



**Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de León**

Grado en Finanzas

Curso 2015/2016

Teoría de Carteras y Análisis de los Resultados Obtenidos por los Gestores de Fondos
de Inversión

Portfolio Theory and the evaluation of the mutual funds manager's

Realizado por el alumno D. Sergio Núñez González

Tutelado por el profesor D. Borja Amor Tapia

León, 30 de Junio de 2016

| | |
|--|----|
| RESUMEN..... | 6 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 8 |
| 2. OBJETIVOS..... | 10 |
| 3. METODOLOGÍA..... | 11 |
| 4. MARCO TEÓRICO | 12 |
| 4.1. TEORÍA DE CARTERAS. MODELOS DE VALORACIÓN DE ACTIVOS | 13 |
| 4.1.1. Markowitz y la selección de carteras..... | 13 |
| 4.1.1.1. Frontera eficiente..... | 13 |
| 4.1.1.2. CAL (<i>Capital Allocation Line</i>) y CML (<i>Capital Market Line</i>) | 15 |
| 4.1.2. Modelo de mercado de Sharpe | 17 |
| 4.1.3. Modelo de valoración CAPM (<i>Capital Asset Pricing Model</i>) | 19 |
| 4.1.4. Modelo de valoración de tres factores de Fama y French | 21 |
| 4.1.5. Modelo de valoración de cinco factores de Fama y French | 23 |
| 4.2. LA HIPÓTESIS DE EFICIENCIA DEL MERCADO Y SUS IMPLICACIONES PARA LA GESTIÓN ACTIVA FRENTE A LA PASIVA | 26 |
| 4.2.1. Gestión activa y pasiva de carteras..... | 28 |
| 4.3. INSTITUCIONES DE INVERSIÓN COLECTIVA..... | 29 |
| 5. PARTE EMPÍRICA | 31 |
| 5.1. RECOGIDA DE INFORMACIÓN | 32 |
| 5.2. DESCRIPCIÓN MUESTRAL..... | 33 |
| 5.3. EVALUACIÓN DE LOS FONDOS DE INVERSIÓN | 35 |
| 5.3.1. Evaluación individual | 35 |
| 5.3.2. Evaluación a través de carteras..... | 42 |
| 5.4. CARTERAS EFICIENTES | 46 |
| 5.4.1. Cartera de mínima varianza de fondos de inversión..... | 47 |
| 5.4.2. Cartera de mínima varianza ETF's..... | 50 |
| 5.4.3. Fronteras eficientes de fondos y ETF's | 53 |

| | | |
|----------|--|----|
| 5.4.4. | Modelo de mercado de Sharpe | 53 |
| 5.4.4.1. | Carteras de mínimo riesgo global de los fondos de inversión..... | 54 |
| 5.4.4.2. | Carteras de mínimo riesgo global de los ETF's | 56 |
| 5.5. | CARTERA ÚTIL..... | 58 |
| 6. | CONCLUSIONES..... | 61 |
| 7. | BIBLIOGRAFÍA | 64 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 5.1. Estadísticos descriptivos de los fondos de inversión..... | 33 |
| Tabla 5.2. Estadísticos descriptivos de los ETF's | 34 |
| Tabla 5.3. Diferencias entre los parámetros de los FI y ETF's | 34 |
| Tabla 5.4. Regresiones modelos de valoración de fondos europeos | 36 |
| Tabla 5.5. Regresiones modelos de valoración de fondos americanos | 38 |
| Tabla 5.6 Valores de alfa de los fondos de inversión que permiten rechazar la hipótesis nula | 41 |
| Tabla 5.7. Regresiones modelos de valoración de quintiles europeos | 44 |
| Tabla 5.8. Regresiones modelos de valoración de quintiles americanos..... | 44 |
| Tabla 5.9. Fondos de inversión que componen la cartera de mínima varianza..... | 47 |
| Tabla 5.10. ETF's que componen la cartera de mínima varianza | 50 |
| Tabla 5.11. Fondos europeos que componen la cartera de mínimo riesgo..... | 54 |
| Tabla 5.12. Fondos americanos que componen la cartera de mínimo riesgo | 55 |
| Tabla 5.13. ETF's europeos que componen la cartera de mínimo riesgo | 56 |
| Tabla 5.14. ETF's americanos que componen la cartera de mínimo riesgo..... | 57 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 4.1. Frontera eficiente para dos activos de inversión | 14 |
| Gráfico 4.2. CML y CAL para un activo libre de riesgo del 1,00%..... | 16 |
| Gráfico 4.3. SML para un activo libre de riesgo del 1,00% y RM del 2,50%..... | 20 |
| Gráfico 5.1. Resultados ascendentes del valor alfa para cada fondo de inversión y modelo | 40 |
| Gráfico 5.2. Relación entre el estadístico R cuadrado y el valor de alfa en el modelo de valoración de cinco factores de Fama y French | 42 |
| Gráfico 5.3. Valores de alfa de las carteras | 46 |
| Gráfico 5.4. Frontera eficiente de los fondos de inversión..... | 48 |
| Gráfico 5.5. Frontera eficiente de los ETF's | 51 |
| Gráfico 5.6. Fronteras eficientes de fondos de inversión y ETF's | 53 |
| Gráfico 5.7. Frontera eficiente de los fondos de inversión con el modelo de Sharpe | 55 |
| Gráfico 5.8. Frontera eficiente de los ETF's con el modelo de Sharpe..... | 57 |

RESUMEN

Este trabajo se ocupa de la evaluación de los fondos de inversión y los ETF's. Tras aplicar la teoría de carteras y los principales modelos de valoración de activos (CAPM, 3 factores de Fama y French y 5 factores de Fama y French) sobre una muestra formada por 87 fondos de inversión de renta variable y 22 ETF's durante el periodo de marzo del año 2011 hasta el mes de febrero de 2016, y obtenida de forma manual, se concluye, por un lado, que la rentabilidad esperada de los mejores fondos de inversión no viene explicada por los factores de riesgo conocidos, si bien estos se muestran más significativos según avanzan los modelos de valoración en el tiempo y, por otro lado, se encuentran evidencias favorables a los fondos de inversión frente a los ETF's —para un inversor racional— como instrumento de inversión, pues para un mismo nivel de riesgo muestran niveles superiores de rentabilidad los primeros. Aun así, el esclarecimiento teórico de los beneficios extraordinarios por parte de algunos gestores de inversión sigue siendo, a día de hoy, ambiguo, dejando la puerta abierta a futuras investigaciones.

Palabras clave: mercados eficientes; teoría de carteras; modelos de valoración; fondos de inversión; ETF's; retorno esperado; riesgo;

ABSTRACT

This paper is about the mutual fund evaluation and the ETF's. After applying the Portfolio theory and the main models of valuations of assets (CAPM, 3 factores de Fama y French y 5 factores de Fama y French) on a sample consisted of 87 equity investment funds and 22 ETF's during the period from March, 2011; to February, 2016; we can conclude that the average returns of the best mutual funds is not explained by the known risk factors, however we can see them during the development of the models of valuations. On the other hand, we can deduct the option of the mutual funds on the ETF's –for a rational investor- as an investment instrument, since there are superior levels of profitability for the first ones taking into account a same level of risk. Nevertheless, the theoretical clarification of the bonus from some investment manager continues to be uncertain; leaving the possibility for future investigations.

Key words: market efficiency; portfolio theory; models of valuations; investment funds; ETF's; average returns; risk;

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo dirige su centro de atención hacia uno de los campos de estudio de la Economía Financiera: la determinación e interpretación de los precios de los activos financieros y la valoración del riesgo (Marín y Rubio, 2011). Lo que hoy conocemos como Teoría de Carteras o *Modern Portfolio Theory*, comienza con los trabajos pioneros de Markowitz (1952, 1959), estableciendo los cimientos fundamentales de la materia, para que más adelante, Sharpe (1964), Linter (1965) y Black (1972), entre otros, dieran a conocer el famoso modelo de valoración de activos de capital: CAPM o *Capital Asset Pricing Model*, encargado de gravitar los sucesivos modelos de valoración. Fama y French (2015) amplían los modelos precedentes, incorporando factores de riesgo adicionales. En este contexto, es importante tener presente conceptos fundamentales como el retorno o la rentabilidad que puede acarrear una determinada inversión financiera, el nivel de incertidumbre o de riesgo —medido fundamentalmente por la desviación típica o la varianza—, la idea de los mercados eficientes o la implicación de todo lo anterior en la gestión de carteras. En suma, la creencia o el escepticismo en la eficiencia de los mercados por parte del gestor —si los precios de los activos reflejan de forma veraz su valor real— resulta determinante para el tipo de gestión que optará este último; a saber, elegirá una estrategia de gestión activa si rechaza la hipótesis de eficiencia y escogerá una estrategia de gestión pasiva en caso contrario.

Los objetivos centrales del trabajo están dirigidos al análisis de los resultados de los gestores de inversión de dos activos elementales: los fondos de inversión de renta variable y los ETF's¹. Sendos activos se forman a través de la acumulación de capital de un número elevado de partícipes, los cuales invertirán una suma de dinero que será asignada en el mercado —conjuntamente— en activos financieros o no financieros; con el fin de obtener una rentabilidad.

En este sentido, el trabajo se estructura de la siguiente forma. En primer lugar, se aborda el contexto teórico en el que se desenvuelve la Teoría de Carteras. Para ello, se detallará la Teoría de Carteras elemental de Markowitz (1952), consistente en el modelo de mínima varianza y de selección de carteras óptimas para el inversor dentro de la frontera

¹ Los ETF's o fondos cotizados son productos de inversión que replican el comportamiento de un subyacente —generalmente un índice de mercado—, cotizando de igual forma que las acciones y caracterizándose por sus bajos costes de gestión —debido fundamentalmente a la gestión pasiva que emplean sus gestores—.

eficiente. Posteriormente, se expondrá el modelo de mercado de Sharpe y el modelo de valoración CAPM, cuyo descubrimiento daría lugar a un nuevo parámetro de riesgo —beta de mercado— común en los sucesivos modelos de valoración. En la actualidad, los últimos modelos de valoración publicados siguen teniendo en cuenta la significación de dicho parámetro; Fama y French, en sus dos modelos de valoración —tres y cinco factores de riesgo— mantienen la beta del mercado como factor de riesgo verosímil. En segundo lugar, una vez desarrollado el contexto teórico, se plantea una aplicación empírica consistente en el análisis de los retornos periódicos —mensuales— de una muestra de ochenta y siete fondos de inversión de renta variable europea y estadounidense, con el objeto de poder determinar el incremento o reducción de valor que soportan los partícipes una vez los gestores hayan invertido sus aportaciones, así como poder diferenciar los resultados arrojados entre los diferentes modelos de valoración de activos empleados. Dicho análisis presenta una doble vertiente: por un lado se han evaluado los fondos de inversión de manera individual, esto es, se han realizado tantas regresiones lineales como modelos y fondos coexisten y, por otro lado, se han constituido carteras de inversión en función de las rentabilidades pasadas de los fondos, permitiendo cuestionar de manera más eficaz el comportamiento de los gestores. En definitiva, se pretende poner de manifiesto la disyuntiva entre la buena o mala gestión de los fondos de inversión, permitiendo figurar a los ETF's como alternativa de instrumento eficaz de inversión.

Las principales conclusiones, derivadas de la formación de quintiles en carteras de inversión, permiten concluir que la rentabilidad esperada de los mejores fondos de inversión no viene explicada por los factores de riesgo conocidos. Además, la constitución de carteras de inversión a través de la teoría de carteras, lo que aboga por una evaluación de los gestores de forma conjunta —asumiendo ciertos criterios de agrupación—, permite poner de manifiesto que los fondos que repercuten mayor valor al partícipe —asumiendo válidos los modelos de valoración— no se encuentran dentro de las carteras eficientes. Sin embargo, la frontera eficiente de los fondos de inversión proporciona mayores rentabilidades que la de los ETF's para un mismo nivel de riesgo, colocando a los primeros como producto más atractivo hacia el inversor.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es evaluar la gestión de los fondos de inversión, frente a la alternativa de ETFs, mediante el empleo de la teoría de carteras, de tal forma que pueda ser posible determinar qué actuación, por parte de los gestores, resulta más atractiva para el inversor. Para tal propósito, se analizarán los fondos de inversión de dos formas: de manera individual y de manera conjunta. La primera de ellas, consistirá en el análisis de los resultados obtenidos de las regresiones lineales entre la rentabilidad de los ochenta y siete fondos de inversión y los factores de riesgo incluidos en cada modelo de valoración. La segunda, de forma conjunta, tratará de averiguar si la evaluación de los mejores fondos de inversión —aquellos que mejor rentabilidad hayan generado anualmente— obtiene mejores resultados que los peores fondos. De este modo, será posible contrastar la actuación de los gestores de inversión.

Así mismo, una vez completada la evaluación individual previa, la teoría de carteras permitirá constituir carteras de inversión para los dos productos mencionados; lo que ayudará, en primer lugar, a estudiar el comportamiento de los fondos de inversión de manera conjunta —formando carteras con todos los fondos (gestores)—, y en segundo lugar, a constituir carteras de inversión con los ETF's. De este modo, se podrá comparar los resultados obtenidos —rentabilidad y riesgo— entre las carteras formadas por todos los fondos de inversión (siguen una gestión activa), frente a las carteras formadas por todos los ETF's (replican un índice y siguen una gestión pasiva).

A continuación, una vez dispuesto todo lo anterior, se propone una “cartera útil”² capaz de testear la hipótesis débil de eficiencia de los mercados de capitales: aceptando los modelos, se crea una cartera de inversión con aquellos fondos que mayor valor hayan generado a sus partícipes, esperando dos posibles escenarios: que la rentabilidad de dicha cartera sea baja (los mercados son eficientes, pues de su análisis no es posible obtener rentabilidades superiores), o que la rentabilidad sea alta (los mercados son ineficientes, pues de su estudio pasado es posible beneficiarse y enriquecerse).

Por último, se pretende comparar los resultados de los diferentes modelos de valoración de activos que coexisten en la actualidad, tratando de contrastar si los factores de riesgo incluidos en los modelos actuales son capaces de explicar mejor los retornos esperados.

² Se trata de una cartera de inversión que asume las hipótesis de los modelos de valoración y la teoría de carteras, de cuyo resultado (rentabilidad) se pretenden deducir conclusiones relativas a la hipótesis débil de eficiencia de los mercados.

3. METODOLOGÍA

Para abordar el objetivo de evaluación de los gestores de los fondos de inversión de renta variable, se va a realizar un análisis empírico consistente en la utilización de tres modelos de valoración de activos (CAPM, tres factores de Fama y French y cinco factores de Fama y French) y dos modelos para formar carteras de inversión (modelo de mínima varianza de Markowitz y modelo de mercado de Sharpe).

Por un lado, se realizarán regresiones lineales entre la rentabilidad mensual de fondos de inversión y los factores de riesgo o betas incluidas en los modelos de valoración anteriormente mencionados. Además, se constituirán carteras en función de la rentabilidad pasada, dando lugar a quintiles de carteras de inversión: de tal forma que, por un lado, los fondos integrados en el primer quintil serán aquellos que mayor rentabilidades —año a año— hayan repercutido a sus partícipes, y por otro lado, el quintil número cinco estará constituido por los peores fondos o los fondos que, año a año, hayan otorgado las peores rentabilidades esperadas a sus partícipes.

La muestra estará formada por la rentabilidad mensual de 87 fondos de inversión de renta variable —72 fondos de renta variable europea y 15 fondos de renta variable estadounidense— en el horizonte temporal de 5 años; comprendida entre marzo de 2011 y febrero de 2016. La recopilación de datos ha sido manual, activo por activo, a partir de las páginas webs *Yahoo finance*, *Inversis* y *Bolsa de Madrid*.

La rentabilidad mensual ha sido calculada en base a la siguiente fórmula:

$$R(t) = \frac{V(t) - V(t-1)}{V(t-1)}$$

Siendo: $R(t)$: la rentabilidad en un momento t determinado respecto a uno anterior; $V(t)$: valor de liquidación o cotización en el momento t y $V(t-1)$: valor de liquidación o cotización en el momento anterior.

Asimismo, se han recopilado los datos de cotización mensuales para el mismo periodo de veintiún fondos cotizados (ETF's) de renta variable europea y estadounidense, con el propósito de poder aplicar la Teoría de Carteras y comparar sus resultados con la aplicación de los fondos de inversión previa.

Con todo, la formación de carteras de acuerdo con los modelos de Markowitz (1952) y Sharpe (1964) se realiza mediante el *software* Excel empleando el complemento

“Solver”. De esta forma, es posible obtener carteras de mínimo riesgo global, cuyos diferentes valores de rentabilidad y riesgo darán pie a constituir la frontera eficiente del inversor racional, erigiendo la base fundamental para la posterior evaluación de los gestores de forma conjunta y poder llegar a conclusiones en torno a la actuación de los gestores (fondos de inversión). Bajo esta óptica, se está asumiendo que el inversor puede vender (posición corta) fondos (gestores) “muy malos”, comprando (posición larga) fondos “muy buenos” (en términos de rentabilidad pasada).

Así pues, la evaluación de los fondos de inversión se ha realizado mediante regresiones lineales, cuyo propósito no es más que el de contrastar cómo y de qué manera influyen determinados factores de riesgo en el retorno mensual de dichos fondos. Las regresiones se realizan con el programa estadístico SPSS. Por otra parte, además de la evaluación de los fondos de manera individual, se ha procurado profundizar el estudio de evaluación de los mismos a través de la formación de carteras. Estas, integradas por los fondos de inversión —por tanto, gestores— en base a su rentabilidad anual anterior, han permitido evaluar los fondos desde un punto de vista diferente; pues al formar quintiles de carteras de inversión es posible determinar si el retorno esperado de las mejores carteras se ajusta a los factores de riesgo conocidos, o si existen variables y factores ausentes en los modelos —como pudiera ser la habilidad propia del gestor—.

Por último, como se adelantó en los objetivos del trabajo, se elaborará una cartera de inversión basada en todo lo anterior, de tal forma que permita contrastar la posibilidad de crear carteras útiles —que generen retornos positivos al inversor—. Dicha cartera estará formada por aquellos fondos que, de manera individual, hayan satisfecho en mayor medida los parámetros estadísticos de los modelos de valoración. En definitiva, se trata de obtener rentabilidades positivas a través de los modelos de valoración y de la teoría de carteras, comprobando con posterioridad la eficiencia o ineficiencia del mercado.

4. MARCO TEÓRICO

Antes de abordar el análisis empírico que nos permitirá obtener conclusiones en torno a la evaluación de los principales gestores de Estados Unidos y de Europa en dos instrumentos de inversión —fondos de inversión y ETF’s—, este apartado introduce los principales fundamentos teóricos en los que se sustenta la teoría de carteras. En las

siguientes líneas se abordará la teoría de carteras de Markowitz y el modelo de mercado de Sharpe, así como el desarrollo y constitución de las respectivas fronteras eficientes de capitales. Entretanto, se expondrán los elementos principales de los modelos de valoración utilizados; a saber, el modelo de valoración CAPM y los modelos de tres y cinco factores de Fama y French.

4.1. TEORÍA DE CARTERAS. MODELOS DE VALORACIÓN DE ACTIVOS

Atendiendo al orden cronológico, se comenzará explicando la teoría del precursor de la teoría de carteras, Harry Markowitz, cuya base permitirá comprender mejor los modelos de valoración posteriores: modelo de mercado de Sharpe; CAPM; modelo de tres factores de Fama y French y el reciente modelo de cinco factores de Fama y French.

4.1.1. Markowitz y la selección de carteras

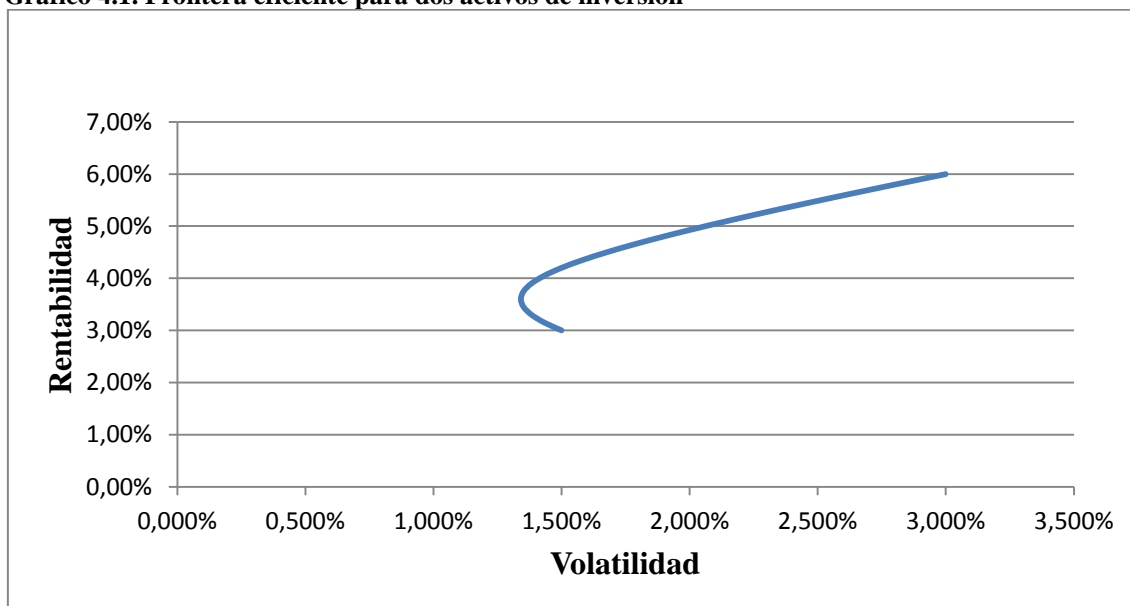
Condecorado con el premio nobel de economía en el año 1990 por su trabajo de selección de carteras óptimas en el año 1952, Markowitz introdujo un elemento esencial en las finanzas: el riesgo.

Comprendiendo la relación rentabilidad-riesgo de una inversión, el estadounidense se dio cuenta de que los inversores declinarían sus preferencias hacia las inversiones que, dentro de una misma rentabilidad, otorgaran un menor riesgo. Así, a través de la volatilidad de un título, o lo que es lo mismo, su varianza o desviación típica, sería capaz de dar vida a los siguientes conceptos.

4.4.1.1. Frontera eficiente

A través de las varianzas y covarianzas de todos los activos de riesgo que componen la cartera, y considerando diferentes pesos o ponderaciones de los mismos, es decir, componiendo diferentes carteras de inversión, se crea la frontera eficiente de las mismas. Por ejemplo, para dos activos; el primero de ellos con una rentabilidad-riesgo del 3,00% — 1,50% y el segundo del 6,00% — 3,00%, la frontera eficiente, para un coeficiente de correlación lineal nulo, sería la siguiente:

Gráfico 4.1. Frontera eficiente para dos activos de inversión



Fuente: elaboración propia

Comprender la frontera eficiente de Markowitz es sencillo: debajo de la línea, esto es, la “frontera”, existen multitud de diferentes alternativas de inversión —carteras—. Puesto que Markowitz entiende que el inversor se comporta de manera racional, es decir, no se deja llevar por emociones o influencias, elegirá siempre aquella inversión que, dentro de una misma exposición al riesgo, le redonde mayor rentabilidad. De esta forma, aglutina las diferentes posibilidades de inversión en una frontera, la que denomina frontera eficiente, donde se encontrarían todas las carteras eficientes que un determinado inversor —racional— tomaría. Según Álvarez (2004), el modelo de Markowitz pretende encontrar, dentro de un conjunto factible, una combinación óptima de rendimiento esperado y riesgo. Precisamente, de ahí proviene una de las limitaciones del modelo, puesto que no se sabe con exactitud el rendimiento esperado de un título, ni el riesgo preciso que presenta.

La fórmula que propone el pionero de la teoría de carteras para obtener la rentabilidad de un título es la siguiente, observándose como medida de riesgo la volatilidad.

$$E(r_p) = r_f + \frac{\sigma_p}{\sigma_c} [E(r_c) - r_f]$$

Siendo; $E(r_p)$ la rentabilidad esperada de la cartera p ; r_f la rentabilidad libre de riesgo; σ_p volatilidad de la cartera p ; σ_c la volatilidad del activo de riesgo c y $E(r_c)$ la rentabilidad esperada del activo c .

En cuanto a las restricciones del modelo, las más importantes son tres:

- Existen limitaciones presupuestarias para el inversor.
- No se permiten las ventas en descubierto —pedir prestado—.
- Número elevado de datos, puesto que la matriz de varianzas-covarianzas se dilata a medida que se contemplan muchos títulos.

Las anteriores limitaciones han de tenerse muy en cuenta en la parte empírica, pues resultarán determinantes a la hora de constituir las carteras de mínimo riesgo utilizando la herramienta informática “solver”.

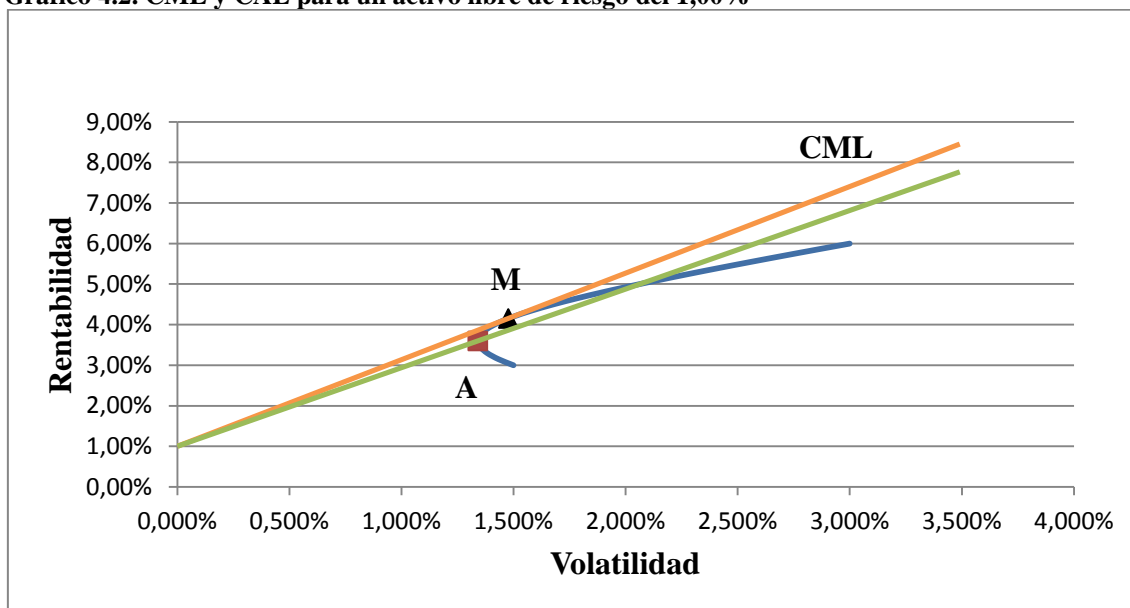
4.4.1.2. CAL (*Capital Allocation Line*) y CML (*Capital Market Line*)

En la economía existen determinados activos, como la deuda soberana emitida por un país, que carecen de riesgo³. Por este motivo, es necesario introducir dichos activos en la teoría de carteras y distinguirlos de los que sí presenta riesgo. De esta forma surgen las rectas CAL y CML, cuya formación responde a la combinación de activos con riesgo y activos sin riesgo. La primera, la *Capital Allocation Line*, surge de la unión de la rentabilidad libre de riesgo y la cartera compuesta con el 100% de sus ponderaciones en los activos de riesgo. La segunda, la *Capital Market Line*, surge de la unión de la rentabilidad del activo libre de riesgo y la cartera de mínima varianza (denominada punto A), esto es, la cartera formada por los activos de riesgo dentro de la frontera eficiente y que otorgan el menor riesgo. Aun así, la recta formada a través de la cartera de mínima varianza no será la óptima, ya que la misma surgirá de la maximización de la pendiente de la recta CML, es decir, utilizando la cartera de mercado M. Como se puede observar en el gráfico 4.2 es este último punto (M) el que maximiza la pendiente de la CML, por lo que será la recta de carteras óptimas que elegirá el inversor en función de su aversión al riesgo. En definitiva, la CML muestra las oportunidades del inversor en formar carteras a partir de la combinación del activo libre de riesgo y sus activos con riesgo.

Seguido del ejemplo anterior, para un activo libre de riesgo del 1,00%, el resultado sería el siguiente:

³ La idea de que un activo financiero carezca de riesgo puede resultar controvertida, no siendo respaldada por todos los economistas o financieros.

Gráfico 4.2. CML y CAL para un activo libre de riesgo del 1,00%



Fuente: elaboración propia

La recta de color verde, la que une el activo libre de riesgo y la cartera de mínima varianza (A), presenta una pendiente de 1,94. Por su parte, la recta de color naranja, la CML, tiene una pendiente de 2,13. Siguiendo con este asunto, las pendientes de sendas rectas muestran el aumento de la rentabilidad de la cartera si a la misma se le atribuye una unidad adicional de riesgo. Obviamente, cuanto mayor es la pendiente, mejor será la cartera.

De esta forma, Markowitz da vida a la formación de carteras óptimas entrelazando activos con riesgo y activos sin riesgo. Para la puesta en marcha del modelo de mínima varianza en la parte empírica del trabajo se utilizará el cálculo matricial —herramienta básica para el manejo de gran cantidad de datos—, el cual permitirá computar la rentabilidad esperada y riesgo de una cartera de valores.

Las matrices principales que se utilizarán en el proceso serán tres: la ponderación o peso de cada activo en la cartera, denominada matriz X; la rentabilidad de dichos activos, denominada E_i y la matriz de varianzas- covarianzas⁴, denominada matriz S.

La expresión de cada una de ellas es la siguiente:

⁴ La matriz de varianzas-covarianzas surge de las covarianzas, esto es, relaciones dos a dos, de todos los activos que se tienen en cuenta para la formación de la cartera. La diagonal principal de dicha matriz, por tanto, será la matriz de las varianzas de los activos.

$$X = \begin{Bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ \dots \\ X_n \end{Bmatrix}$$

$$Ei = \begin{Bmatrix} E_1 \\ E_2 \\ E_3 \\ \dots \\ E_n \end{Bmatrix}$$

$$S = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \dots & \sigma_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \dots & \sigma_{nn} \end{pmatrix}$$

Las fórmulas empleadas, por tanto, para calcular la rentabilidad y el riesgo de una cartera son:

$$E(p) = X'Ei$$

Siendo: $E(p)$ la rentabilidad esperada de la cartera p ; X' el vector transpuesto de pesos o ponderaciones y la matriz S la matriz de varianzas-covarianzas de los rendimientos de los activos.

$$\sigma^2(p) = X'SX$$

Siendo: $\sigma(p)$ la varianza de una cartera p .

Nótese que, para construir una cartera de mínima varianza, será precisamente $\sigma^2(p)$ el parámetro objeto de minimización.

4.1.2. Modelo de mercado de Sharpe

Antes de explicar el modelo de valoración CAPM, es necesario comentar, brevemente, el modelo de mercado de Sharpe. Como se argumentó en el apartado anterior, una de las limitaciones del modelo de Markowitz era la desproporcionada cantidad de datos con los que se debía operar si intervenían muchos activos y, teniendo en cuenta la fecha en la que se formuló —1952—, no es descabellado pensar que fuera una agonía manipular tantos datos, más aún cuando los sistemas informáticos carecían del potencial actual. Por tanto Sharpe, poco después, en 1963, dio buena cuenta de lo ocurrido e introdujo un elemento esencial que aminoraría la cantidad de datos a manejar; el mercado. Observó, que los precios de ciertos activos dependían, en cierta medida, de magnitudes

macroeconómicas, lo que le llevó a incorporar, diferenciando así su modelo con el de Markowitz, una medida de riesgo nueva: el coeficiente beta.

La formulación del modelo es la siguiente:

$$r_i = \alpha_i + \beta_i \times r_m + \varepsilon_i$$

Siendo: r_i la rentabilidad del activo i ; α_i la rentabilidad del activo libre de riesgo; r_m la rentabilidad del mercado y ε_i el término aleatorio.

El coeficiente beta (β_i), la principal característica del modelo, resulta del cociente entre la covarianza de la rentabilidad de un activo i y la rentabilidad del mercado y la varianza del propio índice de mercado. Así, el dicho coeficiente mide la sensibilidad que presenta un determinado activo con la evolución del mercado, esto es, si el coeficiente beta de un determinado activo es de 1,5, y el mercado aumenta, dicho activo aumentará 1,5 veces más que el mercado. Si, por el contrario, el mercado desciende, el mismo activo descenderá 1,5 veces más.

Además de coeficiente beta de los activos, se introdujo la beta de la cartera: diseñada con el fin de establecer una medida de riesgo, dentro de una cartera de valores, que salvaguardara una relación con el mercado. Su cálculo resulta sencillo, pues será la suma ponderada de los parámetros betas de cada activo por su peso en dicha cartera.

Obsérvese que, tal y como se encuentra formulada la ecuación, la rentabilidad de un título se podría desagregar en dos partes: por un lado, α_i , indicaría la rentabilidad “específica” del título, pues no depende de ningún factor; por otro lado, $\beta_i \times r_m$, indicaría la rentabilidad que proviene del mercado. Vallejo y Solórzano (2013), describen este segundo sumando como la rentabilidad debida a la vinculación del título y del mercado. Dicho esto, tal y como se muestra a continuación, el riesgo de un título o de una cartera también se puede desgranar en una parte específica y otra ligada al mercado —o sistemático—.

$$\sigma_i^2 = \sigma_{\varepsilon_i}^2 + \beta_i^2 \sigma_M^2$$

Se puede apreciar que el segundo sumando —riesgo sistemático— depende del parámetro β y, por tanto, dependiendo del mismo es posible reducir —o aumentar— el riesgo de un determinado título. En consecuencia, dicho riesgo sistemático o de mercado se determina riesgo diversificable.

En relación al cálculo matricial, este es similar al del modelo de mínima varianza de Markowitz, añadiendo la particularidad del parámetro de riesgo beta. De acuerdo con todo lo anterior, las expresiones matriciales para determinar la rentabilidad y riesgo de una cartera son:

$$E(p) = X' E_i$$

$$\sigma^2(p) = X' S_M X$$

Nótese que el único elemento cambiante es la matriz de varianzas-covarianzas S, la cual es canjeada por la nueva matriz S_M que, obviamente, incorpora el parámetro de riesgo estudiado beta y la varianza del mercado:

$$S_M = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \beta_1 \beta_2 \sigma_M^2 & \beta_1 \beta_3 \sigma_M^2 & \cdots & \beta_1 \beta_n \sigma_M^2 \\ \beta_2 \beta_1 \sigma_M^2 & \sigma_2^2 & \beta_2 \beta_3 \sigma_M^2 & \cdots & \beta_2 \beta_n \sigma_M^2 \\ \beta_3 \beta_1 \sigma_M^2 & \beta_3 \beta_2 \sigma_M^2 & \sigma_3^2 & \cdots & \beta_3 \beta_n \sigma_M^2 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \beta_n \beta_1 \sigma_M^2 & \beta_n \beta_2 \sigma_M^2 & \beta_n \beta_3 \sigma_M^2 & \cdots & \sigma_n^2 \end{pmatrix}$$

4.1.3. Modelo de valoración CAPM (*Capital Asset Pricing Model*)

El modelo *Capital Asset Pricing Model* o CAPM es un modelo de valoración de activos que sostiene hipótesis que no se presentan en la realidad, como la suposición de las condiciones de equilibrio de mercado⁵; la presencia de perfecta competitividad del mercado; el inexistente coste de transacción e impuestos; la no restricción en posiciones a corto⁶; mismo tipo de interés para los que toman y piden prestado y, una de las más importantes desde el punto de vista académico, la consideración de que las varianzas y covarianzas del modelo permanezcan constantes a lo largo del periodo observado. Vilariño (2013), crítico en parte de los modelos de valoración actuales, sostiene que los mismos son enormes simplificaciones que no son capaces de representar el equilibrio de mercado debido a la inexistencia de variables fundamentales, tales como macroeconómicas, financieras, etc.

Como se comentó en la introducción, el CAPM fue desarrollado por Sharpe (1964), Linter (1965) y Black (1972), Mossin (1966), entre otros, basándose en la teoría de carteras eficientes de Markowitz y el modelo de mercado de Sharpe. En este sentido, el

⁵ Los precios de los activos se asemejan al valor intrínseco.

⁶ Existen dos tipos de posiciones en el mercado: posiciones largas, donde el inversor espera que el activo previamente adquirido suba de valor, y posiciones cortas, donde el inversor se deshace de los activos con la mera intención de adquirirlos posteriormente a un precio inferior.

modelo propugna que los títulos deben rendir linealmente en función de su riesgo medido por la beta —covarianza entre la rentabilidad del título y del mercado relativizada por la varianza de esta última—, según explican Gómez-Bezares, Madariaga y Santibáñez (2004). Dicho esto, en el modelo, la rentabilidad esperada de un título viene expresada por la siguiente expresión:

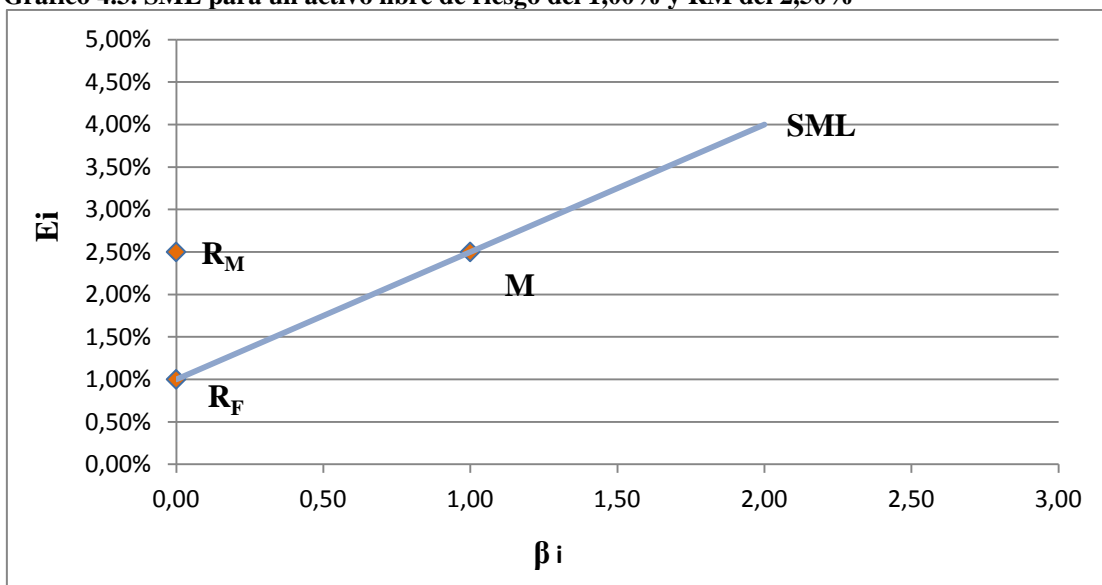
$$E(r_i) = r_f + \beta_i(E(r_m) - r_f)$$

Siendo: $E(r_i)$ la rentabilidad esperada del activo i ; r_f la rentabilidad del activo libre de riesgo; β_i el coeficiente beta del activo i y r_m es la rentabilidad esperada del índice de mercado.

Nótese que el modelo es muy similar al desarrollado por Sharpe, introduciendo una especie de “prima por rentabilidad” o “prima por riesgo”, proveniente de la diferencia entre la rentabilidad del mercado y la rentabilidad de los activos libres de riesgo.

Uno de los aspectos diferenciadores del modelo CAPM respecto al de Markowitz es la línea de mercado de títulos SML (*Security Market Line*), cuya utilización es la misma que la CML —la obtención de una cartera óptima para cada perfil de riesgo, es decir, combinando activos con riesgo y activos sin riesgo—, pero basada en el coeficiente beta explicado en párrafos precedentes. La recta se constituye con la unión del activo libre de riesgo y la cartera de mercado M , la cual se le presupone una beta igual a la unidad. Así, la gráfica de la recta para una rentabilidad de mercado del 2,50% y un 1,00% para el rendimiento del activo libre de riesgo, sería la siguiente:

Gráfico 4.3. SML para un activo libre de riesgo del 1,00% y RM del 2,50%



Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar, la diferencia entre R_M —rentabilidad del mercado— y R_F —rentabilidad del activo libre de riesgo— expresa la prima de rentabilidad que ofrece el mercado y, puesto que la ecuación que sostiene la línea SML es en la que se basa el modelo CAMP, dicha diferencia informará al inversor de la pendiente de la recta o, lo que es lo mismo, será el valor que multiplique al parámetro beta y, por consiguiente, redunde en un aumento de la rentabilidad esperada del título. En definitiva, cuanto mayor sea la prima de rentabilidad —pendiente de la recta SML—, mayor rentabilidad esperada otorgará un determinado activo.

A pesar de la gran influencia que obtuvo el modelo en su tiempo, hoy en día se encuentra prácticamente en desuso, debido en gran medida a estudios empíricos que demuestran que el modelo no es capaz de explicar adecuadamente el retorno esperado de un título. Además, según el estudio de Adam (2000), el modelo fue diseñado en un mercado desarrollado y estable, como es el estadounidense, mientras que su aplicación en mercados emergentes, donde las variables financieras son mucho más cambiantes, resulta limitada.

4.1.4. Modelo de valoración de tres factores de Fama y French

Mientras que Markowitz es considerado el pionero de la teoría de carteras (*portfolio theory*), el profesor Fama (en muchas ocasiones, junto con French) ha realizado aportaciones fundamentales en este campo. Por ejemplo, el trabajo de Fama y French (1993) propicia el tránsito hacia un nuevo modelo conocido como modelo de tres factores de Fama y French; como consecuencia, no solo el parámetro beta formula el modelo, sino que dos factores más lo acompañan: SMB y HML.

Por un lado, β *and Size* —relación entre la beta y el tamaño— es la terminología que le da Fama y French (1992) en su estudio al factor SMB, donde, efectivamente, demuestran que el tamaño de las empresas —entendido como capitalización bursátil— aporta un valor de riesgo hasta la fecha omitido por el modelo CAPM. El factor SMB —*small minus big* ó pequeño menos grande— también ha sido estudiado por Huberman y Kandel (1987), mostrando que existe relación entre el tamaño de las acciones y su rendimiento esperado.

Por otro lado, Fama y French (1992) definen un segundo factor: el ratio *book to market equity* o ratio valor contable entre valor de mercado, demostrando que también guarda relación con el promedio de rentabilidad esperada y la beta. Al igual que con el anterior

factor, este también ha sido objeto de estudio. Chan y Chen (1991), por ejemplo, demuestran que no sólo el mercado explica la rentabilidad esperada de una cartera. El factor, a partir de entonces, será denominado HML (*high minus low*) y el modelo de valoración para determinar el nuevo retorno esperado de una cartera o un título quedará formulado de la siguiente forma:

$$E(r_i) = R_f + \beta_i(E(r_m) - r_f) + \beta_{SML}SML + \beta_{HML}HML$$

Obviamente, sendos factores tendrán su propio coeficiente beta, el cual, dependiendo de la relación inversa o directa con la rentabilidad esperada, resultará negativo o positivo respectivamente. Por este motivo, el efecto tamaño y el ratio *book to market* son introducidos en el nuevo modelo de valoración, y pasa a ser estudiado por los académicos de las finanzas.

Los factores se construyen ordenando los activos que componen la muestra el mes de diciembre del año anterior en: pequeños (S) y grandes (B) por un lado, y alto ratio *book to market* (H), medio (M) y bajo (L) por otro, según explica Nieto (2001). De esta forma, se pueden formar seis carteras mezclando el efecto tamaño y el efecto ratio *book to market*; dando lugar posteriormente a los factores SMB —cartera que replica⁷ el factor tamaño— y HML —cartera que replica el ratio *book to market*—.

Cabe destacar que, poco después, también un trabajo de Fama y French (1995), estudiaría el impacto que tienen los nuevos factores anteriormente explicados con los resultados contables de las empresas. De este modo se demuestra que las empresas que presentan un bajo ratio de valor contable entre valor de mercado —bajos HML y SMB—, ofrecen mayores rentabilidades bursátiles posteriores, mientras que, aquellas que presentan un alto ratio valor contable entre valor de mercado, no son capaces de generar tanta rentabilidad bursátil posterior y manifiestan una situación financiera más peligrosa.

En cuanto a los contrastes empíricos, hay trabajos recientes que generalmente apoyan su uso, si bien algunos trabajos aplicados a mercados emergentes lo cuestionan. Por ejemplo, López Vera (2015) evidencia una falta de significancia del modelo para poder comparar el efecto de empresa grande y pequeña en la formación de la rentabilidad en el mercado de valores peruano. Por estos estudios, precisamente, se deben considerar los

⁷ Se dice que una cartera replica a otra —o algún índice— cuando pondera sus activos de igual forma que su cartera —o índice— a replicar.

modelos de valoración de manera cautelosa, teniendo en cuenta en todo momento que pueden coexistir factores de riesgo que a día de hoy no vengan explicados en los modelos. Por este mismo motivo, en el presente trabajo se intentará estudiar dichos factores de riesgo y, a través de los resultados empíricos, conseguir evidenciar que, si bien existen factores de riesgo conocidos, hay algunos, como por ejemplo la propia habilidad del gestor, que no son tenidos en cuenta en la valoración de los fondos de inversión.

4.1.5. Modelo de valoración de cinco factores de Fama y French

El último modelo descrito en este trabajo, así como el último publicado hasta la fecha, es el modelo de cinco factores de Fama y French (2015), cuya peculiaridad respecto al anterior, como se puede intuir, será la introducción de dos nuevas variables ortogonales⁸ o factores de riesgo: RMW y CMA.

La primera de ellas, RMW, se forma con carteras que tienen alta y baja rentabilidad empresarial —en concreto, rentabilidad operativa o proveniente del negocio—. Dicha rentabilidad empresarial se obtiene de los estados financieros a partir de los resultados operativos de la empresa; en otras palabras, RMW captura el comportamiento en bolsa diferencial de las empresas que tienen rentabilidades operativas —de su negocio— altas, frente a las que tienen rentabilidades operativas bajas. Es el “premio” que asigna el mercado bursátil a las empresas que tienen negocios rentables.

Por otro lado, CMA, se refiere a las inversiones en activos que hacen las empresas. Captura el comportamiento bursátil diferente de aquellas empresas que hacen menos inversiones (*Conservative*) en activos —por tanto, en el negocio— frente a las que invierten más recursos en su negocio (*Aggressive*).

En definitiva, tras el estudio de Fama y French (1993), donde se dieron a conocer factores de riesgo tales como el tamaño de las empresas o el ratio *book to market* —valor en libros entre valor de mercado—, estos acaban siendo insuficientes o incompletos a la hora de estudiar los retornos de las acciones, entrando en juego la rentabilidad (RMW) y la inversión (CMA) de las empresas.

La nueva expresión del modelo de valoración, a día de hoy, es la siguiente:

⁸ La búsqueda de variables ortogonales es uno de los aspectos más críticos a la hora de construir modelos de valoración de activos, pues se trata de introducir en los modelos nuevos factores de riesgo —variables— que no se encuentren relacionadas con las ya existentes.

$$E(r_i) = R_f + \beta_i(E(r_m) - r_f) + \beta_{SML}SML + \beta_{HML}HML + \beta_{HML}RMW + \beta_{HML}CMA$$

Como es lógico, los nuevos factores RMW y CMA tendrán su coeficiente beta correspondiente —positivo o negativo—, así como su valor de significación para testarlos. En las tablas que se expondrán posteriormente, se podrá hacer una idea de cómo influyen los nuevos factores en el modelo en general, permitiendo diferenciar los resultados arrojados por unos modelos u otros. La interpretación que se obtiene de los factores, al igual que de los anteriores, resulta sencilla: cuanto mayor —y significativo— sea el coeficiente beta del factor RMW, mayor influencia directa cobra la rentabilidad de una empresa en su retorno esperado. A su vez, cuanto mayor —y significativo— sea el coeficiente beta del factor CMA, mayor influencia directa presenta la inversión en el retorno esperado de una empresa.

Es importante entender que los factores de este último modelo no serán los únicos capaces de explicar las rentabilidades de las acciones, dado que en el propio estudio, Fama y French (2015) reconocen limitaciones en el propio modelo a la hora de capturar los promedios de rentabilidades en pequeñas acciones; por lo que muy probablemente, en un futuro, se publiquen nuevos modelos con nuevos factores de riesgo. Por este último motivo, y por muchos otros explicados en este trabajo, es necesario entender esta rama de las finanzas como una sucesión de modelos que van mejorando a lo largo del tiempo, y que en la medida en que, con sucesivas fuentes de riesgo, explican mejor la rentabilidad generada en el mercado, hacen más difícil la tarea de obtener resultados bursátiles, ajustados por riesgo, anormalmente elevados por parte de los inversores.

Por último, tras terminar el marco teórico y antes de comenzar la parte práctica, es necesario describir tres elementos elementales para la evaluación: el coeficiente de determinación o R cuadrado, el *p*-valor y el valor del término independiente α_i ; puesto que se utilizará en la parte empírica posterior.

Por un lado, el coeficiente de determinación R cuadrado se trata de un estadístico capaz de mostrar la capacidad explicativa del modelo, esto es, intenta valorar la capacidad que tienen las variables independientes o explicativas —factores de riesgo y parámetro alfa, en el presente trabajo— en predecir la variable dependiente o explicada —retorno mensual—. El valor del coeficiente de determinación se suele presentar en forma de porcentaje, y presenta una horquilla entre el 0% y el 100%. Por tanto, un R cuadrado del 0% expresaría que los factores de riesgo del modelo —en su conjunto— no son capaces

de explicar la rentabilidad mensual de los activos —fondos de inversión—; por consiguiente, un R cuadrado del 100% expresaría todo lo contrario, y los factores de riesgo son capaces de explicar perfectamente el retorno de los fondos de inversión, independientemente de los resultados obtenidos.

Por otro lado, el valor de significación o p -valor expresa el valor crítico por el cual se determina si se aceptan o rechazan las hipótesis de contraste de los modelos explicados. Es decir, tomado un nivel de confianza determinado, en este caso del 95%, el p -valor revela, dada la hipótesis expuesta, qué significatividad estadística presenta. En el caso de los contrastes de los parámetros individuales —alfas y betas—, la hipótesis nula consiste en que el parámetro sea nulo, y la hipótesis alternativa que sea distinto de cero:

$$H_0: \text{alfa } \acute{o} \text{ beta} = 0$$

$$H_1: \text{alfa } \acute{o} \text{ beta} \neq 0$$

De este modo, si el p -valor asociado es menor que el nivel de significación del 5% se rechaza la hipótesis nula, y por tanto no será posible rechazar la alternativa, es decir, se asumirá que alfa o beta es distinto de cero. En suma, cuando p es muy pequeño ($<0,05$) se rechaza la hipótesis nula y se asumirá que alfa o beta es significativa —diferente de cero—, y cuando p es grande ($>0,05$) no se podrá rechazar la hipótesis nula, teniéndose que asumir que el valor de alfa o beta es nulo.

Cabe destacar, aunque no se hayan utilizado, que existen también otros estadísticos para contrastar la capacidad explicativa del modelo y sus coeficientes, como pueden ser la t de Student o el F de Snedecor. Dicho contraste de hipótesis se suele denominar como “enfoque clásico”; siendo el “enfoque alternativo” — p valor— el empleado en el presente estudio.

Por último, el parámetro independiente o α_i , medirá el promedio de retorno que un determinado fondo de inversión presenta cuando el resto de betas sean nulas. Es decir, si los factores de riesgo conocidos por los modelos que se han presentado —ya sea el factor de mercado en el CAPM, más el SMB y HML en el modelo de tres factores de Fama y French, o más el RMW y CMA en el modelo de los cinco factores— son nulos, el valor que se habrá generado para el partícipe queda en función del término independiente α_i . Por tanto, este será positivo cuando el gestor de los fondos de inversión haya creado valor, y negativo cuando lo haya destruido. En definitiva, dicho

término independiente será el que se tome como referencia para valorar la gestión del fondo de inversión y testear su eficiencia como producto idóneo para los ahorradores.

4.2.LA HIPÓTESIS DE EFICIENCIA DEL MERCADO Y SUS IMPLICACIONES PARA LA GESTIÓN ACTIVA FRENTE A LA PASIVA

En un sentido amplio, el precio en el mercado surge como consecuencia de la confluencia entre la oferta y la demanda. Para Fama (1970), “un mercado en el cual los precios siempre reflejen completamente toda la información disponible se considera un mercado eficiente”. O relacionado con el ámbito de la empresa, según Brun y Moreno (2008), en un mercado eficiente “se puede decir que el precio actual de una acción es la mejor predicción porque refleja toda la información que se tiene de la empresa”. Además, para que ocurra dicha eficiencia, según Fama (1970), han de darse tres condiciones suficientes: que no haya costes de transacción; que toda la información disponible pueda ser utilizada libremente por los partícipes en el mercado y que existe acuerdo sobre las implicaciones de la información actual en los precios actuales y distribuciones de los precios futuros de cada valor.

Además, existen diferentes niveles de eficiencia en los mercados. El primero en catalogar dichos niveles fue Roberts (1967),⁹ estableciendo tres niveles de eficiencia: nivel débil; nivel semifuerte y nivel fuerte.

En la hipótesis débil de eficiencia de los mercados o *weak form tests*, los precios de los activos reflejan toda la información disponible en el pasado, esto es, no es posible obtener un beneficio o rentabilidad “extra” estudiando la información pasada o histórica, puesto que el precio actual ya contempla dicha información. El segundo nivel, la hipótesis de eficiencia semifuerte o *semi-strong form tests*, establece que los precios reflejan —además de la información histórica disponible— toda la información pública, tales como beneficios anuales o tipos de interés. En este nivel, como es obvio, solo se podría obtener beneficios extraordinarios acudiendo a la información privilegiada o asimetría de información —conocido popularmente como *insider trading*¹⁰—. Por último, la hipótesis fuerte de eficiencia o *strong form tests*, establece que los precios —además de contemplar la información pasada y pública— reflejan la información

⁹ Dicha catalogación no fue publicada y hubiera que revisar el trabajo elaborado posteriormente por Brealey y Myers (1988).

¹⁰ El *insider trading* o “tráfico de influencias”, se trata de un acto delictivo por el cual unos determinados agentes de la economía consiguen beneficiarse (generalmente a través de la inversión) utilizando información privilegiada.

privada o privilegiada que algunos agentes pudieran poseer en el mercado, es decir, los precios reflejan toda la información relevante y fluctúan cuasi aleatoriamente según va llegando nueva información al mercado, por lo que no es posible generar beneficios extraordinarios ya que no existen activos infravalorados o sobrevalorados —se podría decir que el valor intrínseco¹¹ de un activo coincide con su valor de cotización—.

En este sentido, es importante entender la eficiencia de los mercados desde el punto de vista de la gestión de carteras. Si un determinado inversor, por ejemplo, considera que el mercado funciona de manera eficiente —no cree que se puedan obtener rentabilidades extraordinarias utilizando la información disponible—, se declinará hacia la gestión pasiva y no “perderá” el tiempo en buscar oportunidades de inversión que asuman costes de transacción —entre otro tipo de costes—. Por el contrario, un inversor que crea en la irracionalidad del mercado —que este sea ineficiente en alguna de sus hipótesis y existan oportunidades de inversión con el fin de obtener rentabilidades extraordinarias—, se declinará por la gestión activa, pues su hipótesis de partida será que sí merece la pena encontrar valores sobrevalorados o infravalorados en el mercado, pues será posible obtener retornos extraordinarios.

Los intentos de contraste empírico de las hipótesis de eficiencia, a través de modelos de equilibrio de mercado, han sido frecuentes a lo largo de los años. Un aspecto importante a tener en cuenta desde el punto de vista de la investigación, es el hecho de que si un mercado se comporta de manera ineficiente, otorgando a los inversores más inteligentes la capacidad de anticipar movimientos en los precios y así obtener posibilidades de arbitraje o especulación —en definitiva, cosechar beneficios “extra”—, rápidamente los precios volverían a equilibrarse, pues inversor tras inversor utilizaría la misma estrategia eficaz que han llevado a cabo los primeros. En definitiva, y lo que se quiere demostrar con lo anterior, es que la propia competencia entre los inversores es capaz de aumentar la eficiencia de los mercados.

Por tanto, parece sensato pensar que si un determinado inversor es capaz de obtener una estrategia fructífera, no la compartirá con el resto de inversores —pues no podría aprovecharla al máximo—. Así lo justifica un trabajo realizado por Aragonés y Mascareñas (1994), exponiendo que “los oponentes a la teoría del mercado eficiente siempre podrán decir que se publican las evidencias de que el mercado es eficiente pero

¹¹ El valor intrínseco de una acción en un mercado bursátil se puede definir como el valor presente de los flujos de caja futuros que pueda generar dicha acción.

no así las que demuestran que no lo es”. Para más inri, la mayoría de trabajos consultados sobre el tema (60%), niegan la existencia de la eficiencia del mercado, según Duarte y Pérez (2013).

Para ultimar este apartado, se considera oportuno recalcar que la teoría de eficiencia de mercado ha dedicado también un apartado al estudio de los efectos “extraños” o psicológicos que pudieran presentarse en el mismo: tales como efecto enero; efecto fin de semana; efecto PER¹²; efecto cambio de mes o efecto tamaño. Se trata de efectos “anormales” que se encuentran implantados en la psicología de los inversores —se cree irracionalmente que siempre ocurren—, por lo que solo los adversos a la eficiencia del mercado confiarán en que acontezcan. De la siguiente forma lo concluye Gómez-Bezares (1993), “Los mercados eficientes no tienen memoria. Si el año pasado la bolsa bajó antes del verano, y el mercado es eficiente, eso no es señal de que este año pase lo mismo”.

4.2.1. Gestión activa y pasiva de carteras

Se ha planteado en el anterior punto la incidencia que presenta la gestión activa y pasiva en la hipótesis de eficiencia de mercado, pasando a continuación a definir de forma resumida sendos conceptos. En primer lugar, se cree necesario recalcar que la diferencia entre aplicar una gestión activa o pasiva recae, en última instancia, en las creencias de cada gestor sobre la eficiencia del mercado.

La gestión pasiva se singulariza por las pocas o mínimas operaciones que realiza el gestor a lo largo de la vida de la cartera o de la inversión, por lo que creará la cartera en un determinado momento inicial, y la modificará muy de vez en cuando. De esta manera, el gestor posee la creencia de que el mercado se comporta de manera eficiente y considera poco oportuno estar pendiente de las cotizaciones de sus activos a todas horas.

La gestión activa, por su parte, se fundamenta en la constante modificación de la cartera de activos para poder adecuarla a la política de inversión¹³. De manera que, un gestor que lleve a cabo una gestión activa de su cartera, buscará y vigilará en todo momento

¹² El PER o *Price Earning Ratio*, indica la relación existente entre el precio que se paga por una acción y el beneficio por unidad que otorga.

¹³ La política de inversión puede esquematizarse en: conocer los objetivos de inversión y qué tipo de fondo se gestionará; conocer las restricciones y preferencias del inversor y creación de las estrategias de selección de activos, según Brun y Moreno (2008).

valores que difieran de su valor objetivo¹⁴ y así poder obtener una plusvalía positiva. La herramienta que usará dicho gestor para llevar a cabo sus decisiones de inversión o selección de activos será el análisis fundamental, el cual se podría definir como el estudio de las empresas o de los activos que la componen a través de relaciones entre las variables que la sustentan —ratios—. Según Scherk (2011), el análisis fundamental se centra en los fundamentos aportados por diversas ramas de estudio económico, tales como macroeconómicas, microeconómicas y análisis de ratios bursátiles entre otras. Otros, como Bartran y Grinblatt (2014), creen que dicho análisis se basa en el principio de que las acciones poseen un valor intrínseco y los inversores son capaces de obtener rendimientos positivos a través de las señales de desviaciones de dicho valor.

Como se puede apreciar, el gestor en este caso está en todo momento atento a las variaciones de los precios y estimaciones de los valores que componen el mercado, adoptando los consecuentes cambios en ponderación de los activos que forman parte de la cartera. La herramienta principal que utilizarán los gestores, además del análisis fundamental, será el análisis técnico y de gráficos. El precursor del análisis técnico se le atribuye a Charles Dow, donde a finales del siglo XIX postuló una teoría, conocida hoy en día como la teoría de Dow, aludiendo al estudio de los gráficos de los mercados, los cuales se basaban principalmente en los movimientos de los precios y sus tendencias. Achelis (2004), definía el análisis técnico como el estudio de los precios para hacer mejores inversiones, siendo los gráficos su herramienta básica. Seguido de lo anterior, precisamente el estudio de los gráficos o chartismo —proveniente de *chart*, su término anglosajón— es la materia que se encarga del estudio de las figuras que crean o dibujan los mercados. Se cree conveniente recalcar, aún así, que el chartismo carece de base empírica y reclama mucho rechazo entre los académicos de las finanzas modernas.

4.3. INSTITUCIONES DE INVERSIÓN COLECTIVA

En función del tipo de activos financieros negociados, los mercados financieros pueden clasificarse en mercados monetarios —corto plazo— y mercados de capitales —medio y largo plazo—. Dentro de estos últimos, los mercados de capitales, pueden integrarse los mercados de valores, regulados, a su vez, por la directiva europea MIFID (Directiva sobre Mercados de Instrumentos Financieros), intentando salvaguardar la misma y única

¹⁴ Similar al valor intrínseco, el valor objetivo es calculado y estimado por un analista profesional y servirá para adoptar posiciones de compra o venta.

regulación financiera para los 28 estados miembros de la Unión Europea. Dentro de las Bolsas de Valores de España, por ejemplo, los activos negociados son:

- Acciones.
- *Warrants* y certificados.
- Fondos cotizados o ETFs.
- Activos de renta fija.

Visto lo anterior, los fondos cotizados o ETF's se diferencian de los fondos de inversión, principalmente, en que los primeros se negocian —se compran y venden— en un mercado como si de una acción o de un título de renta variable se tratase. De esta manera, los ETF's (*Exchange Traded Funds*), son fondos de inversión indexados¹⁵ cuyas participaciones se negocian en bolsa exactamente igual que las acciones, según Vallejo y Solórzano (2013). Por el contrario, los fondos de inversión tradicionales cuentan con un valor liquidativo, no de cotización, calculado en función de los valores de mercado de los activos y pasivos que posee y de las acciones pendientes que sustenta. Entre tanto, los modelos de valoración son modelos de mercado, esto es, utilizan como variable independiente el comportamiento de un índice y, por este mismo motivo, los fondos de inversión sí están sujetos a la evaluación del gestor en este trabajo a través de diferentes modelos de valoración de activos, excluyendo los ETF's, ya que evaluar la gestión del gestor de un fondo que replica un determinado índice bursátil carece de sentido, puesto que el resultado será muy similar al propio índice.

Por último, merece la pena comentar la fiscalidad que sendos productos de inversión repercuten al sujeto pasivo —inversor o ahorrador—. En primer lugar, se debe decir que tanto los fondos de inversión como los ETF's presentan beneficios fiscales a sus partícipes; permitiendo la elusión¹⁶ fiscal de los mismos en ciertos casos. Dicho mecanismo consiste en la no tributación de las ganancias patrimoniales hasta el momento en el que se produce la venta de los derechos propios, quedando libre de tributación la transmisión de participaciones entre fondos de inversión. Los ETF's, por su parte, tributarán como las acciones: en el momento en el que se realice la venta —aun cuando la venta sea para adquirir participaciones de otro ETF's—. A su vez, un

¹⁵ Un fondo indexado es un fondo de inversión que replica un índice de referencia y, por consiguiente, fluctúa de manera similar al mismo.

¹⁶ Debe diferenciarse la elusión fiscal, esto es, recurrir a vías legales para lograr tributar menos cantidad de impuestos, con la evasión fiscal, la cual es una actividad ilícita consistente en no pagar deliberadamente los tributos que correspondan.

inversor no tributará por la tenencia explícita de participaciones de ETF's en su patrimonio. En suma, solo pasarán por hacienda los inversores que decidan desinvertir y amortizar, esto es, vender sus participaciones, cuyos rendimientos serán imputados en la base imponible del ahorro como rendimientos de capital mobiliario.

5. PARTE EMPÍRICA

Para desarrollar la parte empírica, se procederá de la siguiente forma. Por un lado, se evaluará la gestión de los fondos de inversión a través de modelos de valoración de activos —CAPM, 3 y 5 factores de Fama y French—, por otro lado, se procederá a la constitución de carteras eficientes utilizando como activos los citados fondos y, adicionalmente, ETF's (fondos cotizados que siguen estrategias pasivas). Así pues, la evaluación de los fondos de inversión se realizará mediante una doble perspectiva. Por un lado se evaluará la gestión de los fondos de manera individual, esto es, se realizará tantas regresiones lineales como fondos se haya recogido de la población —un total de 87—. Por otro lado, se evaluarán los fondos de inversión a través de la constitución de carteras por quintiles; esto es, formando carteras en base a las rentabilidades generadas por los fondos de inversión año a año. De esta forma, en el primer quintil, estarán integrados el 20% de los fondos de inversión con mejor comportamiento en cada uno de los años. Este segundo enfoque está inspirado en el influyente trabajo de Carhart (1997), que analiza la *performance* de 1.892 fondos de inversión entre los años 1962 y 1993, evaluando los mismos a través de la creación de carteras por deciles, es decir, formando diez carteras teniendo en cuenta las mejores o peores rentabilidades que hayan mostrado los fondos de inversión.

Con el fin de conseguir resultados más ajustados a la realidad, es importante destacar que, tanto para la evaluación de los fondos de inversión de forma individual como a través de quintiles en carteras, se ha optado por utilizar diferente *benchmark*¹⁷ o índice de referencia de mercado para cada tipo de fondo. Por tanto, se ha utilizado un índice americano —el S&P 500— para aquellos fondos que se catalogan como renta variable estadounidense, y a su vez, el Euro Stoxx 50 —compuesto por las 50 firmas europeas más líquidas y de mayor volumen de capitalización— para los de renta variable europea, dado que se trata del índice de referencia de la zona euro.

¹⁷ El índice de mercado o *benchmark* se obtiene a través de las rentabilidades que presentan dichos índices a lo largo del tiempo de estudio.

5.1.RECOGIDA DE INFORMACIÓN

La elección y clasificación de los fondos de inversión y de los ETFs se ha tomado, como se adelantó en la metodología, a partir de la página web oficial de *Yahoo finance* Inversis y la Bolsa de Madrid, esto es: 72 fondos de inversión de renta variable europea; 15 fondos de inversión de renta variable americana; 17 ETFs europeos y 5 ETFs americanos.

Dado que la ULE no dispone de acceso a bases de datos comerciales con este tipo de información, los datos deben obtenerse manualmente, caso por caso, a partir de la consulta a las citadas fuentes. Por ello, la selección de la muestra tiene por objeto reducir al máximo el número de observaciones, pero a la vez mantener las suficientes para realizar el trabajo propuesto. En la actualidad, según la página oficial de *Morningstar*¹⁸, coexisten cerca de 25.000 fondos de inversión y poco más de 8.000 ETF's; por lo tanto, sin la facilidad de bases de datos comerciales es necesario reducir el número de la muestra, pues la obtención de datos se ha realizado de manera cuasi manual activo por activo. En suma, la búsqueda de datos corresponde al valor liquidativo mensual —o valor de cotización, en el caso de los ETFs— desde el mes de marzo del año 2011 hasta el mes de febrero de 2016 —horizonte temporal de cinco años— de todos los fondos de inversión y ETF's catalogados en renta variable por la página oficial de la Bolsa de Madrid.

De este modo, se han obtenido 60 valores liquidativos mensuales para cada activo, de los cuales han resultado 59 observaciones, correspondientes a las rentabilidades de cada uno de los 59 meses considerados. Nótese que el cálculo de la rentabilidad implica la pérdida de la primera observación muestral debido al empleo de dos valores liquidativos consecutivos.

¹⁸ La página web de Morningstar es utilizada para conocer la calidad de un instrumento de inversión (generalmente fondos), pues estos son evaluados por la página web en función de sus resultados.

5.2.DESCRIPCIÓN MUESTRAL

Con el objetivo de presentar una visión panorámica de la muestra escogida, se expone la tabla 5.1 con los principales estadísticos descriptivos de los fondos de inversión:

Tabla 5.1. Estadísticos descriptivos de los fondos de inversión

| n | \bar{X} | σ | Me | Min | Máx | n | \bar{X} | σ | Me | Min | Máx |
|-----------------------|-----------|----------|--------|---------|--------|----|-----------|----------|--------|---------|--------|
| 1 | -0,07% | 6,23% | 0,68% | -22,79% | 12,75% | 45 | 0,37% | 4,93% | 0,72% | -13,81% | 10,39% |
| 2 | 0,99% | 3,72% | 1,69% | -7,59% | 10,52% | 46 | 0,42% | 4,71% | 0,60% | -12,72% | 10,49% |
| 3 | 0,05% | 7,39% | -0,28% | -19,37% | 12,41% | 47 | -0,01% | 6,43% | 0,62% | -14,92% | 13,33% |
| 4 | 0,49% | 5,36% | 1,32% | -19,32% | 10,93% | 48 | 0,25% | 4,94% | 0,12% | -10,39% | 15,55% |
| 5 | 0,11% | 5,03% | 0,53% | -14,39% | 9,28% | 49 | 0,38% | 4,54% | 0,72% | -12,15% | 11,20% |
| 6 | 0,07% | 5,00% | 0,72% | -12,34% | 9,99% | 50 | 0,36% | 4,49% | 0,91% | -10,50% | 10,38% |
| 7 | 0,37% | 5,10% | 1,26% | -12,33% | 11,93% | 51 | 0,57% | 3,64% | 0,93% | -9,37% | 7,92% |
| 8 | 0,22% | 3,59% | 0,12% | -11,02% | 8,62% | 52 | 0,24% | 4,26% | 0,33% | -14,09% | 9,15% |
| 9 | 0,60% | 3,71% | 0,99% | -9,59% | 8,21% | 53 | 0,23% | 4,85% | 0,43% | -13,95% | 10,02% |
| 10 | 0,34% | 4,31% | 0,38% | -9,08% | 8,54% | 54 | 0,46% | 3,97% | 0,93% | -11,49% | 8,01% |
| 11 | 0,65% | 3,54% | 1,07% | -8,84% | 7,77% | 55 | 0,38% | 5,17% | 0,37% | -10,86% | 10,07% |
| 12 | 0,28% | 6,97% | 1,35% | -15,52% | 23,81% | 56 | 0,40% | 4,86% | 0,42% | -10,78% | 9,31% |
| 13 | 0,41% | 5,08% | 1,80% | -12,47% | 12,03% | 57 | -0,05% | 5,77% | 0,43% | -18,85% | 17,32% |
| 14 | 0,69% | 5,06% | 1,42% | -12,35% | 19,80% | 58 | 0,48% | 7,05% | -0,44% | -15,49% | 16,60% |
| 15 | 0,40% | 4,12% | 0,74% | -13,74% | 9,29% | 59 | 0,61% | 6,94% | -0,43% | -15,30% | 16,72% |
| 16 | 0,31% | 4,69% | 0,72% | -16,88% | 8,22% | 60 | 0,07% | 5,23% | 0,00% | -12,13% | 15,97% |
| 17 | -0,02% | 5,01% | -0,09% | -10,87% | 15,46% | 61 | 0,16% | 4,58% | 0,61% | -13,56% | 10,08% |
| 18 | 0,24% | 4,38% | 0,97% | -13,14% | 9,41% | 62 | 0,27% | 3,91% | 0,36% | -17,02% | 9,37% |
| 19 | 0,16% | 4,38% | 0,29% | -9,14% | 9,45% | 63 | 0,37% | 2,71% | 0,83% | -7,41% | 7,33% |
| 20 | 0,02% | 5,00% | 0,78% | -10,01% | 13,07% | 64 | 0,59% | 4,25% | 0,76% | -9,64% | 10,35% |
| 21 | 0,11% | 5,10% | 0,77% | -12,57% | 13,43% | 65 | 0,63% | 4,87% | 1,38% | -17,83% | 9,80% |
| 22 | 0,35% | 4,33% | 0,83% | -12,98% | 9,37% | 66 | 0,38% | 5,36% | 0,53% | -21,11% | 10,24% |
| 23 | 0,60% | 4,09% | 0,55% | -8,91% | 9,42% | 67 | 0,23% | 5,12% | 0,23% | -13,80% | 16,40% |
| 24 | 0,26% | 2,99% | 0,54% | -9,08% | 6,36% | 68 | 0,32% | 4,89% | 0,38% | -11,37% | 15,51% |
| 25 | 0,30% | 0,86% | 0,27% | -2,46% | 3,23% | 69 | 0,41% | 4,71% | 0,85% | -14,05% | 10,15% |
| 26 | 0,26% | 4,55% | 0,72% | -11,07% | 11,31% | 70 | 0,04% | 5,17% | 0,01% | -11,48% | 15,65% |
| 27 | 0,32% | 1,60% | 0,16% | -5,59% | 4,44% | 71 | 0,51% | 4,62% | 1,13% | -9,42% | 9,46% |
| 28 | 0,14% | 0,10% | 0,18% | -0,01% | 0,31% | 72 | 0,35% | 4,66% | 0,60% | -10,22% | 10,02% |
| 29 | 0,25% | 4,87% | 0,87% | -12,42% | 11,07% | 73 | 0,87% | 3,94% | 1,21% | -11,90% | 10,07% |
| 30 | 0,21% | 4,95% | 0,55% | -13,51% | 10,35% | 74 | 0,88% | 3,93% | 1,81% | -8,61% | 12,02% |
| 31 | 0,20% | 4,58% | 0,88% | -16,28% | 9,47% | 75 | 0,76% | 4,09% | 1,75% | -9,12% | 12,80% |
| 32 | 0,17% | 4,85% | 0,49% | -13,92% | 10,16% | 76 | 1,00% | 3,01% | 1,02% | -7,43% | 8,74% |
| 33 | 0,43% | 5,73% | 0,93% | -12,65% | 12,55% | 77 | 0,88% | 3,33% | 1,29% | -7,24% | 7,91% |
| 34 | 0,14% | 5,71% | 0,03% | -12,17% | 17,84% | 78 | 0,93% | 3,36% | 0,78% | -10,21% | 9,95% |
| 35 | 0,44% | 4,42% | 1,12% | -20,87% | 14,85% | 79 | 0,92% | 3,80% | 1,08% | -10,56% | 9,86% |
| 36 | 0,12% | 4,91% | 0,45% | -13,82% | 13,28% | 80 | 1,10% | 3,80% | 1,28% | -10,97% | 10,87% |
| 37 | 0,15% | 5,34% | 0,52% | -11,52% | 15,51% | 81 | 1,00% | 3,17% | 1,27% | -7,44% | 8,82% |
| 38 | 0,00% | 4,40% | 0,34% | -11,08% | 9,33% | 82 | 0,90% | 3,20% | 1,17% | -8,31% | 9,54% |
| 39 | 0,43% | 4,18% | 1,12% | -11,15% | 8,21% | 83 | 1,20% | 3,51% | 1,91% | -8,07% | 9,89% |
| 40 | -0,24% | 5,01% | 0,02% | -11,75% | 9,14% | 84 | 0,87% | 3,54% | 0,45% | -8,29% | 10,49% |
| 41 | 0,21% | 4,92% | 0,97% | -14,86% | 11,03% | 85 | 1,24% | 4,17% | 1,64% | -11,25% | 10,34% |
| 42 | -0,16% | 5,79% | 0,64% | -16,25% | 8,95% | 86 | 0,73% | 3,29% | 1,40% | -6,58% | 9,22% |
| 43 | 0,63% | 5,25% | 1,47% | -19,23% | 11,55% | 87 | 0,44% | 4,30% | 0,44% | -12,62% | 15,68% |
| 44 | 0,13% | 5,13% | -0,17% | -11,09% | 15,28% | | | | | | |
| $\sum_{n=1}^{n=87}/n$ | | | | | | | 0,40% | 4,51% | 0,73% | -12,05% | 11,05% |

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, se exponen los principales estadísticos descriptivos de los ETF's en la tabla 5.2.:

Tabla 5.2. Estadísticos descriptivos de los ETF's

| | n | ETF's | \bar{X} | σ | Me | Min | Máx |
|-----------------------|----|--|--------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| EUROPA | 1 | Accion eurostoxx 50 etf, fi cotizado arm | 0,39% | 5,07% | 0,86% | -16,42% | 10,27% |
| | 2 | Db x-trackers stoxx europe 600 bank | -0,13% | 6,22% | 0,00% | -19,66% | 12,96% |
| | 3 | Db x-trackers stoxx europe 600 bank sh | -0,18% | 6,11% | -0,74% | -12,30% | 14,54% |
| | 4 | Db x-trackers dax ucits etf (dr) | 0,65% | 5,64% | 1,35% | -17,59% | 14,65% |
| | 5 | Db x-trackers shortdax daily ucits | -0,78% | 5,69% | -1,60% | -13,65% | 19,38% |
| | 6 | Db x-trackers euro stoxx sel divid30 | 0,15% | 4,66% | 0,27% | -14,22% | 10,02% |
| | 7 | Db x-trackers euro stoxx 50 ucits 1c dr | 0,42% | 5,42% | 1,35% | -18,11% | 10,13% |
| | 8 | Db x-trackers euro stoxx 50 ucits 1d dr | 0,21% | 5,40% | 1,10% | -13,61% | 12,07% |
| | 9 | Db x-trackers euro stoxx 50 short | -0,69% | 5,15% | -1,81% | -11,36% | 12,61% |
| | 10 | Db x-trackers stoxx eu.600 ucits etf(dr) | 0,64% | 4,02% | 0,99% | -11,38% | 8,95% |
| | 11 | Lyxor ucits etf euro stoxx 50 - d-eur | 0,14% | 4,92% | 0,76% | -14,48% | 10,45% |
| | 12 | Lyxor ucits etf euro stoxx 50 daily lev. | 0,66% | 9,87% | 1,31% | -28,31% | 20,82% |
| | 13 | Lyxor ucits etf stoxx europe 600 banks | 0,14% | 4,92% | 0,46% | -15,13% | 12,72% |
| | 14 | Accion ibex 35 etf,fi cotiz.arm. | 0,14% | 4,92% | -0,19% | -14,16% | 17,52% |
| | 15 | Lyxor ucits etf ibex 35 (dr) | 0,12% | 5,66% | 0,11% | -12,07% | 17,11% |
| | 16 | Lyxor ucits etf ibex 35 inverso diario | -0,50% | 5,45% | -0,93% | -15,61% | 12,55% |
| EE.UU | 17 | Db x-trackers s&p 500 ucits etf | 1,30% | 3,58% | 1,80% | -8,58% | 9,60% |
| | 18 | Db x-trackers s&p 500 inverse daily | -0,49% | 5,10% | -1,13% | -12,58% | 11,77% |
| | 19 | Lyxor ucits etf dow jones ind. average | 1,04% | 3,45% | 1,08% | -7,89% | 10,39% |
| | 20 | Lyxor ucits etf s&p 500 | 1,09% | 3,56% | 1,52% | -7,61% | 10,69% |
| | 21 | Lyxor ucits etf nasdaq-100 | 1,44% | 4,41% | 2,30% | -10,28% | 13,27% |
| $\sum_{n=1}^{n=21}/n$ | | | 0,27% | 5,20% | 0,42% | -14,05% | 12,97% |

Fuente: elaboración propia.

Cabe señalar, tras mostrar la tabla 5.2, que esta puede verse sesgada por un motivo fundamental: la existencia de ETF's inversos o ETF's “shorts” —presentan una rentabilidad inversa al del índice—; es decir, cuando el mercado sube un 1% estos bajan aproximadamente lo mismo y viceversa. Bajo esta óptica, las diferencias entre los dos activos se muestran en la tabla 5.3, añadiendo una tercera fila con los ETF's “normales” —sin los inversos— evitando así resultados y conclusiones sesgadas.

Tabla 5.3. Diferencias entre los parámetros de los FI y ETF's

| | \bar{X} | σ | Me | Min | Máx |
|---------------|-----------|----------|--------|---------|--------|
| FI | 0,40% | 4,51% | 0,73% | -12,05% | 11,05% |
| ETF's | 0,27% | 5,20% | 0,42% | -14,05% | 12,97% |
| ETF's* | 0,48% | 5,17% | -0,84% | -14,22% | 12,72% |

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 5.3, un inversor racional, en principio, sin atender a estudios empíricos, elegiría los FI frente a los ETF's como instrumento de inversión más eficaz, pues le otorgaría mayor rentabilidad y menor riesgo. Aun así, nótese que los ETF's* —eliminando los inversos— han presentado una notable mejoría frente a la

muestra compuesta por la totalidad de los ETF's. De este modo, cabría pensar de igual manera que un inversor racional se decantaría por reducir su muestra de ETF's a aquellos que no fueran inversos, asegurándose rentabilidades mayores a la de los fondos de inversión. En suma, no es posible obtener un resultado concreto para el inversor racional, por lo que se procede a la utilización de teoría de carteras y modelos de valoración para seguir profundizando en la cuestión.

5.3.EVALUACIÓN DE LOS FONDOS DE INVERSIÓN

5.3.1. Evaluación individual

Se han obtenido un total de 60 valores para cada fondo de inversión correspondientes al valor liquidativo de cada mes, lo que suma un periodo temporal para la muestra de cinco años. A través de los mismos, se ha calculado la rentabilidad de los 59 periodos resultantes así como su desviación típica, lo que podría dar una primera interpretación del riesgo que presenta cada fondo. En las dos siguientes tablas (5.4 y 5.5), se muestran los resultados de las regresiones correspondientes a todos los fondos de inversión, utilizando, como se adelantó, el *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), 3 factores de Fama y French y el modelo de los 5 factores de Fama y French. Los datos ofrecidos son: la rentabilidad mensual de cada fondo; la desviación típica; los coeficientes betas correspondientes a las variables independientes; el valor de la constante (alfa), cuya definición podría asemejarse a la tasa de prima de rentabilidad de un valor sobre la predicción con un modelo de equilibrio, según Bodie et al. (2004); el valor p (o p -valor) de cada coeficiente y el coeficiente de determinación del modelo.¹⁹ El primer matiz a tener en cuenta es la media positiva de rentabilidad mensual que sendas tablas presentan. Esto quiere decir que los fondos seleccionados, para el periodo estudiado, han conseguido aumentar su valor de forma neta —posteriormente se concretará si ese valor es significativo y si realmente el gestor está batiendo al mercado de forma efectiva—. Además, se observa que la muestra de los fondos de inversión de EE.UU se ha comportado mejor que la europea, ya que presentan un valor esperado (mensual) de 0,91% frente al 0,29% europeo, exhibiendo, además, una desviación típica menor —los datos de la cohorte se alejan en menor medida de la media—, lo que equivale a mayor estabilidad o menor riesgo.

¹⁹ Dichas variables han sido explicadas anteriormente en la parte teórica.

Tabla 5.4. Regresiones modelos de valoración de fondos europeos

| | % | Desvt | CAPM | | | 3 Factores Fama & French | | | | | 5 Factores Fama & French | | | | | | |
|----|--------|-------|--------|-------|------|--------------------------|--------|--------|--------|------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| | | | Alpha | Mkt | R.sq | Alpha | Mkt | SMB | HML | R.sq | Alpha | Mkt | SMB | HML | RMW | CMA | R.sq |
| 1 | -0,07% | 6,29% | -0,001 | 0,610 | 0,23 | -0,002 | 0,780 | 0,100 | 0,000 | 0,29 | 0,000 | 0,691 | 0,008 | 0,000 | -0,004 | -0,006 | 0,3 |
| | | | 0,927 | 0,000 | | 0,781 | 0,000 | 0,046 | 0,899 | | 0,954 | 0,003 | 0,176 | 0,991 | 0,724 | 0,443 | |
| 2 | 0,99% | 3,75% | 0,010 | 0,243 | 0,10 | 0,008 | 0,381 | 0,005 | -0,003 | 0,15 | 0,009 | 0,354 | 0,004 | -0,004 | -0,004 | -0,001 | 0,16 |
| | | | 0,038 | 0,013 | | 0,104 | 0,003 | 0,102 | 0,300 | | 0,093 | 0,017 | 0,267 | 0,348 | 0,565 | 0,916 | |
| 3 | 0,05% | 7,45% | 0,001 | 0,009 | 0,21 | 0,003 | 0,861 | 0,008 | 0,006 | 0,29 | 0,005 | 0,606 | 0,006 | 0,008 | -0,001 | -0,006 | 0,29 |
| | | | 0,943 | 0,000 | | 0,724 | 0,004 | 0,180 | 0,145 | | 0,631 | 0,024 | 0,355 | 0,312 | 0,906 | 0,536 | |
| 4 | 0,49% | 5,41% | 0,005 | 0,616 | 0,32 | 0,003 | 0,762 | 0,006 | -0,002 | 0,35 | 0,005 | 0,698 | 0,005 | -0,002 | -0,003 | -0,004 | 0,36 |
| | | | 0,400 | 0,000 | | 0,610 | 0,000 | 0,119 | 0,494 | | 0,476 | 0,000 | 0,313 | 0,741 | 0,747 | 0,507 | |
| 5 | 0,11% | 5,08% | 0,001 | 0,594 | 0,34 | 0,002 | 0,615 | 0,003 | 0,002 | 0,36 | 0,004 | 0,542 | 0,002 | 0,002 | -0,003 | -0,005 | 0,37 |
| | | | 0,831 | 0,000 | | 0,766 | 0,000 | 0,345 | 0,527 | | 0,563 | 0,002 | 0,672 | 0,654 | 0,709 | 0,419 | |
| 6 | 0,07% | 5,04% | 0,001 | 0,183 | 0,03 | -0,001 | 0,381 | 0,120 | 0,000 | 0,18 | 0,003 | 0,269 | 0,010 | 0,001 | -0,005 | -0,007 | 0,21 |
| | | | 0,912 | 0,171 | | 0,924 | 0,024 | 0,004 | 0,937 | | 0,715 | 0,156 | 0,048 | 0,886 | 0,588 | 0,269 | |
| 7 | 0,37% | 5,14% | 0,004 | 0,196 | 0,04 | 0,002 | 0,393 | 0,012 | 0,000 | 0,19 | 0,007 | 0,245 | 0,009 | 0,001 | -0,006 | -0,010 | 0,23 |
| | | | 0,578 | 0,150 | | 0,703 | 0,022 | 0,004 | 0,878 | | 0,360 | 0,199 | 0,063 | 0,799 | 0,506 | 0,142 | |
| 8 | 0,22% | 3,62% | 0,002 | 0,187 | 0,07 | 0,002 | 0,308 | 0,008 | 0,001 | 0,21 | 0,004 | 0,241 | 0,006 | 0,000 | -0,004 | -0,004 | 0,22 |
| | | | 0,635 | 0,050 | | 0,724 | 0,010 | 0,006 | 0,743 | | 0,455 | 0,075 | 0,060 | 0,931 | 0,514 | 0,413 | |
| 9 | 0,60% | 3,74% | 0,006 | 0,663 | 0,78 | 0,005 | 0,799 | 0,006 | -0,001 | 0,85 | 0,004 | 0,799 | 0,007 | 0,000 | 0,003 | -0,001 | 0,85 |
| | | | 0,011 | 0,000 | | 0,029 | 0,000 | 0,000 | 0,182 | | 0,100 | 0,000 | 0,000 | 0,873 | 0,322 | 0,562 | |
| 10 | 0,34% | 4,34% | 0,003 | 0,072 | 0,69 | 0,006 | 0,677 | 0,004 | 0,006 | 0,80 | 0,004 | 0,732 | 0,006 | 0,006 | 0,004 | 0,003 | 0,81 |
| | | | 0,281 | 0,000 | | 0,032 | 0,000 | 0,016 | 0,000 | | 0,198 | 0,000 | 0,005 | 0,010 | 0,306 | 0,277 | |
| 11 | 0,65% | 3,57% | 0,007 | 0,633 | 0,78 | 0,005 | 0,754 | 0,006 | -0,001 | 0,84 | 0,004 | 0,767 | 0,006 | 0,000 | 0,003 | 0,000 | 0,84 |
| | | | 0,004 | 0,000 | | 0,011 | 0,000 | 0,000 | 0,240 | | 0,059 | 0,000 | 0,000 | 0,981 | 0,357 | 0,972 | |
| 12 | 0,28% | 7,03% | 0,003 | 0,073 | 0,00 | 0,003 | 0,120 | 0,003 | 0,000 | 0,01 | 0,004 | 0,028 | 0,002 | 0,003 | -0,001 | -0,007 | 0,02 |
| | | | 0,765 | 0,696 | | 0,791 | 0,635 | 0,590 | 0,924 | | 0,695 | 0,922 | 0,808 | 0,735 | 0,969 | 0,465 | |
| 13 | 0,41% | 5,12% | 0,004 | 0,195 | 0,04 | 0,003 | 0,390 | 0,012 | 0,001 | 0,19 | 0,007 | 0,245 | 0,009 | 0,002 | -0,006 | -0,009 | 0,23 |
| | | | 0,535 | 0,151 | | 0,649 | 0,022 | 0,004 | 0,848 | | 0,331 | 0,196 | 0,058 | 0,058 | 0,782 | 0,148 | |
| 14 | 0,69% | 5,10% | 0,007 | 0,137 | 0,02 | 0,007 | 0,232 | 0,009 | 0,002 | 0,11 | 0,010 | 0,196 | 0,007 | -0,002 | -0,008 | 0,001 | 0,13 |
| | | | 0,304 | 0,311 | | 0,294 | 0,183 | 0,048 | 0,477 | | 0,198 | 0,326 | 0,186 | 0,779 | 0,355 | 0,909 | |
| 15 | 0,41% | 4,15% | 0,004 | 0,378 | 0,21 | 0,002 | 0,548 | 0,008 | -0,002 | 0,29 | 0,002 | 0,566 | 0,008 | -0,004 | -0,002 | 0,002 | 0,29 |
| | | | 0,403 | 0,000 | | 0,668 | 0,000 | 0,170 | 0,416 | | 0,687 | 0,000 | 0,042 | 0,401 | 0,782 | 0,653 | |
| 16 | 0,31% | 4,73% | 0,003 | 0,686 | 0,52 | 0,003 | 0,690 | 0,000 | 0,000 | 0,52 | 0,003 | 0,689 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,52 |
| | | | 0,459 | 0,000 | | 0,486 | 0,000 | 0,884 | 0,962 | | 0,533 | 0,000 | 0,916 | 0,998 | 0,967 | 0,999 | |
| 17 | -0,02% | 5,05% | 0,000 | 0,752 | 0,55 | 0,005 | 0,476 | -0,005 | 0,009 | 0,67 | 0,004 | 0,508 | -0,005 | 0,009 | 0,001 | 0,002 | 0,67 |
| | | | 0,985 | 0,000 | | 0,203 | 0,000 | 0,037 | 0,000 | | 0,357 | 0,000 | 0,121 | 0,018 | 0,815 | 0,624 | |
| 18 | 0,24% | 4,41% | 0,002 | 0,871 | 0,97 | 0,002 | 0,883 | 0,000 | -0,001 | 0,97 | 0,002 | 0,880 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | -0,001 | 0,97 |
| | | | 0,022 | 0,000 | | 0,057 | 0,000 | 0,910 | 0,254 | | 0,110 | 0,000 | 0,961 | 0,878 | 0,680 | 0,614 | |
| 19 | 0,16% | 4,42% | 0,002 | 0,794 | 0,80 | 0,005 | 0,688 | 0,001 | 0,006 | 0,88 | 0,003 | 0,722 | 0,002 | 0,007 | 0,004 | 0,001 | 0,89 |
| | | | 0,509 | 0,000 | | 0,031 | 0,000 | 0,456 | 0,000 | | 0,195 | 0,000 | 0,182 | 0,000 | 0,209 | 0,592 | |
| 20 | 0,02% | 5,05% | 0,000 | 0,893 | 0,78 | 0,005 | 0,657 | -0,003 | 0,009 | 0,88 | 0,005 | 0,673 | -0,003 | 0,009 | 0,001 | 0,001 | 0,89 |
| | | | 0,921 | 0,000 | | 0,034 | 0,000 | 0,027 | 0,000 | | 0,099 | 0,000 | 0,101 | 0,000 | 0,710 | 0,752 | |
| 21 | 0,11% | 5,14% | 0,001 | 0,264 | 0,07 | 0,000 | 0,446 | 0,011 | 0,000 | 0,19 | 0,006 | 0,272 | 0,007 | 0,000 | -0,010 | -0,010 | 0,25 |
| | | | 0,865 | 0,051 | | 0,993 | 0,009 | 0,008 | 0,911 | | 0,439 | 0,149 | 0,141 | 0,977 | 0,269 | 0,118 | |
| 22 | 0,35% | 4,37% | 0,004 | 0,846 | 0,93 | 0,004 | 0,820 | 0,000 | 0,002 | 0,94 | 0,004 | 0,853 | 0,001 | 0,000 | -0,001 | 0,003 | 0,94 |
| | | | 0,019 | 0,000 | | 0,006 | 0,000 | 0,769 | 0,052 | | 0,023 | 0,000 | 0,523 | 0,968 | 0,710 | 0,045 | |
| 23 | 0,60% | 4,12% | 0,006 | 0,672 | 0,66 | 0,008 | 0,609 | 0,002 | 0,004 | 0,72 | 0,005 | 0,688 | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,73 |
| | | | 0,059 | 0,000 | | 0,010 | 0,000 | 0,429 | 0,007 | | 0,114 | 0,000 | 0,115 | 0,072 | 0,246 | 0,154 | |
| 24 | 0,26% | 3,02% | 0,003 | 0,440 | 0,01 | 0,002 | 0,147 | 0,005 | -0,001 | 0,08 | 0,004 | 0,111 | 0,004 | -0,004 | -0,007 | 0,000 | 0,1 |
| | | | 0,517 | 0,583 | | 0,702 | 0,163 | 0,047 | 0,718 | | 0,396 | 0,356 | 0,237 | 0,306 | 0,231 | 0,988 | |
| 25 | 0,30% | 0,87% | 0,003 | 0,330 | 0,04 | 0,003 | 0,012 | 0,000 | 0,001 | 0,06 | 0,005 | -0,024 | -0,001 | 0,000 | -0,002 | -0,002 | 0,14 |
| | | | 0,009 | 0,153 | | 0,005 | 0,703 | 0,582 | 0,244 | | 0,001 | 0,484 | 0,111 | 0,786 | 0,116 | 0,119 | |
| 26 | 0,26% | 4,59% | 0,003 | 0,180 | 0,04 | 0,001 | 0,356 | 0,011 | 0,000 | 0,19 | 0,006 | 0,216 | 0,008 | 0,000 | -0,007 | -0,008 | 0,23 |
| | | | 0,665 | 0,138 | | 0,801 | 0,020 | 0,004 | 0,883 | | 0,366 | 0,201 | 0,075 | 0,949 | 0,353 | 0,148 | |
| 27 | 0,32% | 1,61% | 0,003 | 0,188 | 0,34 | 0,006 | 0,079 | -0,001 | 0,004 | 0,60 | 0,006 | 0,074 | -0,001 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 0,6 |
| | | | 0,066 | 0,000 | | 0,000 | 0,034 | 0,184 | 0,000 | | 0,001 | 0,085 | 0,221 | 0,001 | 0,936 | 0,805 | |
| 28 | 0,14% | 0,10% | 0,001 | 0,001 | 0,00 | 0,001 | -0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,04 | 0,001 | -0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,06 |
| | | | 0,000 | 0,712 | | 0,000 | 0,469 | 0,257 | 0,189 | | 0,000 | 0,396 | 0,185 | 0,815 | 0,428 | 0,949 | |
| 29 | 0,25% | 4,91% | 0,003 | 0,173 | 0,03 | 0,001 | 0,367 | 0,012 | 0,001 | 0,19 | 0,006 | 0,240 | 0,009 | -0,001 | -0,009 | -0,006 | 0,23 |
| | | | 0,688 | 0,184 | | 0,825 | 0,024 | 0,003 | 0,862 | | 0,390 | 0,188 | 0,060 | 0,843 | 0,282 | 0,297 | |
| 30 | 0,21% | 4,99% | 0,002 | 0,492 | 0,24 | 0,003 | 0,523 | 0,004 | 0,002 | 0,27 | 0,005 | 0,416 | 0,002 | 0,004 | -0,002 | -0,008 | 0,3 |
| | | | 0,711 | 0,000 | | 0,658 | 0,001 | 0,254 | 0,503 | | 0,451 | 0,020 | 0,601 | 0,432 | 0,813 | 0,187 | |
| 31 | 0,20% | 4,62% | 0,002 | 0,547 | 0,35 | 0,001 | 0,648 | 0,004 | -0,001 | 0,37 | 0,002 | 0,586 | 0,003 | -0,001 | -0,002 | -0,004 | 0,38 |
| | | | 0,674 | 0,000 | | 0,876 | 0,000 | 0,205 | 0,573 | | 0,692 | 0,000 | 0,448 | 0,906 | 0,824 | 0,401 | |
| 32 | 0,17% | 4,89% | 0,002 | 0,922 | 0,88 | 0,003 | 0,860 | -0,001 | 0,002 | 0,89 | 0,004 | 0,825 | -0,002 | 0,002 | -0,024 | -0,002 | 0,89 |
| | | | 0,406 | 0,000 | | 0,181 | 0,000 | 0,413 | 0,072 | | 0,112 | 0,000 | 0,235 | 0,306 | 0,565 | 0,369 | |
| 33 | 0,43% | 5,78% | 0,004 | 0,152 | 0,02 | 0,002 | 0,456 | 0,018 | 0,000 | 0,25 | 0,004 | 0,374 | 0,016 | 0,000 | -0,004 | -0,005 | 0,26 |
| | | | 0,571 | 0,322 | | 0,783 | 0,014 | 0,000 | 0,902 | | 0,586 | 0,077 | 0,004 | 0,983 | 0,709 | 0,468 | |
| 34 | 0,14% | 5,76% | 0,001 | 0,225 | 0,04 | 0,000 | 0,417 | 0,012 | 0,001 | 0,16 | 0,006 | 0,224 | 0,008 | 0,001 | -0,009 | -0,012 | 0,22 |
| | | | 0,844 | 0,140 | | 0,960 | 0,032 | 0,010 | 0,836 | | 0,453 | 0,296 | 0,147 | 0,845 | 0,366 | 0,104 | |
| 35 | 0,44% | 4,46% | 0,004 | 0,461 | 0,27 | 0,005 | 0,498 | 0,005 | 0,002 | 0,32 | 0,008 | 0,422 | 0,003 | 0,001 | -0,006 | -0,004 | 0,34 |
| | | | 0,379 | 0,000 | | 0,326 | 0,000 | 0,119 | 0,355 | | 0,180 | 0,007 | 0,430 | 0,781 | 0,418 | 0,473 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|-------|--------|--------|------|--------|-------|--------|--------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 36 | 0,12% | 4,95% | 0,001 | 0,070 | 0,01 | 0,000 | 0,258 | 0,120 | 0,000 | 0,15 | 0,002 | 0,163 | 0,010 | 0,003 | -0,001 | -0,008 | 0,17 |
| | | | 0,849 | 0,597 | | 0,996 | 0,121 | 0,006 | 0,904 | | 0,794 | 0,387 | 0,038 | 0,602 | 0,951 | 0,245 | |
| 37 | 0,15% | 5,39% | 0,002 | 0,137 | 0,02 | 0,000 | 0,349 | 0,013 | 0,000 | 0,15 | 0,004 | 0,166 | 0,009 | 0,004 | -0,003 | -0,014 | 0,22 |
| | | | 0,829 | 0,340 | | 0,997 | 0,055 | 0,006 | 0,986 | | 0,604 | 0,406 | 0,073 | 0,515 | 0,774 | 0,046 | |
| 38 | 0,00% | 4,44% | 0,000 | 0,517 | 0,34 | 0,000 | 0,528 | 0,000 | 0,000 | 0,34 | 0,000 | 0,570 | 0,000 | -0,004 | -0,004 | 0,005 | 0,35 |
| | | | 0,989 | 0,000 | | 0,979 | 0,000 | 0,921 | 0,902 | | 0,978 | 0,000 | 0,925 | 0,366 | 0,555 | 0,313 | |
| 39 | 0,43% | 4,21% | 0,004 | 0,134 | 0,03 | 0,003 | 0,294 | 0,011 | 0,001 | 0,20 | 0,006 | 0,210 | 0,009 | 0,001 | -0,003 | -0,005 | 0,22 |
| | | | 0,435 | 0,232 | | 0,515 | 0,034 | 0,003 | 0,752 | | 0,332 | 0,183 | 0,031 | 0,766 | 0,643 | 0,307 | |
| 40 | -0,24% | 5,05% | -0,002 | 0,160 | 0,03 | -0,005 | 0,438 | 0,016 | -0,001 | 0,26 | -0,005 | 0,420 | 0,015 | 0,000 | 0,001 | -0,002 | 0,26 |
| | | | 0,719 | 0,233 | | 0,450 | 0,007 | 0,000 | 0,819 | | 0,520 | 0,024 | 0,001 | 0,948 | 0,920 | 0,768 | |
| 41 | 0,21% | 4,96% | 0,002 | 0,970 | 0,95 | 0,002 | 0,950 | -0,002 | 0,000 | 0,95 | 0,002 | 0,956 | -0,002 | -0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,95 |
| | | | 0,137 | 0,000 | | 0,146 | 0,000 | 0,093 | 0,653 | | 0,218 | 0,000 | 0,175 | 0,630 | 0,931 | 0,692 | |
| 42 | -0,16% | 5,84% | -0,002 | 0,560 | 0,23 | 0,000 | 0,571 | 0,005 | 0,004 | 0,27 | 0,002 | 0,490 | 0,003 | 0,005 | -0,001 | -0,006 | 0,28 |
| | | | 0,818 | 0,000 | | 0,965 | 0,002 | 0,258 | 0,314 | | 0,847 | 0,021 | 0,503 | 0,407 | 0,879 | 0,398 | |
| 43 | 0,63% | 5,29% | 0,006 | 0,354 | 0,11 | 0,005 | 0,542 | 0,012 | 0,001 | 0,26 | 0,003 | 0,621 | 0,014 | 0,002 | 0,005 | 0,004 | 0,27 |
| | | | 0,335 | 0,100 | | 0,405 | 0,002 | 0,004 | 0,781 | | 0,728 | 0,002 | 0,004 | 0,763 | 0,545 | 0,518 | |
| 44 | 0,13% | 5,18% | 0,001 | 0,881 | 0,72 | 0,007 | 0,594 | -0,006 | 0,009 | 0,84 | 0,006 | 0,642 | -0,005 | 0,008 | 0,001 | 0,003 | 0,84 |
| | | | 0,702 | 0,000 | | 0,021 | 0,000 | 0,002 | 0,000 | | 0,085 | 0,000 | 0,027 | 0,002 | 0,797 | 0,240 | |
| 45 | 0,37% | 4,97% | 0,004 | 0,523 | 0,27 | 0,003 | 0,549 | 0,001 | 0,000 | 0,28 | 0,004 | 0,616 | 0,001 | -0,005 | -0,005 | 0,008 | 0,3 |
| | | | 0,497 | 0,000 | | 0,558 | 0,001 | 0,768 | 0,906 | | 0,598 | 0,001 | 0,745 | 0,301 | 0,537 | 0,200 | |
| 46 | 0,42% | 4,75% | 0,004 | 0,937 | 0,97 | 0,004 | 0,940 | 0,001 | 0,001 | 0,97 | 0,003 | 0,952 | 0,001 | 0,002 | 0,003 | 0,000 | 0,97 |
| | | | 0,000 | 0,000 | | 0,000 | 0,000 | 0,293 | 0,384 | | 0,011 | 0,000 | 0,083 | 0,041 | 0,042 | 0,733 | |
| 47 | -0,01% | 6,49% | 0,000 | 1,191 | 0,84 | 0,003 | 1,083 | 0,002 | 0,007 | 0,89 | 0,002 | 1,081 | 0,003 | 0,010 | 0,006 | -0,003 | 0,9 |
| | | | 0,985 | 0,000 | | 0,248 | 0,000 | 0,252 | 0,000 | | 0,548 | 0,000 | 0,165 | 0,000 | 0,151 | 0,370 | |
| 48 | 0,25% | 4,98% | 0,003 | 0,824 | 0,68 | 0,008 | 0,533 | -0,005 | 0,010 | 0,82 | 0,008 | 0,554 | -0,005 | 0,010 | 0,001 | 0,001 | 0,83 |
| | | | 0,487 | 0,000 | | 0,006 | 0,000 | 0,007 | 0,000 | | 0,025 | 0,000 | 0,035 | 0,000 | 0,792 | 0,683 | |
| 49 | 0,38% | 4,58% | 0,004 | 0,879 | 0,92 | 0,005 | 0,814 | -0,002 | 0,002 | 0,92 | 0,005 | 0,801 | -0,002 | 0,003 | 0,001 | -0,002 | 0,93 |
| | | | 0,290 | 0,000 | | 0,006 | 0,000 | 0,133 | 0,047 | | 0,018 | 0,000 | 0,199 | 0,060 | 0,590 | 0,371 | |
| 50 | 0,36% | 4,53% | 0,004 | 0,648 | 0,51 | 0,006 | 0,596 | 0,002 | 0,004 | 0,56 | 0,008 | 0,487 | 0,000 | 0,006 | -0,002 | -0,008 | 0,59 |
| | | | 0,382 | 0,000 | | 0,191 | 0,000 | 0,465 | 0,056 | | 0,087 | 0,000 | 0,962 | 0,095 | 0,700 | 0,058 | |
| 51 | 0,57% | 3,67% | 0,006 | 0,488 | 0,44 | 0,003 | 0,637 | 0,004 | -0,004 | 0,50 | 0,005 | 0,600 | 0,003 | -0,005 | -0,003 | -0,002 | 0,5 |
| | | | 0,116 | 0,000 | | 0,394 | 0,000 | 0,107 | 0,027 | | 0,266 | 0,000 | 0,334 | 0,122 | 0,504 | 0,661 | |
| 52 | 0,24% | 4,30% | 0,003 | 0,632 | 0,54 | 0,004 | 0,583 | -0,001 | 0,002 | 0,54 | 0,004 | 0,573 | -0,001 | 0,001 | -0,003 | 0,000 | 0,55 |
| | | | 0,515 | 0,000 | | 0,388 | 0,000 | 0,780 | 0,384 | | 0,350 | 0,000 | 0,673 | 0,883 | 0,643 | 0,945 | |
| 53 | 0,23% | 4,89% | 0,002 | 0,627 | 0,41 | 0,001 | 0,709 | 0,002 | -0,002 | 0,42 | 0,000 | 0,737 | 0,003 | -0,003 | 0,000 | 0,002 | 0,42 |
| | | | 0,636 | 0,000 | | 0,860 | 0,000 | 0,521 | 0,397 | | 0,943 | 0,000 | 0,512 | 0,506 | 0,996 | 0,669 | |
| 54 | 0,46% | 4,00% | 0,005 | 0,779 | 0,94 | 0,004 | 0,842 | 0,002 | -0,002 | 0,95 | 0,005 | 0,828 | 0,001 | -0,003 | -0,003 | 0,000 | 0,95 |
| | | | 0,001 | 0,000 | | 0,006 | 0,000 | 0,040 | 0,013 | | 0,002 | 0,000 | 0,303 | 0,006 | 0,062 | 0,854 | |
| 55 | 0,38% | 5,21% | 0,004 | 0,926 | 0,78 | 0,008 | 0,789 | 0,002 | 0,008 | 0,89 | 0,007 | 0,806 | 0,003 | 0,009 | 0,003 | 0,000 | 0,89 |
| | | | 0,223 | 0,000 | | 0,002 | 0,000 | 0,251 | 0,000 | | 0,016 | 0,000 | 0,161 | 0,000 | 0,334 | 0,991 | |
| 56 | 0,40% | 4,90% | 0,004 | 0,866 | 0,78 | 0,008 | 0,730 | 0,002 | 0,008 | 0,90 | 0,007 | 0,753 | 0,002 | 0,009 | 0,002 | 0,001 | 0,9 |
| | | | 0,198 | 0,000 | | 0,001 | 0,000 | 0,225 | 0,000 | | 0,008 | 0,000 | 0,140 | 0,000 | 0,410 | 0,748 | |
| 57 | -0,05% | 5,82% | 0,000 | 0,812 | 0,48 | 0,004 | 0,639 | 0,001 | 0,009 | 0,58 | 0,004 | 0,649 | 0,001 | 0,009 | 0,001 | 0,000 | 0,58 |
| | | | 0,936 | 0,000 | | 0,430 | 0,000 | 0,810 | 0,001 | | 0,550 | 0,000 | 0,765 | 0,044 | 0,844 | 0,972 | |
| 58 | 0,48% | 7,11% | 0,005 | 1,086 | 0,58 | 0,011 | 0,871 | 0,003 | 0,013 | 0,73 | 0,010 | 0,936 | 0,004 | 0,011 | 0,001 | 0,005 | 0,73 |
| | | | 0,421 | 0,000 | | 0,034 | 0,000 | 0,374 | 0,000 | | 0,103 | 0,000 | 0,283 | 0,014 | 0,863 | 0,362 | |
| 59 | 0,61% | 7,00% | 0,006 | 1,082 | 0,59 | 0,013 | 0,851 | 0,003 | 0,013 | 0,77 | 0,011 | 0,924 | 0,005 | 0,013 | 0,003 | 0,005 | 0,77 |
| | | | 0,290 | 0,000 | | 0,008 | 0,000 | 0,329 | 0,000 | | 0,046 | 0,000 | 0,202 | 0,003 | 0,683 | 0,317 | |
| 60 | 0,07% | 5,27% | 0,001 | 0,896 | 0,72 | 0,006 | 0,646 | -0,004 | 0,009 | 0,82 | 0,005 | 0,682 | -0,003 | 0,009 | 0,002 | 0,002 | 0,83 |
| | | | 0,818 | 0,000 | | 0,057 | 0,000 | 0,054 | 0,000 | | 0,168 | 0,000 | 0,199 | 0,002 | 0,693 | 0,476 | |
| 61 | 0,16% | 4,62% | 0,002 | 0,906 | 0,96 | 0,002 | 0,928 | 0,001 | 0,000 | 0,96 | 0,002 | 0,914 | 0,001 | -0,001 | -0,002 | 0,000 | 0,96 |
| | | | 0,175 | 0,000 | | 0,225 | 0,000 | 0,098 | 0,916 | | 0,130 | 0,000 | 0,356 | 0,653 | 0,352 | 0,755 | |
| 62 | 0,27% | 3,94% | 0,003 | -0,490 | 0,00 | 0,004 | 0,002 | 0,007 | 0,003 | 0,15 | 0,004 | -0,043 | 0,007 | 0,005 | 0,000 | -0,004 | 0,16 |
| | | | 0,605 | 0,641 | | 0,476 | 0,991 | 0,026 | 0,173 | | 0,452 | 0,774 | 0,085 | 0,264 | 0,968 | 0,461 | |
| 63 | 0,37% | 2,74% | 0,004 | 0,365 | 0,44 | 0,004 | 0,377 | 0,000 | 0,000 | 0,44 | 0,004 | 0,361 | 0,000 | -0,001 | -0,002 | 0,000 | 0,45 |
| | | | 0,170 | 0,000 | | 0,226 | 0,000 | 0,911 | 0,780 | | 0,192 | 0,000 | 0,860 | 0,641 | 0,595 | 0,893 | |
| 64 | 0,59% | 4,29% | 0,006 | 0,152 | 0,03 | 0,006 | 0,285 | 0,010 | 0,002 | 0,19 | 0,009 | 0,162 | 0,007 | 0,001 | -0,006 | -0,007 | 0,23 |
| | | | 0,293 | 0,180 | | 0,312 | 0,045 | 0,006 | 0,562 | | 0,127 | 0,306 | 0,088 | 0,752 | 0,385 | 0,177 | |
| 65 | 0,63% | 4,91% | 0,006 | 0,378 | 0,15 | 0,005 | 0,444 | 0,002 | -0,001 | 0,15 | 0,005 | 0,533 | 0,003 | -0,007 | -0,006 | 0,010 | 0,2 |
| | | | 0,290 | 0,003 | | 0,399 | 0,008 | 0,576 | 0,670 | | 0,467 | 0,005 | 0,544 | 0,177 | 0,509 | 0,124 | |
| 66 | 0,38% | 5,40% | 0,004 | 0,592 | 0,30 | 0,002 | 0,785 | 0,010 | -0,001 | 0,37 | 0,003 | 0,726 | 0,008 | -0,001 | -0,002 | -0,004 | 0,38 |
| | | | 0,519 | 0,000 | | 0,750 | 0,000 | 0,014 | 0,623 | | 0,618 | 0,000 | 0,065 | 0,895 | 0,839 | 0,499 | |
| 67 | 0,23% | 5,16% | 0,002 | 0,286 | 0,08 | 0,001 | 0,473 | 0,011 | 0,000 | 0,20 | 0,006 | 0,303 | 0,008 | 0,001 | -0,007 | -0,011 | 0,26 |
| | | | 0,716 | 0,350 | | 0,861 | 0,006 | 0,007 | 0,935 | | 0,409 | 0,108 | 0,108 | 0,808 | 0,437 | 0,089 | |
| 68 | 0,32% | 4,93% | 0,003 | 0,843 | 0,73 | 0,007 | 0,698 | -0,001 | 0,006 | 0,79 | 0,004 | 0,753 | 0,001 | 0,007 | 0,005 | 0,002 | 0,8 |
| | | | 0,338 | 0,000 | | 0,039 | 0,000 | 0,666 | 0,000 | | 0,215 | 0,000 | 0,749 | 0,009 | 0,276 | 0,446 | |
| 69 | 0,41% | 4,75% | 0,004 | 0,929 | 0,95 | 0,005 | 0,897 | 0,000 | 0,002 | 0,95 | 0,005 | 0,899 | 0,000 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 0,95 |
| | | | 0,004 | 0,000 | | 0,001 | 0,000 | 0,708 | 0,015 | | 0,003 | 0,000 | 0,714 | 0,141 | 0,915 | 0,991 | |
| 70 | 0,04% | 5,21% | 0,001 | 0,891 | 0,73 | 0,006 | 0,606 | -0,006 | 0,009 | 0,84 | 0,004 | 0,673 | -0,005 | 0,008 | 0,002 | 0,005 | 0,85 |
| | | | 0,884 | 0,000 | | 0,046 | 0,000 | 0,002 | 0,000 | | 0,199 | 0,000 | 0,036 | 0,002 | 0,631 | 0,112 | |
| 71 | 0,51% | 4,66% | 0,005 | 0,185 | 0,04 | 0,004 | 0,394 | 0,013 | 0,000 | 0,24 | 0,005 | 0,341 | 0,012 | 0,002 | 0,000 | -0,005 | 0,25 |
| | | | 0,397 | 0,132 | | 0,514 | 0,009 | 0,001 | 0,906 | | 0,483 | 0,048 | 0,006 | 0,656 | 0,950 | 0,430 | |
| 72 | 0,35% | 4,70% | 0,004 | 0,833 | 0,78 | 0,006 | 0,744 | 0,001 | 0,005 | 0,84 | 0,004 | 0,797 | 0,003 | 0,006 | 0,004 | 0,003 | 0,85 |
| | | | 0,219 | 0,000 | | 0,019 | 0,000 | 0,391 | 0,000 | | 0,148 | 0,000 | 0,136 | 0,008 | 0,265 | 0,318 | |
| Media | 0,29% | 4,73% | | | 0,41 | | | | | 0,49 | | | | | | | 0,51 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.5. Regresiones modelos de valoración de fondos americanos

| | % | Desvt | CAPM | | | 3 Factores Fama & French | | | | | 5 Factores Fama & French | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------|
| | | | Alpha | Mkt | R.sq | Alpha | Mkt | SMB | HML | R.sq | Alpha | Mkt | SMB | HML | RMW | CMA | R.sq |
| 73 | 0,90% | 4,0% | 0,008 0,134 | 0,144 0,322 | 0,02 | 0,009 0,098 | 0,078 0,605 | 0,003 0,227 | -0,003 0,230 | 0,07 | 0,009 0,095 | 0,031 0,843 | 0,001 0,737 | -0,006 0,102 | -0,007 0,195 | 0,005 0,344 | 0,11 |
| 74 | 0,90% | 3,96% | 0,009 0,099 | -0,005 0,972 | 0,00 | 0,009 0,106 | -0,014 0,928 | 0,001 0,849 | 0,000 0,996 | 0,00 | 0,009 0,109 | -0,043 0,795 | -0,001 0,821 | -0,002 0,681 | -0,004 0,461 | 0,003 0,630 | 0,01 |
| 75 | 0,80% | 4,1% | 0,008 0,168 | -0,180 0,906 | 0,00 | 0,008 0,185 | -0,015 0,925 | 0,000 0,986 | 0,001 0,845 | 0,00 | 0,008 0,186 | -0,043 0,800 | -0,001 0,709 | -0,001 0,830 | -0,004 0,491 | 0,002 0,683 | 0,01 |
| 76 | 1,00% | 3,03% | 0,007 0,023 | 0,532 0,000 | 0,40 | 0,006 0,060 | 0,557 0,000 | -0,002 0,230 | -0,002 0,198 | 0,43 | 0,005 0,129 | 0,592 0,000 | 0,000 0,904 | -0,005 0,014 | 0,003 0,318 | 0,008 0,013 | 0,52 |
| 77 | 0,90% | 3,4% | 0,005 0,080 | 0,715 0,000 | 0,59 | 0,005 0,126 | 0,714 0,000 | 0,000 0,745 | -0,003 0,078 | 0,62 | 0,004 0,206 | 0,735 0,000 | 0,001 0,750 | -0,004 0,048 | 0,002 0,478 | 0,004 0,215 | 0,63 |
| 78 | 0,90% | 3,38% | 0,007 0,085 | 0,466 0,000 | 0,25 | 0,008 0,046 | 0,402 0,001 | 0,003 0,094 | -0,002 0,290 | 0,30 | 0,008 0,050 | 0,374 0,002 | 0,002 0,393 | -0,005 0,085 | -0,005 0,246 | 0,005 0,206 | 0,33 |
| 79 | 0,90% | 3,8% | 0,009 0,096 | 0,121 0,389 | 0,01 | 0,010 0,068 | 0,062 0,676 | 0,003 0,236 | -0,002 0,432 | 0,05 | 0,010 0,064 | 0,019 0,899 | 0,001 0,713 | -0,004 0,280 | -0,006 0,261 | 0,003 0,560 | 0,07 |
| 80 | 1,10% | 3,83% | 0,010 0,045 | 0,114 0,418 | 0,01 | 0,011 0,034 | 0,062 0,674 | 0,003 0,306 | -0,002 0,510 | 0,04 | 0,011 0,037 | 0,030 0,844 | 0,001 0,699 | -0,004 0,285 | -0,005 0,365 | 0,004 0,455 | 0,06 |
| 81 | 1,00% | 3,2% | 0,008 0,042 | 0,408 0,000 | 0,21 | 0,006 0,116 | 0,456 0,000 | -0,003 0,093 | -0,002 0,309 | 0,26 | 0,006 0,153 | 0,452 0,000 | -0,003 0,154 | -0,004 0,119 | -0,001 0,720 | 0,005 0,222 | 0,29 |
| 82 | 0,90% | 3,22% | 0,006 0,066 | 0,628 0,000 | 0,49 | 0,005 0,139 | 0,650 0,000 | -0,002 0,280 | -0,002 0,233 | 0,52 | 0,004 0,235 | 0,676 0,000 | 0,000 0,822 | -0,004 0,093 | 0,002 0,413 | 0,005 0,158 | 0,55 |
| 83 | 1,20% | 3,5% | 0,010 0,025 | 0,466 0,000 | 0,23 | 0,008 0,058 | 0,487 0,000 | -0,002 0,332 | -0,004 0,076 | 0,28 | 0,007 0,092 | 0,491 0,000 | -0,002 0,482 | -0,007 0,013 | -0,001 0,816 | 0,008 0,066 | 0,33 |
| 84 | 0,90% | 3,57% | 0,005 0,139 | 0,669 0,000 | 0,46 | 0,005 0,211 | 0,674 0,000 | -0,001 0,659 | -0,002 0,196 | 0,48 | 0,003 0,336 | 0,694 0,000 | 0,000 0,926 | -0,005 0,037 | 0,001 0,715 | 0,007 0,065 | 0,52 |
| 85 | 1,20% | 4,2% | 0,010 0,058 | 0,552 0,000 | 0,23 | 0,008 0,084 | 0,533 0,000 | 0,000 0,901 | -0,007 0,005 | 0,33 | 0,008 0,092 | 0,523 0,001 | -0,001 0,799 | -0,008 0,028 | -0,001 0,760 | 0,001 0,828 | 0,33 |
| 86 | 0,70% | 3,31% | 0,003 0,003 | 0,902 0,000 | 0,97 | 0,002 0,009 | 0,926 0,000 | -0,001 0,002 | 0,001 0,099 | 0,97 | 0,002 0,008 | 0,923 0,000 | -0,001 0,007 | 0,001 0,141 | 0,000 0,759 | 0,000 0,598 | 0,97 |
| 87 | 0,40% | 4,3% | -0,001 0,442 | 1,134 0,000 | 0,89 | -0,001 0,774 | 1,100 0,000 | 0,002 0,038 | 0,000 0,988 | 0,90 | -0,001 0,634 | 1,115 0,000 | 0,003 0,025 | 0,000 0,748 | 0,002 0,401 | 0,001 0,523 | 0,9 |
| Media | 0,91% | 3,65% | | | 0,32 | | | | | 0,35 | | | | | | | 0,37 |

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los resultados de las regresiones de los diferentes modelos, se destacan los siguientes aspectos:

- En primer lugar, la calidad de los modelos para replicar los resultados o, lo que es lo mismo, el ajuste de los modelos —coeficiente de determinación o simplemente R cuadrado—, mejora sucesivamente según se van aplicando cada uno de los modelos. Sendas tablas presentan una mejora progresiva, es decir, el estadístico R cuadrado del modelo CAPM (media de 39,24%) es menor que el de tres factores de Fama y French (media de 46,69%), siendo este, a su vez, menor que el presentado con los cinco factores (media de 48,31%). Además, para cada fondo, en todos los casos el estadístico R cuadrado es mayor para los cinco factores de Fama y French que para los 3 factores, y este a su vez mayor que el CAPM en todos los escenarios. Con esto se puede concluir que los modelos de valoración han ido mejorando con el tiempo, siendo más eficaces, como mínimo, en cuanto a la predicción de resultados o probación de hipótesis de los modelos. Seguido de lo anterior, se pone de manifiesto que la existencia de posibles variables que hoy en día no tienen en cuenta los modelos y que

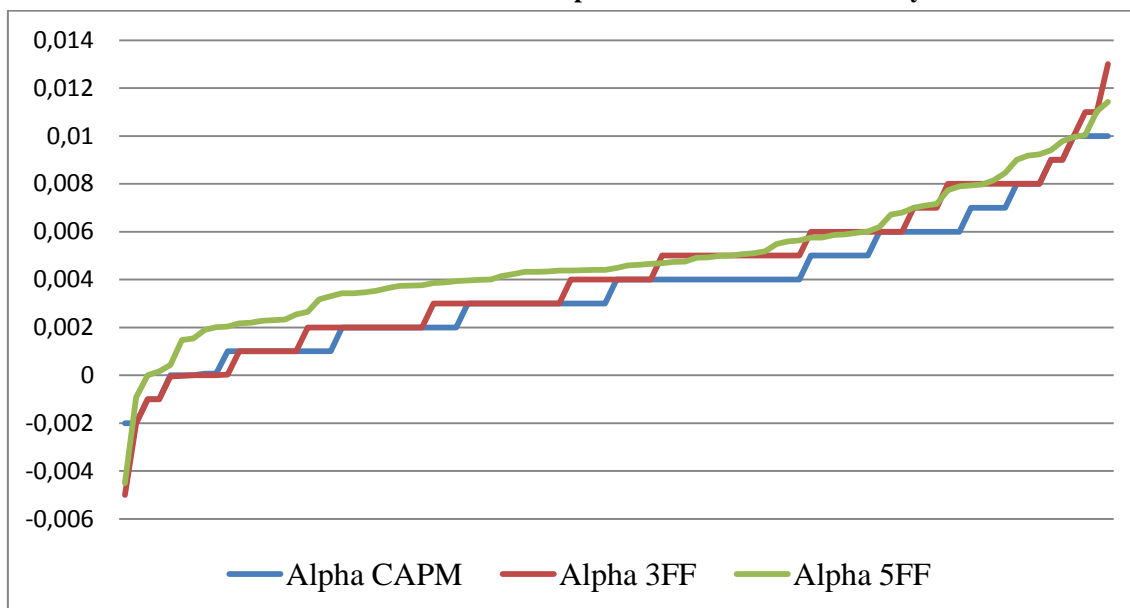
podrían resultar relevantes para mejorar los mismos, resulta meramente un hecho. Sin ir más lejos, son muchas las críticas que obtuvo el modelo desarrollado por Sharpe —*Capital Asset Pricing Model*—, pionero en la valoración de activos, precisamente por la falta de variables ortogonales que “ayudaran” a mejorar la calidad de la valoración de activos financieros.

- En relación a los valores de alfa, recordando que se trata de la diferencia entre la tasa de rentabilidad generada y la esperada ajustada por riesgo, esto es, lo que “genera” el gestor de los fondos de inversión en una gestión activa de los mismos, se puede concluir que los resultados han sido favorables. Tan solo cuatro fondos de inversión (4,60%) han generado un alfa por debajo de cero aplicando el modelo CAPM; seis (6,90%) en el modelo de tres factores de Fama y French y dos (2,30%) en el de cinco factores. Además, ninguno de los valores ha resultado estadísticamente significativo al no poder rechazarse la hipótesis nula —solo para valores de p inferiores a 0,05—, asumiendo nulo el coeficiente independiente alfa; esto es, los gestores no destruyen valor, pero tampoco lo crean. Algo que podría traducirse, a priori —cabría esperar a los resultados del p valor—, en una buena gestión por parte de los gestores de renta variable en los dos continentes más desarrollados del mundo. Curiosamente, de los siete fondos de inversión que han generado algún valor de alfa negativo, dos²⁰ de ellos lo han hecho en los tres modelos aplicados —algo que puede inducir a pensar que dichos fondos no han generado valor para los partícipes y, por tanto, el gestor no ha conseguido aprovechar las oportunidades del mercado a través de la gestión activa—.

En cuanto a la relación entre los tres modelos aplicados, cabe señalar que la media del valor de alfa ha ido aumentando a medida que se iban sucediendo los diferentes modelos de valoración, tal y como se expone en el gráfico 5.1, donde se puede observar la superposición de la línea de color verde —correspondiente a los alfa generados por cada fondo de inversión utilizando los cinco factores de Fama y French— sobre la línea de color rojo —tres factores—, y esta última sobre la de color azul —CAPM—.

²⁰ Los dos fondos que han generado un alfa negativo en los tres modelos han sido, por una parte, el fondo europeo Gescooperativo small caps euro (40) y, por otra, el fondo americano Welzia Usa Equity (87).

Gráfico 5.1. Resultados ascendentes del valor alfa para cada fondo de inversión y modelo



Fuente: elaboración propia.

- Además de los valores de los diferentes coeficientes que genera cada modelo — valores beta o alfa—, es necesario comprobar la significación de los mismos. Como ya se adelantó en la parte teórica, el coeficiente determinante para evaluar la gestión de los fondos de inversión es el del parámetro alfa, el cual, para un nivel de confianza del 95%, dado que se pretende no rechazar la hipótesis nula para valores de p mayores a 0,05 y así confirmar que el parámetro es diferente de cero, permitirá juzgar cuales han sido los fondos que más valor han creado para los partícipes.

Los resultados arrojados por los modelos en cuanto a la significación del parámetro alfa han sido controvertidos y dados a interpretaciones variadas; en conjunto, para el total de fondos y modelos, los resultados muestran alfas significativas en 55 fondos: segmentado en 15 fondos de inversión (17,24%) aplicando el modelo CAPM; 26 (29,89%) en el modelo de tres factores de Fama y French y 14 (16,09%) en el de cinco factores. Por tanto, se podría deducir que el número de fondos que crean valor al partícipe —o destruyen, en función del signo del coeficiente alfa— ha sido superior para los tres factores de Fama y French, seguido del CAPM, y por último, para los cinco factores. En la tabla 5.6 se exponen los valores de alfa para aquellos fondos de inversión que sí permiten rechazar la hipótesis nula, y por tanto afirmar que estadísticamente son significativos en el modelo.

Tabla 5.6 Valores de alfa de los fondos de inversión que permiten rechazar la hipótesis nula

| FI | CAPM | 3FF | 5FF |
|-------------------|-------------|------------|------------|
| 2 | 0,01 | | |
| 9 | 0,006 | 0,005 | |
| | | 0,006 | |
| 11 | 0,007 | 0,005 | |
| 18 | 0,002 | | |
| | | 0,005 | |
| | | 0,005 | |
| 22 | 0,004 | 0,004 | 0,004 |
| | | 0,008 | |
| 25 | 0,003 | 0,003 | 0,005 |
| | | 0,006 | 0,006 |
| 28 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| | | 0,007 | |
| 46 | 0,004 | 0,004 | 0,003 |
| | | 0,008 | 0,008 |
| | | 0,005 | 0,005 |
| 54 | 0,005 | 0,004 | 0,005 |
| | | 0,008 | 0,007 |
| | | 0,008 | 0,007 |
| | | 0,011 | |
| | | 0,013 | 0,011 |
| | | 0,007 | |
| 69 | 0,004 | 0,005 | 0,005 |
| | | 0,006 | |
| | | 0,006 | |
| 76 | 0,007 | | |
| | | 0,008 | |
| 80 | 0,01 | 0,011 | 0,011 |
| 81 | 0,008 | | |
| 83 | 0,01 | | |
| 86 | 0,003 | 0,002 | 0,002 |
| Media | 0,0056 | 0,0062 | 0,0057 |
| N° fondos | 15 | 26 | 14 |
| % | 17,24% | 29,89% | 16,09% |
| Alfa >0 | 100% | 100% | 100% |

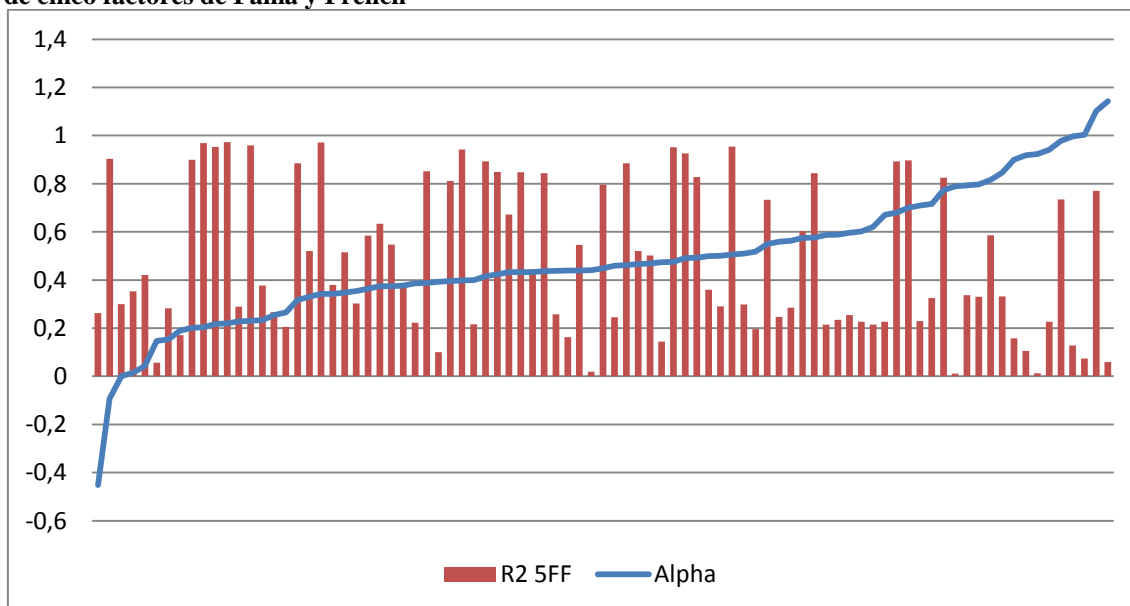
Fuente: elaboración propia.

Bajo esta óptica, es posible apreciar que los resultados más favorables para los gestores de fondos corren a cuenta del modelo de los tres factores de Fama y French, pues ha sido el modelo que más valor ha creado hacia los partícipes (media de 0,0062 frente a los 0,0057 y 0,0056 de los modelos de cinco factores y CAPM respectivamente), además de ser el modelo que más número de fondos integra con la variable independiente significativa —permitiendo afirmar que es distinta de cero—. De este modo, cabe esperar que un inversor racional, a la vista de los resultados, adopte una

posición larga —compra— en aquellos fondos de inversión que hayan conseguido generar valor al partícipe, dado que asumirá que a él también se lo genere. Además, coexisten un total de ocho fondos (22, 25, 28, 46, 54, 69, 80 y 86) donde el valor de alfa ha resultado ser estadísticamente significativo en los tres modelos, por lo que, una vez más, se espera que un inversor racional adopte posiciones de compra en dichos fondos.

Por último, no es posible encontrar relación alguna entre los valores de alfa que generan los modelos y su coeficiente de determinación, tal y como refleja el gráfico²¹ 5.2, donde se puede observar de forma manifiesta la baja o nula correlación entre las barras del coeficiente R cuadrado y la línea de valores de la variable independiente. Ello lleva a la simple deducción, según los resultados obtenidos, que no por más valor del coeficiente independiente alfa el modelo va a otorgar mayor capacidad de predicción.

Gráfico 5.2. Relación entre el estadístico R cuadrado y el valor de alfa en el modelo de valoración de cinco factores de Fama y French



Fuente: elaboración propia.

5.3.2. Evaluación a través de carteras

En este segundo apartado se evaluará la gestión del mismo número de fondos de inversión de renta variable (87) que para la evaluación individual; separando la muestra, al igual que en el apartado anterior, en fondos de renta variable americana (15) y fondos de renta variable europea (72). Como se había adelantado, dicha evaluación se realizará a través de carteras o *portfolios* de inversión, las cuales se formarán en función de la

²¹ Al igual que en la gráfico anterior, se excluyen las gráficas correspondientes a los dos modelos restantes (CAPM y 3 factores de Fama y French), puesto que los resultados han sido similares.

rentabilidad que hayan presentado los fondos de inversión a lo largo de un periodo de tiempo previo —un año—.

Puesto que el periodo de estudio está comprendido entre enero de 2012 y diciembre de 2015 (4 años), la agrupación de los quintiles para el primer periodo se realiza a través de las rentabilidades presentadas por los fondos de inversión del periodo previo, esto es, del año 2011²². De esta manera, se crearán cinco quintiles de carteras distribuidos por rentabilidades, de tal forma que el primer quintil lo integrarán aquellos fondos que mejor rentabilidad hayan presentado en el periodo anterior y, por consiguiente, el último quintil —o quintil número cinco— estará integrado por aquellos fondos que peor rentabilidad hayan presentado a lo largo de cada uno de los periodos precedentes.

Una vez creadas las carteras, que se reajustan cada año²³, se procederá a calcular la rentabilidad mensual equiponderada, es decir, cada fondo aporta la misma rentabilidad a la rentabilidad global de la cartera.

Por tanto, al final del proceso se han obtenido, para cada continente estudiado, cinco quintiles de carteras —denominadas Q1, Q2, Q3, Q4 y Q5— formadas “continuamente” por aquellos fondos que se clasifican en su quintil correspondiente. De tal forma que, para Q1, se habrá evaluado el comportamiento del 20% de los mejores fondos año a año y, consecuentemente, para Q5, el comportamiento del 20% de los peores fondos; algo que permitirá esclarecer si la rentabilidad de los mejores fondos aparece explicada por los factores de riesgo conocidos, o se debe a factores de riesgo desconocidos, incluyendo la propia habilidad del gestor.

La evaluación y gestión de las carteras presenta el mismo esquema que la parte anterior, regresando las rentabilidades mensuales de las mismas —variable dependiente— con los factores oportunos de cada modelo —variables independientes—.

²² Para la primera agrupación de carteras (enero 2012), se han recogido los datos desde abril de 2011. Para el resto de agrupaciones, se han considerado los 12 meses precedentes.

²³ Obviamente, una vez reajustada la cartera, no tienen por qué estar presentes los mismos fondos (de hecho no sucede).

Tabla 5.7. Regresiones modelos de valoración de quintiles europeos

| | % | Desv.t | CAPM | | | 3 Factores Fama & French | | | | | 5 Factores Fama & French | | | | | | |
|-------|-------|--------|----------------|----------------|------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| | | | Alpha | Mkt- | R.sq | Alpha | Mkt- | SMB | HML | R.sq | Alpha | Mkt- | SMB | HML | RMW | CMA | R.sq |
| Q1 | 0,88% | 2,76% | 0,007 0,064 | 0,294 0,001 | 0,22 | 0,006 0,105 | 0,345 0,001 | 0,006 0,009 | 0,004 0,011 | 0,46 | 0,006 0,121 | 0,320 0,004 | 0,005 0,027 | 0,006 0,037 | 0,002 0,685 | -0,003 0,360 | 0,48 |
| Q2 | 0,79% | 3,29% | 0,004 0,177 | 0,622 0,000 | 0,70 | 0,003 0,343 | 0,670 0,000 | 0,004 0,028 | 0,002 0,097 | 0,76 | 0,002 0,416 | 0,662 0,000 | 0,004 0,049 | 0,003 0,149 | 0,002 0,636 | -0,001 0,634 | 0,76 |
| Q3 | 0,89% | 2,91% | 0,005 0,016 | 0,582 0,000 | 0,79 | 0,005 0,016 | 0,577 0,000 | 0,002 0,143 | 0,002 0,013 | 0,83 | 0,005 0,015 | 0,553 0,000 | 0,001 0,307 | 0,003 0,037 | 0,001 0,827 | -0,003 0,197 | 0,84 |
| Q4 | 1,07% | 3,82% | 0,005 0,029 | 0,784 0,000 | 0,82 | 0,004 0,070 | 0,824 0,000 | 0,003 0,030 | 0,002 0,088 | 0,86 | 0,005 0,076 | 0,810 0,000 | 0,003 0,078 | 0,002 0,245 | 0,000 0,975 | -0,001 0,569 | 0,86 |
| Q5 | 1,07% | 3,42% | 0,006 0,038 | 0,615 0,000 | 0,64 | 0,004 0,204 | 0,739 0,000 | 0,006 0,004 | 0,001 0,541 | 0,71 | 0,006 0,094 | 0,696 0,000 | 0,005 0,037 | 0,001 0,825 | -0,003 0,397 | -0,003 0,266 | 0,73 |
| Media | 0,94% | 3,24% | | | 0,63 | | | | | 0,73 | | | | | | | 0,73 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.8. Regresiones modelos de valoración de quintiles americanos

| | % | Desv.t | CAPM | | | 3 Factores Fama & French | | | | | 5 Factores Fama & French | | | | | | |
|-------|-------|--------|----------------|----------------|------|--------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------|--------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|------|
| | | | Alpha | Mkt- | R.sq | Alpha | Mkt- | SMB | HML | R.sq | Alpha | Mkt- | SMB | HML | RMW | CMA | R.sq |
| Q1 | 1,07% | 3,07% | 0,005 0,172 | 0,611 0,000 | 0,39 | 0,004 0,249 | 0,610 0,000 | -0,001 0,493 | -0,002 0,203 | 0,42 | 0,004 0,247 | 0,625 0,000 | 0,000 0,998 | -0,003 0,200 | 0,002 0,543 | 0,003 0,480 | 0,43 |
| Q2 | 1,40% | 2,66% | 0,012 0,004 | 0,237 0,056 | 0,08 | 0,012 0,004 | 0,218 0,070 | 0,002 0,352 | -0,004 0,061 | 0,17 | 0,012 0,004 | 0,234 0,057 | 0,003 0,219 | -0,004 0,082 | 0,002 0,556 | 0,003 0,480 | 0,19 |
| Q3 | 1,43% | 2,50% | 0,010 0,002 | 0,462 0,000 | 0,33 | 0,010 0,003 | 0,452 0,000 | 0,001 0,662 | -0,003 0,104 | 0,38 | 0,010 0,003 | 0,467 0,000 | 0,002 0,332 | -0,003 0,123 | 0,003 0,445 | 0,002 0,467 | 0,4 |
| Q4 | 1,47% | 2,66% | 0,012 0,003 | 0,331 0,006 | 0,15 | 0,012 0,004 | 0,322 0,009 | 0,001 0,621 | -0,002 0,305 | 0,18 | 0,011 0,004 | 0,345 0,004 | 0,003 0,280 | -0,004 0,079 | 0,002 0,589 | 0,007 0,078 | 0,26 |
| Q5 | 1,14% | 2,57% | 0,006 0,032 | 0,576 0,000 | 0,49 | 0,006 0,040 | 0,572 0,000 | 0,000 0,837 | -0,001 0,479 | 0,50 | 0,006 0,061 | 0,578 0,000 | 0,000 0,830 | -0,003 0,145 | -0,001 0,729 | 0,004 0,142 | 0,53 |
| Media | 1,30% | 2,69% | | | 0,29 | | | | | 0,33 | | | | | | | 0,36 |

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 5.7 y 5.8 se exponen los resultados correspondientes a las regresiones de los tres modelos utilizados, creyendo oportuno destacar los siguientes puntos.

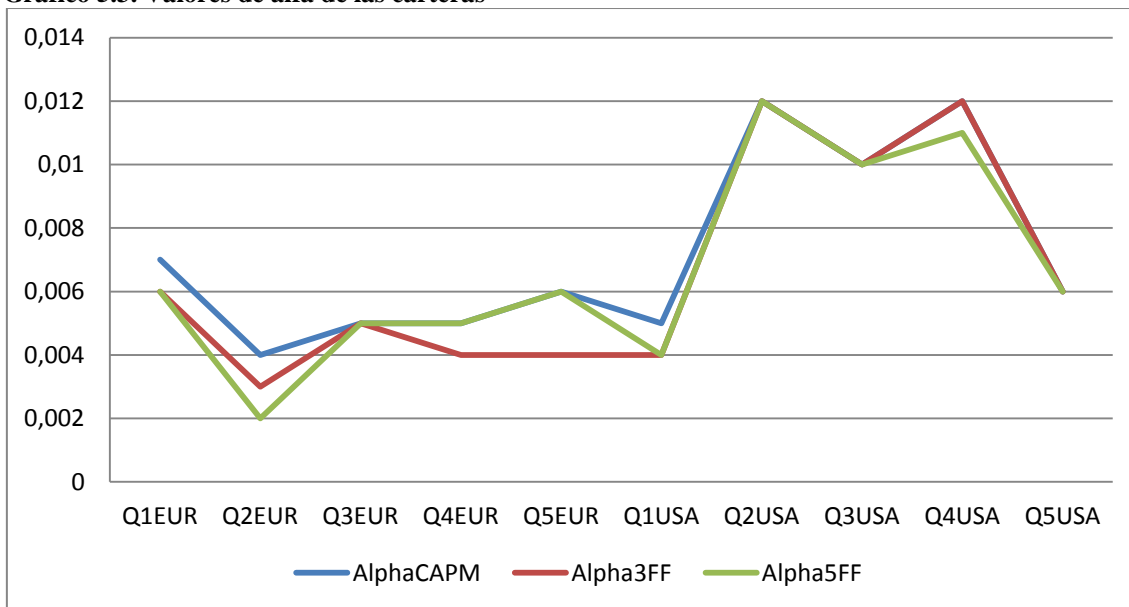
- En primer lugar, las carteras formadas por los fondos de inversión americanos han presentado una rentabilidad mensual esperada superior (1,30% > 0,94%). En este sentido, al igual que en el apartado anterior, dicha rentabilidad ha sido menos volátil, puesto que su desviación típica es superada en poco más de medio punto porcentual por la rentabilidad europea, esto es, se podría decir que los fondos americanos son más rentables y, a su vez, otorgan menor riesgo, lo que parece podría ir en contra de los principales postulados de las finanzas y de la economía —a mayor rentabilidad, mayor riesgo—, cuya explicación apunta al tamaño de la muestra, ya que el número de fondos europeos supera en 57 unidades a los americanos y, obviamente, los resultados podrían verse alterados.
- Seguido de lo anterior, se observa que el quintil que mejor rentabilidad esperada presenta es el Q4 o el Q5, algo que, de antemano, resultaría extraño, ya que la hipótesis manejada o conducida hacia el inversor no sería otra que la de invertir

en los peores fondos de inversión, puesto que existe una relación inversa entre rentabilidades positivas —o mejores— pasadas y rentabilidades positivas —o mejores— futuras. En definitiva, ligado a las hipótesis de eficiencia del mercado ya explicadas, podría decirse que las rentabilidades pasadas no tienen por qué redundar en rentabilidades futuras —hipótesis de eficiencia débil—, quedando en cierta medida invalidado el esfuerzo de su estudio, ya que no sería posible para el gestor conseguir oportunidades de inversión rentables. En otras palabras, abogando por una gestión pasiva.

- En cuanto a la bondad de ajuste de las regresiones —o capacidad de predecir resultados futuros—, al igual que en el estudio individual de los fondos de inversión, el coeficiente de determinación ha ido sucesivamente mejorando con el avance de los modelos de valoración. La media del estadístico R cuadrado para el CAPM, 3 y 5 factores de Fama y French ha sido del 63%, 72,5% y 73,2% respectivamente para los fondos europeos y del 29%, 33% y 36% respectivamente para los americanos. Además, para todas las carteras formadas, dicha relación también se ha cumplido, lo que refuerza el argumento en cuanto a la evolución de la eficacia de los modelos de valoración a lo largo del tiempo, ayudando a mejorar y/o completar factores atribuibles de riesgo.
- Los valores de alfa y del p-valor —valor de significación—, o lo que es lo mismo, las conclusiones estadísticas y econométricas que se pueden atribuir al estudio, son las siguientes: por un lado, se observa que los valores de los coeficientes independientes son mayores para los quintiles formados con fondos americanos que para los europeos, tal y como muestra el gráfico 5.3, por lo que podría decirse que los gestores de los mismos han conseguido crear más valor para los partícipes; esto es, un inversor racional optaría por los fondos americanos que por los europeos como instrumento de inversión. Por otro lado, resulta necesario analizar los valores de alfa con sus respectivos valores de significación —p valor—; observando que solamente Q3 y Q4 presentan un alfa significativo en los tres modelos de valoración para el caso europeo, siendo, a su vez, Q2, Q3 y Q4 para el caso americano. En suma, los quintiles que permiten rechazar la hipótesis nula son los intermedios: los quintes formados con los mejores o los peores fondos ni crean ni destruyen valor —no es posible rechazar

la hipótesis nula—; por tanto, es posible dejar constancia de que la rentabilidad esperada de los mejores o peores fondos de inversión no viene explicada correctamente por los factores de riesgo conocidos.

Gráfico 5.3. Valores de alfa de las carteras



Fuente: elaboración propia.

Con todo, el presente apartado ha podido comprobar que los modelos de valoración de hoy en día resultan incompletos, dado que en un número elevado de fondos para la evaluación individual, así como en un número elevado de carteras para la evaluación conjunta, no ha sido posible rechazar la hipótesis nula con un nivel de significación del 5%. Por este motivo, cabe pensar que la propia habilidad del gestor —entre otros posibles factores de riesgo— es capaz de explicar parte de los retornos esperados de los fondos de inversión de renta variable europea y americana.

5.4.CARTERAS EFICIENTES

Este segundo apartado constará, como ya se había adelantado en apartados precedentes, en la utilización del modelo de carteras de mínima varianza desarrollado por Harry Markowitz y el modelo de mercado de Sharpe. El fin del estudio será, además de la creación de carteras óptimas, comprobar si las carteras creadas a través de los ETF's o fondos cotizados se comportan mejor o peor que las creadas con los fondos de inversión europeos y americanos. Para el modelo de mercado de Sharpe, obviamente, se crearán tres carteras óptimas, puesto que al estar presente el factor del mercado, es posible que se diera lugar a diferencias significativas entre los fondos de inversión europeos y los

fondos de inversión americanos, al estar relacionados directamente con diferentes mercados bursátiles.

Como se explicó en el marco teórico, es necesario contar con tres matrices para la constitución de la cartera de mínima varianza: la matriz X; la matriz Ei y la matriz S. Una vez constituidas, se procederá, mediante la formulación matricial pertinente, a calcular la rentabilidad y el riesgo de la cartera. Siguiendo con este asunto, el objetivo principal será encontrar diferentes puntos en el plano que permitan graficar la frontera eficiente del modelo. En dicha frontera, obviamente, aparecerá la ya comentada cartera “A” o cartera de mínima varianza.

5.4.1. Cartera de mínima varianza de fondos de inversión

Los activos utilizados para esta parte son un total de 87, derivados de los fondos de inversión de renta variable de Europa y América, cuyos datos principales de rentabilidad y riesgo se muestran en la tabla 5.1 anterior.

Para llevar a cabo el procedimiento, se utiliza la herramienta “Solver” del *software* Microsoft Excel, la cual permite minimizar la expresión matricial que computa la varianza de la cartera.

$$\sigma^2(p) = X'SX$$

Como puede intuirse, la matriz de varianzas-covarianzas o matriz S consta de 87 filas y 87 columnas, lo que equivale a un total de 7.569 datos y, por tanto, se cree congruente no mostrarla. La matriz de pesos o ponderaciones junto a los fondos que componen la cartera de mínima varianza, por otro lado, se muestran a continuación:

$$X = \left\{ \begin{array}{l} X_{25} = 0,400\% \\ X_{28} = 99,26\% \\ X_{40} = 0,320\% \\ X_{50} = 4,9E5\% \\ X_{68} = 0,019\% \end{array} \right\}$$

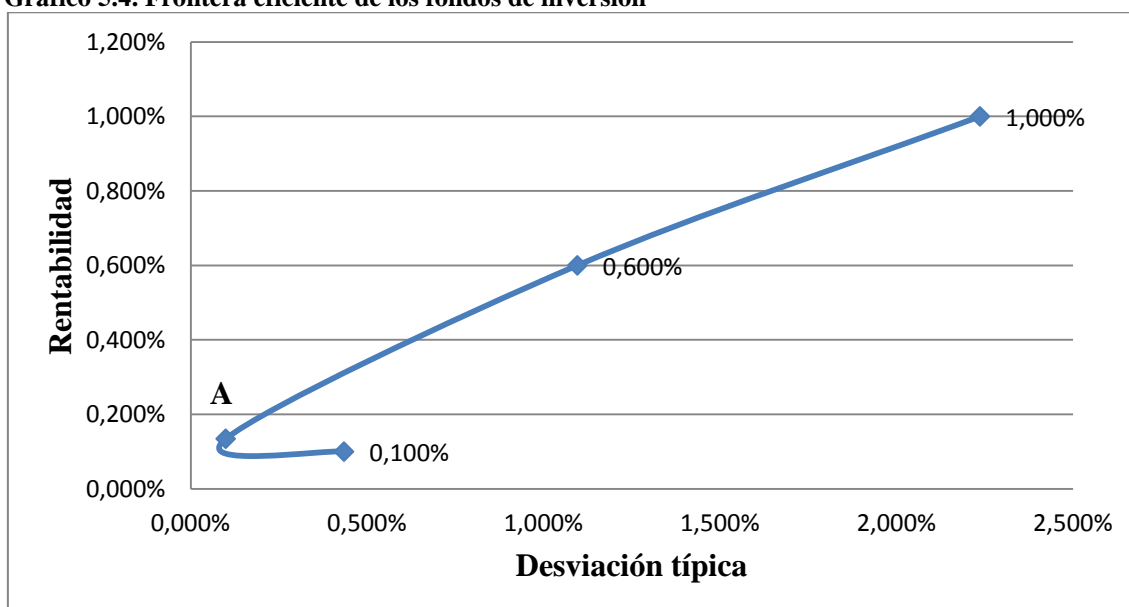
Tabla 5.9. Fondos de inversión que componen la cartera de mínima varianza

| | | Ei | Desv.típ |
|-----------------|------------------------------------|--------|----------|
| X ₂₅ | Eurovalor ahorro top 2019 fib | 0,30% | 0,87% |
| X ₂₈ | Eurovalor partic. Volumen ficlasea | 0,14% | 0,10% |
| X ₄₀ | Gescooperativo small caps euro | -0,24% | 5,05% |
| X ₅₀ | Kutxa bank dividendo | 0,36% | 4,53% |
| X ₆₈ | Santander acciones española sc | 0,32% | 4,93% |

Fuente: elaboración propia.

Entre tanto, para la contextualización de la elaboración de la cartera de mínima varianza en este apartado, es necesario crear la frontera eficiente, esto es, las carteras de activos que los inversores tomarían si se cumplen unas hipótesis determinadas, como la existencia de un mercado de equilibrio o suponer que los inversores se comportan de manera racional —que se adhieren a una cartera que presenta menor riesgo que otra, siempre y cuando otorguen la misma rentabilidad esperada—, entre otras. Por este motivo, se muestran los puntos que se han creado para la constitución de dicha frontera eficiente, así como los valores de riesgo y rentabilidad que otorga la cartera de mínima varianza —formada por los fondos que se plasman en la tabla anterior—; es decir, la cartera “A” o cartera de mínima varianza presenta un riesgo del 0,099% y una rentabilidad mensual esperada de 0,135%. El siguiente gráfico 5.4 muestra la frontera eficiente de los fondos de inversión.

Gráfico 5.4. Frontera eficiente de los fondos de inversión



Fuente: elaboración propia.

Esta aproximación empírica permite destacar los siguientes aspectos:

- En primer lugar, el modelo de mínima varianza concede una ponderación muy alta —99,26%— a un solo activo, el fondo europeo número 28 “Eurovalor partic. Volumen ficlasea“, dejando prácticamente nulo el peso del resto de fondos de la cartera, la cual, por cierto, se compone solamente de cinco activos —5,75% del total—. Esto sucede debido a que el fondo de inversión número 28 presenta una desviación típica muy inferior al resto —0,10% frente a 4,55% de la media— y, por tanto, para lograr constituir una cartera con una mínima

varianza —el valor al cuadrado de la desviación típica— es necesario ponderar fuertemente dicho fondo; si se elimina el activo número 28 de la frontera eficiente, la cartera de mínima varianza pasaría a estar organizada en mayor medida por el siguiente fondo con menor riesgo, el fondo europeo número 25 “Eurovalor ahorro top 2019 fib”, rigiéndole una peso de más del 70% en dicha cartera. En otras palabras, el modelo de Harry Markowitz se basa en la constitución de una cartera que presente el menor riesgo posible para el inversor, centrándose muy de cerca en aquellos títulos de la economía que otorgan menor cantidad de riesgo. Nótese que dicha reflexión conduce a uno de los principales problemas del modelo —y otros muchos posteriores, como es el caso del CAPM—; el considerar las varianzas constantes a lo largo del tiempo. Es decir, el modelo sostiene que los fondos 28 y 25, al haber presentado un riesgo moderadamente bajo hasta la fecha, lo van a seguir haciendo posteriormente. Obviamente se trata de una conclusión controvertida, incluso uno de los apartados del presente trabajo encuentra evidencias contrarias al respecto, dado que se ha observado que las carteras formadas por los mejores fondos de inversión a lo largo de los años —medidos por su rentabilidad esperada— no conseguían generar rentabilidades mayores. Es decir, entrelazándolo de nuevo con la hipótesis débil del mercado eficiente; de la misma forma que rentabilidades pasadas positivas no tienen por qué traducirse en rentabilidades futuras positivas, títulos con menor riesgo en el pasado no tienen por qué otorgar menor riesgo en el futuro.

- Resulta curioso observar que ningún fondo americano tomó parte de la cartera de mínima varianza, siendo menor su desviación típica —en promedio, 3,65% frente a 4,73%—. Dicho fenómeno puede explicarse fundamentalmente por un motivo: como se comentó en el anterior punto, el modelo conforma los activos de la cartera mediante títulos que otorgan poco riesgo, existiendo dos fondos de inversión europeos, el 28 y 25, que presentan una desviación típica muy por debajo de la media global y, por tanto, acaparando los pesos de la cartera de mínima varianza. De hecho, si se eliminan sendos activos, los fondos americanos si entrarían a formar parte de la cartera.

- Volviendo al fondo de inversión número 28, este mostro un R cuadrado y unos valores de coeficientes beta —excepto para la beta del mercado— nulos. Ello viene a decir, que los factores de riesgo que componen el fondo de mayor peso en la cartera de mínima varianza del modelo de Markowitz no son capaces de explicar adecuadamente el retorno esperado del mismo. En definitiva, se podría deducir que la cartera de mínima varianza de los fondos de inversión no se ajusta congruentemente a los resultados arrojados por la evaluación de los mismos; testeando, por tanto, la poca conexión que existe entre el modelo de cinco factores de Fama y French y el modelo de mercado de Sharpe o teoría de carteras de Markowitz. Además, resulta notoria la presencia del fondo número 40 en la cartera de mínima varianza, pues se había llegado a la conclusión en el apartado de evaluación individual que dicho fondo —junto al número 87— presentaba valores de alfa negativos para los tres modelos de valoración.

5.4.2. Cartera de mínima varianza ETF's

Esta parte será similar a la anterior con la particularidad de la asignación de los ETF's o fondos cotizados como activos de inversión. En primer lugar, debiera consultarse la tabla 5.2 de apartados anteriores, donde se puede observar los principales parámetros estadísticos de los fondos cotizados, ya que hasta ahora no se había trabajado con ellos debido a que carece de sentido evaluar la gestión de un fondo que replica un índice bursátil. Con todo, ya se ha explicado el procedimiento en cuanto a la constitución de la cartera de mínima varianza, por lo que se muestran (tabla 5.10) los activos que la componen —vector de pesos “X”—, su rentabilidad y riesgo, así como los puntos que permiten graficar la frontera eficiente (gráfico 5.5) que integra las carteras óptimas.

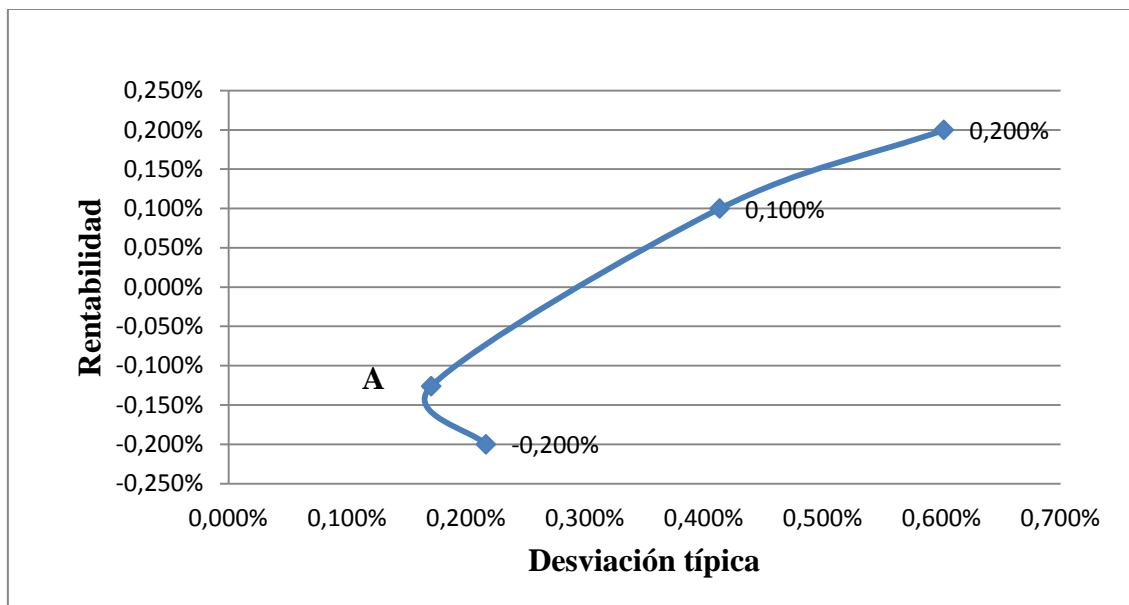
Tabla 5.10. ETF's que componen la cartera de mínima varianza

| | X | Ei | σ |
|----|--------|---------|----------|
| 1 | 1,09% | 0,394% | 5,072% |
| 3 | 1,21% | -0,180% | 6,107% |
| 4 | 22,18% | 0,648% | 5,638% |
| 5 | 20,80% | -0,779% | 5,687% |
| 8 | 6,65% | 0,210% | 5,397% |
| 9 | 13,14% | -0,687% | 5,145% |
| 10 | 3,97% | 0,637% | 4,016% |
| 12 | 0,49% | 0,657% | 9,874% |
| 14 | 2,92% | -0,151% | 5,721% |
| 15 | 13,08% | 0,116% | 5,664% |
| 16 | 14,47% | -0,503% | 5,454% |

Fuente: elaboración propia.

Los puntos calculados para graficar la frontera eficiente se muestran en el gráfico 5.5, junto con la cartera de mínima varianza “A”, la cual presenta una desviación típica de 0,171% y un retorno de -0,126%.

Gráfico 5.5. Frontera eficiente de los ETF's



Fuente: elaboración propia.

Al igual que el apartado anterior, se describe a continuación los sucesos que merecen de observación.

- La cartera de mínima varianza “A” de los ETF's, como se puede apreciar, reporta un rendimiento negativo. Dicho fenómeno resulta extraño, más aún cuando la rentabilidad esperada de todos los títulos es positiva —0,247%—. Además, de los ETF's que integran la cartera de mínimo riesgo, solamente tres de ellos, los números 1, 9 y 10, presentan una desviación típica menor que la media —5,311%—. Por este mismo motivo, la cartera de mínima varianza de los ETF's parece estar en discordancia con la de los fondos de inversión; donde se había interpretado que el modelo concedía mucha importancia a los títulos que otorgaban poco riesgo. Aun así, se cree que este suceso puede ser debido a tres factores: (i) el pequeño tamaño de la muestra: mientras los fondos de inversión suman un total de 87, el número de la población para el estudio de los ETF's ha resultado de 21 —75% menos de datos—. (ii) Asimismo, dentro de los ETF's que integran la cartera de mínima varianza, cuatro de ellos focalizan más del 70% del peso de la misma —los números 4, 5, 15 y 16—, siendo, además,

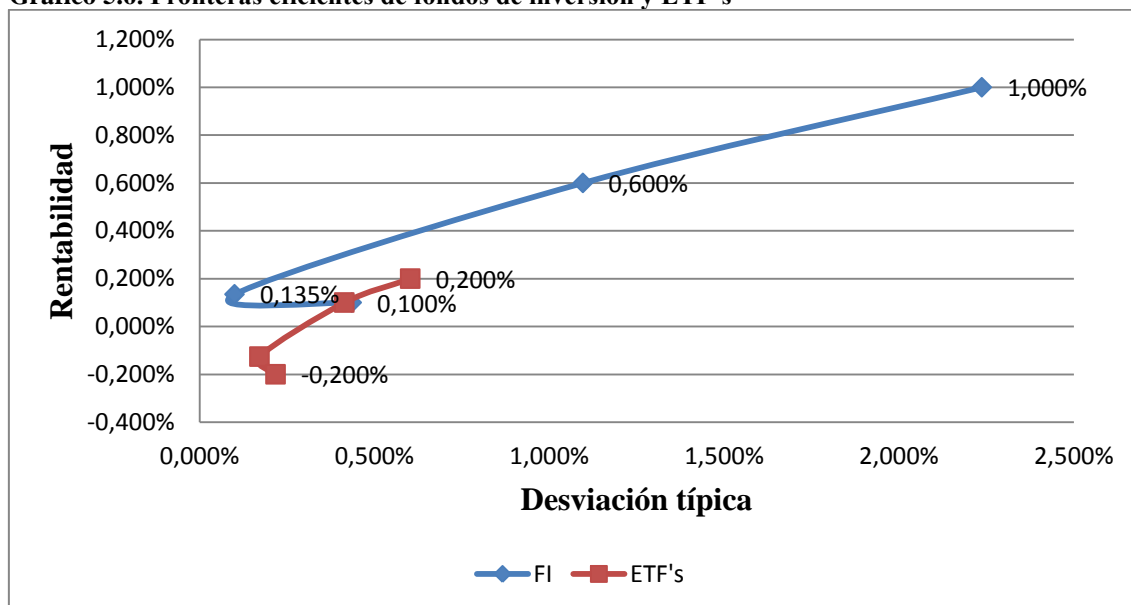
fondos que se alejan muy poco de la desviación típica media. (iii) Por último, los fondos de inversión presentaban dos fondos que se alejaban mucho de la media de la desviación típica, lo que provocaba que fuera imprescindible su peso mayoritario en la cartera. En el caso de los ETF's, dicho comportamiento no sucede, ya que ninguno se aleja de la media de manera tan sobrevalorada.

- Entretanto, ningún ETF's americano se integró en la cartera de mínima varianza, al igual que sucedió con los fondos de inversión, lo cual resulta controvertido, puesto que los ETF's americanos presentan un mejor promedio de riesgo — 4,02% frente al 5,71% europeo—. Una explicación de lo sucedido puede provenir del coeficiente de correlación: los ETF's americanos muestran valores positivos altos de correlación entre ellos mismos, mientras que los europeos muestran valores positivos y negativos. Dicha fuerza de correlación —influencia entre unas variables y otras—, junto con un mayor número de población, se cree que pueda provocar que los americanos —tanto ETF's como fondos de inversión— se vean desplazados a la hora de encontrarse en una cartera de mínimo riesgo global. Todo ello, obviamente, junto a una distribución del riesgo moderadamente homogénea; si algún ETF's presentará un nivel de riesgo muy bajo respecto al resto, sí pasaría a formar parte de la cartera de mínimo riesgo global —mínima varianza—.
- En cuanto a los estadísticos descriptivos, nótese que los ETF's han reportado menor rentabilidad esperada que los fondos de inversión —0,247% frente a 0,40%—, además de mayor riesgo —5,311% frente a 4,55%—; lo que induce a pensar que la gestión activa llevada a cabo por los fondos de inversión logra crear más valor para los partícipes que los ETF's, esto es, el valor liquidativo de los primeros aumenta en mayor medida que el valor de cotización de los últimos. En contraposición, decir que la evaluación de los quintiles de las carteras de los fondos de inversión en apartados anteriores concluyó en que, la aversión a la especulación de los mismos a través de rentabilidades pasadas debiera darse, cuanto menos, con cautela.

5.4.3. Fronteras eficientes de fondos y ETF's

Por último, tal y como se comentó en la introducción del trabajo, se pretende llevar a comparación las fronteras eficientes creadas mediante activos que abogan por una gestión activa —fondos de inversión—, frente a los que abogan por una gestión pasiva —ETF's—. Para ello, se muestra el gráfico 5.6:

Gráfico 5.6. Fronteras eficientes de fondos de inversión y ETF's



Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en el gráfico 5.6, la frontera eficiente formada por los ETF's presenta un nivel de riesgo similar a la de los fondos de inversión. Aun así, la frontera eficiente de los fondos de inversión presenta mejores oportunidades de inversión, pues para un mismo nivel de riesgo determinado, permite obtener mayores retornos. Por lo tanto, un inversor racional se declinará por los fondos de inversión en lugar de por los ETF's.

5.4.4. Modelo de mercado de Sharpe

La última parte empírica del trabajo consistirá en la constitución de carteras óptimas de mínimo riesgo global a través del modelo de mercado de Sharpe, basándose en los principios elementales del apartado anterior, esto es, el modelo de Markowitz. Como se explicó en párrafos precedentes, el modelo se rige en base a una referencia de mercado —índice bursátil—, por lo que será necesario elaborar el doble de carteras óptimas, debido primordialmente a la distinción existente entre títulos europeos y títulos americanos. Asimismo, conviene recordar que el riesgo tomado para la elaboración de las carteras proviene de las betas de los activos —no de las varianzas-covarianzas entre

rendimientos—, modificando moderadamente el cálculo matricial utilizado, explicado en el pertinente marco teórico, entrando a formar parte la matriz S_M .

Puesto que los valores de riesgo y rentabilidad de todos los fondos y de todos los ETF's se encuentran disponibles en las tablas 5.1 y 5.2, se expone a continuación los elementos fundamentales de cada cartera óptima.

5.4.4.1. Carteras de mínimo riesgo global de los fondos de inversión

El índice de referencia europeo utilizado, al igual que para los modelos de valoración, se trata del Euro Stoxx 50; formado por las 50 firmas más líquidas del continente.

A continuación, se muestran los resultados de las carteras de mínimo riesgo global para los dos continentes, así como sus consecuentes fronteras eficientes.

Tabla 5.11. Fondos europeos que componen la cartera de mínimo riesgo

| | X | Ei | σ |
|------------------|-------------|---------------|---------------|
| 6 | 0,021% | 0,070% | 5,043% |
| 7 | 0,003% | 0,369% | 5,145% |
| 8 | 0,022% | 0,218% | 3,620% |
| 12 | 0,019% | 0,275% | 7,028% |
| 13 | 0,010% | 0,409% | 5,121% |
| 14 | 0,023% | 0,687% | 5,099% |
| 24 | 0,117% | 0,257% | 3,016% |
| 25 | 1,711% | 0,304% | 0,868% |
| 26 | 0,016% | 0,256% | 4,586% |
| 27 | 0,125% | 0,320% | 1,610% |
| 28 | 97,649% | 0,135% | 0,101% |
| 29 | 0,016% | 0,254% | 4,914% |
| 33 | 0,015% | 0,427% | 5,777% |
| 34 | 0,005% | 0,143% | 5,760% |
| 36 | 0,037% | 0,122% | 4,950% |
| 37 | 0,020% | 0,150% | 5,391% |
| 39 | 0,032% | 0,429% | 4,212% |
| 40 | 0,017% | -0,238% | 5,049% |
| 62 | 0,098% | 0,269% | 3,942% |
| 64 | 0,026% | 0,586% | 4,289% |
| 71 | 0,016% | 0,510% | 4,659% |
| Portfolio | 100% | 0,139% | 0,100% |

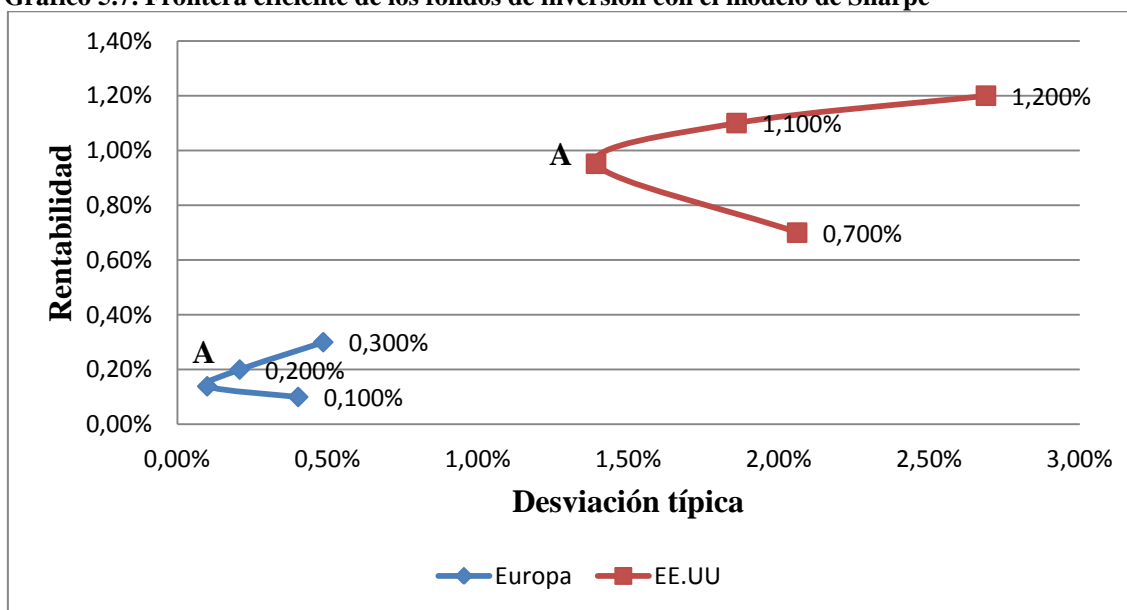
Fuente: elaboración propia.

Tabla 5.12. Fondos americanos que componen la cartera de mínimo riesgo

| | X | Ei | σ |
|------------------|-------------|---------------|---------------|
| 1 | 10,268% | 0,870% | 3,972% |
| 2 | 13,004% | 0,881% | 3,964% |
| 3 | 12,248% | 0,755% | 4,123% |
| 4 | 8,511% | 1,002% | 3,032% |
| 6 | 7,788% | 0,926% | 3,389% |
| 7 | 11,654% | 0,919% | 3,835% |
| 8 | 11,743% | 1,095% | 3,830% |
| 9 | 10,078% | 0,997% | 3,200% |
| 10 | 3,870% | 0,896% | 3,225% |
| 11 | 6,669% | 1,196% | 3,539% |
| 12 | 1,208% | 0,871% | 3,573% |
| 13 | 2,960% | 1,237% | 4,202% |
| Portfolio | 100% | 0,951% | 1,393% |

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 5.7. Frontera eficiente de los fondos de inversión con el modelo de Sharpe



Fuente: elaboración propia.

Se pueden apreciar diferentes aspectos tras el desarrollo planteado:

- En primer lugar, se observa que la cartera “A” de EE.UU. presenta una mayor rentabilidad y riesgo —0,951% y 1,393% frente a 0,139% y 0,10% respectivamente—; algo fácil de apreciar en el gráfico de las fronteras eficientes, donde se atisba que las carteras óptimas formadas por fondos de inversión americanos se sitúan más hacia la derecha y más arriba que los fondos de inversión europeos. Por este mismo motivo, resulta difícil decidir cuál de los dos

mercados —europeo o americano— es más atractivo para el inversor; todo dependerá del grado de aversión al riesgo que presente el mismo.

- En segundo lugar, hilado con la cartera eficiente del modelo de Markowitz elaborada en apartados anteriores, se puede apreciar que la cartera eficiente de los fondos americanos se encuentra ponderada de manera más homogénea que la cartera europea. El motivo, como se comentó, redunda en el riesgo que ofrece el fondo de inversión europeo número 28, Eurovalor partic. Volumen ficlasea, cuyo valor de riesgo es muy inferior al resto, lo que provoca que su peso en la cartera eficiente de mínimo riesgo sea copiosamente superior al resto. En los fondos americanos, por el contrario, al no existir un fondo que presente un riesgo muy inferior respecto del resto de activos, se observa cómo la ponderación o el peso más alto apenas supera el 13,00% —frente al 97,6% europeo—.

5.4.4.2. Carteras de mínimo riesgo global de los ETF's

Al igual que en el apartado anterior, se muestran las ponderaciones de cada cartera de mínimo riesgo global, así como sus respectivas fronteras eficientes.

Tabla 5.13. ETF's europeos que componen la cartera de mínimo riesgo

| | X | E_i | σ |
|------------------|----------------|----------------------|---------------|
| 1 | 3,91% | 0,394% | 5,072% |
| 2 | 2,71% | -0,131% | 6,225% |
| 3 | 4,07% | -0,180% | 6,107% |
| 4 | 3,57% | 0,648% | 5,638% |
| 5 | 4,37% | -0,779% | 5,687% |
| 6 | 5,01% | 0,150% | 4,662% |
| 7 | 3,63% | 0,416% | 5,424% |
| 8 | 3,74% | 0,210% | 5,397% |
| 9 | 5,62% | -0,687% | 5,145% |
| 10 | 7,17% | 0,637% | 4,016% |
| 11 | 19,51% | 0,145% | 4,921% |
| 13 | 2,59% | -0,131% | 6,427% |
| 14 | 3,21% | -0,151% | 5,721% |
| 15 | 3,52% | 0,116% | 5,664% |
| 16 | 27,37% | -0,503% | 5,454% |
| Portfolio | 100,00% | -0,082% | 1,116% |

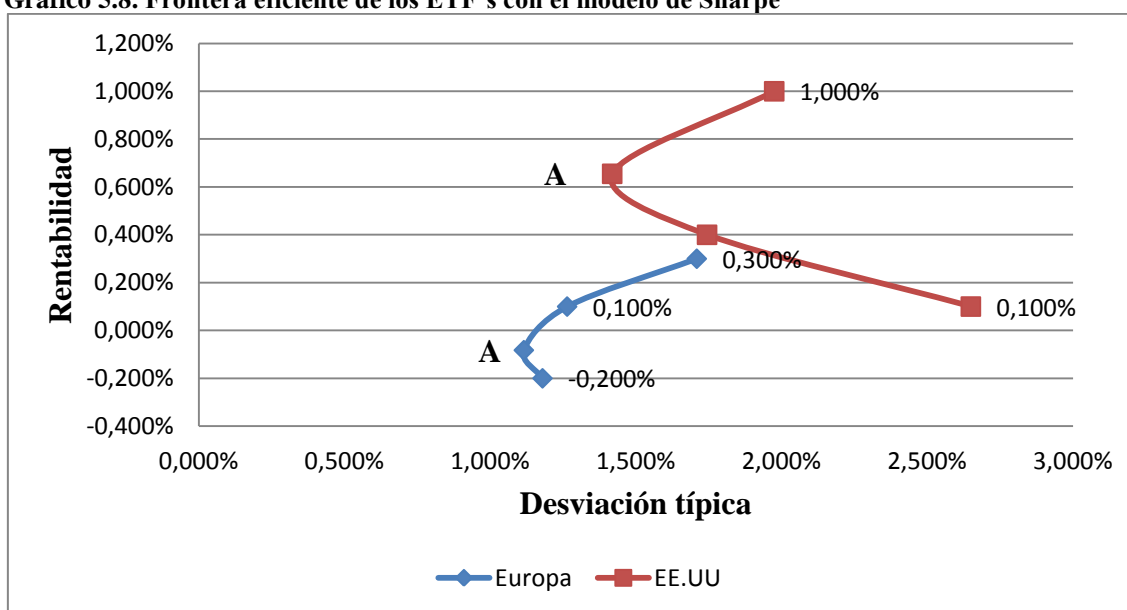
Fuente: elaboración propia.

Tabla 5.14. ETF's americanos que componen la cartera de mínimo riesgo

| | X | Ei | σ |
|------------------|----------------|---------------|---------------|
| 1 | 17,93% | 1,296% | 3,581% |
| 2 | 31,54% | -0,493% | 5,099% |
| 3 | 19,54% | 1,037% | 3,447% |
| 4 | 20,16% | 1,090% | 3,561% |
| 5 | 10,83% | 1,437% | 4,414% |
| Portfolio | 100,00% | 0,655% | 1,419% |

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 5.8. Frontera eficiente de los ETF's con el modelo de Sharpe



Fuente: elaboración propia.

Los resultados del modelo de mercado de Sharpe arrojados por los ETF's han sido diferentes a los fondos de inversión; en definitiva:

- Al contrario que sucede con los fondos de inversión, las fronteras eficientes de los ETF's europeos y americanos no difieren tan fácilmente; si bien es cierto, los americanos se encuentran ligeramente más hacia la derecha y más arriba del gráfico, lo que se traduce en mayor rentabilidad y riesgo. Además, sorprende de nuevo la rentabilidad negativa de la cartera de mínimo riesgo de los ETF's europeos, cuya explicación podría provenir de la poca rentabilidad que ha generado su índice de referencia, el EuroStoxx 50.
- En cuanto a la relación con la cartera de mínima varianza de Markowitz del apartado anterior, se debe comentar la ausencia del ETF número 12, el Lyxor ucit etf euro stoxx 50daily lev, dado que sí estaba presente.

- Obsérvese que, dentro de todas las fronteras eficientes graficadas, para un determinado nivel de riesgo, es posible encontrar valores diferentes de rentabilidad o retorno; esto es, desde un punto de vista más matemático, que para un valor del eje de abscisas o eje X, es posible encontrar dos puntos en el eje de ordenadas o eje Y. Obviamente, bajo la hipótesis de racionalidad del inversor, este elegirá, para un mismo valor de riesgo dado, aquel que soporte mayor rentabilidad esperada; por lo que se podría decir que la frontera eficiente de un inversor racional queda limitada a tal reflexión. Como consecuencia, relacionando sendas fronteras eficientes, se cree más oportuno decantarse por los ETF's americanos, pues, como se ha comentado, para un mismo valor de riesgo, dichos ETF's presentan mejores retornos esperados.
- Por último, comentar que algún ETF, a diferencia de los fondos de inversión, ha retribuido dividendos a sus partícipes; concretamente 4 ETF's europeos y 2 americanos, lo que debería tenerse en cuenta antes de penalizar la rentabilidad negativa expuesta por la cartera de mínima varianza y de mínimo riesgo global.

Tras la utilización de los dos modelos anteriores —Markowitz y Sharpe—, conviene esclarecer la ausencia de alusiones a las líneas CML (*Capital Market Line*) del modelo de mínima varianza y la línea SML (*Security Market Line*) del modelo de mercado. Si bien es cierto que se han formado carteras de mínimo riesgo global —denominadas por la cartera de punto “A”—, no se ha tenido en cuenta el activo libre de riesgo, en el cual se basan las dos líneas comentadas. Por tanto, las carteras “A” formadas en estos apartados no maximizan la pendiente de sendas líneas, y además, no son tangentes a las mismas. Simple y llanamente, se tratan de unas carteras que, constituidas a través de una muestra seleccionada de unos fondos de inversión y ETF's, presentan el menor riesgo global para el inversor.

5.5.CARTERA ÚTIL

En este apartado se buscará, gracias a la evaluación realizada anteriormente, identificar cuáles han sido los mejores fondos de inversión en tanto en cuanto hayan generado valor para el partícipe —valores de alfa significativos—, configurando así una cartera de inversión con los mismos. En este sentido, la cartera final configurada será fruto —

en mayor medida— de la aplicación de los modelos de valoración estudiados en este trabajo, por lo que, una vez satisfechos y observados sus resultados, será posible elaborar una tabla de comparaciones entre dicha cartera y las carteras pertenecientes en las fronteras eficientes anteriormente creadas. Nótese, de todas formas, que existe una cierta dificultad para poder comparar carteras de inversión de manera homogénea; recuérdese que las carteras de inversión otorgan dos parámetros fundamentales: rentabilidad y riesgo, por lo que si se quiere comparar dos carteras estas han de tener, como mínimo, uno de los dos parámetros similares. Por consiguiente, la cartera que se vaya a crear a continuación deberá ser comparada con una cartera situada en las fronteras eficientes anteriores que repercuta similar rentabilidad o similar riesgo.

Basándose en los resultados arrojados por los modelos de valoración se han escogido — bajo juicio personal— los 5 mejores fondos de inversión; todos ellos, cabe señalar, tendrán el mismo peso o ponderación en la cartera.

La característica determinante para la elección de los fondos de inversión ha sido la significatividad del coeficiente alfa; seguido de un buen valor R cuadrado y, obviamente, un valor del parámetro independiente positivo. Así, los fondos elegidos han sido los siguientes:

- (22) DUXRENTAVARIABLEEUROPEA.
- (46) INTERMONEYVARIABLEEURO.
- (54) MEDIOLANUMEUROPARVPART.CLS.
- (69) SANTANDERACCIONESEURO.
- (86) SEGURFONDOUSA.

Todos estos fondos, como se puede comprobar en las tablas 5.4 y 5.5, son los que mejor resultado estadístico han mostrado —lo que redundará en que explican estadísticamente mejor que sus iguales la rentabilidad esperada derivada de los modelos aplicados—. La cartera formada por los fondos, según la teoría de carteras elemental de Markowitz, soporta una rentabilidad esperada de 0,475% y un riesgo —desviación típica— de 4,04%.

Ya se han comentado en párrafos anteriores las limitaciones más evidentes que exhibe el modelo de Markowitz, por lo que dichos datos de rentabilidad y riesgo han de tomarse como mera aproximación.

Con todo, queda configurada una cartera de inversión fundamentada en los modelos de valoración CAPM, tres y cinco factores de Fama y French, la cual se podría comparar con todas las anteriores carteras creadas sobre la teoría de carteras. De este modo, como se comentó en los objetivos del trabajo, sería posible desde un punto de vista “más cercano y real” testear la eficiencia de los mercados: si, por ejemplo, la cartera obtiene rentabilidades extraordinarias a lo largo del tiempo, mientras que a su vez, las carteras de mínimo riesgo presentan retornos esperados similares a los calculados, se podría intuir en un principio cierta ineficiencia —en su nivel débil— de los mercados, pues la aplicación de técnicas estadísticas a través de datos pasados permiten obtener rentabilidades extraordinarias futuras. Sin embargo, dicha reflexión queda incompleta, pues si todos los inversores empiezan a aplicar las mismas técnicas, el propio mercado tendería a la eficiencia equilibrando precios en función de la oferta y la demanda; vetando la obtención de beneficios. Por otro lado, si la cartera obtiene rendimientos efímeros sí es posible certificar la eficiencia del mercado en su hipótesis débil, pues no se han logrado obtener réditos a través de datos históricos —los fondos de inversión se han podido mover en función de las noticias, públicas o privadas, provenientes del mercado—.

Dicho lo anterior, este apartado busca poder interpretar la eficiencia del mercado desde un punto de vista inversor, esto es, creando una cartera de inversión ficticia. Al cabo, es necesario señalar que las técnicas para detectar tal ineficiencia resultan más tediosas y complicadas, pues han de tenerse en cuenta copiosos factores: la existencia, o mejor dicho, coexistencia de factores de riesgo no conocidos en los modelos; la propia habilidad del gestor; la muestra de datos y mercados seleccionados o, la que más concierne probablemente a los académicos, la suerte o el azar; Malkiel (1973), en relación con esta última, afirmó que un mono tirando dardos era capaz de crear una cartera bien diversificada, alegando por tanto que las acciones seguían un comportamiento plenamente aleatorio. Es por tanto, pues, que el debate y estudio sobre la eficiencia de los mercados seguirá presente en nuestros días.

6. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que el objetivo principal del trabajo era evaluar la gestión de los fondos de inversión, encontramos evidencias mixtas a este respecto. Por un lado, el estudio de los fondos de inversión de manera individual ha manifestado un mejor comportamiento de los modelos de valoración de activos según avanzaba el tiempo, posiblemente derivado de la mejora en las herramientas de análisis —tales como equipos o programas econométricos—. En cuanto a la robustez de los resultados, el modelo de valoración CAPM ha proporcionado resultados más pobres que su sucesor, el modelo de tres factores de Fama y French, y este, a su vez, otorgó resultados más pobres que su sucesor, el modelo de cinco factores de Fama y French. Dicha reflexión es sustraída de los resultados de la valoración, donde se observan valores superiores para alfa y para el coeficiente R cuadrado y valores inferiores del p -valor en los modelos más actuales. En este sentido, cabe deducir que los modelos estocásticos de valoración han ido incluyendo factores de riesgo que ayudan a mejorar la explicación del retorno esperado de los títulos; poniendo de manifiesto, por consiguiente, que la búsqueda de nuevos factores de riesgo sigue resultando un campo sin explotar para los académicos. Además, cabe señalar que solo el 2,30 % de los fondos de inversión ha presentado un valor de alfa negativo en los tres modelos, lo que hace suponer que, en general, la muestra se ha comportado de manera favorable para el inversor o partícipe.

Por otro lado, la evaluación de las carteras de inversión clasificadas en quintiles, esto es, integrando las mismas en función de la rentabilidad pasada obtenida por los fondos de inversión, ha resultado ser clarificadora. En primer lugar, se aprecia un ligero aumento del retorno esperado de las carteras según se avanza en los quintiles, por lo que se podría decir que los mejores fondos no son capaces de generar mayores rentabilidades esperadas. En este sentido, para el caso europeo, el quintil que mejores resultados ha presentado es el número tres, con un alfa significativo para los tres modelos, un retorno esperado por encima de sus dos predecesores y un R cuadrado superior a la media. Para el caso estadounidense, los quintiles que mejor resultado han ofrecido son los quintiles dos y cuatro; proponiendo el segundo de ellos como el mejor, debido a su mayor coeficiente de determinación y mayor retorno esperado. En suma, los quintiles con mejor comportamiento no han sido los primeros, cuyos fondos integrantes se presupone que son los mejores, lo que permite deducir lo siguiente: la rentabilidad esperada de los mejores fondos de inversión no viene explicada por los factores de riesgo conocidos, lo

que deja las puertas abiertas, como se argumentó anteriormente, a la búsqueda de nuevas variables que se incluyan en los modelos de valoración. Entretanto, las rentabilidades de los mejores fondos pueden venir explicadas por factores cualitativos; como puede ser la propia habilidad del gestor.

En relación a la hipótesis de eficiencia en su nivel débil, esta queda argumentada en base a los resultados obtenidos en los quintiles de las carteras: los mejores fondos no son los que mayor retorno esperado otorgan, por lo que, a partir de rentabilidades pasadas, no sería posible obtener rentabilidades futuras.

Por otro lado, la creación de una “cartera útil” a través de los resultados de valoración permitiría testear tal eficiencia de los mercados, pues si la misma no consigue retornos extraordinarios, dicha eficiencia en su nivel débil se vería reforzada. Aun así, cabe señalar que dicha reflexión se encuentra limitada por el tiempo de estudio de la “cartera útil”, pues es necesario un periodo de tiempo lo suficientemente largo como para que los vaivenes del mercado no influyan en su resultado. También es importante destacar que tal cartera se ha formado según el criterio del servidor —basado en los resultados de valoración—.

En relación a la teoría de carteras y la constitución de carteras de mínima varianza con los activos de la muestra —fondos de inversión y ETF’s—, cabe señalar el mayor riesgo de la frontera eficiente de los fondos de inversión americanos en relación con la europea, pues de manera individual los primeros ofrecían menor riesgo esperado que los segundos. Tal y como se ha ido comentando, la diferencia de tamaño en la muestra americana y europea ha podido diferir los resultados obtenidos.

La distinción de los resultados entre la frontera eficiente —basada en la teoría de carteras de Markowitz— de los fondos de inversión y la frontera eficiente de los ETF’s permite poner de manifiesto la elección, por parte de un inversor racional, por los fondos de inversión como instrumento de ahorro o de inversión; pues para un mismo nivel de riesgo determinado, la frontera eficiente de los fondos de inversión repercute mayores rentabilidades; o lo que es lo mismo, un inversor racional optará por invertir en gestión activa que en gestión pasiva —en términos de mínimo riesgo—. En caso de optar por la gestión pasiva, los ETF’s americanos han repercutido mayor rentabilidad a igual riesgo; siendo los mismos los elegidos por el inversor racional en caso de titubear entre los dos continentes estudiados. Con todo, es importante destacar la existencia de ETF’s inversos en la muestra de los mismos; algo que puede sesgar en cierta medida los

resultados, pues dichos canalizadores de inversión se comportan de forma inversa al mercado.

Por último, en relación con los modelos de valoración y la teoría de carteras, esta última ha permitido constituir una cartera de mínima varianza con toda la población de fondos, que ha quedado integrada —mayoritariamente— por un fondo de inversión que para nada sus factores de riesgo son capaces de explicar su retorno esperado —presenta un R cuadrado prácticamente nulo—; además, los tres últimos fondos (40, 50 y 68) han resultado ser no significativos, pudiendo afirmar, asumiendo validos los modelos, que ni crean ni destruyen valor a los partícipes. En definitiva, no se encuentra congruencia entre la cartera de mínima varianza propuesta por el modelo de Markowitz y el contraste individual de los fondos de inversión de los tres modelos de valoración.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Achelis, S.B. (2004). *Technical Analysis From A to Z*. USA: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Adam, J.A. (2000). La problemática de la aplicación de los modelos CAPM y WACC en mercados emergentes. *Revista Contaduría y Administración*, 198, 5-10.
- Álvarez, R.D., Ortega, G.A., Sánchez, A.M. y Herrera, M. (2004). Evolución de la teoría económica de las finanzas: una breve revisión. *Semestre Económico*, 7(14), 106-127.
- Aragonés, J.R. y Mascareñas, J. (1994). La eficiencia y el equilibrio en los mercados de capital. *Análisis Financiero*, 1(64), 76-89.
- Bartram, S.M. y Grinblatt, M. (2014). *Fundamental Analysis Works*.
- Black, F. (1972). Capital market equilibrium with restricted borrowing. *The Journal of Business*, 45(3), 444-455.
- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A.J. (2004). *Essentials of Investments*. U.S.A: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Bolsa de Madrid. (2016). *Página Oficial*. Recuperado el 9 de enero de 2016, de www.bolsamadrid.es/.
- Brealey, R. y Myers, S. (1988). *Fundamentos de financiación empresarial*, Madrid: McGraw-Hill.
- Brun, X. y Moreno, M. (2008). *Análisis y selección de inversiones en mercados financieros: Eficiencia de los mercados, teoría de carteras, asignación de activos y definición de políticas de inversión*. Barcelona: Profit Editorial.
- Carhart, M.M. (1997). On persistence in Mutual Fund Performance. *Journal of Finance*, 52(1), 57-82.
- Chan, K.C.L. y Chen, N.F. (1991). Structural and return characteristics of small and large firms. *The Journal of Finance*, 46(4), 1467-1484.
- Duarte Duarte, J.B. y Pérez-Iñigo, J.M. (2013). La eficiencia de los mercados de valores: una revisión. *Análisis Financiero*, 1(122), 21-35.

- Fama, E. y French, K. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, 47(2), 427-465.
- Fama, E. y French, K. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3-56.
- Fama, E. y French, K. (1995). Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns. *The Journal of Finance*, 1(1), 131-155.
- Fama, E. y French, K. (2015). A five-Factor Asset Pricing Model. *Journal of Financial Economics*, 116(1). 1-22.
- Fama, E.F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Gabriel, J. (2015). El modelo de tres factores de Fama y French: aplicación en el mercado de valores peruano. *Eumednet*.
- Gómez-Bezares, F. (1993). *Gestión de carteras. Eficiencia, teoría de carteras, CAPM, APT*. Bilbao: Editorial desclée de brouwer, S.A.
- Gómez-Bezares, F., Madariaga, J.A. y Santibáñez, J. (2004). *Lectura sobre Gestión de carteras*. Bilbao: Deusto.
- Huberman, G. y Kandel, S. (1987). Mean-Variance Spanning. *The Journal of Finance*, 42(4), 873-888.
- Inversis. (2016). *Página Oficial*. Recuperado el 5 de enero de 2016, de <https://www.inversis.com/>.
- Kenneth R. French. (2016). *Página Oficial*. Recuperado el 15 de marzo de 2016, de <http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/index.html>.
- Lintner, J. (1965). The valuation of risk assets and the selection of risky investment in stock portfolios and capital budgets. *The Review of Economics and Statistics*, 47(1) 13-37.
- Malkiel, B. (1973). *A Random Walk Down Wall Street*. United States: Norton & Company.
- Marín, J.M. y Rubio, G. (2011). *Economía financiera*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.

- Markowitz, H. (1959). *Portfolio Selection: Efficient diversification of investment*. New York, Wiley.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, 34(4), 768-783.
- Morningstar. (2016). *Página Oficial*. Recuperado el 10 de febrero de 2016, de <http://www.morningstar.es/es/>.
- Nieto, B. (2001). Los modelos multifactoriales de valoración de activos: un análisis empírico comparativo. *Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S.A.*
- Roberts, H. (1967). Statistical versus Clinical Prediction of the Stock Market. Documento no publicado, citado por Brealey y Myers (1998).
- Scherk, A. (2011). *Manual de Análisis Fundamental*. Madrid: Inversor ediciones.
- Sharpe, W.F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Vallejo, B. y Solórzano, M. (2013). *Gestión patrimonial y banca privada, manual del asesor financiero*. Madrid: Pirámide.
- Vilariño Sanz, A. (2013). Los mercados son eficientes... para algunos. *Revista de Economía Crítica*, 1(16), 4-17.
- Yahoo finance. (2016). *Página Oficial*. Recuperado el 11 de enero de 2016, de <http://finance.yahoo.com/>.