

GESTIÓN ÓPTIMA DE CARTERAS INTERNACIONALES ANTE LA INTEGRACIÓN DE LOS MERCADOS EUROPEOS

Fernández Izquierdo, A.
Matallín Sáez, J.C.
Universidad Jaume I. Castellón

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo es la construcción de la cartera óptima mediante diversificación internacional, que nos indique la combinación óptima del mercado de valores europeo. Ésta cartera es comparada con la cartera óptima a nivel mundial. Sin embargo, una diversificación internacional no puede ser efectiva si existen movimientos conjuntos entre sus precios, por lo que, en primer término deberemos analizar la independencia a largo plazo de los mercados, tanto a nivel europeo como a nivel mundial. Para poner de manifiesto dicha independencia se propone la realización de un test de cointegración con la metodología de Johansen. Si las series de los precios están cointegradas, significa que existen movimientos conjuntos entre los precios y por tanto una diversificación internacional no puede ser efectiva. Posteriormente, se analiza la performance de las carteras óptimas a nivel europeo y a nivel mundial, mediante el índice de Sharpe, en comparación con una cartera nacional. Los resultados indican una mayor performance de la cartera diversificada a nivel mundial con relación a la diversificada a nivel europeo, aunque la proporción de inversión en países no europeos no es especialmente relevante para el último año analizado.

PALABRAS CLAVES: Bolsas Internacionales; Índices bursátiles; Cointegración; Cartera óptima, Performance.

INTRODUCCIÓN

El auge de los fondos de inversión en España ha sido espectacular en los últimos dos años, alcanzándose la cifra de 27,02 billones de patrimonio según datos oficiales de la memoria de Bolsa de Madrid (1998). A este hecho se le suma el creciente interés de los ahorradores por los fondos de inversión de carácter internacional que se verá potenciado en el nuevo entorno europeo, ya que éste traerá consigo, para los próximos años, una incentivación de la inversión materializada en valores con un previsible crecimiento de los mercados de títulos en Europa. De hecho, los gestores¹ de manera homogénea, opinan que los fondos de inversión de renta variable internacional van a ser los que en un futuro próximo experimentarían un mayor crecimiento.

La integración de España en la Unión Europea y la implantación próxima de una moneda única, hace necesario el estudio de las relaciones entre los mercados en un contexto exclusivamente europeo. Si dicha interrelación existe sería factible obtener una rentabilidad extraordinaria aprovechando la información de los mercados. Si los mercados actúan de forma independiente, será posible una diversificación óptima.

Dentro de la literatura financiera, en los últimos años han aparecido numerosos trabajos que analizan las ventajas de la diversificación internacional en el sentido propuesto por Solnik (1.974), como por ejemplo los trabajos de Grubel (1968), Lessard (1973), Grauer (1987), Levy (1988) y Solnik (1991 y 1995), Peavy (1988); Chatrath, Ramchander, y Song (1996) o Gomez-Bezares y Larrinaga (1998) entre otros, muestran los beneficios de la diversificación internacional por la disminución del riesgo que presenta una cartera de inversión globalizada. Este

beneficio será mayor cuanto más independientes sean los mercados en la formación de sus precios.

Por otra parte, son varios los autores que estudian la interrelación internacional de las bolsas, ya sea para evidenciar las relaciones existentes entre diferentes mercados como Maldonado y Saunders (1985), Bennet y Kelleher (1988), Becker et al. (1990), King y Wadhvani (1990), Espitia y Santamaría (1993), Arshanapalli y Doukas (1993) o para detectar el líder y los diferentes efectos contagios entre los mercados, como Chan, Gup y Pan (1.992,1997); Peña (1992), Peña y Ruiz (1993), Peiró, Quesada y Uriel (1993), Espitia y Santamaria (1993) ó Jimeno (1994), entre otros.

El periodo estudiado en la mayoría de estos trabajos, no sobrepasa la mitad de la década de los noventa, con lo que no se han plasmado de forma explícita las posibles relaciones nacidas a raíz de puesta en Marcha de la 2ª fase del proceso de realización de la Unión Monetaria Europea, que debe suponer el asentamiento de las bases de la futura moneda única, por lo que creemos necesario el estudio de la integración de los mercados en este periodo, de cara a evidenciar las posibles influencias en la tercera etapa.

El objetivo principal de nuestro trabajo es plantearnos la obtención de la cartera óptima bien diversificada internacionalmente que nos indique la combinación óptima del mercado de valores europeos, comparándola con la cartera óptima a nivel mundial. Sin embargo, una diversificación internacional no puede ser efectiva si existen movimientos conjuntos entre sus precios, por lo que, en primer término deberemos analizar la independencia a largo plazo de los mercados europeos e internacionales.

Posteriormente se analiza la evaluación de ambas carteras mediante la medida de performance de Sharpe (1966), comparándose con una cartera "proxy" a nivel nacional, obteniéndose un mayor performance en las carteras diversificadas a nivel mundial que a nivel europeo, aunque la proporción de inversión en países no europeos no es especialmente relevante para el último año estudiado.

El trabajo se ha estructurado de la siguiente forma, en el apartado primero se describen las bases de datos y el periodo de análisis, en el apartado 2 se recoge el análisis de la interdependencia de las bolsas internacionales a largo plazo, el siguiente punto se dedica a la obtención de la cartera óptima a nivel europeo y a nivel mundial, así como al análisis comparativo de la performance de ambas carteras junto con la denominada cartera nacional por último se recogen las conclusiones y las referencias bibliográficas.

BASE DE DATOS Y PERIODO DE ANÁLISIS

Los datos utilizados para el análisis de interdependencia de los mercados bursátiles han sido los logaritmos neperianos de los valores de cierre diario de los cinco índices europeos más representativos, junto a las dos Bolsas más importantes a nivel mundial. En concreto para España el IBEX-35, para Francia el CAC-40, el MIBTEL para Italia, el FTSE-100 para Reino Unido; para Alemania el DAX; el índice S&P 500 como representante del mercado Norteamericano y el NIKKEI de Japón. El periodo de estudio comprende desde el principio del año 1995 hasta el 30 de noviembre de 1.997, lo que supone un total de 724 observaciones.

Para la obtención de la cartera diversificada óptima a nivel internacional y a nivel europeo, se obtuvieron a partir de las series de datos semanales (140 semanas), las rentabilidades

relativas trimestrales, así como la matriz de varianzas-covarianzas para el periodo de estudio. Previo a la obtención de dichas matrices se ha realizado un estudio de la modelización de la varianza basada en modelos ARCH, donde se ha puesto de manifiesto la incondicionalidad de esta medida de riesgo para la serie de datos semanales.

Como medida del tipo de interés libre de riesgo, desde en punto de vista del inversor español, se han tomado los tipos de interés al contado para cada plazo calculados a partir de la estructura temporal estimada por Díaz, A (1998), a partir de las operaciones de compraventa simple al contado de la Deuda Española negociada en el Mercado de Deuda Pública Anotada, trabajando para ello con los datos relativos a los trimestres comprendidos en el periodo de estudio. De esta forma se evita el efecto del sesgo del cupón y la incidencia de la fiscalidad en el TIR de los títulos.

Se ha elegido el tratamiento de los datos de forma trimestral por ser éste el plazo establecido por la comisión Nacional del Mercado de Valores, para la comunicación, por parte de los Fondos de Inversión Mobiliaria, de la composición de sus carteras.

INDEPENDENCIA DE LOS MERCADOS A LARGO PLAZO

Para poner de manifiesto la independencia a largo plazo de los mercados europeos e internacionales, se propone la realización de un test de cointegración con la metodología de Johansen. Una diversificación internacional no puede ser efectiva si existen movimientos conjuntos entre sus precios, o lo que es lo mismo, si las series de precios están cointegradas.

Granger define por primera vez el concepto de cointegración en relación al equilibrio a largo plazo entre dos variables. En este sentido dos variables económicas pueden diverger en el corto plazo, aunque a largo plazo, exista una convergencia entre ellas. En el caso de que esta convergencia exista, o sea que estén cointegradas, el modelo adecuado que permite recoger la relación dinámica existente a corto plazo es un modelo de corrección de errores.

La existencia de relaciones de cointegración entre dos o más variables requiere como condición necesaria, aunque no suficiente, que todas las variables susceptibles de estar cointegradas tengan el mismo orden de integrabilidad. Una serie temporal es integrable de orden "d" si es necesario diferenciarla "d" veces para que se convierta en una serie estacionaria.

Para determinar la estacionariedad de las series realizamos el contraste de raíces unitarias propuesto por Kwiatkowski et al. (1992), cuyos resultados se presentan en el cuadro 1. Para todas las series de índices en niveles se rechaza la hipótesis nula de que sean estacionarias, tanto para el análisis sin tendencia (η_{μ}), como con tendencia (η_{τ}); mientras que para los mismos contrastes de las series en diferencias se acepta la hipótesis nula de estacionariedad². Estos resultados permiten afirmar que todas las series son I(1), y por lo tanto los precios de los índices siguen un paseo aleatorio.

Cuadro 1. Contrastes de Kwiatkowski series de índices diarios.

	Series en niveles		Series en diferencias	
	η_{II}	η_I	η_{II}	η_I
DAX	7,441	1,483	0,135	0,084
FTSE	7,509	1,011	0,032	0,030
MIB	5,071	1,561	0,249	0,029
IBEX	7,642	1,337	0,135	0,081
CAC	7,045	1,499	0,116	0,064
S&P	7,756	0,673	0,061	0,043
NIK	2,466	1,242	0,224	0,078

Valores críticos de η_{II} 0,463 (5%) y 0,739 (1%)Valores críticos de η_I 0,146 (5%) y 0,216 (1%)

Se dice que los componentes de un vector X están cointegrados de orden $(d-b)$ si se cumple que todos los componentes de X son $I(d)$ y existe un vector α tal que $Z = \alpha'X$ es $I(d-b)$, donde α es el vector de cointegración. Así pues, “ n ” variables están cointegradas si existe al menos una combinación lineal que tiene un orden de integrabilidad menor que el orden de integrabilidad de las variables, pudiendo existir hasta “ $n-1$ ” vectores de cointegración diferentes.

El análisis de cointegración propuesto por Johansen (1991) y Johansen y Juselius (1992) realizado para el conjunto de índices bursátiles europeos no manifiesta evidencias de cointegración, por lo que dado que en la mayoría de los trabajos sobre relaciones entre mercados bursátiles se evidencia el liderazgo de la Bolsa de Nueva York, en primer medida, y de Tokio en segundo lugar, realizamos un nuevo contraste de cointegración introduciendo también los valores de los índices más representativos de estos dos mercados. El estadístico λ_{traza} contrasta la hipótesis nula de que el número de vectores de cointegración es menor o igual que p , contra la alternativa de que es mayor que p . El estadístico λ_{max} contrasta la hipótesis nula de que el número de vectores de cointegración es p frente a la alternativa de que es $p+1$. los valores críticos para ambos estadísticos fueron tabulados por Johansen y Juselius.

Cuadro 2. Contrastes de cointegración de Johansen.

$H_0: \text{rank}=p$	λ_{max}	95%	λ_{traza}	95%
$p=0$	44.67	45.3	121.9	124.2
$p \leq 1$	27.3	39.4	77.19	94.2
$p \leq 2$	20.32	33.5	49.89	68.5
$p \leq 3$	14.92	27.1	29.58	47.2
$p \leq 4$	10.48	21.0	14.66	29.7
$p \leq 5$	4.095	14.1	4.172	15.4
$p \leq 6$	0.07634	3.8	0.07634	3.8

En el cuadro 2 se recogen los resultados del contraste de cointegración en un contexto mundial, para ambos estadísticos, en el que se aceptan las hipótesis nula y por lo tanto se rechaza la existencia de algún vector de cointegración entre las variables estudiadas. Estos datos concuerdan con los de Chan, Gup y Pan (1997), que evidencian el bajo nivel de integración existente entre los grupos de Bolsas denominados “Comunidad Europea” para el periodo comprendido entre 1961 y 1992, afirmando en base a Granger (1986), que si dos mercados son eficientes en el largo plazo, los precios de sus índices no pueden estar cointegrados. Los resul-

tados de nuestro análisis ponen de manifiesto la no existencia de relaciones de cointegración entre los diferentes mercados lo que implica que todos los mercados son independientes entre sí, y por lo tanto se podría alcanzar una diversificación óptima tanto a nivel europeo como internacional.

DIVERSIFICACIÓN ÓPTIMA INTERNACIONAL

La diversificación es el concepto más importante dentro de la gestión de carteras y crucial para la construcción de carteras eficientes. Según Peavy et al (1994) existen distintas formas de diversificación: en el tiempo; a través de diferentes clases de activos y diversificación internacional. La moderna teoría de carteras, enuncia que la diversificación puede reducir el riesgo de la cartera significativamente si se incluyen valores de bajas correlaciones entre ellos.

Cuadro 3. Matriz de correlaciones.

	FT	IBEX	NIKKEI	MIBTEL	CAC	DAX	SP
FT	1,000						
IBEX	0,509	1,000					
NIKKEI	-0,028	0,028	1,000				
MIBTEL	0,112	0,174	0,194	1,000			
CAC	0,238	0,264	0,218	0,541	1,000		
DAX	0,089	0,112	0,298	0,426	0,565	1,000	
SP	0,281	0,301	0,019	0,161	0,272	0,171	1,000

El cuadro 3 proporciona la evidencia de la inexistencia de elevados coeficientes de correlación entre los índices representativos de los mercados de renta variable, lo que muestra que las variaciones de los rendimientos son específicas de cada país, por lo que, cabe señalar la conveniencia de una diversificación entre estos países, como herramienta eficaz para la reducción del riesgo.

La mayoría de los trabajos sobre gestión de carteras, plantean el análisis de los beneficios de la diversificación internacional mediante la construcción de las fronteras eficientes para los periodos considerados, en base al trabajo pionero de Markowitz (1952). Esto nos ha conducido a realizar un análisis similar de las posibilidades de diversificación, mediante la comparación de tres carteras alternativas, a través de un análisis dinámico. Para ello planteamos tres estrategias alternativas de selección de carteras "a posteriori", elaboradas todas, desde el punto de vista del inversor español, lo que implica que la alternativa de inversión libre de riesgo vendría dada por inversiones simples al contado en Deuda Pública española, con vencimiento trimestral coincidiendo con el horizonte temporal de planificación de la inversión, para evitar el riesgo de reinversión.

Cartera Nacional: Inversión directa en el índice Ibex 35, tomado como "proxy" de la cartera de mercado a nivel nacional.

Cartera Europea: Combinación óptima que representa al mercado de valores europeos, tomando para cada trimestre los coeficientes de inversión de la solución óptima bien diversificada, siendo los valores a invertir: el tipo de interés libre de riesgo, y los índices europeos Footsiee, Ibex, Mibtel, Cac, y Dax.

Cartera Mundial: Combinación óptima que representa al total del mercado mundial, compuesta por los valores incluidos en el mercado europeo más el índice Standard & Poor (SP) y el Nikkei.

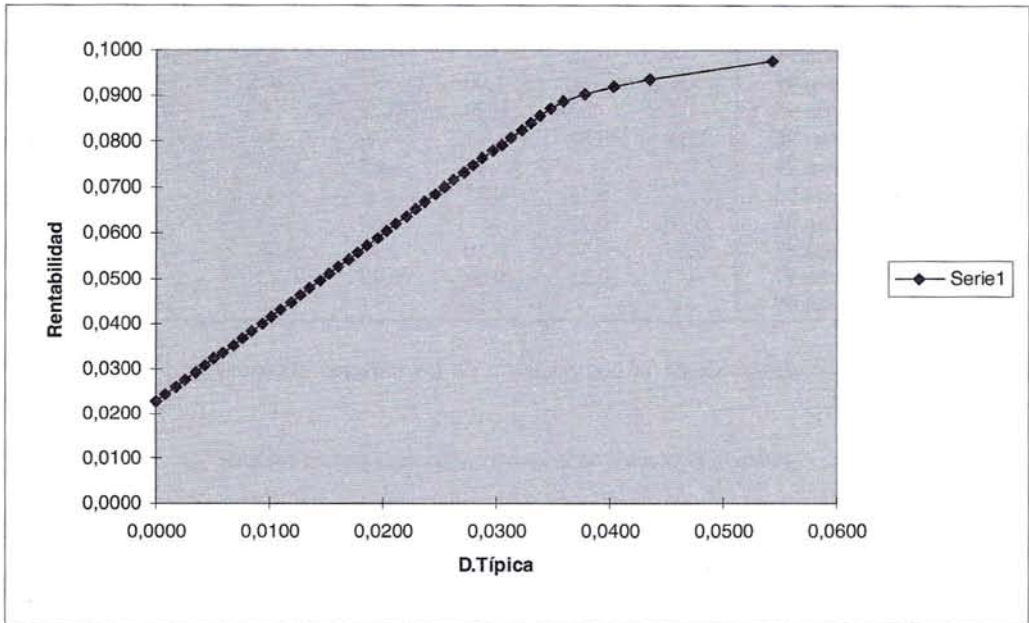
La formulación clásica del modelo de carteras de Markowitz para “n” bienes sin que estén permitidas las ventas en corto viene definido por el siguiente modelo de programación cuadrática:

$$\begin{aligned} \min \sigma_p^2 &= \sum_{j=1}^n x_j^2 \sigma_j^2 + \sum_{j=1}^n \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq j}}^n x_j x_k \sigma_{jk} \\ \text{s. a. } \sum_{j=1}^n x_j E(R_j) &= \rho \\ \sum_{j=1}^n x_j &= 1 \\ x_j &\geq 0 \\ j &= 1, 2, \dots, n. \end{aligned}$$

donde R_j representa la rentabilidad trimestral del índice bursátil S_j y x_j el montante en tantos por uno invertido en el bien S_j . La rentabilidad mínima requerida es ρ y σ_{ij} denota la covarianza entre la rentabilidad de S_i y S_j , siendo $j=6$ (5 índices más el tipo de interés libre de riesgo) para la cartera europea y $j=8$ para la cartera mundial.

La resolución de este problema se realiza a través del programa Solver para lo cual se construye un macro en hoja Excel, en el que las incógnitas son los diferentes coeficientes x_j . La solución óptima se obtiene mediante un barrido de diferentes niveles de rentabilidad, 50 niveles en concreto, que oscilan entre el tipo de interés libre de riesgo de cada periodo y la rentabilidad máxima trimestral obtenida en el periodo por cualquiera de los bienes ó índices bursátiles representativos de cada país.

En el cuadro 4 se representa la resolución gráfica del problema de programación planteado para la cartera mundial en el segundo trimestre de 1995. La cartera de mercado óptima será aquella en que coincida de forma tangencial la “línea de mercado” y la frontera eficiente propuesta por Markowitz, en la que la proporción invertida en renta fija será nula.

Cuadro 4. Resolución gráfica de la cartera mundial, 2º trimestre 1995.

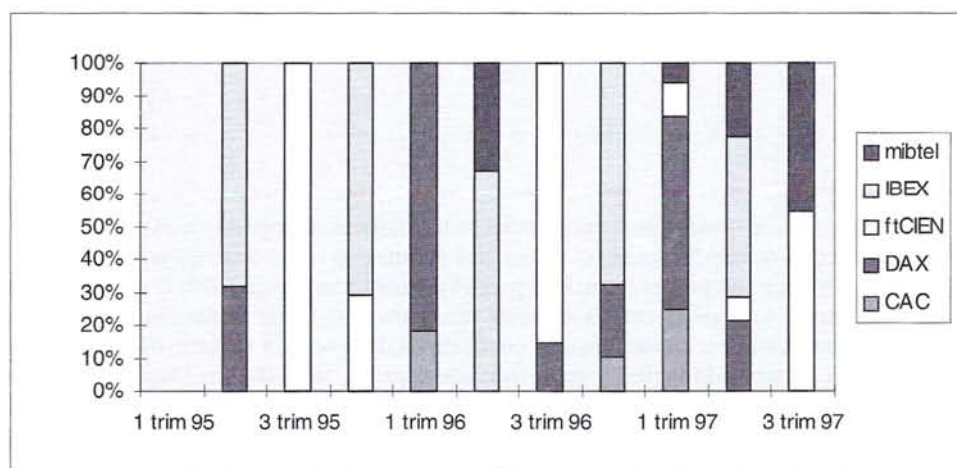
De este forma se obtiene para cada trimestre la composición óptima de la cartera eficiente de cada mercado. El cuadro 5 recoge las soluciones óptimas de las carteras diversificadas a nivel europeo. Cabe destacar, en primer lugar, que para el primer trimestre de 1995, la solución óptima estaría en invertir el total de la cartera en renta fija. Para el resto de trimestres se alcanza una cartera de mercado europeo, cuyos mayores coeficientes de inversión se deberían realizar en el mercado alemán, el mercado inglés, y en el mercado español, teniendo una incidencia menor el mercado italiano, y escasa representación el francés. En segundo lugar, destacar que los pares de Bolsas que muestran unos coeficientes de correlación más elevados FT-Ibex (0,5) y Mibtel-Cac (0,5), no se presentan conjuntamente en la cartera óptima diversificada.

Así pues, en términos medios, la integración bursátil europea según los criterios de rentabilidad y seguridad estaría compuesta por la siguiente combinación: un 5% del CAC, un 21% del DAX, un 26% del FT, un 29% del Ibex, un 10% del Mibtel y un 9% por activos de renta fija libres de riesgo.

Cuadro 5. Composición cartera óptima. Diversificación europea.

	CAC	DAX	FTCIEN	IBEX	MIBTEL	RF
1 trim 95	--	--	--	--	--	1,00
2 trim 95	--	0,31	--	0,69	--	--
3 trim 95	--	--	1,00	--	--	--
4 trim 95	--	--	0,29	0,71	--	--
1 trim 96	0,18	0,82	--	--	--	--
2 trim 96	--	--	--	0,67	0,33	--
3 trim 96	--	0,15	0,85	--	--	--
4 trim 96	0,10	0,22	--	0,68	--	--
1 trim 97	0,25	0,59	0,10	--	0,06	--
2 trim 97	--	0,21	0,08	0,49	0,22	--
3 trim 97	--	--	0,54	--	0,46	--

La evolución dinámica de la composición de las carteras europeas se plasma gráficamente en el cuadro 6.

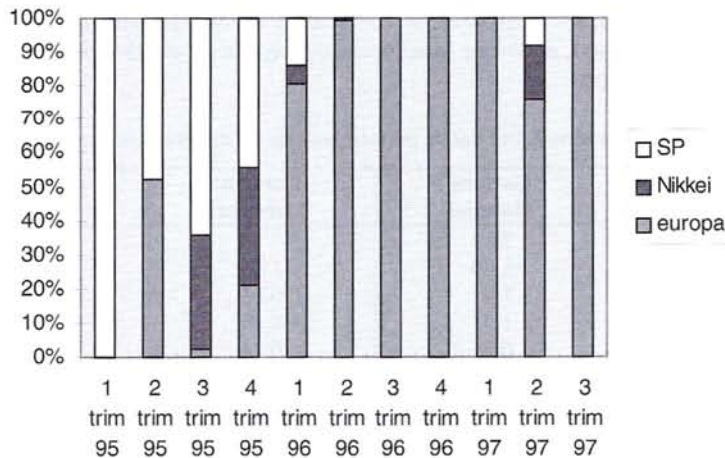
Cuadro 6. Evolución de la composición de la cartera europea.

El cuadro 7 recoge las soluciones óptimas de la diversificación internacional a nivel mundial. Cabe resaltar el peso específico de la Bolsa de Nueva York durante los primeros trimestres, aunque para el resto de trimestres su importancia es nula, salvo para el 2º trimestre de 1997 cuyo coeficiente es del 8%. De similar forma, aunque con menor presencia se encuentra la Bolsa de Japón. En síntesis, y salvo trimestres en concreto, la inversión se concentraría exclusivamente en las Bolsas europeas. De hecho, para el conjunto del periodo estudiado la cartera óptima supone una inversión del 67% en mercados europeos, mientras que para el último año estudiado este porcentaje se eleva a un 99,4%.

Cuadro 7. Composición cartera óptima. Diversificación mundial.

	CAC	DAX	FTCIEN	IBEX	MIBTEL	NIKKEI	SP
1 trim 95	--	--	--	--	--	--	1,00
2 trim 95	--	0,19	--	0,33	--	--	0,48
3 trim 95	--	--	0,03	--	--	0,33	0,64
4 trim 95	--	--	--	0,21	--	0,35	0,44
1 trim 96	0,16	0,65	--	--	--	0,05	0,14
2 trim 96	--	--	--	0,74	0,25	--	0,01
3 trim 96	--	0,14	0,86	--	--	--	--
4 trim 96	0,10	0,22	--	0,68	--	--	--
1 trim 97	0,25	0,59	0,10	--	0,06	--	--
2 trim 97	--	0,10	0,08	0,37	0,21	0,15	0,08
3 trim 97	--	--	0,54	--	0,46	--	--

El cuadro 8 recoge la evolución trimestral de los coeficientes de inversión de la cartera óptima, diferenciando exclusivamente entre inversión a nivel europeo, e inversión en mercados americanos y japoneses, donde cabe resaltar la mayor importancia de las inversiones óptimas europeas frente a inversiones fuera de Europa.

Cuadro 8. Composición cartera óptima según procedencia.

Para el análisis y la evaluación de los resultados ajustados al riesgo de estas carteras de inversión propuestas (nacional, europea, y mundial) utilizamos la medida de performance clásica propuesta por Sharpe (1966), que se define en su versión ex-post como:

$$S_p = \frac{r_p - r_f}{\sigma_p}$$

en donde:

r_p = rentabilidad de la cartera p

r_f = rentabilidad del activo libre de riesgo

σ_p = desviación típica de la rentabilidad de la cartera p.

Es una medida de performance ajustada según riesgo asumido. El valor del ratio es la prima de rentabilidad obtenida por unidad de riesgo total soportado por la cartera. Cuanto mayor es el valor del ratio, mejor es la performance de la cartera.

La elección de este índice como medida de performance frente a otros, es consecuente con el marco teórico del modelo normativo media-varianza desarrollado por Markowitz (1952), puesto que la performance de la cartera coincide con la medida de eficiencia de dicha cartera, según este modelo, y a diferencia de otras medidas, el índice Sharpe es perfectamente utilizable bajo otros modelos teóricos, más avanzados, como el CAPM o APT.

En el cuadro 9, se plasman los valores de dicho ratio para cada una de las tres alternativas de inversión propuestas. En conjunto, la cartera diversificada a nivel mundial presenta mejores resultados que la cartera europea, mientras que esta última bate a la cartera nacional. No obstante, en los últimos trimestres, el coeficiente de Sharpe para la cartera mundial y la cartera europea es idéntico, dado que la solución óptima de diversificación se rescinde exclusivamente al ámbito europeo.

Cuadro 9. Índices de performance de las carteras óptimas.

	Cartera Mundial	Cartera Europea	Cartera Nacional
1 trim 95	2,11		-0,96
2 trim 95	1,86	1,53	1,38
3 trim 95	1,97	0,66	0,41
4 trim 95	1,51	0,79	0,77
1 trim 96	0,76	0,74	0,19
2 trim 96	1,96	1,95	1,82
3 trim 96	1,32	1,32	-0,50
4 trim 96	2,40	2,40	2,21
1 trim 97	2,01	2,01	0,06
2 trim 97	4,40	4,10	3,40
3 trim 97	2,06	2,06	0,21

Así pues, se pone de manifiesto que desde el punto de vista del inversor español, y bajo los supuestos de la optimización de carteras propuestas por Markowitz, se produce una mejor combinación rentabilidad-riesgo para las carteras diversificadas a nivel mundial, que para las europeas. En todos los trimestres las carteras diversificadas a nivel internacional superan a la cartera nacional que representa el índice bursátil Ibex 35, dado que aunque el Ibex 35 se utilice como "proxy" del mercado español no está elaborado según los supuestos de optimización.

CONCLUSIONES

En este trabajo nos hemos planteamos la obtención de la cartera óptima bien diversificada internacionalmente, que nos indique la combinación óptima del mercado de valores europeos, comparándola con la cartera óptima a nivel mundial, mediante el modelo de programación cuadrática propuesto por Markowitz (1952), y su posterior evaluación mediante la medida de performance de Sharpe (1966), comparándose ambas con una cartera "proxy" a nivel nacional.

Sin embargo, una diversificación internacional no puede ser efectiva si existen movimientos conjuntos entre sus precios, por lo que, en primer término deberemos analizar la independencia a largo plazo de los mercados europeos e internacionales.

Para poner de manifiesto la independencia a largo plazo de dichos mercados, se ha realizado un contraste de cointegración con la metodología de Johansen. La existencia de relaciones de cointegración entre dos o más variables requiere como condición necesaria, aunque no suficiente, que todas las variables susceptibles de estar cointegradas tengan el mismo orden de integrabilidad. Para determinar la estacionariedad de las series realizamos el contraste de raíces unitarias propuesto por Kwiatkowski et al. (1992). Estos resultados permiten afirmar que todas las series son $I(1)$, y por lo tanto los precios de los índices siguen un paseo aleatorio.

El análisis de cointegración propuesto por Johansen y realizado, en primer lugar, para el conjunto de índices bursátiles europeos (Dax, Footsie, Mibtel, Ibex y Cac), y en segundo lugar, introduciendo también los valores de los índices SP y Nikkei, rechaza la existencia de algún vector de cointegración, lo que implica que todos los mercados son independientes entre sí a largo plazo, y por lo tanto se puede alcanzar una diversificación óptima tanto a nivel europeo como internacional.

Se evidencia también la inexistencia de elevados coeficientes de correlación entre los índices representativos de los mercados de renta variable, lo que muestra que las variaciones de los rendimientos son específicas de cada país, por lo que, cabe señalar la conveniencia de una diversificación entre estos países, como herramienta eficaz para la reducción del riesgo.

De los resultados obtenidos en la diversificación internacional cabe destacar que en la mayoría de trimestres la solución indica que la inversión óptima sería la cartera del entorno europeo, cuyos mayores coeficientes de inversión se deberían realizar en el mercado alemán, el mercado inglés, y en el mercado español, teniendo una incidencia menor el mercado italiano, y escasa representación el francés. En segundo lugar, destacar que los pares de Bolsas que muestran unos coeficientes de correlación más elevados FT-Ibex (0,5) y Mibtel-Cac (0,5), no se presentan conjuntamente en la cartera óptima diversificada.

Así pues, en términos medios, la integración bursátil europea según los criterios de rentabilidad y seguridad estaría compuesta por la siguiente combinación: un 5% del CAC, un 21% del DAX, un 26% del FT, un 29% del Ibex, un 10% del Mibtel y un 9% por activos de renta fija libres de riesgo.

De las soluciones óptimas de la diversificación internacional a nivel mundial cabe resaltar el peso específico de la Bolsa de Nueva York durante los primeros trimestres, aunque para el resto de trimestres su importancia es nula, salvo para el 2º trimestre de 1997 cuyo coeficiente es del 8%. De similar forma, aunque con menor presencia se encuentra la Bolsa de Japón. En

síntesis, y salvo trimestres en concreto, la inversión se concentraría exclusivamente en las Bolsas europeas. De hecho, para el conjunto del periodo estudiado la cartera óptima supone una inversión del 67% en mercados europeos, mientras que para el último año estudiado este porcentaje se eleva a un 99,4%. Estos resultados muestran la relevancia de las bolsas europeas y en todo caso la de Japón, coincidiendo con las expectativas de los gestores³ de fondos de inversión en España, que anticipan un crecimiento de los fondos de inversión internacionales en estas dos áreas de mercado.

Del análisis de la evaluación de ambas carteras mediante la medida de performance de Sharpe (1966), comparándose con una cartera "proxy" a nivel nacional, se obtiene una mayor performance en las carteras diversificadas a nivel mundial que a nivel europeo, aunque la proporción de inversión en países no europeos no es especialmente relevante para el último año estudiado.

NOTAS

- (1) Según la encuesta que Bolsa Madrid (1999) ha realizado entre los gestores de fondos.
- (2) Este estadístico es sensible a la elección del parámetro de truncación "l". Para este trabajo hemos tomado como referencia $l=8$ siguiendo las recomendaciones realizadas por Kwiatkowski et al (1992).
- (3) Según la encuesta que Bolsa Madrid (1999) ha realizado entre los gestores de fondos.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, Gonzalez (1998): "Formación de carteras con riesgo condicionado". *Análisis Financiero*. nº 74.
- Annaert, J.; De Ceuster, M.; Van Sweevelt (1988): International Asset Allocation: On the relevance of the risk measure choice. *Documento Interno*. Erasmus University Rotterdam.
- Arshanapalli, B. y Doukas, J. (1993): "International stock market linkages: Evidence from the pre- and post-October 1987 period", *Journal of Banking and Finance*, vol. 17, 1, enero, pp. 193-208.
- Becker, K.; Finnerty J. y Gupta, M. (1990): "The Intertemporal relation between the US and Japanese stock markets", *Journal of Finance*, vol. 45, 4, septiembre, pp. 1297-1306.
- Bennet, P. y Kelleher, J. (1988): "The international transmission of stock price disruption in October 1987", *Federal Reserve Bank of New York Quarterly Review*, vol. 13, 2, verano, pp. 17-33.
- Bolsa de Madrid (1998): Memoria anual 1.997. www.bolsamadrid.es
- Bolsa de Madrid (1999): "Gestores con visión de futuro". *Revista Bolsa de Madrid*, nº 81, octubre.
- Díaz, A. (1998): "Incidencia de la bonificación fiscal de las emisiones de las empresas eléctricas y concesionarias de autopistas". *Análisis Financiero* nº 74.
- Chatrath, A.; Ramchander, S.; Song, F. (1996): "Benefits from portfolio diversification into the Indian equity market". *American Business Review*, vol 14.
- Chan, K.; Gup, B.; Pan, M. (1992): "An Empirical Analysis of Stock Prices in Major Asian Markets and the United States". *Financial Review*. Vol. 27. pp. 289-307.
- Chan, K.; Gup, B.; Pan, M. (1997): "International Stock Market Efficiency and Integration: A Study of Eighteen Nations". *Journal of Business Finance & Accounting*, 24 (6). July.
- Espitia, M; Santamaria, R. (1993): "Diversificación Internacional entre Países de la CEE". *I Jornadas de Economía Financiera*. Bilbao.
- Gómez-Bezares, F.; Larrinaga, M.A. (1998): "Aproximación gráfica a la diversificación Internacional de Riesgos". *Análisis Financiero* nº 74.
- Granger, C. (1986): "Developments in the Study of Cointegrated Economic Variables". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 48, pp.213-28.
- Grauer, R. y Hakansson, N. (1987): "Gains from international diversification: 1968-1985", *Journal of Finance*, julio.
- Grubel, H. (1968): "Internationally diversified portfolios: Welfare gains and capital flows", *American Economic Review*, nº 58.
- Jimeno, J. (1994): "Internacionalización de los mercados bursátiles", Centro de Estudios Monetarios y Financieros, D.T. nº 9405.
- Johansen, S. (1988): "Statistical Analysis of Cointegrating Factors". *Journal of Economics Dynamics and Control*, nº 12, pp. 231-254.
- Johansen, S. (1991): "Estimation and Hypothesis Testing of Cointegrating Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models". *Econometrica*, vol. 59, pp. 1551-1580.

- Johansen, S.; Juselius, K. (1992): "Testing Structural Hypothesis in a Multivariate Cointegration Analysis of PPP an the UIP for the UK.". *Journal of Econometrics*, vol. 53, pp. 211-244.
- King, M. y Wadhvani, S. (1990): "Transmission of volatility between stock markets", *Review of Financial Studies*, vol. 3, 1, pp. 5-33.
- Kwiatkowski, D.; Phillips, P.; Schmidt, P; Shin, Y. (1.992): "Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of Uit Root". *Journal of Econometrics*, 54. pp. 159-178.
- Levy, H. y Lerman, Z. (1988): "The benefits of international diversification of bonds", *Financial Analysts Journal*, septiembre-octubre.
- Maldonado, R y Saunders, A. (1985): "International portfolio diversification and the intertemporal stability of international stock market relationships", *Financial Management*, otoño, pp. 54-63.
- Markowitz (1952): "Portfolio selection". *The Journal of Finance*.nº 7.
- Peavy,J.; Vaughn-Rauscher,M. (1994):"Risk management trough diversification". *Trust&Estates*,vol 133. Septiembre.
- Peiró, A.; Quesada, J. y Uriel, E. (1993): "Transmission of information between stock markets", Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, W.P. nº EC 93-07
- Peña, I. (1992): "Sobre la Relación entre los Mercados Bursátiles Internacionales y la Bolsa de Madrid". *Información Comercial Española*. Abril, pp. 16-24.
- Peña, I.; Ruiz, E. (1993): "Modelling Spanish Stock Market Internacional Relationships". *I Jornadas de Economía Financiera*. Bilbao.
- Sharpe (1966): "Mutual fund performance". *Journal of Business*. Enero
- Solnik, B. (1974): "An equilibrium Model of the International Capital Market". *Journal of Economic Theory*, nº 8. pp: 500-524.
- Solnik, B. (1991): *International Investments*, Ed. Addison Wesley.
- Solnik (1995): "Why not diversify internationally rather than domestically?". *Financial Analysts Journal*. Enero-febrero.

