



**“DIVERSIFICACIÓN SECTORIAL O
INTERNACIONAL:
ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DEL PERIODO
DE LA CRISIS SUBPRIME (2002-2013)”**

**Trabajo de Investigación presentado para optar al Grado Académico
de Magíster en Finanzas:**

Presentada por:

**Elizabeth Flores Ortiz
Henry Ramírez Huerta
Cristian Orellana Quispe**

2016

Índice

Índice de tablas	iii
Índice de gráficos.....	iv
Índice de anexos.....	v
Introducción.....	1
Capítulo I. Formulación del problema.....	2
1. Planteamiento del problema.....	3
2. Hipótesis de la investigación.....	3
Capítulo II. Marco teórico.....	4
Capítulo III. Evidencia empírica	10
1. Metodología	10
2. El modelo	10
2.1. Portafolio de mínima varianza.....	111
2.2. Portafolio de máxima rentabilidad	122
2.3. Portafolio mínima varianza con una rentabilidad dada	12
Capítulo IV. Descripción de la data.....	14
1. Criterio de selección de activos.....	14
2. Índices sectoriales y países.....	16
Capítulo V. Resultados	17
1 Rendimientos	17
2. Volatilidad.....	17
3. Rentabilidad ajustada al riesgo (RAR).....	18
4. Correlaciones	19
5. Correlaciones intraperiodos	20
6. Efectos de la diversificación	234
7. Fronteras eficientes	24
Conclusiones y recomendaciones	26
Bibliografía	28
Anexos	30

Índice de tablas

Tabla 1.	Resumen de hipótesis, objetivos, variables indicadores y su técnica de recojo de información.....	9
Tabla 2.	Universo de países y acciones versus acciones empleadas en la investigación.....	14
Tabla 3.	Distribución de los números de acciones y capitalización de mercado promedio según índices sectoriales y países de origen.....	15
Tabla 4.	Resumen de hallazgos.....	25

Índice de gráficos

Gráfico 1.	Línea de tiempo de investigaciones similares.....	8
Gráfico 2.	Rendimiento promedio de los índices país e índices sectoriales, 2002-2013....	17
Gráfico 3.	Volatilidad promedio de los índices país e índices sectoriales, 2002-2013.....	18
Gráfico 4.	Evolución de la rentabilidad ajustada por riesgo promedio de los índices país e índices sectoriales, 2002-2013.....	19
Gráfico 5.	Evolución de las correlaciones promedio de los índices país e índices sectoriales, 2002-2013.....	20
Gráfico 6.	Distribución de las correlaciones de los rendimientos de los índices de países por subperiodos, 2002-2013.....	24
Gráfico 7.	Distribución de las correlaciones de los rendimientos de los índices de sectores por sub periodos, 2002-2013.....	24
Gráfico 8.	Efectos de la diversificación país vs. sector.....	24
Gráfico 9.	Efectos de la diversificación país vs. sector.....	24

Índice de anexos

Anexo 1.	Media y desviación estándar de los retornos mensuales de los índices país agrupados en subperiodos dentro de la ventana de tiempo evaluado	31
Anexo 2.	Media y desviación estándar de los retornos mensuales de los índices sectoriales agrupados en subperiodos dentro de la ventana de tiempo evaluado.....	32
Anexo 3.	Correlaciones promedio de retornos de los países 2002- 2013.....	33
Anexo 4.	Correlaciones promedio de retornos de las industrias 2002-2013.....	34
Anexo 5.	Niveles de correlaciones.....,	34

Introducción

La complejidad de construir portafolios de inversión de renta variable (acciones) consiste en la búsqueda de una distribución óptima de activos que puedan dar un resultado de menor exposición al riesgo para un nivel de rendimiento máximo.

El primer desafío por lograr, entonces, es el referido a la selección de los activos que se deben tomar en cuenta y, luego, la decisión de cuáles de estos adquirir. Adicionalmente, este procedimiento presenta una dificultad cuando se desea calcular, de manera razonable, la rentabilidad y riesgo de los diferentes portafolios construidos.

En este contexto, el presente trabajo de investigación busca diferenciar la conformación de portafolios de inversión a través de la diversificación de activos sectoriales y geográficos (entre países). Tanto en rendimiento, riesgo y rentabilidad ajustada al riesgo para, de esta forma, contribuir a la toma de decisiones de los inversionistas alineados a sus objetivos y a su nivel de aversión al riesgo.

Capítulo I. Formulación del problema

1. Planteamiento del problema

La diversificación internacional como medio de reducción del riesgo de un portafolio de inversión ha sido un tópico ampliamente estudiado en el mundo académico. Investigadores han centrado especial atención en el efecto de diversificar a través de países, lo cual, efectivamente, resulta en una reducción del riesgo o mejora de la rentabilidad por unidad de riesgo en un portafolio de renta variable. Si bien el efecto de incluir un activo adicional en un portafolio puede generar un efecto positivo en la reducción del riesgo, ¿qué oportunidades de diversificación a través de países y sectores han existido antes, durante y después de la Crisis Inmobiliaria Americana? Esta interrogante nos motiva a investigar las oportunidades de diversificación para un inversionista a través de activos de renta variable al comparar, sin excluir, la diversificación de tipo sectorial y la diversificación entre países durante el periodo 2002 -2013.

Se considera que el objetivo principal de los inversionistas se puede resumir en las siguientes dos opciones:

- Maximizar sus retornos a un nivel de riesgo dado
- Reducir el nivel de riesgo a un nivel de retornos conocido.

La opción de diversificación plantea explorar e identificar sectores (industrias) y/o geografías (países) que representen oportunidades de inversión que brinden mayores rendimientos a un nivel de riesgo dado. Por ello, se plantea la siguiente interrogante general: ¿qué nivel de diversificación (internacional y/o sectorial) dará como resultado un mejor rendimiento ajustado por riesgo?

El planteamiento establecido permitirá evidenciar si la alternativa de emplear sectores como 'Asset Class' lograría un mejor resultado que un Portafolio de Renta Variable conformados por índices de países.

2. Hipótesis de la investigación

La investigación analizará si se presentan las siguientes posibilidades:

- La diversificación sectorial representa una alternativa significativa para **maximizar la rentabilidad ajustada por riesgo** en comparación a la diversificación entre países.

- La diversificación sectorial representa una alternativa significativa para la **reducción del riesgo** de los portafolios de inversión en comparación a la diversificación entre países.

Capítulo II. Marco teórico

La diversificación es un tópico tratado por Markowitz (1952), quien sentó las bases para expresar la relación riesgo– rentabilidad, que puede ser influenciada a través de la diversificación. Markowitz expresa que la adecuada diversificación se logrará en cuanto se logre medir el grado de correlación de los rendimientos de los distintos activos en los que se va a invertir, estimar la volatilidad y rendimiento de cada título y, a partir de ello, definir la proporción que se va a invertir en cada empresa (Markowitz, 1952). En resumen, lograr una diversificación eficiente, es decir, estructurar combinaciones de activos con las mejores relaciones de riesgo-rendimiento.

Años después, la investigación de la diversificación trascendió a un ámbito internacional que busca evidenciar la relevancia del factor sectorial sobre el factor regional (país). Uno de los primeros autores en tratar el tema de la diversificación internacional fue Solnik (1974), quien, en los años 70, escribió un artículo que intentaba mostrar las ventajas sustanciales de un portafolio diversificado internacionalmente. En el mismo compara un portafolio de activos estadounidenses y un portafolio de activos compuesto por títulos americanos y del exterior. El autor realiza un estudio con 300 acciones europeas y la bolsa de Nueva York. Las estimaciones de la variabilidad de los precios o el riesgo de los activos y carteras se basaron en datos semanales de los precios para el período de 1966-1971 en los siguientes países: Reino Unido, Alemania, Francia, Suiza, Italia, Bélgica y los Países Bajos. Al finalizar, la principal conclusión fue que las ganancias derivadas de la diversificación internacional son considerables. La variabilidad de la rentabilidad de un portafolio bien diversificado internacionalmente sería la décima parte, tan arriesgado como un portafolio típico, y la mitad, tan arriesgado en comparación a un portafolio bien diversificado de acciones de Estados Unidos. El resultado fue el mismo para los inversionistas de otros, países siendo los más beneficiados los alemanes y los suizos. Finalmente, el autor deja la posibilidad abierta para realizar estudios incluyendo activos japoneses y Latinoamericanos (Solnik, 1974).

El mismo año, en su objetivo de aclarar el tema de la diversificación internacional y la influencia de factores externos en los mercados internos, Solnik, a través de una investigación empírica del proceso de formación de los precios de los activos, da las primeras señales para entender la estructura del mercado de capital internacional al intentar determinar los factores que afectan a los precios de las acciones en todo el mundo. Para esto, utilizó la base de datos de los precios diarios de dividendos de 234 acciones comunes de ocho países europeos (Francia, Italia, Reino Unido, Alemania, Holanda, Suiza, Bélgica, Suecia), EE.UU. y Japón. El período

cubrió desde marzo de 1966 hasta abril de 1971. Los datos estadounidenses fueron tomados del Standard & Poor's 500.

El análisis concluyó que los precios de las acciones se ven fuertemente afectados por factores internos; sin embargo, estos también dependen de los eventos internacionales indirectamente por la influencia extranjera en el comportamiento del mercado interno y, de forma selectiva, entre los activos. Asimismo, algunos países podían ser más sensibles a los factores internacionales, debido a sus características multinacionales, patrón de importación-exportación, la competencia extranjera, etc.

Asimismo, Solnik (1974) llega a presentar cierta estructura de mercado internacional, que implicaba que los títulos tienen un precio de acuerdo a su riesgo sistemático internacional, pero confirma la gran dependencia de los factores nacionales. Las conclusiones no son definitivas debido al período de tiempo corto y la muestra relativamente pequeña de los valores disponibles. Sin embargo, este trabajo abre la puerta para que otras investigaciones puedan ver con más detalle la estructura del mercado de capitales internacional, donde los factores industriales cobran mayor importancia que las influencias geográficas sobre la base en que el mercado evalúa los precios de los activos (Solnik, 1974).

Por otro lado, en los años 70, Lessard (1974) condujo un estudio que concluye en la relevancia de los factores industriales sobre el factor país en la explicación de los retornos en portafolios globales. Más adelante, durante los años 90, un equipo de trabajo publicó un artículo donde se investigó la naturaleza de la volatilidad en el proceso de valoración de activos entre Estados Unidos, Europa y los denominados Tigres del Pacífico (Hong Kong, Australia, Malasia, Japón, Nueva Zelanda y Singapur). Con este propósito, se utilizó la frecuencia diaria del índice Dow Jones Global y sus variantes industriales para los países antes mencionados, desde el 05 de enero del 1993 al 31 de diciembre del mismo año. La investigación encontró que la mayoría de las series de retornos industriales para EE.UU., Europa, los Tigres del Pacífico y el mundo muestran una volatilidad no constante en el tiempo. Utilizando el modelo ARCH, se obtuvieron resultados en los que la volatilidad intraindustrial coincidió con las tres regiones económicas del mundo, lo cual muestra un grado relativamente alto de integración intraindustrial entre diferentes regiones económicas. Resultado que, a su vez, deja ver una gran alternativa de reducción de riesgo y que los inversores deberían diversificar las distintas regiones e industrias en vez de sólo a través de regiones (Arshanapalli, Jhon, & Lang, 1997).

Más adelante, Roll (1992) argumentó que la composición industrial es importante para explicar la estructura de correlación de los retornos del país, pero que, sin embargo, existen otros

factores relevantes como el tipo de cambio que tienen un efecto significativo sobre los retornos observados.

Asimismo Baca, Garbe y Weiss (2000) y Cabaglia, Brightman y Alek (2000) evidencian en su investigación que, para países desarrollados, en el periodo de los años 80 y 90, el factor país no resulta dominante sobre el factor industriales o sectoriales al explicar los retornos de activos.

Siguiendo la línea de estudio de la diversificación entre países y la diversificación industrial, en el año 2005, se comparó la diversificación entre países e industrial basado en la teoría de la media varianza, que permitió la comparación con *benchmarks* con restricciones de ventas en corto y, con límites mínimos y máximos, sobre los pesos de los bonos en el portafolio. De acuerdo con las pruebas de media y varianza, la diversificación geográfica y la diversificación de la industria son estrategias estadísticamente equivalentes. Tanto los portafolios diversificados geográficamente e industriales superan la rentabilidad del índice de la UME (Unión Monetaria Europea).

No obstante, cuando se restringen las posiciones de ventas en corto, la diversificación geográfica supera a la diversificación industrial. La frontera de media y varianza de los índices de los países es más ancha que la frontera de la industria, pero esta diferencia de rendimiento con y sin ventas en corto no es concluyente. Si las acciones o índices están muy correlacionados y muestran una gran diversidad de betas, se podrían conformar portafolios con factor de riesgo cero. Este portafolio, sin embargo, tendrá una gran posición negativa en un índice para financiar una posición positiva, incluso más grande en otro índice. La evidencia parece contradecirse con las investigaciones recientes que defienden la diversificación industrial. En general, la diversificación entre países tiene mejores resultados cuando se imponen restricciones realistas, lo que apoya el conocimiento tradicional de la diversificación geográfica. Sin embargo, la estadística no evidencia una diferencia significativa entre las estrategias (Ehling & Brito Ramos, 2005).

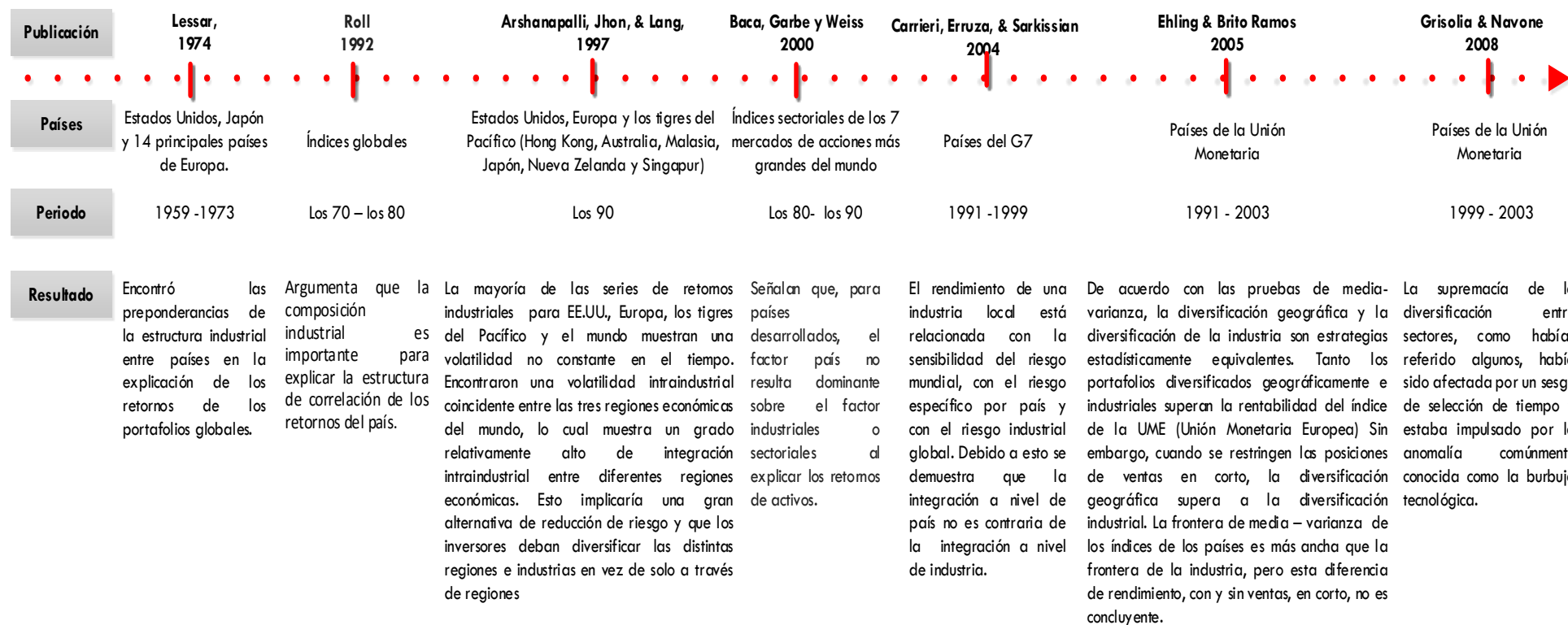
En este contexto, Carrieri y otros en el año 2004, a través de un trabajo de investigación, concluyeron que los inversores deberían utilizar tanto la diversificación entre países y la diversificación entre sectores como una forma de mejorar el rendimiento de la cartera. Bajo esta premisa, miden el grado de integración entre los países del G7, mediante un modelo de fijación de precios de valoración de activos condicional y estudian los procesos de integración a nivel mundial y a nivel industrial. De este modo, obtienen como resultado que el rendimiento de una industria local está en relación a la sensibilidad del riesgo mundial, al riesgo específico por país y al riesgo industrial global, por lo que se demuestra que la integración a nivel de país no es contraria a la integración a nivel de industria (Carrieri, Erruza, & Sarkissian, 2004). Estos

resultados implican que, potencialmente, se podría lograr una mayor ganancia de diversificación si la inversión de la industria local fuera específica de cada país. Por lo tanto, los inversores deberían utilizar tanto la diversificación entre países e interindustrial como una forma de mejorar el rendimiento del portafolio. Siendo su mayor aporte la identificación de manera explícita de las industrias que son más adecuadas para conseguir la diversificación y exposición al riesgo en relación al riesgo de la industria global (Carrieri, Erruza, & Sarkissian, 2004).

Existen ciertos investigadores que siguen una línea opuesta a lo anteriormente explicado. Por ejemplo, Grisolia et al (2007) demostró que la supremacía de la diversificación entre sectores, como habían referido algunos, había sido afectada por un sesgo de selección de tiempo y estaba impulsada por la anomalía comúnmente conocida como la ‘burbuja tecnológica’. Los trabajos que utilizan datos hasta el 2001 concluyen que, en los últimos años, ha habido un fuerte incremento de los factores nacionales debido a la integración económica, lo que hizo que la diversificación entre países haga inútil la implantación de la diversificación interindustrial, supuestamente superior. Asimismo, demostraron que los resultados sobre la base de datos en el rango de 1999 – 2003 padecen de una anomalía nombrada la ‘burbuja tecnológica’, pues se observó que, en este período, se dio una fuerte caída en la correlación promedio ponderada entre factores de la industria. Aunque se encontró evidencia que fortalece la idea de que la integración económica ha reducido los beneficios de la diversificación entre países, los resultados no apoyaron la superioridad de la diversificación industrial una vez corregidas las anomalías de la burbuja tecnológica (Grisolia & Navone, 2007).

Asimismo, investigadores como Adelson (2001), Tokat (2004), Phillips (2008) señalan que el incremento de la correlación entre los activos americanos y los no americanos ocurrió con la burbuja tecnológica, puesto que evidenció que la correlación se redujo con la exclusión de acciones de tecnología, media y telecomunicaciones. Finalmente, concluyen en que la diversificación internacional genera reducción de riesgos, aunque se ve reducida por el incremento de la correlación que afecta su diseño óptimo en un esquema de portafolio *asset allocation*.

Gráfico 1. Línea de tiempo de investigaciones similares



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla 1. Resumen de hipótesis, objetivos, variables indicadores y su técnica de recojo de información

Sectorial	Lessar, 1974	Estados Unidos, Japón y 14 principales países de Europa.	1959 -1973	Preponderancia de factor industrial.
	Roll, 1992	Índices globales	Los 70- los 80	Preponderancia del factor industrial
	Baca, Garbe y Weiss 2000	Índices sectores de los 7 mercados de acciones más grandes del mundo	Los 80- los 90	Señalan que, para los países desarrollados, el factor país no resulta dominante sobre el factor industrial o sectorial al explicar los retornos de activos.
	Carrieri, Erruz y Sarkissian, 2004	Países del G7	1991 -1999	No existe diferencia significativa entre efectos del factor país e industria.
Internacional	Arshanapalli, Jhon y Long, 1997	Estados Unidos, Europa y los tigres del Pacífico (Hong Kong, Australia, Malasia, Japón, Nueva Zelanda y Singapur)	Los 90	Preponderancia del factor industrial debido al alto grado de integración infraindustrial entre diferentes regiones económicas.
	Ehling y Brito Ramos, 2005	Países de la Unión monetaria	1991 - 2003	Existe equivalencia estadística entre los resultados del factor industrial y país. Sin embargo, ante la restricción de las posiciones de ventas en corto plazo, la diversificación geográfica (país) supera a la diversificación industrial.
	Grisolia y Navone, 2008	Países de la Unión monetaria	1999 - 2003	Evidencia la supremacía del factor sectorial, e identifica que fue por un sesgo de selección de tiempo que coincidía con la burbuja tecnológica.

Fuente. Elaboración propia, 2016.

Capítulo III. Evidencia empírica

1. Metodología

El análisis comprende el periodo enero 2002 a diciembre 2013. La metodología que ayudará a contrastar la hipótesis planteada consistirá en la siguiente:

- Comparación de la evolución de los retornos promedios entre países y sectores (Industria).
- Comparación de la evolución de la volatilidad promedio entre países y sectores (Industria).
- Comparación de la correlación promedio entre países y entre sectores (Industria).
- Comparación de las fronteras eficientes de portafolios de la siguiente forma:
 - Frontera eficiente 1 – Diversificación internacional (entre países): portafolios de índices de países integrantes del índice MSCI AWCI (45 países).
 - Frontera eficiente 2 – Diversificación sectorial: portafolios conformados por 10 índices sectoriales según la clasificación *The Global Industry Classification Standard* (GICS®) del Standard & Poor's y MSCI.

Para la construcción y estimación de las fronteras eficientes se utilizará el modelo de Markowitz (1952) sin restricciones. Es decir, no se establecerán límites máximos ni mínimos a la inversión, solo se establecerá la 'no negatividad' de las proporciones de inversión y que la suma de estas sea igual a uno, suponiendo, entonces, que la riqueza del inversionista se distribuye entre los activos que se toman en consideración.

Los retornos han sido construidos a partir de cotizaciones mensuales expresadas en dólares tomadas de las bases de datos de Bloomberg (2006).

Para el cálculo de los retornos se ha asumido que estos siguen una distribución normal y han sido calculados de forma aritmética, es decir, se asume tiempo discreto.

2. El modelo

Para hallar los puntos de las fronteras eficientes se utilizará la metodología planteada por Markowitz (1952). Se tomó en cuenta un rango de 144 meses para los retornos, de Enero de 2002 a Diciembre de 2013

2.1. Portafolio de mínima varianza

$$\text{Min } \sigma_p^2 = \sum_i w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_i \sum_{j \neq i} w_i w_j \sigma_i \rho_j$$

$$E(R_p) = \sum_i w_i E(R_i)$$

$$\text{Sujeto a: } \sum_i w_i = 1$$

$$w_i \geq 0$$

Donde:

σ_p^2	Es la varianza del portafolio.
w_i	Es el porcentaje de inversión en el activo i como proporción de la cartera total.
w_j	Es el porcentaje de inversión en el activo j como proporción de la cartera total.
σ_i	Es la desviación estándar de los retornos del activo i .
σ_j	Es la desviación estándar de los retornos del activo j .
$\rho_{i,j}$	Es la covarianza entre los retornos de los activos j e i .
$E(R_p)$	Es el retorno esperado del portafolio, el promedio ponderado de los retornos individuales de cada título multiplicado por los porcentajes de inversión correspondientes.
$\sum w_i = 1$	Indica que la sumatoria de los porcentajes de inversión en cada título individual es igual a la unidad.
$w_i \geq 0$	Indica que el porcentaje de inversión como proporción de la cartera de cada título es mayor o igual a cero, condición de no negatividad.
$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2}$	Indica que la desviación estándar del portafolio es la raíz cuadrada de su varianza.

Donde w_i y w_j proporcionan el portafolio de mínima varianza.

2.2. Portafolio de máxima rentabilidad

$$\begin{aligned} \text{Max } E(R_p) &= \sum_i w_i E(R_i) \\ \text{Sujeto a: } \sum w_i &= 1 \\ w_i &\geq 0 \\ \sigma_p^2 &= k \end{aligned}$$

Donde k es el valor constante de la varianza del portafolio, el valor final serán los pesos que se deben asignar a los activos seleccionados y proporcionarán la mayor rentabilidad.

2.3 Portafolio mínima varianza con una rentabilidad dada

$$\begin{aligned} \text{Min } \sigma_p^2 &= \sum_i w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_i \sum_{j \neq i} w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \\ \text{Sujeto a: } E(R_p) &= \sum_i w_i E(R_i) = x \\ \sum w_i &= 1 \\ w_i &\geq 0 \end{aligned}$$

Donde x es el valor fijo para la rentabilidad esperada del portafolio, al igual que en los casos anteriores, los resultados serán las proporciones que se deben invertir en los activos seleccionados, y esa combinación dará el portafolio con mínima varianza contando con una rentabilidad deseada.

Un criterio adicional que se utilizará para comparar portafolios en función de su eficiencia (riesgo *versus* rentabilidad esperada), es el ratio de Sharpe (1976):

$$S = \frac{E[R_p - R_f]}{\sigma_p}$$

S	Es el ratio de Sharpe, que mide el retorno de un activo ajustado por riesgo.
$E[R_p - R_f]$	Es el exceso de rentabilidad del portafolio sobre el activo no riesgoso.
σ_p	Es la desviación estándar del portafolio.

El ratio de Sharpe hará comparables dos portafolios con distintos niveles de rentabilidad y riesgo, uniformizando en función del exceso de rentabilidad que proporciona un portafolio sobre el activo libre de riesgo por unidad de riesgo asumida.

Capítulo IV. Descripción de la data

1. Criterio de selección de activos

Para efectos de la presente investigación, se tomó como **universo de referencia** las acciones de los países que componen el *Índice MSCI All Country World Index (ACWI)* compuesto por 46 países del mundo con un total de 6855 acciones. No obstante, tras un proceso de depuración basado en la disponibilidad de información en el periodo de tiempo analizado, quedaron 45 países y 3804 acciones para el desarrollo de la presente investigación.

Tabla 2. Universo de países y acciones versus acciones empleadas en la investigación

	PAÍS	ID	N° de acciones	Acciones empleadas		PAÍS	ID	N° de acciones	Acciones empleadas
Países desarrollados	USA	UN	502	410	Países emergentes	CATAR	QD	20	EXCLUIDO
	JAPON	JT	225	193		CHINA	CH	1013	644
	UK	LN	101	80		COREA DELSUR	KS	763	534
	CANADA	CT	60	56		TAIWAN	TT	817	511
	AUSTRALIA	AT	50	38		TAILANDIA	TB	534	278
	FRANCIA	FP	39	32		INDONESIA	IJ	502	257
	ALEMANIA	GY	30	29		SUDAFRICA	SJ	164	100
	SUECIA	SS	30	28		TURQUIA	TI	100	71
	IRLANDA	ID	47	27		GRECIA	GA	1013	46
	NZ	NZ	50	26		BRASIL	BS	69	35
	SINGAPORE	SP	47	22		CHILE	CC	40	27
	ESPAÑA	SM	35	22		MEXICO	MM	35	24
	ISRAEL	IT	25	20		INDIA	IB	30	24
	HOLANDA	NA	25	20		FILIPINAS	PM	30	22
	SUIZA	VX	20	18		MALASIA	MK	30	21
	FINLANDIA	FH	25	17		PERU	PE	27	17
	DINAMARCA	DC	20	16		EGIPTO	EC	30	15
	AUSTRIA	AV	20	15		HUNGRIA	HB	14	9
	BELGICA	BB	20	15		UEAU	DB	30	9
	ITALY	IM	30	15		COLOMBIA	CB	20	8
	NORWAY	NO	25	14		POLONIA	PW	20	8
	PORTUGAL	PL	18	11		RUSIA	RM	50	8
	HONG KONG	HK	47	7		REPUBLICA CHECA	CP	13	5
TOTAL					TOTAL				
23					23				
1491					5364				
1131					2673				

Fuente. Bloomberg, 2006. Elaboración propia, 2016.

Tabla 3. Distribución de los números de acciones y capitalización de mercado promedio según índices sectoriales y países de origen.

Panel A: Número de acciones por país y sector (Industria)

Industrias	AT	AV	BB	BS	CB	CC	CH	CP	CT	DB	DC	EC	FH	FP	GA	GY	HB	HK	IB	ID	IJ	IM	IT	JT	KS	LN	MK	MM	NA	NO	NZ	PE	PL	PM	PW	RM	SJ	SM	SP	SS	TB	TI	TT	UN	VX	PAISES
Consumer Discretionary			1	3		1	124	5				3	3	6	6	5	1		3	5	58	4		27	104	12	3	4	2	2	3		2	2	1		17	1	3	3	66	12	104	59	2	657
Consumer Staples	3		3	4	2	4	43	1	4		1	1	3	4	4	2		1	2	4	31		2	15	46	10	4	7	3	2		2	2	2		12	1	2	2	35	5	29	34	1	333	
Energy	4	2		3		1	13		14					2	1		1	3	2	4	10	1	4	1	6	4	1		3	6	1			2	1	3	2	1		1	7	4	1	35		144
Financials	15	5	6	5	7	3	83	1	10	8	3	6	2	4	9	5	1		5	5	60	6	7	15	37	19	7	3	3	2	7	2	2	7	3	2	25	6	7	6	61	13	51	75	4	613
Health Care	3		1			2	44		2		5			2	2	4	1		3		11		1	9	38	4					4					3			2	12	1	7	47	3	211	
Industrials	2	3		2		4	153		4	1	5	2	6	7	12	3	1		2	4	38	1	1	63	114	15	1	4	3		4	2	1	6		1	18	6	9	9	34	13	85	58	4	701
Information Technology	1						41		2					2	2	2	1		2	1	4		1	23	45	2			1						1		4	1		1	14	2	144	45		342
Materials	8	3	4	9	2	2	112	1	10		1	2	1	2	8	5	1	2	3	4	42		2	31	130	7		5	4	1	3	8	2		1		18			2	38	17	83	26	3	603
Telecommunication Services	1	1		3		1	1	1	3		1	1	1	2	1	1	1				2	1	2	4	3	2	2	1	1	1	1		1	2	1	2	1	2	1	2	7	1	2	3	1	65
Utilities	1	1		6	1	5	30	1	2				1	1	1	2	1	1	2		1	2		5	11	5	3				3	3	1	1				4			4	3	5	28		135
Total	38	15	15	35	12	23	644	5	56	9	16	15	17	32	46	29	9	7	24	27	257	15	20	193	534	80	21	24	20	14	26	17	11	22	8	8	100	22	22	28	278	71	511	410	18	3804

Panel B: Capitalización de mercado promedio (en dólares) de las acciones por país y sector (Industria)

Industrias	AT	AV	BB	BS	CB	CC	CH	CP	CT	DB	DC	EC	FH	FP	GA	GY	HB	HK	IB	ID	IJ	IM	IT	JT	KS	LN	MK	MM	NA	NO	NZ	PE	PL	PM	PW	RM	SJ	SM	SP	SS	TB	TI	TT	UN	VX	PAISES
Consumer Discretionary			0.0%	0.0%		0.0%	0.3%		0.2%			0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.7%	0.0%		0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	1.8%	0.3%	0.6%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%		0.2%	0.1%	0.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.1%	3.9%	0.2%	9.8%	
Consumer Staples	0.2%		0.3%	0.3%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.1%		0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.1%		0.0%	0.1%	0.0%	0.1%		0.0%	0.4%	0.1%	1.3%	0.1%	0.3%	0.4%	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%		0.2%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	4.3%	0.6%	10.1%	
Energy	0.2%	0.0%		0.8%		0.1%	0.4%		0.8%					0.5%	0.0%		0.0%	1.1%	0.3%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	0.0%		0.7%	0.2%	0.0%			0.0%	0.0%	0.3%	0.1%	0.1%		0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	4.0%		11.8%
Financials	1.0%	0.1%	0.2%	0.6%	0.1%	0.1%	0.4%	0.0%	1.0%	0.1%	0.2%	0.0%	0.1%	0.7%	0.1%	0.6%	0.0%		0.2%	0.1%	0.2%	0.6%	0.1%	0.8%	0.2%	2.0%	0.2%	0.1%	0.3%	0.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.4%	0.6%	0.3%	0.4%	0.2%	0.2%	0.1%	7.3%	0.7%	20.7%
Health Care	0.1%		0.0%			0.0%	0.1%		0.0%		0.2%			0.4%	0.0%	0.3%	0.0%		0.1%		0.0%		0.1%	0.4%	0.0%	0.8%						0.0%					0.0%		0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	5.1%	1.1%	9.2%	
Industrials	0.0%	0.0%		0.0%		0.0%	0.5%		0.2%	0.0%	0.3%	0.0%	0.1%	0.5%	0.0%	0.4%	0.0%		0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	0.4%	0.3%	0.0%	0.1%	0.2%		0.0%	0.0%	0.0%		0.0%	0.1%	0.1%	0.3%	0.5%	0.0%	0.1%	0.1%	4.7%	0.2%	11.0%	
Information Technology	0.0%						0.1%		0.1%					0.1%	0.0%	0.3%	0.0%		0.1%	0.0%	0.0%		0.0%	0.8%	0.5%	0.0%		0.1%							0.0%	0.0%		0.2%	0.0%	0.0%	0.8%	6.0%		9.1%		
Materials	0.9%	0.0%	0.1%	0.7%	0.0%	0.1%	0.3%	0.0%	0.4%		0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.4%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%		0.0%	0.5%	0.3%	1.1%		0.1%	0.3%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%		0.0%	0.9%		0.0%	0.1%	0.0%	0.3%	1.2%	0.2%	8.5%		
Telecommunication Services	0.2%	0.0%		0.5%		0.0%	0.0%	0.0%	0.2%		0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.3%	0.0%				0.1%	0.1%	0.0%	0.9%	0.1%	0.7%	0.0%	0.2%	0.1%	0.1%	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.3%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	1.1%	0.1%	6.2%
Utilities	0.0%	0.0%		0.2%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%				0.1%	0.1%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%		0.0%	0.2%		0.3%	0.1%	0.3%	0.1%					0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			0.2%			0.0%	0.0%	0.0%	1.3%		3.6%
Total	2.5%	0.2%	0.6%	3.1%	0.1%	0.4%	2.4%	0.1%	3.0%	0.1%	0.8%	0.0%	0.3%	3.9%	0.2%	3.5%	0.1%	1.2%	1.0%	0.3%	0.5%	1.4%	0.3%	7.7%	1.9%	8.8%	0.5%	0.8%	2.2%	0.5%	0.2%	0.1%	0.2%	0.2%	0.1%	0.4%	1.9%	1.6%	0.8%	1.7%	0.5%	0.4%	1.5%	38.8%	3.0%	100.0%

Fuente. Bloomberg, 2006. Elaboración propia, 2016.

2. Índices sectoriales y países

Para efectos de la presente investigación se construyeron los retornos sectoriales y de países a partir de los retornos mensuales de acciones disponibles (3804 acciones), las cuales fueron agregadas a cada país (para los retornos país) o sector (para los retornos sector) al cual pertenecen.

La construcción de los retornos (país/sector) se realizó con periodicidad mensual a partir de los retornos de las acciones que los componían y, que a su vez, son ponderados por el nivel de capitalización mensual de cada periodo de la ventana de tiempo evaluado (2002-2013).

Retorno de cada país ponderado por su capitalización de mercado de cada periodo.

$$RS_{it} = \frac{\sum_i rs_{jit} \cdot mc_{jit}}{\sum_i MC_{it}}$$

Donde:

RS_{it}	Retorno del sector (i) en el periodo (t).
rs_{jit}	Retorno de la acción (j) que pertenece al sector (i) en el periodo (t).
mc_{jit}	Capitalización de mercado de la acción (j) que pertenece al sector (i) en el periodo (t).
MC_{it}	Capitalización de mercado de las acciones que pertenecen al sector (i) en el periodo (t).

$$RP_{it} = \frac{\sum_i rp_{jit} \cdot mc_{jit}}{\sum_i MC_{it}}$$

Donde:

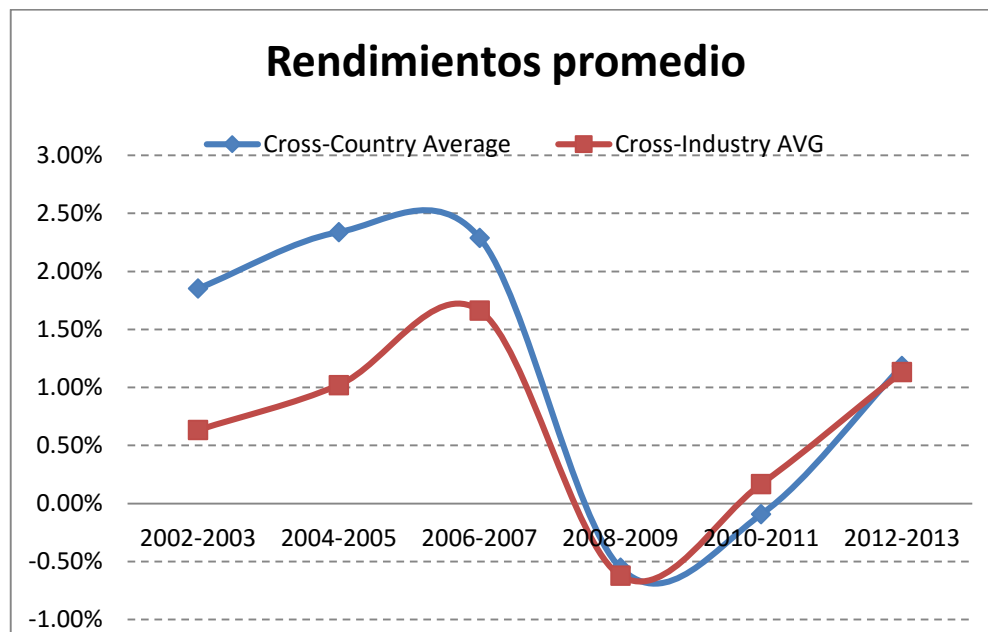
RP_{it}	Retorno del país (i) en el periodo (t).
rp_{jit}	Retorno de la acción (j) que pertenece al país (i) en el periodo (t).
mc_{jit}	Capitalización de mercado de la acción (j) que pertenece al país (i) en el periodo (t).
MC_{it}	Capitalización de mercado de las acciones que pertenecen al país (i) en el periodo (t).

Capítulo V. Resultados

1. Rendimientos

Se evidencia que los rendimientos promedios de los índices de países son superiores que los índices sectoriales hasta el inicio de la crisis financiera del 2008. Asimismo, se identifica que en el subperiodo 2008 –2009 los retornos cayeron abruptamente y tomaron una ligera recuperación a partir del subperiodo 2010-2011, en el cual los rendimientos sectoriales se tornaron ligeramente superiores que los retornos de países (ver gráfico 2 y anexo 1).

Gráfico 2. Rendimiento promedio de los índices país e índices sectoriales, 2002-2013

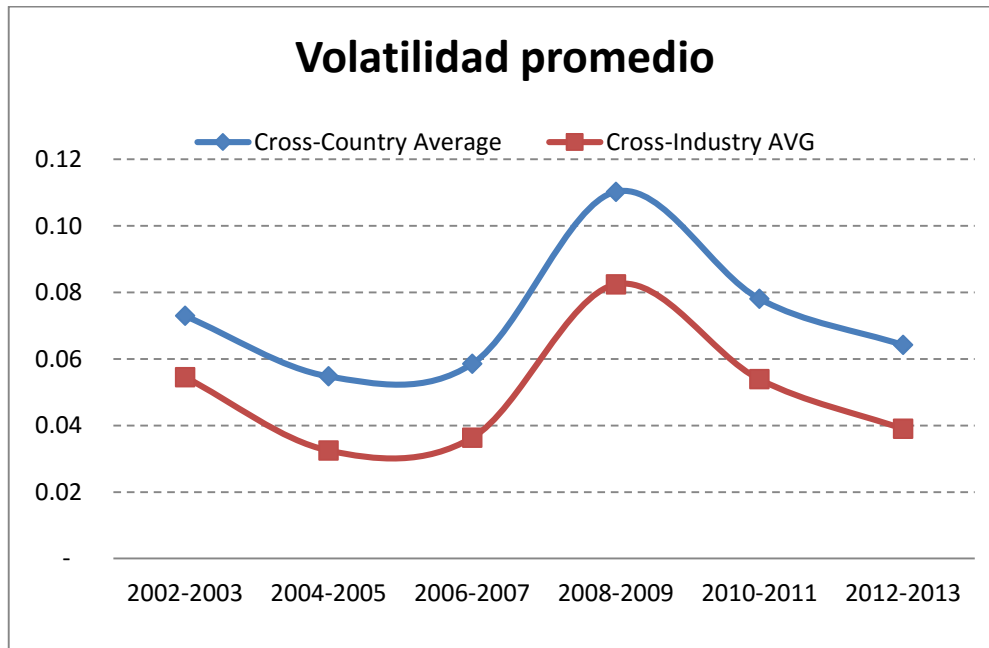


Fuente. Bloomberg, 2006. Elaboración propia, 2016.

2. Volatilidad

Se evidencia que durante el horizonte de tiempo evaluado la volatilidad de los retornos de los países resulta superior a la volatilidad de los retornos de los sectores. De igual manera, cabe señalar que durante el subperiodo 2008- 2009 la volatilidad en términos generales se incrementó entre 40% y 110% respectivamente, retornando a sus niveles normales a partir del 2010 (ver gráfico 3).

Gráfico 3. Volatilidad promedio de los índices país e índices sectoriales, 2002-2013



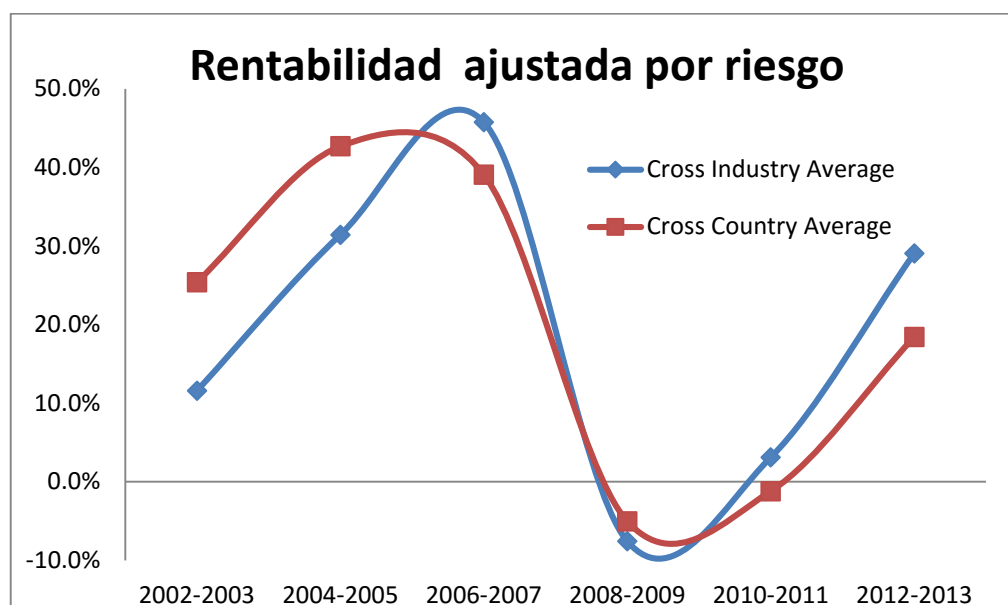
Fuente. Bloomberg, 2006. Elaboración propia, 2016.

3. Rentabilidad ajustada al riesgo (RAR)

Se evidencia que durante el horizonte de tiempo evaluado (2002-2013) la rentabilidad por unidad de riesgo de los países resulta en promedio superior a la sectorial¹, cabe señalar que durante el subperiodo 2008-2009 la RAR fue negativa y fue la de tipo país la menos afectada. Asimismo, la RAR país resultó superior entre los periodos 2002- 2005, mientras que, en los demás periodos, la RAR sectorial resultó superior (ver gráfico 4).

¹ RAR País 19.90% vs RAR Sectorial 18.91%

Gráfico 4. Evolución de la rentabilidad ajustada por riesgo promedio de los índices país e índices sectoriales, 2002-2013



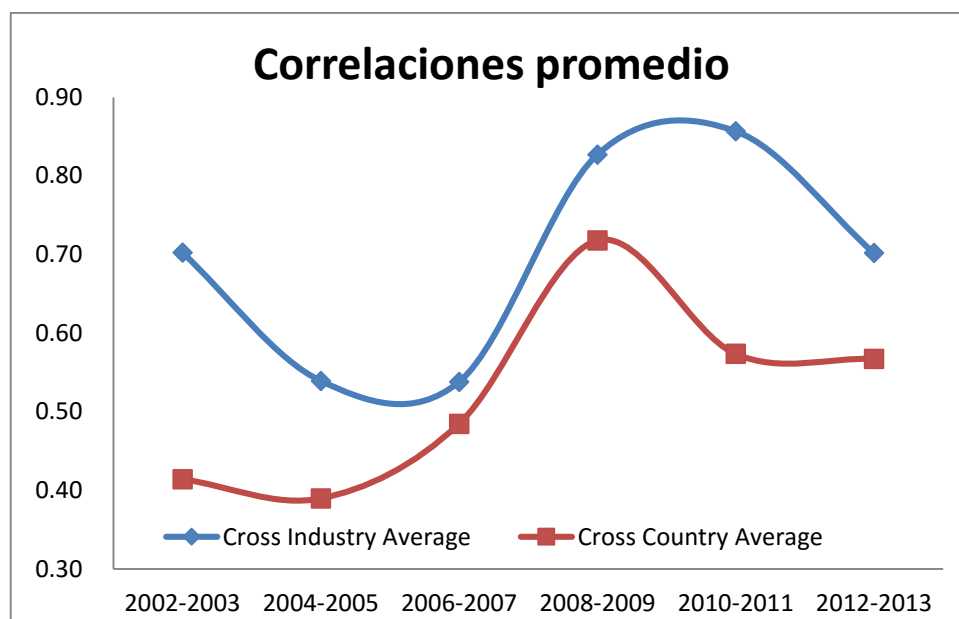
Fuente. Bloomberg, 2006. Elaboración propia, 2016.

4. Correlaciones

En relación con los niveles de correlación² entre países o entre sectores, se identifica que, durante los periodos 2002- 2005, los niveles de correlación entre sectores (0.70-0.54) eran superiores a los niveles de correlación entre países (0.41-0.39). Por tanto, existían mayores oportunidades de diversificación a nivel país; asimismo, se identifica una convergencia de los niveles de correlación en el subperiodo 2006-2007 (0.54-0.58). Es decir, que las oportunidades de diversificación entre ambas alternativas a nivel país o a nivel sectorial eran muy similares. Sin embargo, estos niveles de correlación se incrementan a partir del 2008, a partir de esta fecha los niveles de correlaciones entre países se reducen en mayor proporción que los niveles de correlación entre sectores, por lo que las alternativas sectoriales representan o contienen menor oportunidades de diversificación.

² Ver niveles de correlación en los anexos 3 y 4

Gráfico 5. Evolución de las correlaciones promedio de los índices país e índices sectoriales, 2002-2013



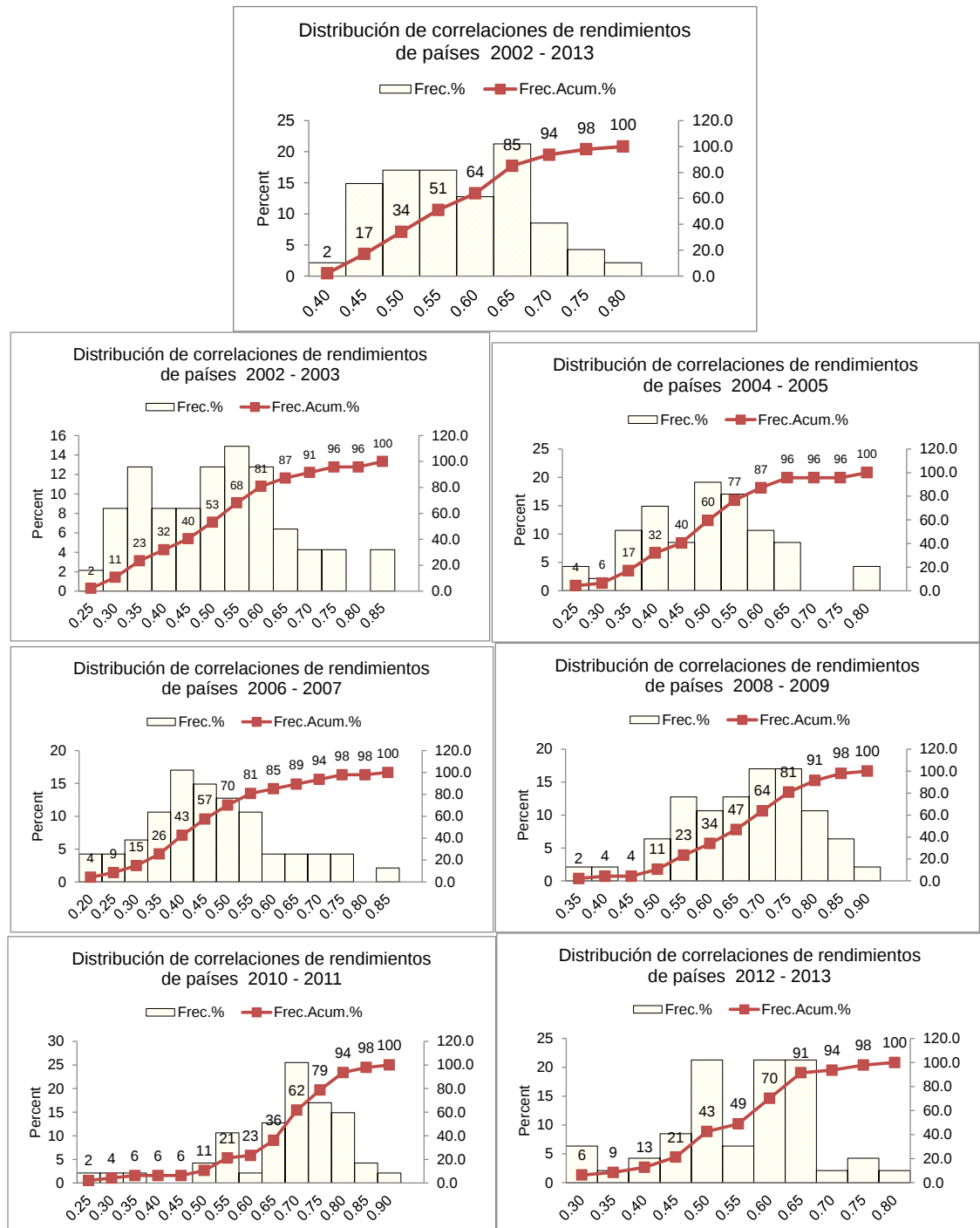
Fuente. Bloomberg, 2006. Elaboración propia, 2016.

5. Correlaciones intraperiodos

Considerando las escalas de correlación, se establece que una correlación menor o igual a 0.40 representa una clara oportunidad de diversificación. De acuerdo con ello, a nivel país se evidencia que, entre el 2002 y 2007, alrededor del 40% de los países empleados representaban oportunidades de diversificación. Entre el 2008 y 2011, esta fluctuó entre 4% y 6% de la muestra de países y en el subperiodo 2012-2013 esta se incrementó a 21% (ver gráfico 6).

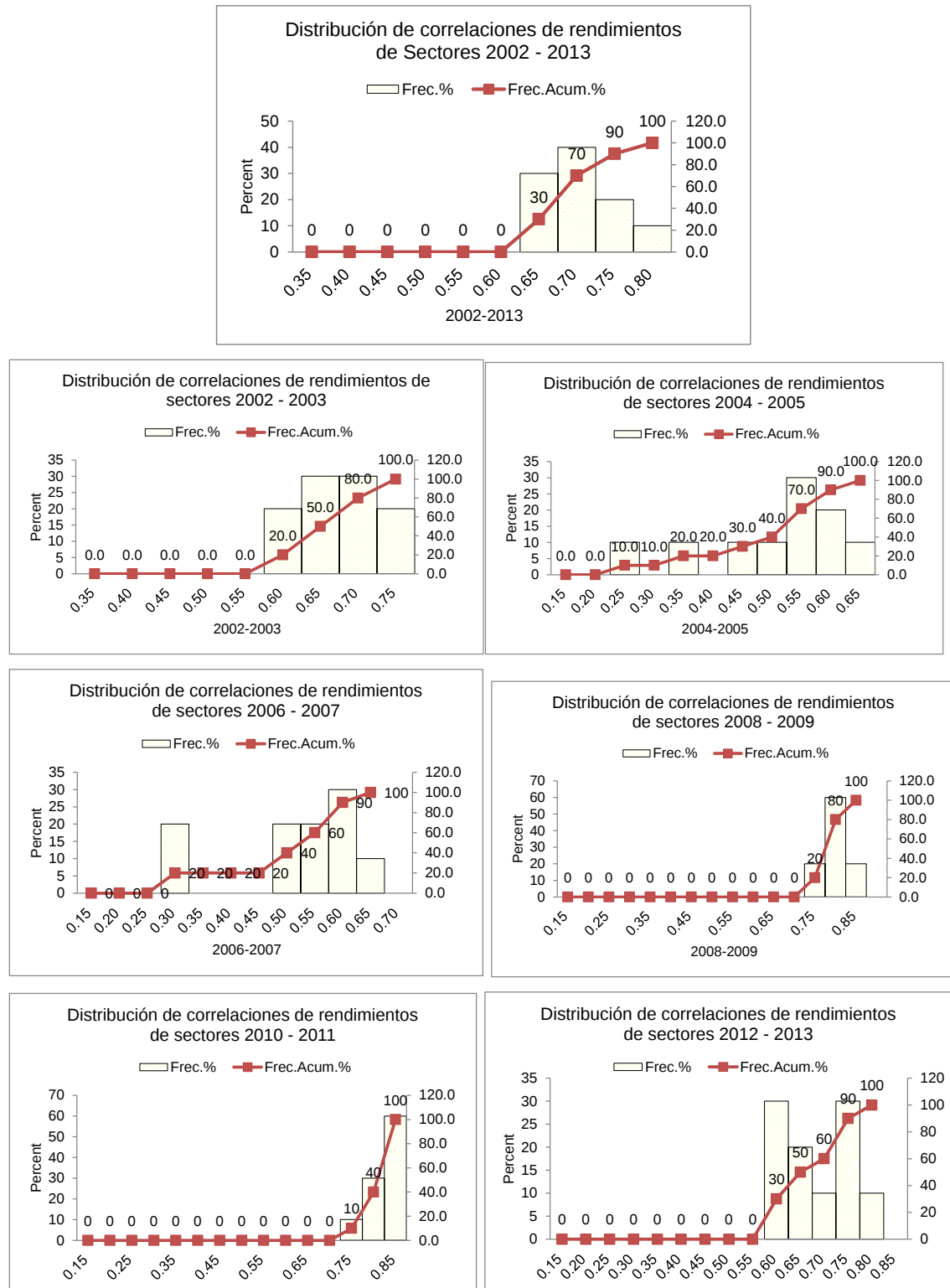
Por otro lado, en relación con los sectores, entre el 2002 y 2007, alrededor del 20% y 30% de los sectores empleados representaban oportunidades de diversificación. Entre el 2008 y 2011, esta fue de 0% (las correlaciones se incrementaron por encima del 75%) y en el subperiodo 2012-2013, esta continuó en 0%. Ello a pesar de que el nivel de correlación descendió a un mínimo de 60% (ver gráfico 7).

Gráfico 6. Distribución de las correlaciones de los rendimientos de los índices de países por subperiodos, 2002-2013



Fuente. Bloomberg, 2006. Elaboración propia, 2016.

Gráfico 7. Distribución de las correlaciones de los rendimientos de los índices de sectores por sub periodos, 2002-2013



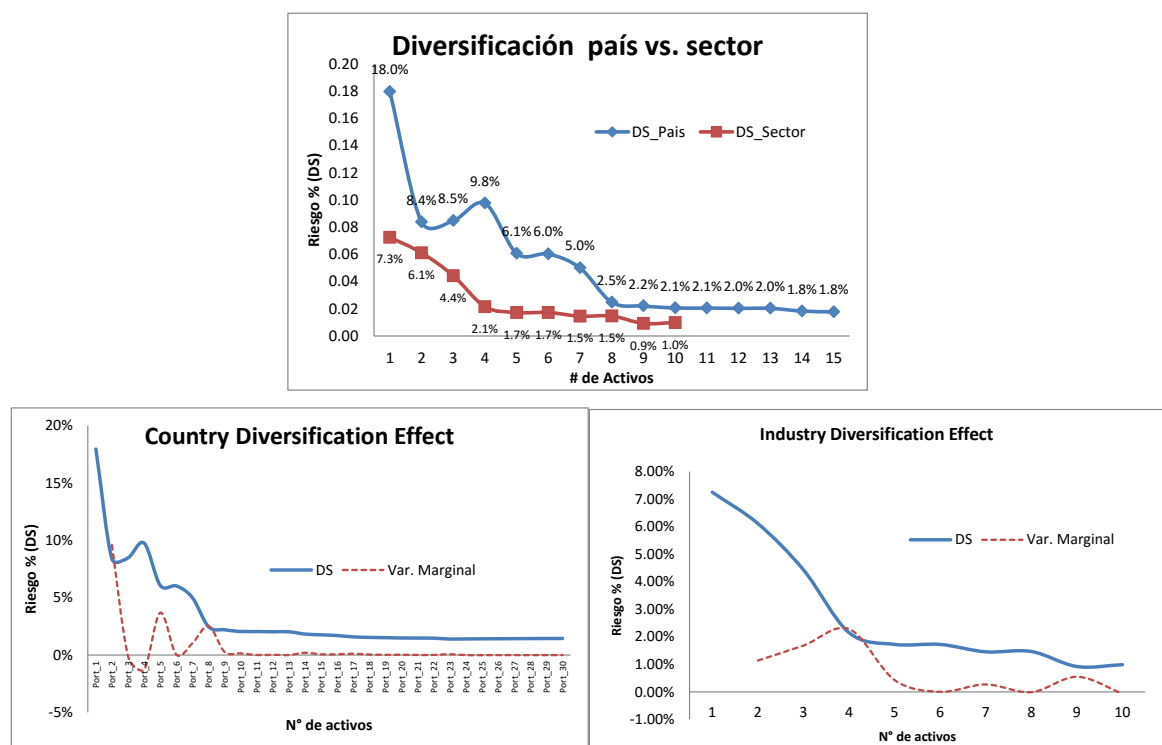
Fuente. Bloomberg, 2006. Elaboración propia, 2016.

6. Efectos de la diversificación

De acuerdo con Solnik, añadir activos a cualquier portafolio ayuda a reducir el nivel de su volatilidad. Sin embargo, realizar ello de manera ilimitada no genera una reducción de riesgo infinita. Este ejercicio ayudará a identificar el número óptimo de activos (país o sectores) para la construcción de fronteras eficientes, al considerar que, para lograr un portafolio diversificado, no es necesario el uso de la totalidad de activos disponibles. Para ello, se construyeron portafolios con un número de activos seleccionados aleatoriamente de manera incremental. Al realizar el ejercicio, se identifica la reducción sucesiva del nivel de riesgo (desviación estándar), sin embargo, para el caso de los países, a partir de la inclusión de un décimo primer activo, la reducción de la volatilidad resulta marginalmente cero, por lo que resultaría ineficiente la incorporación de activos adicionales en la consecución de los beneficios de la diversificación. Para el caso de los sectores, se logra una continua reducción de volatilidad hasta la inclusión del décimo activo.

A partir de estos resultados, se construirán las fronteras eficientes a partir de la inclusión de 10 activos.

Gráfico 8. Efectos de la diversificación país vs. sector



Fuente. Bloomberg, 2006. Elaboración propia, 2016.

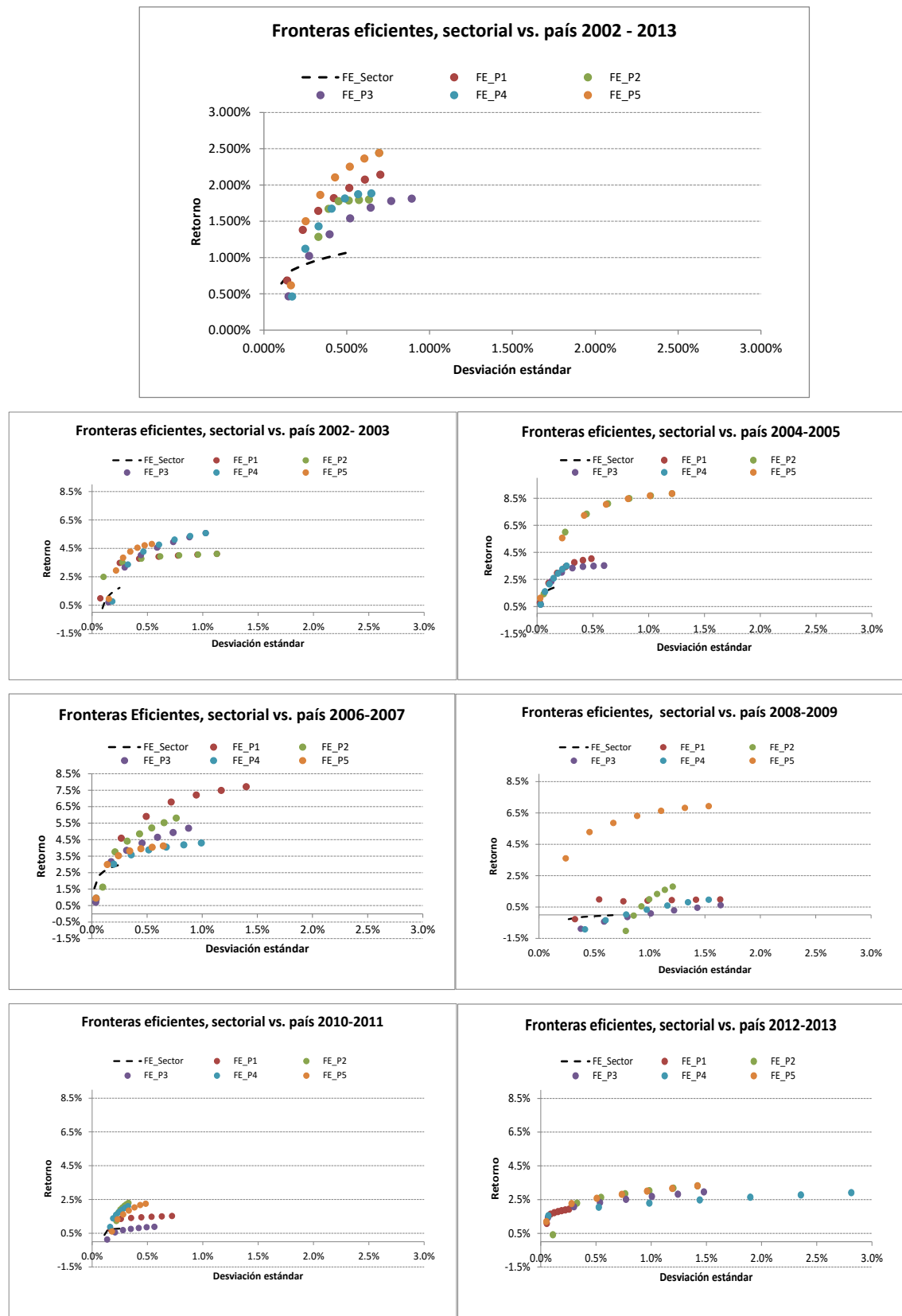
7. Fronteras eficientes

Se construirá una frontera eficiente para los activos sectoriales y 5 fronteras eficientes con información de 10 países para cada frontera, seleccionadas de manera aleatoria. Esto con el propósito de comparar las posibilidades de construcción de portafolios óptimos entre las alternativas sectoriales y país.

Se encontró que las fronteras de países construidas resultan significativamente superiores a la frontera de sectores. Es decir, que las alternativas de diversificación país no solo contribuyen a la reducción de riesgos, sino que también permiten la consecución de retornos superiores por unidad de riesgo. Sin embargo, si se considera que un inversionista es altamente adverso al riesgo al emplear la alternativa sectorial, se le podría ofrecer un portafolio de mínima varianza ligeramente superior a la alternativa país.

Asimismo, se analizó la evolución de las fronteras eficientes durante el periodo evaluado (2002-2013) evidenciándose que las fronteras mejoran hasta el periodo 2007. Sin embargo, durante el periodo 2008– 2011, se observó una contracción de las fronteras, obteniendo portafolios relativamente inferiores a los periodos precedentes. Así, durante el periodo 2012- 2013, se observa una ligera mejora de las fronteras eficientes, lo cual permitiría lograr mejores portafolios óptimos. De igual manera, en relación con la comparación entre fronteras eficientes de sectores y países, las fronteras eficientes de países resultan superiores a la frontera eficiente sectorial durante el periodo analizado

Gráfico 9. Fronteras eficientes, sectorial vs. país



Fuente. Bloomberg, 2006. Elaboración propia, 2016.

Conclusiones y recomendaciones

El desarrollo de la presente investigación abordó las oportunidades de diversificación entre alternativas sectoriales y alternativas país en el periodo de antes, durante y después de la crisis subprime. Para ello, se compararon niveles de rentabilidad ajustada con el riesgo de portafolios de tipo sectorial y país. Esto permitió identificar lo siguiente:

- La diversificación sectorial no representa una alternativa significativa para **maximizar la rentabilidad ajustada por riesgo** en comparación a la diversificación entre países.
- La diversificación sectorial si representa una alternativa significativa para la **reducción del riesgo** de los portafolios de inversión en comparación a la diversificación entre países.
- A través de un enfoque país, **existen alternativas de diversificación** debido al bajo nivel de correlación, en relación con el enfoque sectorial, durante todo el periodo evaluado.

Tabla 4. Resumen de hallazgos

Indicador	Condición	2002-2003	2004-2005	2006-2007	2008-2009	2010-2011	2012-2013	Promedio
Rentabilidad	A mayor Superior	País	País	País	País	Sectorial	País	País
Volatilidad	A menor Superior	Sectorial	Sectorial	Sectorial	Sectorial	Sectorial	Sectorial	Sectorial
Correlación	A menor Superior	País	País	País	País	País	País	País
Rentabilidad Ajustada por Riesgo	A mayor Superior	País	País	Sectorial	País	Sectorial	Sectorial	País

Indicador	Condición	2002-2003	2004-2005	2006-2007	2008-2009	2010-2011	2012-2013	Promedio
Rentabilidad	Cross Industry Average	0.6%	1.0%	1.7%	-0.6%	0.2%	1.1%	0.7%
	Cross Country Average	1.9%	2.3%	2.3%	-0.6%	-0.1%	1.2%	1.2%
Volatilidad	Cross Industry Average	5.5%	3.2%	3.6%	8.2%	5.4%	3.9%	5.0%
	Cross Country Average	7.3%	5.5%	5.9%	11.0%	7.8%	6.4%	7.3%
Correlación	Cross Industry Average	70.2%	53.9%	53.8%	82.7%	85.7%	70.2%	69.4%
	Cross Country Average	41.4%	39.0%	48.5%	71.8%	57.3%	56.7%	52.4%
Rentabilidad Ajustada por Riesgo	Cross Industry Average	11.6%	31.4%	45.8%	-7.5%	3.1%	29.1%	18.9%
	Cross Country Average	25.4%	42.7%	39.1%	-5.0%	-1.2%	18.4%	19.9%

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Si bien durante el periodo de la crisis hipotecaria norteamericana, 2008- 2009, se evidencia una contracción de las fronteras eficientes y portafolios óptimos inferiores, a partir del 2011 las fronteras se tornan ligeramente superiores a las del periodo de crisis y generan expectativas de mejora en los futuros periodos hasta lograr portafolios óptimos con niveles de rentabilidad-riesgo similares a los del periodo 2006-2007.

Se identificó también que, si se considerara el nivel de apetito al riesgo, alguien con un perfil conservador podría obtener una buena oportunidad de diversificación a través de los sectores, tal y como se evidencia en el Gráfico 9.

Cabe señalar que la elección de las posibilidades de diversificación, ya sea minimizando la volatilidad (riesgo) y/o maximizando el rendimiento, dependerá de la aversión al riesgo del inversor.

Finalmente de acuerdo con lo evidenciado se recomienda lo siguiente:

- Emplear una estrategia de inversión basada en la alternativa país durante un periodo de crisis, considerando que ésta representa una estrategia de reducción de pérdidas.
- Para un inversionista que busca minimizar el nivel de riesgo, el factor sector resultará la mejor opción, pues considera los menores niveles de volatilidad identificados.
- Para un inversionista promedio, se recomienda emplear una estrategia de diversificación basada en el factor país, ya que se considera que la misma permite lograr niveles de retornos ajustados por riesgo superiores.

Bibliografía

Adelson, Andrew (2001). U.S. and Foreign Equities: No Longer Separate Asset Classes. New York: AllianceBernstein.

Arshanapalli, B., Jhon, D. y Lang, L. H. (1997). *Common volatility in the industrial structure of global capital markets*. Journal of International Money Finance , 16 (2), 189-209.

Baca, Sean, Garbe, Brian y Weiss, Richard (2000). *The Rise of Sector Effects in Major Equity Markets*. Financial Analysts Journal, Vol. 56, No. 5.

Betancourt , K., García Diaz, C. y Lozano Riaño, V. (2013). Teoría de Markowitz con metodología EWMA para la toma de decisión sobre cómo invertir su dinero. Revista Atlántica de Economía , 1, 21.

Bloomberg, L. P. (2006). Precio de acciones de empresas pertenecientes a países que componen el índice MSCI AWCI del 01/01/02 al 31/12/12. Fecha de consulta: febrero de 2015 de la Base de datos Bloomberg.

Carrieri, F., Erruza, V. y Sarkissian, S. (2004). *Industry Risk and Market Integration*. Management Science , 50 (2), 207-221.

Cavaglia, Stefano, Brightman, Christopher y Akek, Michael (2000). *The Increasing Importance of Industry Factors*. Financial Analysts Journal 56(5).

Ehling, P. y Brito Ramos, S. (2005). *Geographic versus Indutry diversification constraint matters*. Workig Paper Series (425).

Grisolia, E. y Navone, M. (Setiembre de 2007). Cross-industry diversification or bubble?. Bocconi University.

Hinkle, Wiersma y Jurs (2003). Applied Statistics for the Behavioral Sciences (5 th ed.).

Lessard (1974). *Word, national, and industry factors in equity returns*. The Journal of Finance, 29 (2), 379-391.

Markowitz, H. (1952). *Portfolio Selection*. The Journal of Finance , 7 (1), 77-91.

Mascareñas, J. (Junio de 2008). Monografías sobre Finanzas Corporativas. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Philips, Christopher B. (2008). *International Equity: Considerations and Recommendations*. Valley Forge, Pa.: Investment Counseling & Research, The Vanguard Group.

Roll, R. (1992), *Industrial Structure and the Comparative Behavior of International Stock Market Indices*. The Journal of Finance.

Solnik, B. (1974). *The International Pricing of Risk: An Empirical Investigation of the World Capital Market Structure*. The Journal of Finance , 29 (2).

Solnik, B. (1974). *Why Not Diversify Internationally Rather than Domestically?* Financial Analysts Journal, 30 (4), 48-54.

Tokat, Yesim (2004). *International Equity Investing: Long-Term Expectations and Short-Term Departures*. Valley Forge, Pa.: Investment Counseling and Research, The Vanguard Group.

Anexos

Anexo 1. Media y desviación estándar de los retornos mensuales de los índices país agrupados en subperiodos dentro de la ventana de tiempo evaluado

PAIS	2002-2003		2004-2005		2006-2007		2008-2009		2010-2011		2012-2013	
	Media	Desv.Est.	Media	Desv.Est.	Media	Desv.Est.	Media	Desv.Est.	Media	Desv.Est.	Media	Desv.Est.
EC	3.47%	0.10	8.84%	0.11	2.21%	0.11	-2.17%	0.14	-2.37%	0.09	3.31%	0.12
HB	2.21%	0.07	3.31%	0.08	1.88%	0.07	-0.66%	0.14	-1.28%	0.12	0.83%	0.08
CP	2.62%	0.08	5.09%	0.08	3.27%	0.07	-1.22%	0.11	-0.24%	0.07	-1.25%	0.07
PE	2.92%	0.05	1.86%	0.06	5.80%	0.09	0.99%	0.13	1.52%	0.09	-0.24%	0.06
DB	3.15%	0.06	10.19%	0.14	-1.14%	0.10	-3.59%	0.11	-0.77%	0.06	2.62%	0.06
GA	1.17%	0.08	2.35%	0.06	2.15%	0.05	-2.64%	0.13	-5.26%	0.13	2.90%	0.17
PM	0.84%	0.06	1.83%	0.04	3.48%	0.05	-0.67%	0.08	2.25%	0.07	1.44%	0.05
CB	2.68%	0.07	7.28%	0.10	1.50%	0.09	1.80%	0.11	0.93%	0.06	0.46%	0.04
CC	1.94%	0.07	1.86%	0.04	2.17%	0.05	0.81%	0.08	0.74%	0.07	-0.33%	0.06
PW	1.65%	0.09	3.44%	0.08	2.56%	0.08	-0.96%	0.14	-0.29%	0.10	2.05%	0.08
TI	3.82%	0.18	3.45%	0.09	2.22%	0.10	0.33%	0.16	-0.65%	0.10	1.70%	0.09
TB	4.80%	0.08	-0.03%	0.05	1.86%	0.07	0.04%	0.11	1.84%	0.07	0.93%	0.06
IJ	3.42%	0.09	1.41%	0.07	3.48%	0.06	0.96%	0.13	2.29%	0.06	-0.26%	0.06
MK	1.18%	0.06	0.86%	0.04	2.21%	0.04	0.07%	0.06	1.26%	0.05	0.74%	0.03
MM	1.22%	0.08	3.50%	0.05	2.39%	0.05	0.16%	0.10	0.90%	0.06	1.00%	0.06
RM	4.11%	0.11	4.03%	0.07	2.66%	0.09	-0.51%	0.15	0.02%	0.09	0.91%	0.08
IB	3.53%	0.07	2.28%	0.07	4.12%	0.08	0.25%	0.13	-0.81%	0.07	0.86%	0.08
SJ	2.45%	0.06	2.73%	0.06	2.23%	0.06	0.11%	0.12	0.39%	0.08	0.53%	0.05
BS	2.43%	0.14	3.52%	0.08	5.19%	0.10	0.61%	0.13	-0.77%	0.08	-0.82%	0.08
TT	1.61%	0.09	0.66%	0.05	1.49%	0.05	0.40%	0.11	-0.04%	0.06	0.99%	0.04
KS	1.61%	0.07	3.27%	0.06	2.11%	0.07	-0.45%	0.13	0.88%	0.08	0.88%	0.05
CH	-0.78%	0.06	-1.10%	0.06	7.71%	0.12	-0.11%	0.13	-1.01%	0.06	0.91%	0.08
NZ	2.09%	0.05	1.20%	0.04	1.26%	0.05	-0.38%	0.11	0.47%	0.08	1.54%	0.07
PL	0.97%	0.08	0.93%	0.04	2.42%	0.04	-1.37%	0.09	-1.56%	0.08	1.58%	0.07
AV	2.45%	0.04	3.56%	0.04	1.81%	0.05	-1.60%	0.13	-0.86%	0.10	1.43%	0.06
ID	1.58%	0.06	1.28%	0.04	0.68%	0.04	-2.48%	0.11	0.80%	0.18	2.95%	0.12
IT	1.41%	0.07	2.07%	0.05	1.58%	0.05	0.70%	0.08	-0.93%	0.07	0.67%	0.05
FH	2.11%	0.06	2.35%	0.05	2.63%	0.04	-0.84%	0.12	-0.41%	0.08	1.72%	0.06
NO	1.95%	0.06	2.73%	0.05	2.35%	0.06	-0.71%	0.12	0.32%	0.09	1.04%	0.06
BB	0.47%	0.07	1.99%	0.04	1.38%	0.04	-1.11%	0.12	-0.16%	0.07	2.46%	0.05
SP	0.83%	0.05	1.61%	0.03	2.68%	0.04	0.39%	0.11	0.34%	0.06	0.76%	0.05
DC	1.79%	0.07	1.77%	0.05	1.58%	0.04	-0.68%	0.11	0.25%	0.07	2.30%	0.06
NA	0.04%	0.07	0.71%	0.04	2.02%	0.04	-1.06%	0.10	-0.20%	0.08	0.96%	0.05
HK	5.57%	0.10	1.32%	0.08	4.29%	0.10	-0.67%	0.13	0.41%	0.05	-0.04%	0.07
SS	0.73%	0.08	1.30%	0.04	1.45%	0.04	-0.43%	0.10	0.53%	0.07	1.66%	0.06
SM	1.40%	0.07	1.08%	0.04	2.40%	0.04	-0.67%	0.10	-1.24%	0.10	1.28%	0.09
AT	1.65%	0.04	1.64%	0.04	2.54%	0.06	-0.01%	0.10	0.17%	0.09	0.78%	0.06
VX	0.79%	0.05	1.18%	0.03	1.13%	0.03	-0.37%	0.07	0.17%	0.05	1.70%	0.04
GY	0.77%	0.10	0.91%	0.04	2.41%	0.03	-1.15%	0.11	-0.17%	0.09	2.25%	0.05
FP	0.74%	0.07	0.90%	0.03	1.41%	0.03	-1.02%	0.09	-0.72%	0.09	1.93%	0.05
CT	1.34%	0.04	2.24%	0.04	1.80%	0.05	-0.36%	0.10	0.27%	0.06	0.56%	0.03
JT	1.05%	0.06	1.39%	0.04	0.19%	0.03	-0.85%	0.07	-0.10%	0.04	1.31%	0.04
LN	0.49%	0.05	0.83%	0.03	1.27%	0.03	-1.08%	0.08	0.14%	0.06	1.22%	0.04
UN	0.05%	0.05	0.61%	0.02	0.85%	0.02	-0.93%	0.07	0.57%	0.05	1.54%	0.03
IM	1.06%	0.07	1.05%	0.04	1.30%	0.03	-1.79%	0.10	-1.80%	0.10	1.52%	0.10
Cross-Country Average	1.83%	0.08	2.28%	0.06	2.24%	0.06	-0.51%	0.11	-0.03%	0.08	1.18%	0.07

Fuente. Bloomberg, 2006. Elaboración propia, 2016.

Anexo 2. Media y desviación estándar de los retornos mensuales de los índices sectoriales agrupados en subperiodos dentro de la ventana de tiempo evaluado

SECTOR_IDX	2002-2003		2004-2005		2006-2007		2008-2009		2010-2011		2012-2013	
	Media	Desv.Est.	Media	Desv.Est.	Media	Desv.Est.	Media	Desv.Est.	Media	Desv.Est.	Media	Desv.Est.
Consumer Discretionary	0.59%	0.05	0.75%	0.03	0.98%	0.03	-0.29%	0.09	0.79%	0.06	2.02%	0.03
Consumer Staples	0.48%	0.03	0.67%	0.02	1.60%	0.02	-0.22%	0.05	0.71%	0.04	1.12%	0.03
Energy	1.17%	0.05	2.04%	0.05	2.49%	0.06	-0.81%	0.09	0.11%	0.06	0.31%	0.05
Financials	0.68%	0.06	1.18%	0.03	0.92%	0.03	-1.15%	0.11	-0.56%	0.07	1.84%	0.05
Health Care	-0.02%	0.04	0.53%	0.02	0.61%	0.02	-0.28%	0.06	0.42%	0.04	1.84%	0.03
Industrials	0.48%	0.05	1.26%	0.03	1.61%	0.03	-1.04%	0.09	0.42%	0.06	1.61%	0.04
Information Technology	0.42%	0.08	0.52%	0.04	0.91%	0.04	-0.02%	0.08	0.38%	0.05	1.26%	0.04
Materials	1.73%	0.05	1.67%	0.05	2.99%	0.05	-0.13%	0.12	-0.15%	0.08	0.26%	0.05
Telecommunication Services	0.24%	0.07	0.29%	0.03	2.46%	0.04	-1.15%	0.06	0.15%	0.04	0.83%	0.04
Utilities	0.57%	0.05	1.31%	0.02	2.05%	0.03	-1.12%	0.06	-0.59%	0.04	0.25%	0.04
Cross-Industry AVG	0.63%	0.05	1.02%	0.03	1.66%	0.04	-0.62%	0.08	0.17%	0.05	1.13%	0.04

Fuente. Bloomberg, 2006. Elaboración propia, 2016.

Anexo 3. Correlaciones promedio de retornos de los países 2002-2013

País	2002-2003	2004-2005	2006-2007	2008-2009	2010-2011	2012-2013
EC	0.21	0.04	0.42	0.66	0.31	0.44
HB	0.35	0.47	0.47	0.80	0.68	0.63
CP	0.17	0.46	0.49	0.71	0.53	0.50
PE	0.27	0.12	0.43	0.74	0.32	0.38
DB	0.19	-0.06	0.31	0.25	0.39	0.47
GA	0.44	0.48	0.60	0.76	0.57	0.58
PM	0.21	0.05	0.40	0.62	0.60	0.51
CB	0.38	0.38	0.44	0.76	0.45	0.38
CC	0.49	0.40	0.52	0.63	0.51	0.59
CI	0.48	0.42	0.41	0.54	0.51	0.64
PW	0.41	0.52	0.50	0.72	0.69	0.61
TI	0.38	0.34	0.50	0.67	0.44	0.65
TB	0.42	0.37	0.46	0.74	0.44	0.56
IJ	0.36	0.20	0.55	0.75	0.47	0.39
MK	0.24	0.35	0.47	0.69	0.50	0.51
MM	0.47	0.48	0.58	0.78	0.55	0.61
RM	0.37	0.30	0.42	0.69	0.45	0.71
IB	0.32	0.28	0.55	0.72	0.48	0.64
SJ	0.39	0.51	0.62	0.78	0.62	0.70
BS	0.49	0.41	0.52	0.74	0.61	0.67
TT	0.27	0.38	0.41	0.72	0.60	0.55
KS	0.45	0.46	0.44	0.74	0.57	0.54
CH	-0.01	0.31	0.10	0.45	0.50	0.19
NZ	0.39	0.44	0.52	0.67	0.66	0.56
PL	0.51	0.41	0.41	0.76	0.62	0.50
AV	0.31	0.48	0.61	0.78	0.68	0.67
ID	0.53	0.47	0.41	0.70	0.43	0.44
IT	0.30	0.16	0.30	0.56	0.61	0.38
FH	0.52	0.51	0.54	0.78	0.67	0.69
NO	0.54	0.51	0.50	0.75	0.67	0.65
BB	0.55	0.47	0.60	0.77	0.67	0.59
SP	0.39	0.36	0.59	0.81	0.66	0.66
DC	0.48	0.48	0.47	0.76	0.67	0.64
NA	0.58	0.52	0.57	0.78	0.68	0.60
HK	0.27	0.38	0.55	0.67	0.54	0.58
SS	0.53	0.52	0.45	0.80	0.70	0.66
SM	0.55	0.54	0.55	0.78	0.58	0.54
AT	0.58	0.56	0.56	0.78	0.69	0.62
VX	0.55	0.46	0.44	0.72	0.61	0.66
GY	0.59	0.50	0.57	0.79	0.67	0.69
FP	0.59	0.52	0.52	0.80	0.68	0.65
CT	0.53	0.40	0.56	0.77	0.63	0.68
JT	0.28	0.24	0.46	0.75	0.41	0.47
LN	0.58	0.55	0.61	0.81	0.69	0.69
UN	0.59	0.47	0.51	0.77	0.68	0.59
UW	0.46	0.19	0.46	0.72	0.64	0.47
IM	0.51	0.49	0.45	0.79	0.62	0.55
Cross Country Average	0.41	0.39	0.48	0.72	0.57	0.57
<i>#over mean</i>	25.00	29.00	25.00	30.00	29.00	27.00

Fuente. Bloomberg, 2006. Elaboración propia, 2016.

Anexo 4. Correlaciones promedio de retornos de las industrias 2002-2013

Industria	2002-2003	2004-2005	2006-2007	2008-2009	2010-2011	2012-2013
Consumer Discretionary	0.78	0.64	0.64	0.85	0.88	0.76
Consumer Staples	0.67	0.57	0.54	0.84	0.84	0.67
Energy	0.64	0.39	0.53	0.76	0.87	0.77
Financials	0.79	0.67	0.66	0.82	0.89	0.81
Health Care	0.68	0.28	0.34	0.76	0.78	0.71
Industrials	0.75	0.65	0.62	0.89	0.89	0.75
Information Technology	0.64	0.50	0.56	0.84	0.83	0.60
Materials	0.70	0.58	0.60	0.83	0.88	0.65
Telecommunication Services	0.70	0.60	0.31	0.82	0.86	0.62
Utilities	0.66	0.52	0.56	0.86	0.84	0.67
Cross Industry Average	0.70	0.54	0.54	0.83	0.86	0.70

Fuente. Bloomberg, 2006. Elaboración propia, 2016.

Anexo 5. Niveles de correlaciones

Rango de Correlaciones	Nivel
(+1)	Correlación positiva perfecta
0.8 hasta 0.099999	Alta correlación positiva
0.4 hasta 0.8	Moderada correlación positiva
> 0 hasta 0.4	Baja correlación positiva
0	No existe correlación lineal
< 0.0 hasta (-0.4)	Baja correlación negativa
(-0.4) hasta (-0.8)	Moderada correlación negativa
(-0.8) hasta (-0.099999)	Alta correlación negativa
(-1)	Correlación negativa perfecta

Fuente: Hinkle, Wiersma y Jurs (2003). Applied Statistics for the Behavioral Sciences. Elaboración propia, 2016.