

MEDIDAS DE PERFORMANCE DE LAS BOLSAS EUROPEAS

Carlos Mir; Ignacio Olmeda
Universidad de Alcalá

ABSTRACT:

En lo que respecta al perfil de rentabilidad-riesgo, los análisis comparativos tradicionales de asignación de activos se han centrado en identificar los posibles mercados bursátiles ineficientes (pareto-dominados) que resultan, globalmente y desde la perspectiva de un inversor internacional, de menor interés. Sin embargo, dichos análisis no permiten establecer de manera clara cual o cuales de los mercados no dominados, pudieran parecer más atractivos a los inversores. Recientemente, se han propuesto varias medidas que permiten determinar, sistemáticamente, la ventaja comparativa de una cartera o mercado en comparación con otro u otros. En el presente trabajo se presentan y comparan algunas medidas de "performance" propuestas en la literatura y se analiza la posición competitiva, para el período 1989-1997, de las diecisiete bolsas europeas de mayor importancia.

INTRODUCCIÓN

Es bien conocida la importancia que los agentes institucionales otorgan a los aspectos globales que caracterizan, desde el punto de vista inversor, a un determinado país, afectando a sus decisiones de inversión o desinversión en valores bursátiles del mercado correspondiente. Aunque, como es lógico, un inversor institucional considerará gran cantidad de factores globales que afectan al funcionamiento de los diferentes mercados (situación política, beneficios fiscales, liquidez y profundidad del mercado, etc.), es también cierto que dicho inversor no se limitará a este tipo de análisis, sino que también estará interesado en conocer las rentabilidades históricas obtenidas, así como el riesgo implícito en estas inversiones, valorando, de manera conjunta, tales aspectos.

En el caso de los inversores internacionales existe, además, otra fuente de riesgo que afecta sus decisiones: la evolución del tipo de cambio de su moneda con respecto a la correspondiente al mercado en consideración. Este factor, determinante para el cálculo de la rentabilidad total de la inversión, deberá ser integrado con la propia evolución del mercado como un todo, conformando ambos factores los elementos fundamentales de decisión.

En lo que respecta al perfil de rentabilidad-riesgo, los análisis comparativos tradicionales se han centrado en identificar los posibles mercados ineficientes (pareto-dominados) que resultan, globalmente, de menor interés. Sin embargo, dichos análisis no permiten establecer de manera clara cual o cuales de los mercados no dominados pueden resultar de mayor atractivo a los inversores institucionales. Recientemente, se han propuesto varias medidas que permiten determinar, sistemáticamente, la ventaja comparativa de una inversión en comparación con otra u otras alternativas (Modigliani y Modigliani, 1997; Graham y Harvey, 1994). En el presente trabajo analizamos, empleando las citadas medidas, el posible atractivo que a un inversor estadounidense le plantea la alternativa de invertir en un mercado europeo en lugar del mercado nacional.

El resto del trabajo está estructurado como sigue: en la sección 2 describimos brevemente las medidas de performance empleadas en el trabajo, señalando algunas ventajas e inconvenientes de las mismas. En la sección 3 se detalla la base de datos empleada y los resultados obtenidos. Cierran el trabajo las conclusiones y referencias bibliográficas.

MEDIDAS ALTERNATIVAS DE "PERFORMANCE"

MEDIDAS TRADICIONALES

La evaluación del comportamiento de una determinada cartera se suele hacer, frecuentemente, comparando el rendimiento de la misma frente al obtenido en otra inversión no gestionada que actúa como "benchmark". Generalmente se toma como referencia un índice del mercado en el que el inversor actúa, de manera que si el rendimiento total de la cartera es igual o inferior al rendimiento del índice, se concluye que la labor del gestor no es adecuada. Sin embargo, como sabemos, la comparación en estos términos

solo tiene en cuenta el rendimiento relativo, y no el nivel de exposición al riesgo de cada una de las inversiones. De esta manera, la actuación del gestor quedaría plenamente justificada si, consistentemente, sus decisiones implican una menor exposición al riesgo. Por tanto, considerar el rendimiento total de una cartera es una forma incompleta de medir el atractivo desde un punto de vista inversor, al ignorar el riesgo que se asume.

Como es lógico, en el caso en que una determinada inversión presente mayor rentabilidad y menor riesgo que otra, la elección entre ellas es fácil y cualquier inversor (no propenso al riesgo) elegirá la primera; se dice, en este caso, que la segunda inversión está *pareto-dominada* por la primera. En un contexto de maximización del nivel de rentabilidad y minimización del riesgo, la pregunta adecuada es si existe una medida que combine ambos aspectos, haciendo comparable dos inversiones no pareto dominadas entre sí.

Tal vez la medida más conocida para analizar la *performance* de un activo o cartera i sea el ratio de Sharpe (Sharpe 1966), S_i . Dada la rentabilidad total del activo o cartera, r_i , y la rentabilidad del activo libre de riesgo, r_f , el ratio de Sharpe se calcula como el cociente entre el exceso de rendimiento sobre el activo libre de riesgo ($e_i = r_i - r_f$) y una medida de dispersión de la cartera, σ_i :

$$S_i = \frac{e_i}{\sigma_i} = \frac{r_i - r_f}{\sigma_i} \quad [1]$$

El Ratio de Sharpe es, por tanto, una medida del exceso de rendimiento por unidad de riesgo asumido. A través de este ratio podemos jerarquizar las alternativas de inversión considerando el binomio riesgo rentabilidad.

Por su parte Jensen (1968) y Treynor (1966), proponen medidas alternativas fundamentadas en similares criterios. En este caso buscan comparar rentabilidades ajustando la volatilidad del mercado a cada una de las alternativas. Por ejemplo, el ratio de Treynor se calcula multiplicando el exceso de rentabilidad sobre el mercado, e_M , por el ratio de β_i sobre la β del mercado (que es uno). En cierta medida esta aproximación resulta menos útil que la previamente analizada. Utilizando los ratios de Jensen y Treynor podemos obtener información de *outperformance* o *underperformance* pero no nos permiten determinar cual o cuales son las carteras más eficientes entre las diferentes alternativas, al permanecer todas en diferentes niveles de riesgo.

MEDIDAS DE MODIGLIANI Y MODIGLIANI

Los resultados obtenidos con el ratio de Sharpe así como las medidas de Jensen o Treynor, son útiles pero, generalmente, de difícil interpretación. Una propuesta adicional para hacer más intuitivo el análisis es la ofrecida por Modigliani y Modigliani (1997), denominada medida de comportamiento de carteras con riesgo ajustado (*Risk Adjusted Performance*, RAP). Estos autores proponen una medida de *performance* comparando el rendimiento de cada cartera con una cartera no gestionada, en general un mercado de referencia (por ejemplo, el índice S&P500), ahora bien, la comparación de cada cartera sólo se efectuará una vez se ajuste el rendimiento por riesgo asumido.

La idea básica subyacente al RAP es ajustar todas las carteras al mismo nivel de riesgo de una cartera no gestionada. Igualando la desviación estándar de cada alternativa a la del mercado podemos medir el rendimiento obtenido, rendimiento que podemos comparar con las diferentes alternativas para seleccionar la mejor de manera eficiente. Comparando la rentabilidad obtenida ajustada al riesgo de cada alternativa (RAP) con la del mercado obtendremos información de *outperformance*, si la diferencia es positiva, o de *underperformance*, si la diferencia es negativa.

El sistema para conseguir que la cartera original alcance la misma volatilidad del mercado se fundamenta en un proceso de apalancamiento, buscando una combinación de la inversión inicial con un activo exento de riesgo (por ejemplo, las Letras del Tesoro a 30 días) hasta alcanzar el nivel deseado. Para reducir el riesgo combinamos una porción de la cartera original con el activo exento de riesgo. Intuitivamente sabemos que esta operación reducirá el riesgo, además de reducir el rendimiento. Por tanto, tendremos que determinar un factor de ponderación, d , para la combinación de los dos activos que nos permita reducir la volatilidad al nivel requerido.

Para aumentar la volatilidad, en su caso, bastará con incrementar el montante invertido en la cartera, tomando prestado un porcentaje $d\%$ al tipo de interés del activo exento de riesgo, que nos permita alcanzar el nivel del mercado. En este caso incrementamos la volatilidad dando entrada a una fuente de financiación. Intuitivamente sabemos que esta operación incrementa el riesgo a la vez que los rendimientos obtenidos por la cartera.

El RAP se calcula mediante la expresión:

$$RAP_i = \frac{\sigma_M}{\sigma_i} e_i + r_f \quad [2]$$

donde σ_M representa el nivel de dispersión del mercado (ver Modigliani y Modigliani, 1997, pág. 46 para detalles adicionales). Al ser r_f constante para todas las carteras es posible obtener una medida, $RAPA_i$, más simple, fundamentada exclusivamente en el exceso de rendimientos obtenidos:

$$RAPA_i = \frac{\sigma_M}{\sigma_i} e_i \quad [3]$$

RAP_i y $RAPA_i$ facilitan, evidentemente, un criterio de selección idéntico, si bien $RAPA_i$, al referirse a exceso sobre rendimiento del mercado podemos definirlo como una prima de riesgo de la alternativa correspondiente.

Reescribiendo $RAPA_i$ como:

$$RAPA_i = \left(\frac{e_i}{\sigma_i} \right) \sigma_M \quad [4]$$

vemos que es proporcional al Ratio de Sharpe, por tanto, esta medida conduce a una jerarquización idéntica a la resultante de la aplicación del ratio de Sharpe, si bien, la información facilitada por el RAP_i , al ser en puntos básicos, resulta más intuitiva.

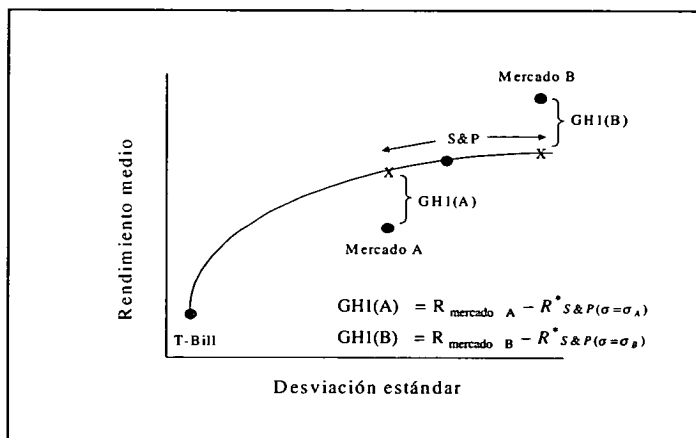
MEDIDAS DE GRAHAM-HARVEY

Para superar algunos de los inconvenientes de las anteriores, Graham y Harvey (1994) proponen dos medidas alternativas de eficiencia. La idea básica es similar a la de Modigliani y Modigliani y consiste en igualar los niveles de volatilidad de dos inversiones para permitir la comparación entre ambas.

La primera medida, GH1, consiste en elevar o reducir la volatilidad del mercado de referencia (por ejemplo, el índice S&P500) hasta que ésta alcance el nivel de la cartera que pretendemos medir. La diferencia entre el rendimiento de la cartera y la de la cartera sintética construida nos proporciona una medida de rendimiento anormal (GH1). Al igual que para el RAP, la idea consiste en modificar la volatilidad de la cartera sintética mediante el apalancamiento resultante de considerar un activo exento de riesgo. La figura 1 (adaptada de Graham y Harvey, 1997) permite obtener una visión intuitiva de esta medida. Supongamos que un inversor institucional estadounidense desea comparar un determinado mercado (por ejemplo, el español) frente al mercado nacional. Supongamos que el perfil de rentabilidad riesgo del mercado extranjero presenta una menor rentabilidad pero también un menor riesgo (representado como "Mercado A" en la figura) que el mercado estadounidense (representado como "S&P" en la figura). Mediante una adecuada combinación del índice estadounidense con el activo sin riesgo, es posible obtener una cartera sintética con exactamente la misma volatilidad que el mercado que deseamos comparar (señalada con una "X" en la figura), la diferencia entre el rendimiento que se obtendría con esta cartera sintética y el obtenido con la inversión en el mercado A constituye la medida GH1. De igual forma es posible comparar un mercado con mayor volatilidad y rendimiento (Mercado B).

Obsérvese que la medida GH1 es positiva cuando el rendimiento del mercado considerado es superior al rendimiento ajustado de una cartera con exactamente el mismo nivel de volatilidad, y negativo en otro caso. Una medida GH1 positiva es, por tanto, un indicador de que el mercado extranjero presenta mejor *performance* que el nacional.

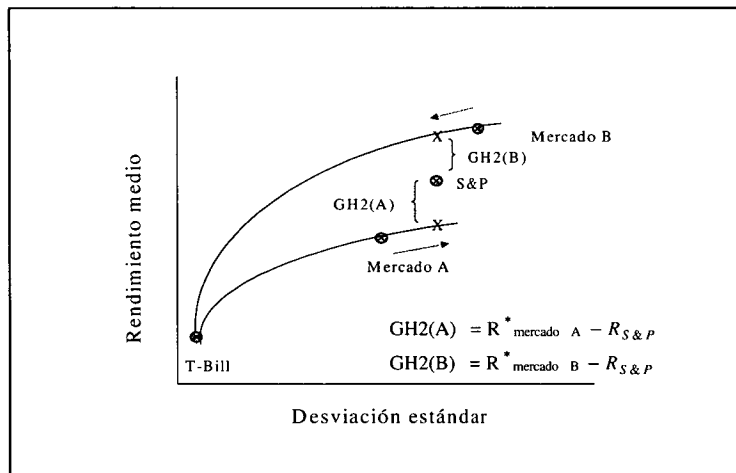
FIGURA 1 MEDIDA GH1: APALANCAMIENTO DEL S&P APROXIMANDO LA VOLATILIDAD A LA DEL MERCADO CONSIDERADO



La segunda medida, GH2, consiste en modificar la volatilidad del mercado considerado, efectuando un apalancamiento hasta alcanzar el nivel de volatilidad del mercado de referencia. La diferencia de rendimientos nos aporta nuevamente una medida de *underperformance* o *outperformance*. La figura 2 ilustra la situación. En este caso, tomando prestado al tipo de interés sin riesgo e invirtiendo en el mercado A se obtiene una cartera sintética (señalada con una "X" en la figura) con mayor rendimiento y con una volatilidad exactamente igual a la del mercado de referencia (representado por el índice S&P500). La diferencia entre el rendimiento del mercado de referencia y el rendimiento de la cartera sintética, en este caso negativa, es la medida GH2. Por contra, dado un mercado con mayor volatilidad y rendimiento, es posible construir una cartera disminuyendo el porcentaje invertido en el mercado y aumentando la inversión en el activo sin riesgo, reduciendo la volatilidad hasta el nivel del mercado de referencia. Puesto que la diferencia es ahora positiva, podemos afirmar que el mercado B proporciona, comparativamente, mayor atractivo para el inversor que el mercado de referencia.

Como se puede apreciar la segunda medida es muy similar al ratio de Sharpe y al RAP de Modigliani y Modigliani. Respecto del ratio de Sharpe, las medidas GH1 y GH2, resultan más consistentes en la selección de alternativas de inversión. Es posible demostrar que dos inversiones alternativas pueden tener el mismo ratio de Sharpe y una de ellas estar pareto dominada por la cartera de mercado mientras que la otra no lo está. Por contra, las medidas GH1 y GH2 sólo son positivas para inversiones no pareto dominadas y negativas o nulas en otro caso.

FIGURA 1. MEDIDA GH2: COMPARACIÓN DE LOS MERCADOS POR APROXIMACIÓN A LA VOLATILIDAD DEL S&P



En lo que respecta al RAP de Modigliani y Modigliani, Graham y Harvey (1997) señalan que esta última medida no tiene en cuenta la curvatura de la frontera eficiente, esto es, supone que el rendimiento del activo sin riesgo tiene una varianza igual cero y una covarianza nula con cualquier otro activo. Esto sólo se puede asumir si el vencimiento del activo exento de riesgo coincide exactamente con el periodo de evaluación. Por este motivo, Graham y Harvey argumentan que los resultados obtenidos pueden ser incorrectos para mercados con baja volatilidad que requerirían gran apalancamiento para que la cartera sintética alcanzara el mismo nivel de volatilidad que el mercado de referencia.

BASE DE DATOS Y RESULTADOS

Para nuestro análisis emplearemos los datos mensuales de diecisiete bolsas europeas, para el período 1989-1997, obtenidos de los boletines de la Federación Europea de Bolsas de Valores. Los índices y países correspondientes son los siguientes AEX (Holanda), ASE (Grecia), BEL20 (Bélgica), KFX(Dinamarca), DAX (Alemania), FOX (Finlandia), ICEX15 (Islandia), ISEQ (Irlanda), MIB30 (Italia), PSI20 (Portugal) FTSE (Reino Unido), LUX (Luxemburgo), IBEX35 (España), OBX (Noruega), CAC40 (Francia), SX (Suecia), SMI (Suiza), ATX (Austria), empleamos, además el índice S&P500 estadounidense como "benchmark" sobre el que comparar el comportamiento de cada uno de los índices considerados. En lo que respecta al activo sin riesgo, consideramos el rendimiento medio mensual de las letras del tesoro estadounidense a 30 días, los datos han sido obtenidos de los boletines de la Reserva

Federal de Nueva York. Finalmente, puesto que el tipo de cambio tiene una importancia fundamental a la hora de determinar la rentabilidad real de un mercado extranjero en comparación con el nacional, para calcular el rendimiento real de la inversión en dólares estadounidenses empleamos los rendimientos mensuales de los tipos de cambio de la moneda correspondiente a cada uno de los mercados.

En la Tabla 1 mostramos las medidas RAP y RAPA para cada uno de los diecisiete mercados considerados. Como vemos, los mercados más atractivos resultan ser, por este orden, el holandés y el noruego, mientras que los peores son el austríaco, italiano y portugués, seguidos por el español. La columna RAPA nos permite concluir que en todos los casos, salvo Suiza y Holanda, ninguno de los mercados considerados representa una alternativa interesante de inversión. Hemos de resaltar que el análisis efectuado solo permite concluir que, a excepción de dos casos, el mercado estadounidense resulta *individualmente* más atractivo que cualquiera de los mercados europeos considerados, por tanto, no es posible afirmar que la diversificación internacional no resulte beneficiosa para un inversor estadounidense.

TABLA 1 MEDIDAS DE MODIGLIANI Y MODIGLIANI

	1989-1997	
	RAP	RAPA
ESPAÑA	5.61	-6.95
ITALIA	4.36	-8.20
REINO UNIDO	6.88	-5.68
ALEMANIA	8.46	-4.10
IRLANDA	8.95	-3.61
DINAMARCA	8.97	-3.59
GRECIA	7.51	-5.06
HOLANDA*	13.01	0.44
NORUEGA	10.08	-3.69
FINLANDIA*	9.72	-4.05
AUSTRIA*	1.09	-12.68
SUIZA* **	15.13	2.00
BÉLGICA**	6.05	-6.55
FRANCIA**	6.35	-6.08
LUXEMBURGO**	8.36	-3.97
SUECIA*	8.87	-4.90
PORTUGAL** ⁽¹⁾	4.72	-5.34

Nota: medidas de Modigliani y Modigliani para cada uno de los mercados. Para RAPA, un número negativo indica peor *performance* que el mercado estadounidense. En negrita señalamos los mercados con mejor comportamiento que el estadounidense. * Realizado con datos desde 1992 a 1997. ** Corregido cambio de índice. ⁽¹⁾ No comprende el año 1997.

Las medidas de Graham-Harvey aparecen en la tabla 2. Para el periodo completo (ultimas dos columnas de la tabla) ninguno de los mercados, nuevamente a excepción de holandés y el suizo, presentan alternativas interesantes desde el punto de vista de un inversor norteamericano. Para comprobar si tales resultados se mantienen a lo largo del tiempo, dividimos la muestra total en dos periodos, 1989-1993 y 1994-1997. Para el primer periodo, además de los casos de Holanda y Suiza, la bolsa alemana presenta un mejor comportamiento que la estadounidense. Sin embargo, quizá resulte más interesante comprobar que para el segundo período solo la bolsa irlandesa presenta una alternativa más atractiva que la americana. Los resultados positivos (Holanda y Suiza) obtenidos para el periodo completo son pues debidos a niveles atractivos de rentabilidad-riesgo relativamente lejanos en el tiempo. Como conclusión, ninguna de las bolsas analizadas, consideradas individualmente, representan alternativas interesantes desde el punto de vista de un inversor norteamericano.

TABLA 2. MEDIDAS DE GRAHAM-HARVEY

	1989-1993		1994-1997		1989-1997	
	GH1	GH2	GH1	GH2	GH1	GH2
ESPAÑA	-12.24	-5.85	-7.00	-4.66	-13.98	-7.00
ITALIA	-15.78	-6.93	-17.20	-8.19	-16.61	-7.95

	1989-1993		1994-1997		1989-1997	
	GH1	GH2	GH1	GH2	GH1	GH2
REINO UNIDO	-7.43	-4.09	-5.20	-4.72	-8.81	-5.75
ALEMANIA	1.29	0.65	-16.60	-9.22	-6.71	-3.70
IRLANDA	-6.43	-3.54	0.60	0.50	-4.81	-3.11
DINAMARCA	-3.62	-2.35	-2.20	-2.00	-4.54	-3.33
GRECIA	-0.62	-0.21	-23.40	-10.63	-15.22	-4.80
HOLANDA	2.18	1.71	-0.40	-0.33	0.72	0.61
NORUEGA*	-7.00	-1.90	-2.80	-2.00	-7.00	-3.70
FINLANDIA*	-2.5	-0.52	-11.6	-5.04	-11.0	-3.96
AUSTRIA*	-12.0	-4.00	-18.40	-15.33	-18.0	-11.57
SUIZA* **	14.5	5.80	-1.80	-1.28	4.55	2.92
BÉLGICA**	-6.99	-5.25	-18.30	-8.71	-11.08	-6.42
FRANCIA**	-3.74	-2.36	-16.00	-10.66	-9.81	-6.35
LUXEMBURGO**	0.00	0.00	-12.40	-10.33	-5.90	-4.64
SUECIA*	-10.97	-5.48	-5.60	-3.11	-11.0	-4.95
PORTUGAL** ⁽¹⁾	-8.80	-4.60	-6.80	-4.85	-7.59	-4.00

Nota: medidas de Graham-Harvey para cada uno de los mercados. Un número negativo indica peor *performance* que el mercado estadounidense. En negrita señalamos los mercados con mejor comportamiento que el estadounidense. * Realizado con datos desde 1992 a 1997. ** Corregido cambio de índice. ⁽¹⁾ No comprende el año 1997

Finalmente, puesto que es posible que la evolución del tipo de cambio pudiera haber afectado los resultados, realizaremos un análisis de las medidas de Graham-Harvey sobre los rendimientos bursátiles sin tener en cuenta tal efecto. En principio, ambos riesgos (bursátil y de tipo de cambio) son bien distintos y pueden ser cubiertos de manera diferente. Por ejemplo, en el caso de Luxemburgo, Irlanda y Grecia no existe un mercado de futuros que permita cubrir los riesgos bursátiles en igual medida que para el resto de los países. Por otra parte, la inexistencia de contratos sobre ciertas divisas obliga a una cobertura parcial del riesgo de tipo de cambio, lo que afecta de manera desigual a cada uno de los casos considerados. En la tabla 3 mostramos los resultados calculados en el caso de no tener en cuenta el tipo de cambio. Como podemos ver, para el período completo solo Suiza presenta una alternativa interesante, mientras que Holanda deja de serlo si es eliminado el efecto positivo efecto de la apreciación de su moneda frente al dólar.

TABLA 3. MEDIDAS DE GRAHAM-HARVEY SIN TENER EN CUENTA LOS TIPOS DE CAMBIO PARA EL PERIODO CONSIDERADO

	1989-1997	
	GH1	GH2
ESPAÑA	-1.72	-2.11
ITALIA	-12.98	-6.50
REINO UNIDO	-5.90	-4.64
ALEMANIA	-7.08	-4.10
IRLANDA	-4.81	-3.12
DINAMARCA	-4.90	-3.85
GRECIA	-8.22	-2.60
HOLANDA	0.72	0.61
NORUEGA	-5.00	-2.77
FINLANDIA	-7.00	-2.80
AUSTRIA	-19.0	-11.87
SUIZA	3.55	2.28
BÉLGICA	-11.08	-6.42
FRANCIA	-11.08	-6.42
LUXEMBURGO	-6.27	-5.30
SUECIA	-6.00	-2.70
PORTUGAL	-7.79	-4.58

Nota: medidas de Graham-Harvey para cada uno de los mercados sin considerar el tipo de cambio. Un número negativo indica peor *performance* que el mercado estadounidense. En negrita señalamos los mercados con mejor comportamiento que el estadounidense.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo hemos empleado varias medidas de reciente aparición para evaluar comparativamente el comportamiento de diecisiete bolsas europeas en el período 1989-1997. La perspectiva adoptada es la de un inversor institucional que se plantea invertir *todo* su capital en un mercado bursátil foráneo frente a la alternativa de invertir, conjuntamente, *todo* su capital en una combinación de activos del mercado doméstico y letras del tesoro.

Como principal conclusión podemos señalar que en ninguno de los diecisiete casos analizados el mercado extranjero domina sistemáticamente al mercado estadounidense, mientras que lo contrario sí ocurre en trece de los casos. Los mercados de Holanda y Suiza, evidencian cierta superioridad en términos de rentabilidad-riesgo para el período al completo, si bien en el caso de Holanda esta es debida a la evolución favorable del tipo de cambio.

De los resultados obtenidos no se puede concluir, sin embargo, que la diversificación internacional no resulte de interés para los inversores estadounidenses, ya que es posible que una combinación adecuada de índices europeos pudiera superar, en términos de las medidas analizadas, al mercado norteamericano. Este y otros aspectos son objeto de investigaciones en curso.

REFERENCIAS

- GRAHAM, J. Y C. HARVEY (1994): "MARKET TIMING ABILITY AND VOLATILITY IMPLIED IN INVESTMENT NEWSLETTER ASSET ALLOCATION RECOMMENDATIONS", NBER, WORKING PAPER 5597.
- GRAHAM, J. Y C. HARVEY (1997): "GRADING THE PERFORMANCE OF MARKET-TIMING NEWSLETTERS", *FINANCIAL ANALYSTS JOURNAL*, NOVEMBER/DECEMBER.
- HULBERT, M. (1995) "THE GRAHAM-HARVEY TEST.", *FORBES*, JUNE.
- JENSEN, M.C. (1968): "THE PERFORMANCE OF MUTUAL FUNDS IN THE PERIOD 1945-1964", *JOURNAL OF FINANCE*.
- MODIGLIANI F. Y L. MODIGLIANI (1997): "RISK-ADJUSTED PERFORMANCE", *JOURNAL OF PORTFOLIO MANAGEMENT*, WINTER.
- SHARPE, W.F. (1966): "MUTUAL FUND PERFORMANCE", *JOURNAL OF BUSINESS*, 39.
- TREYNOR, J.L. (1966): "HOW TO RATE MANAGEMENT INVESTMENT FUNDS", *HARVARD BUSINESS REVIEW*, 43.