta(\text{JAP})_t$	-43,3*	-3,432	-2,862	-2,567	-60,0*	-3,432	-2,862	-2,567
$\Delta(\text{UK})_t$	-44,4*	-3,432	-2,862	-2,567	-62,7*	-3,432	-2,862	-2,567
$\Delta(\text{ESP})_t$	-58,8*	-3,432	-2,862	-2,567	-58,9*	-3,432	-2,862	-2,567
$\Delta(\text{BRA})_t$	-57,5*	-3,432	-2,862	-2,567	-57,7*	-3,432	-2,862	-2,567

<sup>a</sup> Ho: Serie no estacionaria en primera diferencia. \*Rechazo hipótesis nula.

<sup>18</sup> Previamente, fue realizado un estudio informal para cada serie, basado en los respectivos gráficos y en el comportamiento de las funciones de autocorrelación simple y parcial. Las pruebas formales consideran las distintas características de las series en estudio siguiendo así las modalidades correspondientes en cada caso. Partiendo de un criterio uniforme, se busca rechazar la hipótesis nula de no estacionariedad a un nivel de significación de 5%.

No obstante, el Cuadro 3 da constancia de que todas las series son integradas de orden uno y siguen un proceso de caminata aleatoria, teniendo que diferenciar una vez cada una de las series para hacerlas estacionarias y proceder con el análisis.

Considerando el logaritmo de cada serie temporal, su diferencia absoluta se aproxima de gran forma a la tasa de crecimiento de los índices bursátiles, salvo casos puntuales de datos numéricamente distantes del resto de la muestra. Dicha tasa de crecimiento no sería más que la rentabilidad agregada promedio devengada en cada mercado. Las series quedan:  $\Delta(\text{USA})_t = \text{USA}_t - \text{USA}_{t-1}$ , y así sucesivamente,  $\Delta(\text{JAP})_t$ ,  $\Delta(\text{UK})_t$ ,  $\Delta(\text{ESP})_t$ , y  $\Delta(\text{BRA})_t$ .

Cuadro 4. Correlación simple y varianza-covarianza de la tasa de rentabilidad de los índices bursátiles\*

	$\Delta(\text{USA})_t$	$\Delta(\text{JAP})_t$	$\Delta(\text{UK})_t$	$\Delta(\text{ESP})_t$	$\Delta(\text{BRA})_t$
$\Delta(\text{USA})_t$	1,0000 (0,0238)	-	-	-	-
$\Delta(\text{JAP})_t$	0,7963 (0,0156)	1,0000 (0,0160)	-	-	-
$\Delta(\text{UK})_t$	0,5171 (0,0098)	0,5370 (0,0083)	1,0000 (0,0150)	-	-
$\Delta(\text{ESP})_t$	0,2481 (0,0059)	0,2801 (0,0054)	0,0950 (0,0018)	1,0000 (0,0235)	-
$\Delta(\text{BRA})_t$	0,4496 (0,0127)	0,4834 (0,0112)	0,5829 (0,0130)	0,1483 (0,0042)	1,0000 (0,0335)

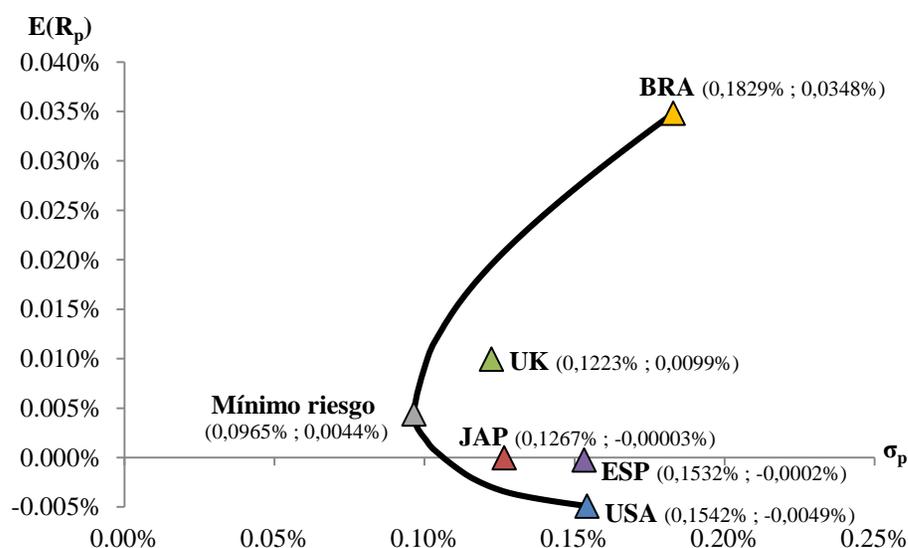
\*Varianza-covarianza entre ( ).

El Cuadro 4 contiene las correlaciones y varianzas-covarianzas entre las tasas de rentabilidad promedio otorgadas por cada mercado. Un portafolio internacional adecuadamente diversificado debe componerse por instrumentos que reflejen el comportamiento del mercado y que rindan correlaciones negativas, o positivas cercanas a cero, entre ellos. De igual manera, debe considerar la interdependencia entre mercados bursátiles para analizar cómo los mercados internacionales responden ante posibles eventos o choques locales. En este caso, todas las correlaciones de orden simple resultaron positivas.

Una alta correlación se da entre la rentabilidad promedio devengada en el mercado nipón y la estadounidense (0,7963), lo que permite sugerir *a priori* la no conveniencia de componer un portafolio exclusivamente con pares de conjuntos de títulos que reflejen fielmente esos mercados. En adición, se consiguen rastros de asociación lineal media entre el resto de combinaciones bilaterales con excepción de la rentabilidad originada en el mercado español, el cual presenta una baja relación con los demás (específicamente, el menor coeficiente de correlación simple se da entre UK-ESP).

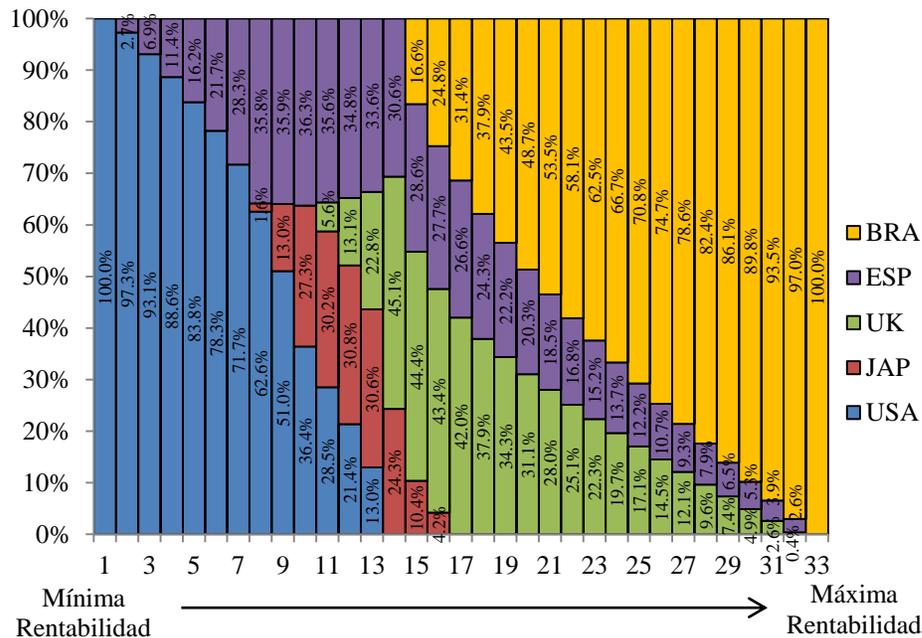
El Gráfico 9 identifica las posiciones relativas de los países con base en la rentabilidad esperada por el riesgo promedio de cada mercado durante todo el rango temporal de estudio y, a su vez, detalla la frontera eficiente resultante al tomar en cuenta hasta 33 tipos de portafolios (número arbitrario suficiente para trazar satisfactoriamente el lugar geométrico de la curva).

Gráfico 9. Riesgo Vs. Rentabilidad esperada ( $\sigma_p$  ;  $E(R_p)$ ), y frontera eficiente



Fuente: Cálculos propios.

Gráfico 10. Composición de la frontera eficiente



Fuente: Cálculos propios.

Tanto UK como BRA muestran rentabilidades diarias promedio positivas; de ambos mercados, el índice brasileño cuenta con el mayor riesgo y, por lo tanto, con el mayor nivel de retorno esperado (0,0348% diariamente o 13,55% de rentabilidad promedio anualizada). De los tres mercados restantes, USA se lleva la peor parte. No solo se asocia con un importante nivel de riesgo por inversión no diversificada, sino que en promedio se calcula hubo 0,0049% de pérdidas diarias en el período de estudio (1,78% de pérdida en un año). La baja rentabilidad general se debe a los impactos desfavorables que, durante la década, han asimilado los distintos mercados.

Detallando la composición de la frontera eficiente (ver Gráfico 10), se observa cómo una diversificación financiera donde los títulos de USA se estén tomando menos en cuenta es más fructífera en cuanto a rentabilidad y obtención de menor riesgo. Se reconoce que un inversionista adverso al riesgo, lo minimiza al construir un portafolio compuesto por títulos que reflejen puntualmente sólo la rentabilidad de UK, ESP y JAP, otorgándoles un peso relativo de 45,1%, 30,6% y 24,3%

respectivamente (dando así, una rentabilidad diaria promedio de 0,0044% o anualizada de 1,62%). Por su parte, aquel que desee conseguir una rentabilidad asumiendo un riesgo moderado estaría dispuesto a excluir de dicho portafolio los títulos cotizados en Japón y anexar los del mercado brasileño.

Entre diversas conclusiones al respecto, se podría señalar lo siguiente: un portafolio de inversión internacional diversificado mitigaría el factor de riesgo y aumentaría la rentabilidad en relación con aquel portafolio de inversión que, por ejemplo, este compuesto solamente por títulos del mercado estadounidense o español. También puede decirse que un portafolio que contenga sólo títulos brasileños, si bien tendría la mayor rentabilidad no proporcionaría una adecuada cobertura de riesgo.

Para continuar con la estimación del modelo VAR, se crean un conjunto de variables *dummies* que absorban el efecto exógeno que sobre los datos pudieron tener distintos eventos de crisis económica y financiera (en principio, se identificaron hasta 41 posibles eventos a lo largo del rango contemplado). Adicionalmente, se asume un orden tentativo de las variables endógenas consideradas en el sistema (desde la primera ecuación hasta la última, el orden inicial de las variables endógenas es: USA, JAP, UK, ESP, y BRA), y se utiliza el Criterio de Información de Akaike (AIC) y Schwarz (SC) como paso previo para hallar el orden o longitud óptima de rezagos de las variables predeterminadas incluidas en la eventual estimación de un modelo VAR(p), siendo p=longitud de rezagos del modelo (ver Cuadro 5).

Dada la frecuencia de los datos, y en atención a la volatilidad inmediata de los mercados, se consideraron 22 rezagos a incluir en el VAR(p), es decir, cerca de un mes. De éstos, los resultados permiten escoger entre la inclusión de nueve rezagos (según el AIC), o de un rezago (según el SC). Inicialmente, siguiendo un criterio parsimonioso, se estima un VAR(1), sugerido por SC, pero la violación del supuesto de no autocorrelación descarta cualquier inferencia realizada sobre ese modelo dinámico. Por lo tanto, se procede a estimar el VAR(9), verificándose la no

autocorrelación y estabilidad del sistema.<sup>19</sup> El Cuadro 6 presenta el resumen de la incidencia causal entre los movimientos de las tasas de retorno.

Cuadro 5. Selección de rezagos óptimos para un VAR(p) no restringido

p	AIC	SC
1	-30,47282	-30,03125*
2	-30,51818	-30,02963
3	-30,53648	-30,00096
4	-30,54314	-29,96064
5	-30,55890	-29,92943
6	-30,55864	-29,88219
7	-30,55589	-29,83246
8	-30,55784	-29,78744
9	-30,55895*	-29,74157

\*Escogencia del rezago óptimo según AIC y SC.

Cuadro 6. Prueba de causalidad en bloque<sup>a</sup>

Variable	Estadístico de Wald, Chi cuadrado (Prob.)				
$\Delta USA_t$	Variable	25,62	16,66	21,69	8,91
	endógena	(0,0024)***	(0,0543)*	(0,0099)***	(0,4452)
$\Delta JAP_t$	77,42	Variable	17,70	31,82	19,72
	(0,0000)***	endógena	(0,0011)***	(0,0002)***	(0,0197)**
$\Delta UK_t$	160,86	340,50	Variable	203,35	11,72
	(0,0000)***	(0,0000)***	endógena	(0,0000)***	(0,2152)
$\Delta ESP_t$	9,36	20,89	25,21	Variable	15,52
	(0,4051)	(0,0131)**	(0,0028)***	endógena	(0,0775)*
$\Delta BRA_t$	37,80	21,38	36,25	53,80	Variable
	(0,0000)***	(0,0111)**	(0,0000)***	(0,0000)***	endógena
En conjunto	318,00	525,38	122,76	1247,49	65,51
	(0,0000)***	(0,0000)***	(0,0000)***	(0,0000)***	(0,0019)***

<sup>a</sup> Ho: Variable endógena no causada. \*\*\*Rechazo al 1%, \*\*Rechazo el 5%, \*Rechazo al 10%

<sup>19</sup> En este caso, la prueba LM de autocorrelación arrojó un estadístico Chi cuadrado ( $X^2$ ) de 31,28 asociado a una probabilidad de 18%, mayor al nivel de significación de 5% usualmente asumido para rechazar la no autocorrelación. La condición de estabilidad se cumple según la identificación de raíces inversas del polinomio característico cuyos módulos deben ser, y resultaron, menores a uno. Por otro lado, cabe destacar que en el proceso se descartaron aquellas variables *dummies* no relevantes para el modelo, resultando significativas sólo 15 de ellas (siendo la más importante para la estimación la asociada con el mes de octubre del año 2008).

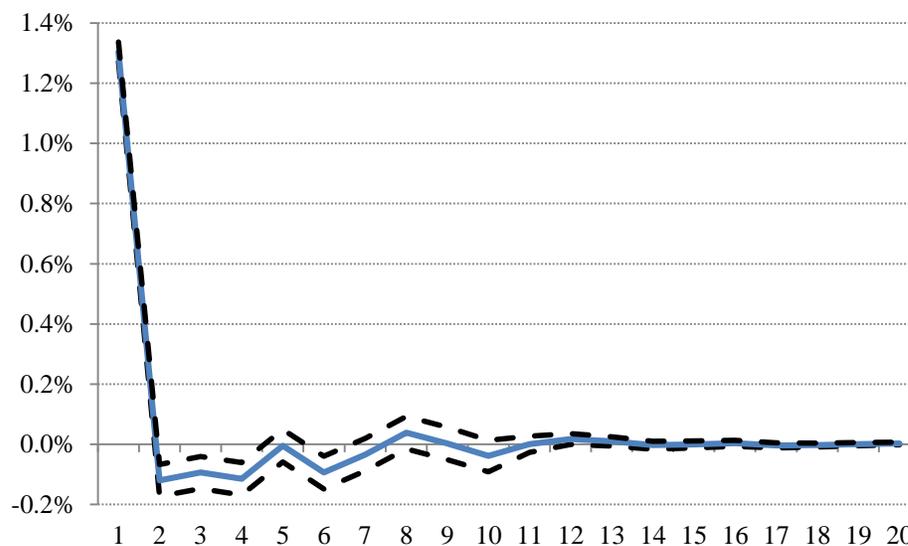
El comportamiento de los retornos de USA viene influenciado no sólo por su propia dinámica sino por las rentabilidades de JAP, UK, y BRA; sin embargo, ESP no afecta significativamente al mercado estadounidense. El rendimiento esperado de JAP, al igual que de UK y ESP, es causado por todos los mercados considerados en mayor o menor proporción. El rumbo bursátil estadounidense tiene una leve influencia sobre el Reino Unido y, en el período adoptado, ninguna incidencia sobre el mercado brasileño (dando a entender la importante independencia que ha adquirido Brasil de los mercados con mayor capitalización bursátil a nivel mundial). Por su parte, el mercado brasileño tiene incidencia causal en todos los demás mercados. Lo anterior no sugiere que la economía brasileña se encuentre libre de contagio ante crisis financieras (con sólo ver el Gráfico 8, se percibe que esto no es así), más bien se puede interpretar a través de la capacidad que, durante el período analizado, ha tenido el mercado bursátil brasileño para alcanzar recuperaciones más pronunciadas luego de las crisis.

Para completar el análisis de la interacción entre estos mercados internacionales, se trazaron funciones de respuesta al impulso (FRI), según la descomposición de Cholesky de ortogonalización recursiva. De esta forma, se puede conocer cómo responden los mercados en sentido, directo o indirecto, y en tiempo de convergencia ante choques o impulsos (estandarizados a 1 desviación estándar) generados sobre las perturbaciones de las variables endógenas.

Las FRI cuentan con el problema de dependencia al ordenamiento efectivo de las variables endógenas en el VAR cuando existe cointegración entre las variables pues normalmente los vectores de perturbaciones del sistema (o vectores de innovaciones) se encuentran correlacionados y, por lo tanto, presentan un componente común que no puede ser asociado con alguna variable en particular. La metodología de descomposición de Cholesky atribuye todo el efecto de cualquier componente común a la variable que se especifica en primer lugar en el modelo VAR. Por lo tanto, se debe precisar el grado de exogeneidad relativa, de mayor a menor, de

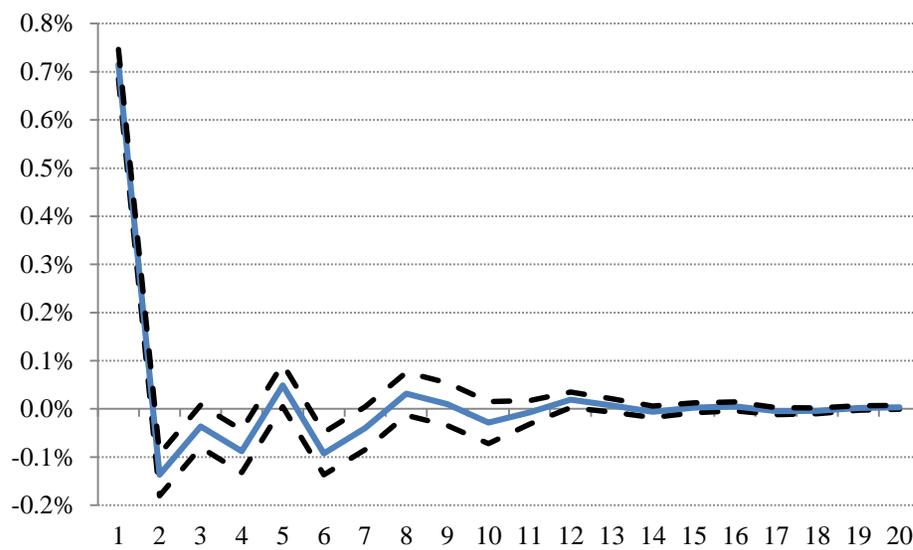
las variables consideradas endógenas para reordenar, en caso de ser necesario, las ecuaciones del modelo VAR estimado.<sup>20</sup> Siguiendo los resultados de la prueba de causalidad en bloque, se reordenan las ecuaciones del modelo VAR partiendo de aquel mercado bursátil con mayor influencia sobre el resto y con menor incidencia del resto sobre él, y finalizando con aquel mercado que cumple el criterio opuesto. Así, se reestima el modelo VAR(9) para evaluar las interacciones dinámicas del sistema bajo el orden: BRA, USA, JAP, UK, y ESP. Con fines de simplificar, se evalúa solamente la transmisión que se da en cada mercado ante el impulso sobre los rendimientos esperados provenientes de USA (ver Gráfico 11), con base en una predicción a 20 días.

Gráfico 11. Respuesta al impulso, según descomposición Cholesky, de una desv. est. sobre  $\Delta USA_t$ ,  $\pm 2$  errores estándar

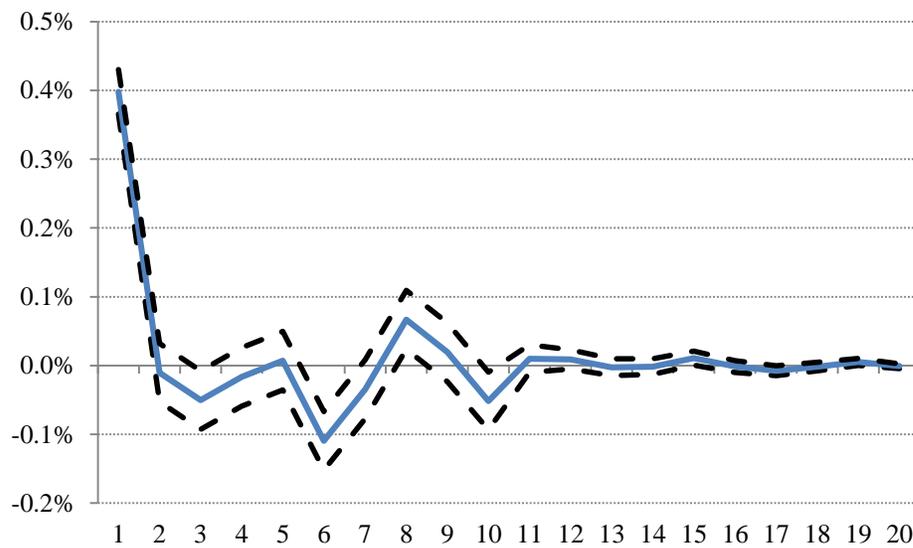


a) Respuesta de la rentabilidad en USA

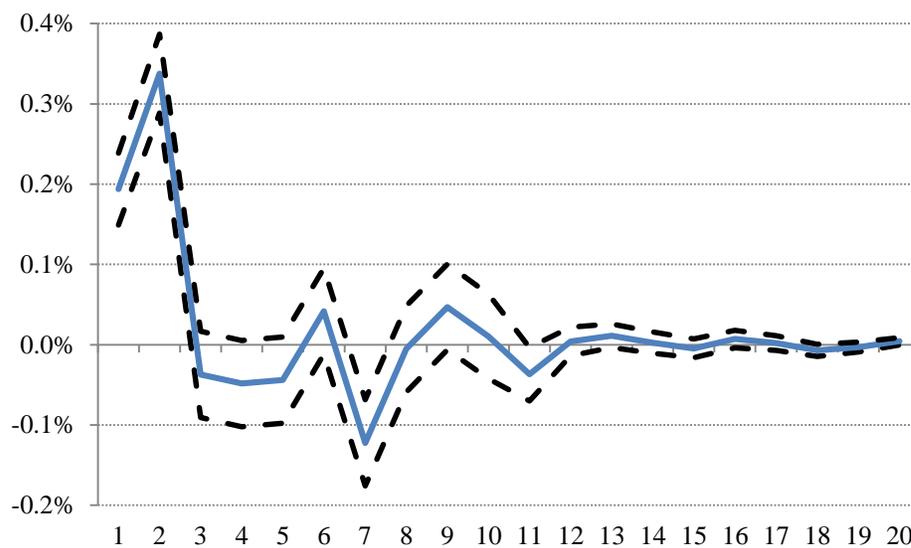
<sup>20</sup> Otra manera de analizar la velocidad de convergencia al equilibrio es mediante las funciones de respuesta al impulso generalizadas (FRIG), propuesta por Pesaran y otros (1993), y Pesaran y Shin (1996), la cual resulta invariante al ordenamiento de las variables en el VAR. En este caso, los resultados obtenidos mediante la ortogonalización recursiva coincidieron ampliamente a los obtenidos según el criterio general.



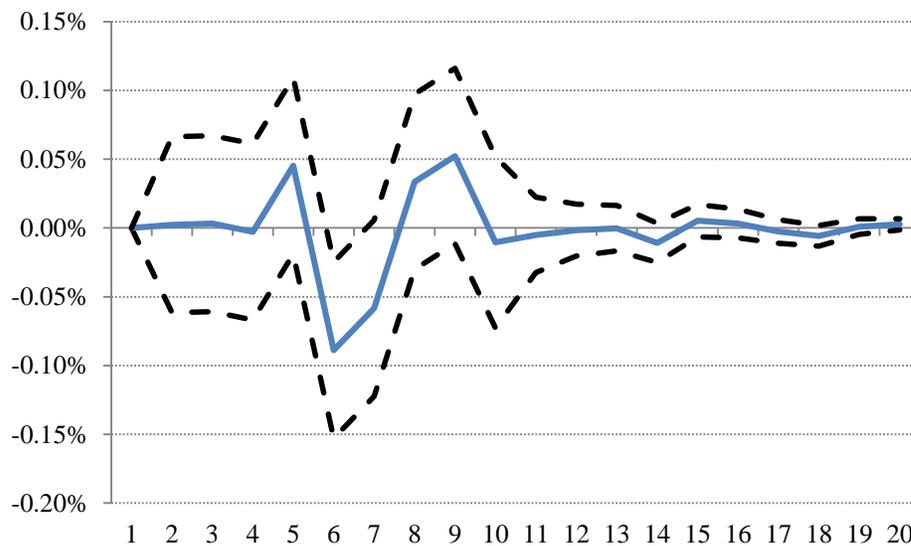
b) Respuesta de la rentabilidad en JAP



c) Respuesta de la rentabilidad en UK



d) Respuesta de la rentabilidad en ESP



e) Respuesta de la rentabilidad en BRA

Fuente: Cálculos propios.

La primera reacción internacional es directa, es decir, un impulso positivo al mercado de capitales estadounidense se transmite favorablemente a todos los centros

financieros considerados, con excepción de Brasil donde la influencia inicial es despreciable. Ahora bien, el mayor impacto lo asimila el propio mercado estadounidense (generándose una rentabilidad diaria inmediata al impulso de 1,3%), seguido por el japonés, el del Reino Unido y el español. Al segundo día del impulso, la tendencia es a esperar leves pérdidas ocurriendo posteriormente suaves correcciones de mercado, de tal forma que en general se acercan al equilibrio alrededor del doceavo día. ESP absorbe el evento estadounidense pero en el segundo día no se concreta la corrección en el mercado local, más bien se amplifica el efecto.

La respuesta del mercado estadounidense, epicentro del impulso, y del japonés es similar entre sí (cabe recordar que contaron con la mayor correlación simple y un importante efecto bicausal, ver Cuadro 4 y 6). Por otro lado, es destacable la relación entre UK y ESP, donde el comportamiento del mercado español se asemeja al ajuste experimentado en el Reino Unido pero con rezago de un día. En el caso brasileño, queda expuesta la menor incidencia causal y su capacidad de mantener el control local en los días posteriores al episodio estadounidense; específicamente, BRA tarda cuatro días antes de ajustar su rentabilidad, lo que le da rango de acción inmediato ante el arreglo de flujos de inversión diversificados cuando existe un impulso negativo. De esta manera, se sugiere que la diversificación del portafolio de inversión con títulos brasileños puede ser beneficiosa.

La política de selección de un portafolio de inversión internacional debe tomar en cuenta esta interacción causal. Según los resultados del ejercicio aplicado, un inversionista con sus fondos comprometidos en una cartera con títulos financieros en Estados Unidos y Japón, es mucho más vulnerable ante eventos desfavorables que aquel con un portafolio cuya diversificación excluya alguno de estos títulos; por ejemplo, sosteniendo los títulos cotizados en Estados Unidos e incluyendo dentro de sus activos títulos brasileños, que a pesar de tener un mayor riesgo individual asociado se cubre con la diversificación.

Se verifica que no basta con adoptar un portafolio de inversión internacional, también es necesario considerar los efectos causales a fin de sacarle un mejor provecho a la diversificación. Por mencionar sólo tres casos: primero, de contar con un portafolio de inversión con títulos en el Reino Unido y España, el inversionista tendría un portafolio diversificado internacionalmente, pero la interdependencia entre la rentabilidad de dichos títulos y, más aun, la gran causalidad que prevalece del UK sobre ESP le restaría fuerza a la diversificación, precisamente por estar sujetos a movimientos comunes intermercados; segundo, si el portafolio se compone de títulos cotizados en Estados Unidos y en el Reino Unido, la incidencia de UK sobre USA dificulta las oportunidades de beneficio y cobertura de riesgo ante coyunturas desfavorables cuyo epicentro sea UK; tercero, dado que BRA tiene una gran influencia sobre los otros países, la diseminación de un efecto negativo iniciado en la economía brasileña iría en perjuicio de un portafolio que comprenda, además de dichos títulos, los de USA o ESP. En estos casos, la ventaja de la diversificación ante cualquier crisis viene dada fundamentalmente por el aprovechamiento del efecto rezago para efectuar las operaciones de recomposición de portafolio, notado por la mayor independencia causal como en el caso de BRA.

Con los últimos resultados expuestos, se complementa el análisis general de composición de frontera eficiente y se confirma que una importante diversificación para enfrentar una innovación en USA (en busca de una mayor rentabilidad relativa), debería incluir títulos que reflejen al menos el desempeño del mercado bursátil de Brasil, de Japón (con predicciones similares a USA pero con menor riesgo promedio), y del Reino Unido.

### **III.2. Estimación del modelo VAR: enero 2001-septiembre 2008 y octubre 2008-junio 2013**

El modelo VAR de la sección anterior toma en cuenta un rango temporal muestral desde el 01 de enero de 2001 hasta el 28 de junio de 2013. Se estimó un

modelo VAR(9) que involucró hasta 15 variables *dummies*. La variable *dummy* más importante para esa estimación fue la asociada con el mes de octubre del año 2008, cónsono con el descenso de casi todas las cotizaciones bursátiles a nivel mundial que desencadenó una recesión económica de carácter global. Esta condición de quiebre empírico sustentada ampliamente en la teoría económica-financiera, hace oportuno reconocer un antes y un después, es decir, dos modelos: uno, asociado con un rango temporal previo al reconocimiento de la crisis bursátil mundial de octubre de 2008 (desde el 01 de enero de 2001 al 30 de septiembre de 2008, lo que no quiere decir que dicho rango esté exento de otros eventos de crisis puntuales); otro, que abarque el rango a partir de esa crisis (desde el 01 de octubre del año 2008 hasta el 28 de junio del año 2013). De esta forma, se pueden contrastar ambos escenarios y comprender mejor los cambios que esta última crisis financiera mundial generó sobre la interrelación causal de las rentabilidades bursátiles de USA, JAP, UK, ESP, y BRA y, en definitiva, sobre las decisiones de diversificación financiera de los inversionistas.

Replicando el proceso anterior para estimar ambos modelos, se verifica que en cada caso las series son integradas de orden uno (siguen un proceso de caminata aleatoria). El Cuadro 7 contiene las correlaciones entre las tasas de rentabilidad promedio otorgadas por cada mercado para cada rango considerado. De allí, se desprende que tanto antes como después de la crisis de octubre la mayor asociación lineal se da entre USA y JAP, mientras que la menor correlación se consigue entre UK y ESP. Si bien hay ciertas diferencias entre los resultados expuestos por rango temporal, la mayor divergencia se observa en la correlación de UK con BRA; antes de la crisis de octubre el coeficiente de correlación entre esos mercados fue de 0,4815, no obstante, luego de la crisis esa relación lineal se intensificó y pasó a ser relativamente alta (con un coeficiente de 0,7210). A su vez, se contempla cómo prácticamente se duplicó el grado de volatilidad de la rentabilidad promedio del mercado estadounidense y español posterior a la crisis.

Cuadro 7. Correlación simple y varianza-covarianza de la tasa de rentabilidad de los índices bursátiles

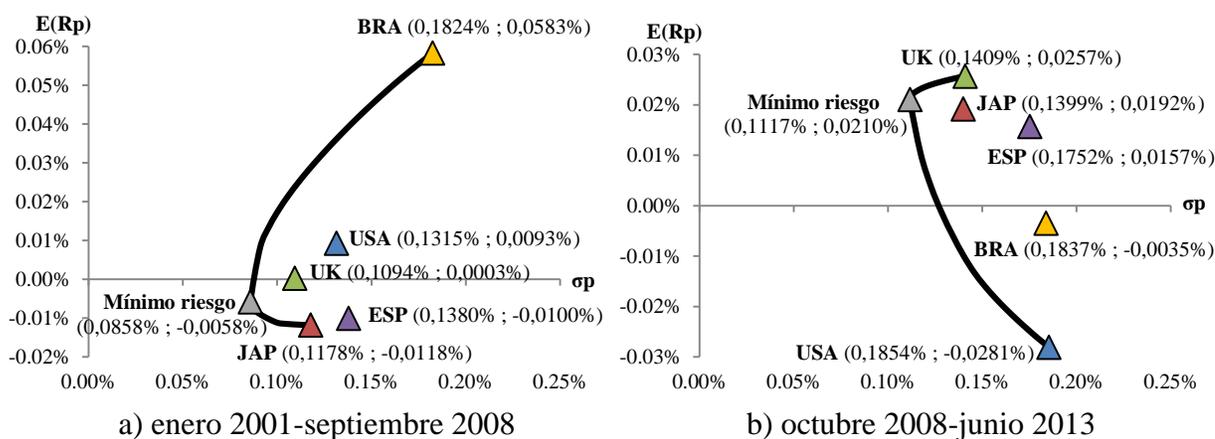
enero 2001-septiembre 2008					
	$\Delta(\text{USA})_t$	$\Delta(\text{JAP})_t$	$\Delta(\text{UK})_t$	$\Delta(\text{ESP})_t$	$\Delta(\text{BRA})_t$
$\Delta(\text{USA})_t$	1,0000 (0,0173)	-	-	-	-
$\Delta(\text{JAP})_t$	0,8051 (0,0125)	1,0000 (0,0139)	-	-	-
$\Delta(\text{UK})_t$	0,4593 (0,0066)	0,4561 (0,0059)	1,0000 (0,0120)	-	-
$\Delta(\text{ESP})_t$	0,2297 (0,0042)	0,2441 (0,0040)	0,1083 (0,0016)	1,0000 (0,0190)	-
$\Delta(\text{BRA})_t$	0,3809 (0,0091)	0,3893 (0,0084)	0,4815 (0,0096)	0,1232 (0,0031)	1,0000 (0,0333)
octubre 2008-junio 2013					
	$\Delta(\text{USA})_t$	$\Delta(\text{JAP})_t$	$\Delta(\text{UK})_t$	$\Delta(\text{ESP})_t$	$\Delta(\text{BRA})_t$
$\Delta(\text{USA})_t$	1,0000 (0,0344)	-	-	-	-
$\Delta(\text{JAP})_t$	0,7941 (0,0206)	1,0000 (0,0196)	-	-	-
$\Delta(\text{UK})_t$	0,5705 (0,0149)	0,6243 (0,0123)	1,0000 (0,0199)	-	-
$\Delta(\text{ESP})_t$	0,2658 (0,0086)	0,3192 (0,0078)	0,0815 (0,0020)	1,0000 (0,0307)	-
$\Delta(\text{BRA})_t$	0,5420 (0,0185)	0,6165 (0,0158)	0,7210 (0,0187)	0,1829 (0,0059)	1,0000 (0,0337)

\*Varianza-covarianza entre ( ).

En el Gráfico 12 se identifican las fronteras eficientes y las posiciones relativas de los países con base en la rentabilidad esperada y en el riesgo de cada mercado, distinguiendo los respectivos períodos. Salta a la vista el cambio drástico de la frontera eficiente luego de la crisis. Antes, el mayor riesgo suponía la mayor rentabilidad al adoptar un portafolio con puros títulos brasileños, pero luego de la crisis de octubre la mayor porción de la frontera se describe con una pendiente negativa (cumpliéndose que gran parte de los incrementos marginales en el riesgo asumido se corresponden con caídas pronunciadas de la rentabilidad esperada); en este último caso, el mayor riesgo supone la adquisición absoluta de títulos estadounidense y va de la mano con una tasa de rentabilidad diaria negativa de

0,0281% o, lo que es igual, una pérdida anualizada promedio de 9,7%. Esta circunstancia se debe a la contracción actual del mercado brasileño en contraposición con la gran expansión que experimentó antes de la crisis,<sup>21</sup> y al gran peso que sigue manteniendo Estados Unidos en la capitalización bursátil mundial a pesar de ser el núcleo de la crisis (signo de relativa inelasticidad de los flujos financieros internacionales con la amplitud demostrada por el centro bursátil estadounidense).

Gráfico 12. Riesgo Vs. Rentabilidad esperada ( $\sigma_p$ ;  $E(R_p)$ ), y frontera eficiente



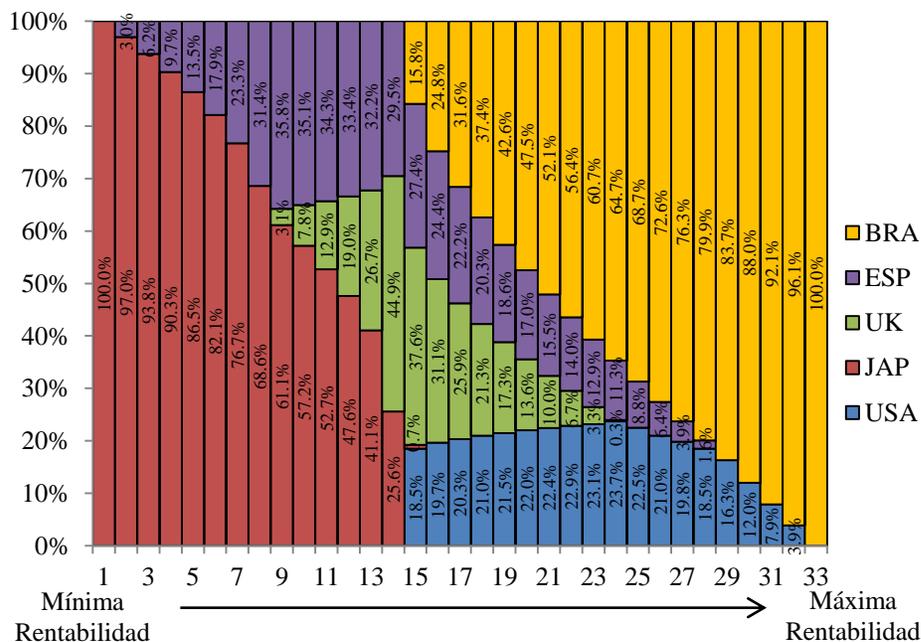
Fuente: Cálculos propios.

El reacomodo, en riesgo y rentabilidad promedio, de los mercados considerados es claro. Si bien antes de la crisis USA y BRA eran los únicos mercados con ganancias diarias en promedio positivas (BRA proporcionaba la mayor rentabilidad anualizada con 23,69%), luego de la crisis resultaron ser los únicos con pérdidas. A su vez, JAP, UK, y ESP, han tenido mejores desempeños luego de la crisis financiera mundial de 2008, en buena parte, producto del proceso de inyección monetaria de 2012-2013 ante la recesión económica española y del direccionamiento de recursos de inversión a los centros financieros relevantes, y entendidos como alternativos, de UK y JAP.

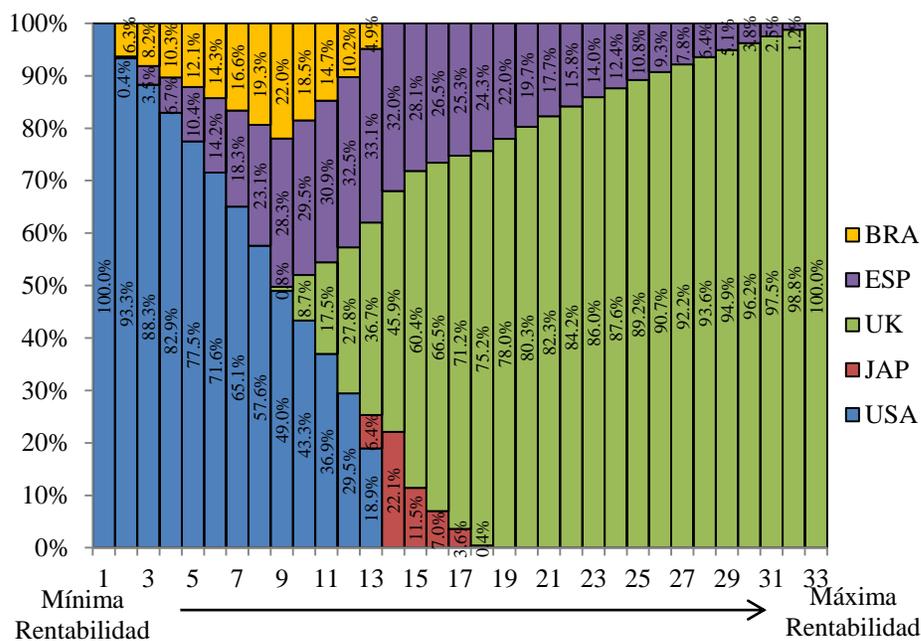
<sup>21</sup> El índice Bovespa llegó a crecer alrededor de 230% desde enero de 2001 a septiembre de 2008.

En la actualidad, comprometer los recursos disponibles en sólo títulos de UK generaría la mayor rentabilidad, 9,82% anualizada, y no así el mayor riesgo. Si bien la recuperación del índice FTSE 100 ha sido sostenida, a tal punto que a finales del año 2012 alcanzó el mismo nivel que tenía previo a la crisis, ha sido el comportamiento de estancamiento y contracción de USA, ESP, y BRA lo que generó este hecho. Lo anterior no es síntoma de ineficiencia en la diversificación de inversión sino de un factor coyuntural relativo. Por ejemplo, si antes de la crisis un inversionista hubiera asumido el mismo nivel de riesgo que el asociado a la gran rentabilidad de UK posterior a la crisis, el resultado anualizado en rentabilidad con diversificación hubiera sido de 16,07%. Además, se debe señalar que antes de la crisis un inversionista plenamente adverso al riesgo hubiera obtenido pérdidas en su inversión internacional diversificada, en cambio, luego de la crisis minimiza el riesgo con ganancias (esto puede mal interpretarse si no se comprende que el riesgo mínimo es mayor ahora que antes y que, asumiendo un riesgo similar en tiempos precedentes a la crisis, la rentabilidad alcanzada hubiera sido mayor antes que ahora).

Gráfico 13. Composición de la frontera eficiente



a) enero 2001-septiembre 2008



b) octubre 2008-junio 2013

Fuente: Cálculos propios.

El Gráfico 13 refleja la composición de las fronteras eficientes. Antes de la crisis, se observa que la adquisición de títulos en el mercado japonés y brasileño es más relevante al adoptar posiciones diversificadas de inversión, al tiempo que un inversionista moderado contemplaría una cartera con títulos que reflejen el comportamiento de cada uno de los mercados analizados. Ahora bien, después de la crisis, es innegable la gran participación que debe tener UK en las decisiones de diversificación financiera en perjuicio del protagonismo de JAP y BRA; en este caso, la actuación moderada excluiría los títulos cotizados en el mercado brasileño y estadounidense, mientras que un inversionista adverso al riesgo lo minimizaría construyendo un portafolio compuesto por títulos que reflejen la rentabilidad de UK (45,9%), ESP (32%), y JAP (22,1%).

Siguiendo con ambas estimaciones del VAR, se seleccionan las variables *dummies* correspondientes a cada período en estudio: en el primer sistema, previo a la crisis, se identificaron hasta 22 posibles quiebres; en el segundo sistema, se

consiguieron hasta 19 posibles eventos post-octubre 2008. Por otro lado, para las estimaciones preliminares, se asume el mismo orden tentativo de las variables endógenas que el asumido con antelación, es decir, USA, JAP, UK, ESP, y BRA, y se utiliza nuevamente el Criterio de Información de Akaike y Schwarz para hallar la longitud óptima de rezagos de las variables predeterminadas de entre 22 rezagos máximo a incluir en el VAR(p), ver Cuadro 8.

Cuadro 8. Selección de rezagos óptimos para un VAR(p) no restringido

p	enero 2001-septiembre 2008		octubre 2008-junio 2013	
	AIC	SC	AIC	SC
1	-30,99959	-30,60736*	-30,04791	-29,53082*
2	-31,03697	-30,57471	-30,13814	-29,51764
3	-31,05880	-30,52649	-30,16607	-29,44214
4	-31,05540	-30,45306	-30,16930	-29,34196
5	-31,06416	-30,39178	-30,18085	-29,25009
6	-31,06892	-30,32649	-30,16881	-29,13463
7	-31,05738	-30,24491	-30,19335	-29,05575
8	-31,06688	-30,18437	-30,18769	-28,94668
9	-31,07598	-30,12344	-30,18854	-28,84410
10	-31,07892*	-30,05634	-30,16943	-28,72158
11	-31,07608	-29,98346	-30,18015	-28,62888
12	-31,06929	-29,90663	-30,18037	-28,52568
13	-31,06286	-29,83015	-30,17893	-28,42082
14	-31,06168	-29,75894	-30,17237	-28,31085
15	-31,04533	-29,67255	-30,16997	-28,20503
16	-31,04373	-29,60090	-30,17285	-28,10449
17	-31,04095	-29,52808	-30,19367*	-28,02189

\*Escogencia del rezago óptimo según AIC y SC.

Para ambos períodos, queda descartada la inclusión de un rezago pues aunque según el SC era la condición óptima, sin embargo, se violaba el supuesto de no autocorrelación entre las perturbaciones estocásticas; por su parte, siguiendo el AIC se procedió a considerar un VAR(10) para la estimación pre-crisis, y un VAR(17) para la estimación post-crisis. En este caso, se verifica la estabilidad de cada modelo, al tiempo que los resultados de la prueba LM de autocorrelación confirmaron el no

rechazo de la hipótesis nula (no autocorrelación, al arrojar valores mayores al 5% de nivel de significación: 8% y 14,7%, para el primer y segundo sistema respectivamente). El Cuadro 9 presenta el resumen de la incidencia causal entre los movimientos de las tasas de retorno en los distintos mercados internacionales por rango temporal.

Cuadro 9. Prueba de causalidad en bloque<sup>a</sup>

		enero 2001-septiembre 2008			
Variable		Estadístico de Wald, Chi cuadrado (Prob.)			
$\Delta USA_t$	Variable endógena	22,23 (0,0140)**	11,14 (0,3466)	41,36 (0,0000)***	8,09 (0,6197)
$\Delta JAP_t$	46,73 (0,0000)***	Variable endógena	24,71 (0,0059)***	46,38 (0,0000)***	16,21 (0,0937)*
$\Delta UK_t$	143,79 (0,0000)***	228,24 (0,0000)***	Variable endógena	85,61 (0,0000)***	15,08 (0,1293)
$\Delta ESP_t$	9,52 (0,4835)	9,16 (0,5172)	31,79 (0,0004)***	Variable endógena	26,82 (0,0028)***
$\Delta BRA_t$	23,23 (0,0099)***	16,60 (0,0837)*	22,40 (0,0132)**	36,73 (0,0001)***	Variable endógena
En conjunto	251,00 (0,0000)***	327,56 (0,0000)***	115,20 (0,0000)***	532,86 (0,0000)***	78,56 (0,0003)***
		octubre 2008-junio 2013			
Variable		Estadístico de Wald, Chi cuadrado (Prob.)			
$\Delta USA_t$	Variable endógena	9,13 (0,2432)	12,50 (0,0853)*	5,94 (0,5465)	9,84 (0,1980)
$\Delta JAP_t$	28,82 (0,0002)***	Variable endógena	18,81 (0,0088)***	9,98 (0,1899)	24,74 (0,0008)***
$\Delta UK_t$	38,97 (0,0000)***	110,74 (0,0000)***	Variable endógena	119,65 (0,0000)***	18,33 (0,0106)**
$\Delta ESP_t$	8,30 (0,3066)	18,32 (0,0106)**	14,60 (0,0414)**	Variable endógena	10,02 (0,1874)
$\Delta BRA_t$	31,46 (0,0001)***	39,67 (0,0000)***	47,10 (0,0000)***	19,86 (0,0059)***	Variable endógena
En conjunto	130,34 (0,0000)***	241,45 (0,0000)***	99,75 (0,0000)***	776,34 (0,0000)***	79,58 (0,0000)***

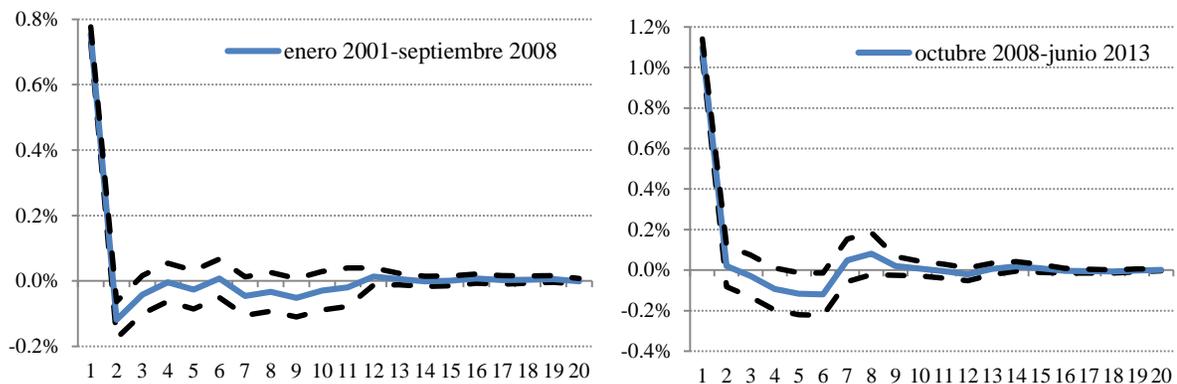
<sup>a</sup> Ho: Variable endógena no causada. \*\*\*Rechazo al 1%, \*\*Rechazo el 5%, \*Rechazo al 10%

Desde el 01 de enero de 2001 al 30 de septiembre de 2008, USA tenía una importante influencia sobre JAP y ESP (situación que reconoce el gran impacto que tuvo en estos mercados el *crash* inmobiliario estadounidense), influencia que se perdió luego de la crisis por la puesta en recesión de gran parte de la economía europea (en especial, de España) y por el reacomodo en los compromisos de corto plazo de capitales financieros. Salvo los movimientos en el mercado español, siempre se ha cumplido que todos los demás mercados guardan una relación causal sobre USA (destacándose el significativo impacto que los flujos del Reino Unido tenían sobre USA y que, luego de la crisis, se ha mantenido pero con menor protagonismo).

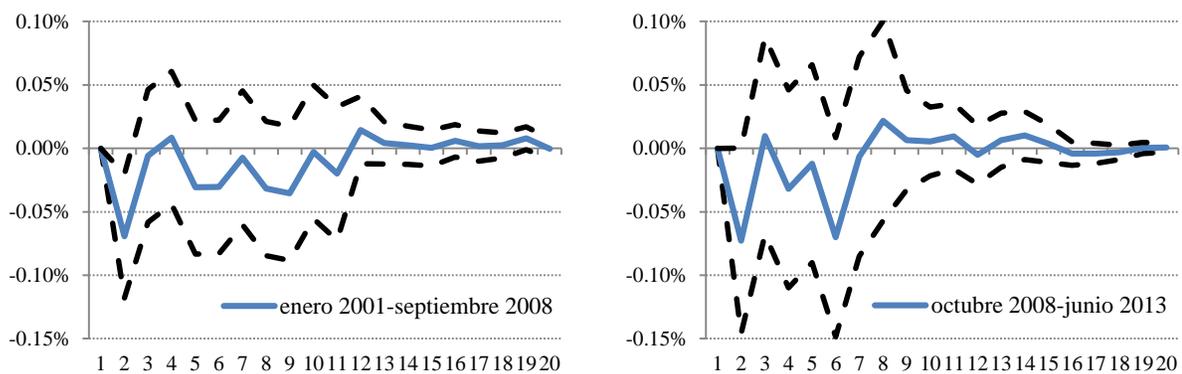
Ahora bien, el caso del mercado brasileño se debe destacar ya que, posterior al evento de crisis, ha profundizado su causalidad sobre los movimientos de los demás países y, en paralelo, ha redistribuido su relación causal favoreciendo a los capitales comprometidos en el Reino Unido y Japón en detrimento de los flujos de inversión provenientes de España. De lo anterior se desprende que, de no existir vaivenes estructurales de causas locales significativas en Brasil, una atractiva diversificación de portafolio internacional debería contar con títulos cotizados en dicho país.

Las funciones de respuesta al impulso, según la descomposición de Cholesky de ortogonalización recursiva, se presentan en el Gráfico 14. De esta manera, se detalla nuevamente la dinámica predictiva causal de los mercados ante un impulso dado sobre la economía estadounidense. Precizando el grado de exogeneidad relativa de las variables asumidas inicialmente endógenas, el nuevo orden de las ecuaciones de los modelos VAR estimados resulta: para el primer sistema, BRA, JAP, UK, USA, y ESP; para el segundo sistema, BRA, UK, JAP, ESP, y USA. Así, se reestima tanto el modelo VAR(10) como el modelo VAR(17), para derivar las correspondientes funciones de respuesta al impulso con base en una predicción a 20 días.

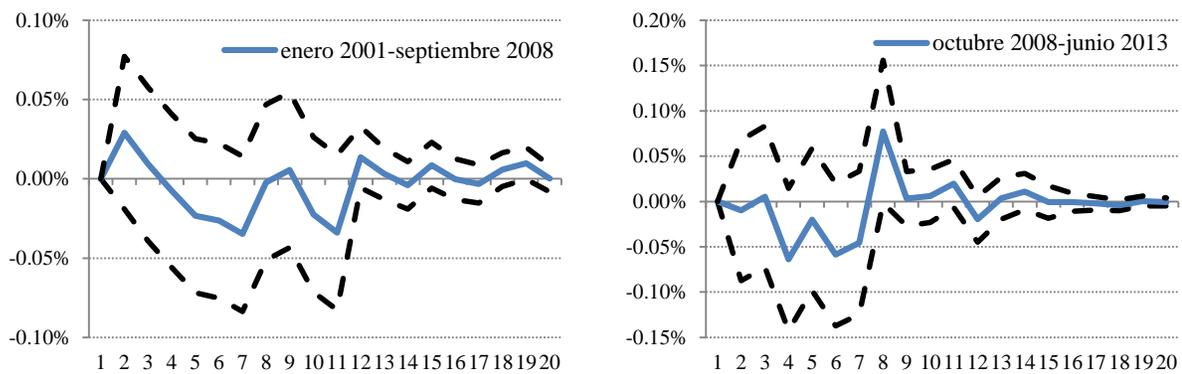
Gráfico 14. Respuesta al impulso, según descomposición Cholesky, de una dev. est. sobre  $\Delta USA_t$ ,  $\pm 2$  errores estándar



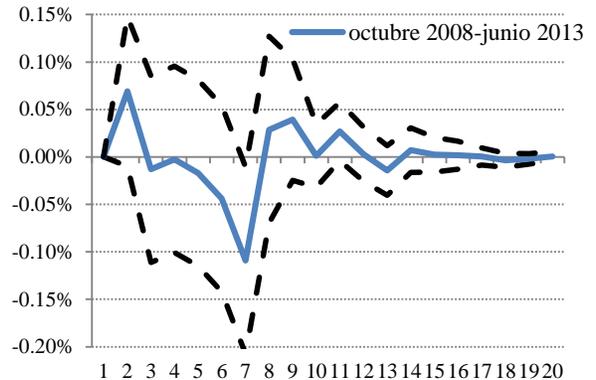
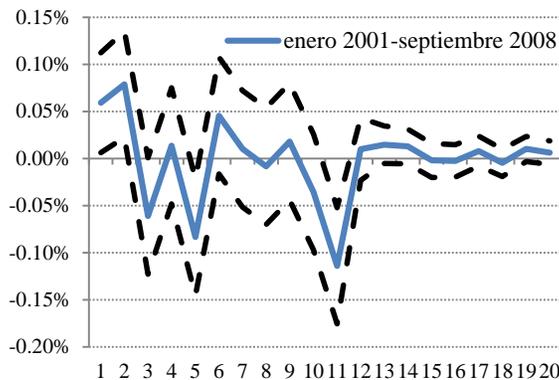
a) Respuesta de la rentabilidad en USA



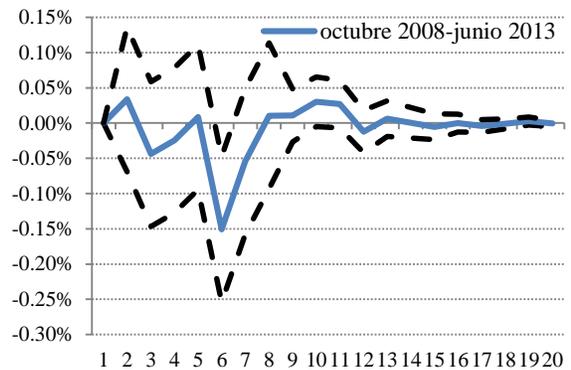
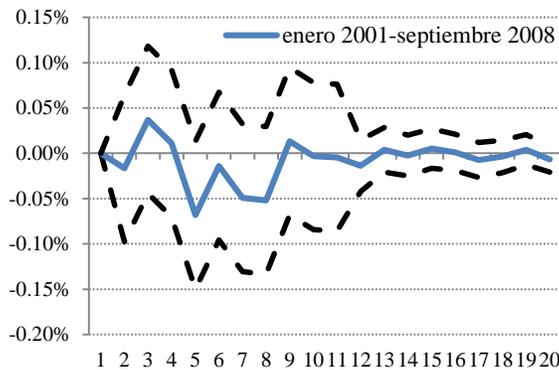
b) Respuesta de la rentabilidad en JAP



c) Respuesta de la rentabilidad en UK



d) Respuesta de la rentabilidad en ESP



e) Respuesta de la rentabilidad en BRA

Fuente: Cálculos propios.

Ante un repentino impulso, la mayor reacción inmediata en USA se da en el escenario post-crisis (1,1% de variación relativa diaria en el primer día, 0,3 puntos porcentuales más respecto de la reacción pre-crisis). Si bien se nota cierto rezago en el primer ajuste en la mayoría de los mercados, lo mismo no se observa en la circunstancia del mercado español previo a la crisis, donde la reacción es inmediata y directa. Al segundo día del impulso, USA se ajusta a la baja, para luego esperar correcciones que se encaminen a conseguir la estabilidad en los sistemas (seguido a la crisis, ese ajuste a la baja dura aproximadamente cinco días antes de generarse correcciones importantes hacia el equilibrio); a partir de ese mismo día, la primera

reacción del mercado japonés resulta negativa y así se hace ver hasta aproximadamente el doceavo día, cuando retoma un rumbo en busca de estabilidad (en el escenario post-crisis, el tiempo de ajuste al alza es menor debido en buena parte a la pérdida de influencia causal de USA sobre JAP). Ese segundo día estuvo acompañado con una respuesta directa en la rentabilidad de UK y ESP; en ambos mercados, los ajustes dados antes de la crisis resultaban más suaves aunque, a su vez, más tardíos para generar condiciones de equilibrio respecto de la mayor volatilidad y menor tiempo de corrección al equilibrio del escenario posterior.

Por su parte, BRA mostró en promedio una respuesta en sentido opuesto al comportamiento de USA y experimentó la mayor respuesta puntual en función del impulso generado (-0,15% de divergencia en relación a su situación de equilibrio, notado seis días después); esto, puede ser equivalente a razonar un comportamiento dispar de avance, es decir, un hecho beneficioso para la diversificación. Por lo tanto, en la actualidad una cartera de inversión correctamente diversificada con títulos internacionales debería considerar al menos aquellos cotizados en el mercado brasileño y combinarlos con títulos con rentabilidad similar a la proporcionada a través del índice FTSE 100 (resultado similar al alcanzado en la sección anterior). Esta conclusión no es idéntica a la expresada por la composición del portafolio sobre la frontera eficiente de inversión post-crisis, lo que no es más que un indicio que revela la importancia de complementar dicho análisis con los estudios de interrelación causal.

Se evidencia cómo el dinamismo financiero sigue impactando las condiciones locales de los mercados bursátiles (típico síntoma de la amplitud financiera global), no obstante, es muy posible que el ambiente macroeconómico de cada país involucrado haya venido determinando aún más sus propios resultados financieros. Por consiguiente, según lo expuesto, sería pertinente complementar esta investigación con un estudio post-crisis que evalúe detenidamente las condiciones macroeconómicas internas que influyen en los mercados bursátiles locales.

## CONCLUSIÓN

A nivel mundial, especialmente en las últimas dos décadas, la capitalización bursátil y los flujos netos de fondos dirigidos a inversiones en valores han venido adquiriendo creciente importancia. Incluyendo los eventos que en un momento dado impactan y desbalancean el mercado global, asociados a crisis financieras y monetarias que derivan en contagio sistémico, es innegable el protagonismo que ha adquirido la dinámica internacional de los mercados de valores y la necesidad de adoptar políticas de portafolio de inversión que den cobertura a riesgos propios de los mercados. Una de esas políticas, basada en la teoría moderna del portafolio, radica precisamente en la diversificación internacional, es decir, diseminar los fondos de inversión sobre activos financieros de distintas áreas geográficas facilitando que se alcance una relación óptima entre riesgo y rendimiento esperado, tal que las estrategias de inversión consideren economías con mejores perspectivas de crecimiento y estabilidad.

Una amplia gama de estudios revisan las ventajas de que una cartera de inversión se componga de instrumentos cotizados en mercados externos; no obstante, se hace pertinente actualizar el análisis sobre el tema y evaluar la interrelación causal entre los movimientos de los principales mercados bursátiles a nivel mundial y sus respuestas frente a choques dados en mercados locales. Este trabajo se encamina por esa vía. Ya no basta verificar empíricamente si un portafolio de inversión internacional mejora relativamente el retorno esperado y reduce el riesgo, también es vital considerar cómo se relacionan causalmente los mercados de tal forma que se pueda sacar un mejor provecho a esas inversiones.

Usando datos muestrales diarios hábiles desde el 01 de enero del año 2001 hasta el 28 de junio del año 2013, se aplicó un modelo de vectores autoregresivos (VAR) para identificar la relación que prevalece entre el comportamiento de la rentabilidad de cinco mercados bursátiles internacionales: New York (Estados Unidos), a través del índice Dow Jones Industrial Average; Tokio (Japón), con el índice Nikkei 225; Londres (Reino Unido), mediante el índice FTSE 100; Madrid (España), siguiendo el índice IBEX35; y Sao Paulo (Brasil), con el índice Bovespa. Posteriormente, se verificó el mayor quiebre estructural en el mes de octubre del año 2008 (crisis financiera mundial) y se hizo un ejercicio comparativo de las condiciones de diversificación de la inversión para antes y después de dicho período.

En primera instancia, los resultados generales muestran a los títulos cotizados en el mercado de Brasil como un importante comodín de inversión en la formación de portafolios diversificados. Lo anterior se debe gracias a la menor influencia causal que el resto de los países tiene sobre él; sin embargo, el innegable impacto que la rentabilidad del mercado bursátil brasileño tiene sobre las demás economías hace necesario su complemento con otros títulos internacionales de menor riesgo inherente y mayor rentabilidad; a partir del año 2008, los títulos cotizados en el Reino Unido expresan esas características. De esta forma, la importante capacidad de recuperación que ha demostrado el mercado brasileño tendría por buen aliado a la inversión en el Reino Unido.

En forma conjunta, el mercado español es el más afectado por los cambios en la rentabilidad de los demás países, tanto antes como después de la crisis de octubre. Esta peculiaridad dificulta verlo como una opción clara de inversión con peso relevante en algún portafolio diversificado. Por su parte, el mercado japonés mostró un gran impacto pero una pronta velocidad de ajuste al equilibrio ante la transmisión del choque con epicentro en Estados Unidos y, aunado con la pérdida de influencia de Estados Unidos en dicho mercado, basta revisar las condiciones locales de Japón para confirmar su opción al invertir con diversificación.

Adicionalmente, los rastros de una bicausalidad importante entre el mercado español y el del Reino Unido, y la muestra de un comportamiento rezagado en el primero ante movimientos de capitales en el segundo, restarían fuerza a una diversificación que lleve a un portafolio compuesto sólo con títulos de ambos mercados. En este caso, la ventaja de diversificar radicaría básicamente en aprovechar oportunamente el efecto rezago en la recomposición de portafolios ante los vaivenes del mercado internacional.

En definitiva, para escoger eficientemente un portafolio de inversión internacional es necesario considerar los efectos causales dentro del mercado global. Con los resultados expuestos no cabe duda de que la diversificación internacional es una vía de escape, y no una derivación, del efecto contagio propio de la globalización financiera. Los pagos financieros en épocas de crisis se pueden contrarrestar con una planificación eficiente que comprenda el comportamiento individual y en conjunto de los mercados bursátiles, dando la debida atención a las condiciones locales de cada mercado (especialmente luego de la crisis financiera de octubre del año 2008).

## BIBLIOGRAFÍA

- Agmon, T. (1972), The relations among equity markets: A study of share price co-movements in the United States, United Kingdom, Germany and Japan, *The Journal of Finance*, 27(4), 839-855.
- Agmon, T. (1973), Country risk: The significance of the country factor for share-price movements in the United Kingdom, Germany, and Japan, *The Journal of Business*, 46(1), 24-32.
- Albuquerque, R. y Vega, C. (2008), Economic News and International Stock Market Co-movement, *Review of Finance*, 13(3), 401-465.
- Bennett, P. y Kelleher, J. (1988), The international transmission of stock price disruption in October 1987, *FRBNY Quarterly Review*, summer, 17-33.
- Brull, H. R. (2007), *El mercado de capitales globalizado al alcance de todos*, Editorial Dunken, Buenos Aires.
- Buckberg, E. (1995), Emerging stock markets and international asset pricing, *The World Bank Economic Review*, 9(1), 51-74.
- Bustelo, P. (1999), Globalización financiera y riesgo sistémico: algunas implicaciones de las crisis asiáticas, presentado en mayo durante la Reunión de Economía Mundial, Huelva.

- Calvo, G. (1998), Capital flows and capital-market crises: The simple economics of sudden stops, *Journal of Applied Economics*, 1(1), 35-54.
- Campa, J. M. y Fernandes, N. (2006), Sources of gains from international portfolio diversification, *Journal of Empirical Finance*, 13(4-5), 417-443.
- Chen, N., Roll, R. y Ross, S. (1986), Economic forces and the stock market, *The Journal of Business*, 59(3), 383-403.
- Cook, D. y Devereux, M. B. (2011), Sharing the burden: Monetary and fiscal responses to a world liquidity trap, *Globalization and Monetary Policy Institute Working Paper N° 84*, Federal Reserve Bank of Dallas.
- De Santis, R. A. y Sarno, L. (2008), Assessing the benefits of international portfolio diversification in bonds and stocks, *European Central Bank Working Paper N° 883*.
- Durand, D. (1959), The cost of capital, corporation finance, and the theory of investment: Comment, *The American Economic Review*, 49(4), 639-655.
- Dwyer, G. P. y Hafer, R. W. (1988), Are national stock markets linked?, *Review*, Nov, 3-14, Federal Reserve Bank of St. Louis.
- Eun, C. S. y Shim, S. (1989), International transmission of stock market movements, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24(2), 241-256.
- Forbes, K. J. y Rigobon, R. (2002), No contagion, only interdependence: Measuring stock market comovements, *The Journal of Finance*, 57(5), 2223-2261.

- González, S. y Mascareñas, J. (1999), La globalización de los mercados financieros, *Noticias de la Unión Europea*, N° 172, 15-35, Universidad Complutense de Madrid.
- Grubel, H. G. (1968), Internationally diversified portfolios: Welfare gains and capital flows, *The American Economic Review*, 58(5), 1299-1314.
- Grubel, H. G. y Fadner, K. (1971), The interdependence of international equity markets, *The Journal of Finance*, 26(1), 89-94.
- Hilliard, J. E. (1979), The relationship between equity indices on world exchanges, *The Journal of Finance*, 34(1), 103-114.
- Jorion, P. (1985), International Portfolio diversification with estimation risk, *The Journal of Business*, 58(3), 259-278.
- King, M. A. y Wadhvani, S. (1990), Transmission of volatility between stock markets, *The Review of Financial Studies*, 3(1), 5-33.
- Lee, C. H. (1969), A stock-adjustment analysis of capital movements: The United States-Canadian case, *Journal of Political Economy*, 77(4), 512-523.
- Levy, H. y Sarnat, M. (1970), International diversification of investment portfolios, *The American Economic Review*, 60(4), 668-675.
- Lintner, J. (1965), The valuations of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets, *The Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13-37.
- Markowitz, H. (1952), Portfolio selection, *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.

- Markowitz, H. (1959), *Portfolio selection: Efficient diversification of investments*, Monografía 16, New York: John Wiley & Sons.
- Mendoza, E. G. y Quadrini, V. (2009), *Financial globalization, financial crises and contagion*, Preparado para la Conferencia sobre Políticas Públicas de Carnegie-Rochester celebrada en abril 17-18.
- Mendoza, E. G., Quadrini, V. y Rios-Rull, J. (2007), Financial integration, financial deepness and global imbalances, *National Bureau of Economic Research Working Paper N° 12909*, Cambridge, MA.
- Merton, R. C. (1973), Theory of rational option pricing, *The Bell Journal of Economic and Management Science*, 4(1), 141-183.
- Miralles Marcelo, J.L. y Miralles Quirós, J. L. (2006), Cambio estructural e interdependencia entre los principales índices bursátiles, *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, N° 28, 5-26.
- Modigliani, F. y Miller, M. H. (1958), The cost of capital, corporation finance and the theory of investment, *The American Economic Review*, 48(3), 261-297.
- Mossin, J. (1966), Equilibrium in a capital asset market, *Econometrica*, 34(4), 768-783.
- Panton, D. B., Parker Lessig, V. y Joy, M. (1976), Comovement of international equity markets: A taxonomic approach, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 11(3), 415-432.

- Peña, J. I. (1991), Sobre la relación entre los mercados bursátiles internacionales y la bolsa de Madrid, *Departamento de Economía Documento de Trabajo 91-09*, Universidad Carlos III de Madrid.
- Pesaran, M. H., Pierse, R. G. y Lee, K. C. (1993), Persistence, cointegration and aggregation: a disaggregated analysis of output fluctuations in the U.S. economy, *Journal of Econometrics*, 56(1-2), 57-88.
- Pesaran, M. H. y Shin, Y. (1996), Cointegration and speed of convergence to equilibrium, *Journal of Econometrics*, 71(1-2), 117-143.
- Ribeiro, R. y Veronesi, P. (2002), The excess comovement of international stock markets in bad times: A rational expectations equilibrium model, *Graduate School of Business*, University of Chicago.
- Ripley, D. M. (1973), Systematic elements in the linkage of national stock market indices, *The Review of Economics and Statistics*, 55(3), 356-361.
- Rodríguez, A. (2009), La asignación de activos en portafolios diversificados internacionalmente, *Visión Gerencial*, edición especial, N° 8, 189-202.
- Roll, R. (1988), The international crash of October 1987, *Financial Analysts Journal*, 44(5), 19-35.
- Ross, S. (1976), The arbitrage theory of capital asset pricing, *Journal of Economic Theory*, N° 13, 341-360.
- Ross, S. (2001), Contagion as a wealth effect: Discussion, *The Journal of Finance*, 56(4), 1440-1443.

- Ruiz Porras, A., Vásquez Quevedo, N. y Núñez, J. A. (2006), Efectos de la globalización financiera en la administración y regulación de riesgos bancarios en México, *Contaduría y Administración*, N° 219, 115-141, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Shanken, J. (1982), The arbitrage pricing theory: Is it testable?, *The Journal of Finance*, 37(5), 1129-1140.
- Sharpe, W. (1964), Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk, *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Shiller, R. J. (1987), Investor behavior in the October 1987 stock market crash: Survey evidence, *National Bureau of Economic Research Working Paper N° 2446*, Cambridge, MA.
- Sims, C. (1980), Macroeconomics and reality, *Econometrica*, 48(1), 1-48.
- Sinquefield, R. A. (1996), Where are the gains from international diversification?, *Financial Analysts Journal*, 52(1), 8-14.
- Solnik, B. H. (1974), Why not diversify internationally rather than domestically?, *Financial Analysts Journal*, 30(4), 48-52+54.
- Stein, C. (1955), *Inadmissibility of the usual estimator for the mean of a multivariate normal distribution*, Third Berkeley Symposium on Mathematical, Statistics and Probability.
- Stulz, R. M. (1995), Globalization of capital markets and the cost of capital: The case of Nestlé, *Journal of Applied Corporate Finance*, 8(3), 30-38.

Tobin, J. (1958), Liquidity preference as behavior towards risk, *The Review of Economic Studies*, 25(2), 65-86.