



universidad
de león

Facultad de Ciencias
Económicas y Empresariales

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de León

Grado en Finanzas
Curso 2021 / 2022

Aproximación a la eficiencia del mercado de valores español. El caso del fondo *Santander Acciones Españolas*.

Approach to the efficiency of the Spanish stock market. The case of the *Santander Acciones Españolas* fund.

Realizado por el alumno D. Pedro David Vázquez Pintor

Tutelado por el Profesor D. Borja Amor Tapia

León, 13 de junio de 2022

MODALIDAD DE DEFENSA PÚBLICA:

Tribunal Póster

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen	7
Abstract	8
Introducción.....	9
Objetivos.....	11
Metodología.....	12
1. Marco Teórico.....	13
1.1. Evolución de la Hipótesis de Eficiencia del Mercado	13
1.2. Significado de la Hipótesis de Eficiencia del Mercado	14
1.2.1. Hipótesis de Eficiencia del Mercado	14
1.2.2. Formas empíricas de la eficiencia	15
1.2.3. Pruebas de las formas de eficiencia.....	16
1.2.4. Paseo aleatorio.....	17
1.2.5. Problema de la hipótesis conjunta	18
1.3. Selección de carteras.....	19
1.3.1. Modelo de selección de cartera Markowitz.....	20
1.3.2. Capital Asset Pricing Model (CAPM).....	22
1.3.3. Estrategia activa vs estrategia pasiva.....	28
1.3.4. Teoría de la valoración por arbitraje (APT)	30
1.3.5. El modelo de tres factores de Fama y French.....	31
1.3.6. El modelo de cinco factores de Fama y French.....	34
1.4. Anomalías del mercado	35
1.4.1. Rentabilidad en horizontes cortos o <i>momentun</i> , incluida la falta de reacción a la nueva información:.....	36
1.4.2. Rentabilidad al largo plazo y reversiones a la media:	37
1.4.3. Patrones basados en días de la semana, mes y demás anomalías relacionadas con fechas y el “efecto de la empresa pequeña”.....	38
1.4.4. El efecto de las ratios precio-resultados contables:.....	39
1.4.5. Rentabilidades futuras en función del rendimiento de los dividendos:..	39
1.4.6. Ratios valor contable / valor del mercado	40

1.4.7.	Información interna	40
1.4.8.	Burbujas o bubbles y evidencias empíricas anecdóticas	42
2.	Aplicación empírica.....	45
2.1.	Presentación del fondo.....	45
2.2.	Muestra	47
2.3.	Variables empleadas en los análisis de regresión	49
2.4.	Estadísticos descriptivos	51
2.5.	Aplicación del CAPM.....	53
2.5.1.	Contrastes empleando el factor de mercado de la web de French (MKTRF) 54	
2.5.2.	Contrastes empleando el IBEXNT como factor de mercado	55
2.6.	Aplicación de los 3 factores de Fama y French	56
2.6.1.	Contrastes empleando el factor de mercado de la web de French (MKTRF) 56	
2.6.2.	Contrastes empleando el IBEXNT como factor de mercado	57
2.7.	Aplicación de los 5 Factores de Fama y French	58
2.7.1.	Contrastes empleando el factor de mercado de la web de French (MKTRF) 59	
2.7.2.	Contrastes empleando el IBEXNT como factor de mercado	60
	Conclusiones.....	61
	Bibliografía.....	63
	ANEXO.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Estadísticos descriptivos del fondo y el índice	52
Tabla 2.2. Comparación de los meses en los que el fondo supera al índice y veces que el índice supera al fondo.....	53

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1. 10 principales posiciones del fondo de inversión Santander Acciones Españolas, FI – Clase Cartera para abril 2022.....	46
Cuadro 2.2. Distribución sectorial del fondo de inversión Santander Acciones Españolas, FI – Clase Cartera para abril 2022.....	46
Cuadro 2.3. Distribución geográfica del fondo de inversión Santander Acciones Españolas, FI – Clase Cartera para abril 2022.....	47
Cuadro 2.4. Ponderación para marzo de 2022 de los valores del IBEX 35.....	48
Cuadro 2.5. Modelo CAPM con el factor MktRF	54
Cuadro 2.6. Modelo CAPM con el factor Benchmark.....	55
Cuadro 2.7. Modelo Fama y French 3 factores con el factor MktRF.....	56
Cuadro 2.8. Modelo Fama y French 3 factores con el factor Benchmark.....	57
Cuadro 2.9. Modelo Fama y French 5 factores con el factor MktRF.....	59
Cuadro 2.10. Modelo Fama y French de 5 factores con el factor Benchmark.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Características de los activos financieros.....	20
Figura 1.2. Carteras eficientes Modelo de Markowitz.....	21
Figura 1.3. Curvas de indiferencia de Markowitz.....	21
Figura 1.4. Cartera óptima de Markowitz.....	22
Figura 1.5: Línea del mercado de capitales.....	23
Figura 1.6. Modelo de preferencias de los inversores representados en curvas de indiferencia.....	24
Figura 1.7. Modelo de preferencias de los inversores representados en curvas de indiferencia que se transforman en rectas.....	25
Figura 1.8. Modelo de equilibrio del mercado de capitales.....	26
Figura 1.9, Modelo de equilibrio del mercado de capitales después de que se creen nuevas posibilidades de inversión.....	27
Figura 1.10. Evolución 1957-2021 de la rentabilidad media anual índice S&P 500	29
Figura 1.11. Evolución desde 1957 hasta el año 2021 del rendimiento anual del índice S&P 500 comparado con el indicador de inflación de Estados Unidos.....	29
Figura 1.12. Esquema de la realización de división de carteras para el factor del riesgo de mercado.....	32
Figura 1.13. Esquema de la división de carteras para la realización del factor Small Minus Big.....	33
Figura 1.14. Esquema de la división de carteras para la realización del factor High Minus Low.....	34
Figura 1.15. Diferencia de la rentabilidad media de los fondos norteamericanos y el índice S&P 500 de 1972 hasta 1991.....	42
Figura 1.16. Evolución del índice CRSP desde 1925 hasta el año 2010, incluidas las zonas sombreadas que se corresponden con momentos de recesión.....	43
Figura 1.17. Evolución del precio medio anual de las viviendas en Estados Unidos, incluyendo sombreadas las recesiones en Estados Unidos.....	44
Figura 2.1. Cálculo del factor Small Minus Big.....	49
Figura 2.2. Cálculo del factor High Minus Low.....	49
Figura 2.3. Cálculo del factor Robust Minus Weak.....	50
Figura 2.4. Cálculo del factor Conservative Minus Weak.....	50
Figura 2.5. Comparación de la evolución fondo vs el índice, en base 100.....	51

RESUMEN

Uno de los aspectos esenciales de la Teoría de Carteras es la Hipótesis de Eficiencia del Mercado (HEM). Tradicionalmente se han distinguido tres formas empíricas de aplicación: hipótesis débil, intermedia y fuerte. La diferencia entre ellas es el nivel de información que incorporan: pasada, actual y privada. El presente trabajo trata de arrojar evidencia sobre la hipótesis en su nivel intermedio en el contexto del mercado bursátil español. Para ello, se ha seleccionado el fondo de inversión *Santander Acciones Españolas* durante el periodo del 06/11/2015 hasta el 29/02/2022. Los contrastes realizados buscan comprobar si el equipo gestor del fondo es capaz de crear valor, teniendo en cuenta el riesgo. En caso de que los gestores fueran capaces de aportar valor, se estarían encontrando señales que indicarían la incapacidad del mercado a la hora de incorporar en los precios de los activos la información hecha pública, tanto pasada como contemporánea.

Tras contrastar los modelos de Capital Asset Pricing Model (CAPM), tres y cinco Factores de Fama-French, los resultados indican que la aportación de los gestores a este fondo es nula. Así pues, parece existir evidencia favorable al cumplimiento de la hipótesis de eficiencia en su nivel intermedio.

Palabras Clave

Teoría de Carteras; Hipótesis de Eficiencia del Mercado (HEM); Valoración de Activos; Mercado Bursátil

ABSTRACT

One of the essential aspects of the Portfolio Theory is the Efficient Market Hypothesis (EMH). Traditionally, three empirical forms of application have been distinguished: weak, intermediate, and strong hypotheses. The difference between them is the level of information they incorporate: past, present and private. This paper tries to provide evidence about the hypothesis at its intermediate level in the context of the Spanish stock market. For that purpose, the *Santander Acciones Españolas* investment fund has been selected for the period from 11/06/2015 to 29/02/2022. The tests carried out seek to verify whether the fund's management team can create value, only once risk has been considered. If the managers were able to create value, signals would be found that would indicate the market's inability to incorporate the information made public, both past and contemporary, into asset prices.

After testing the models of Capital Asset Pricing Model (CAPM), three and five Factors of Fama-French, the results indicate that the contribution of the managers to this fund is null. Thus, there seems to be evidence in favour of fulfilling the efficiency hypothesis at its intermediate level.

Keywords

Portfolio Theory; Efficient Market Hypothesis (EMH); Asset Pricing; Stock Market

INTRODUCCIÓN

La Economía Financiera se ocupa “*del estudio del comportamiento de los individuos en la asignación intertemporal de sus recursos en un entorno incierto, así como el estudio del papel de las organizaciones económicas y los mercados institucionalizados en facilitar dichas asignaciones*” (Marín y Rubio, 2011).

Podemos situar en este contexto de asignación de recursos entre diversos periodos de tiempo las decisiones que toman los inversores en el mercado de capitales. Es aquí donde destaca una idea que lleva gestándose más de un siglo: la posibilidad, o no, de obtener rendimientos anormalmente elevados. Desde los trabajos pioneros de Markowitz y Sharpe a comienzos de la segunda mitad del pasado siglo, se ha ido conformando lo que se conoce como la *Modern Portfolio Theory* o, simplemente, la Teoría de Carteras, que se ocupa de la forma en que se pueden asignar los activos para formar carteras de inversión. Además, en este contexto, cobra especial importancia la Hipótesis de Eficiencia del Mercado (HEM), sobre todo a partir de los trabajos de Fama a mediados de la década de 1960.

En esencia, esta hipótesis se ocupa de la forma y velocidad en que los precios de los activos incorporan las noticias que, de alguna forma, afectan a dichos activos. Todo ello ha dado lugar a dos visiones: gestión activa de carteras, en la que el objetivo es vencer al mercado; y gestión pasiva de carteras, en la que el objetivo es replicar al mercado de la forma menos costosa posible. Es en esta disyuntiva, donde se enmarca el presente trabajo al cuestionarse si los gestores de los fondos de inversión son capaces de vencer al mercado o no.

Para abordar esta cuestión, se ha seleccionado el fondo de inversión *Santander Acciones Españolas*¹ debido a que es el fondo de inversión español con mayor capital en activos de renta variable española. Los resultados muestran indicios favorables a la hipótesis de eficiencia en su versión intermedia, dado que la forma fuerte involucra la existencia de agentes con información privada que pueden obtener resultados anormalmente elevados

¹<https://www.santanderassetmanagement.es/buscadorproductos/#!/detalle?tipo=fondo&codigo=ES0138823028&nombre=Santander%20Acciones%20Espa%C3%B1olas.%20F.I.%20-%20Clase%20Cartera>

sin riesgo alguno, *insiders*² principalmente. Por tanto, este trabajo solo se ocupa de la información públicamente disponible que emplean los gestores y se encuentra que, en el caso del fondo de inversión *Santander Acciones Españolas*, estos gestores no han sido capaces de vencer al mercado.

Este trabajo se estructura en dos partes, siendo la primera de ellas el marco teórico que tratará los autores, conceptos y explicaciones relevantes acerca de los diferentes aspectos que constituyen la HEM. En este primer apartado, se verá una breve reseña histórica de cómo nace esta teoría y los conceptos que la rodean. A su vez, se explican los diferentes modelos de selección de carteras, comenzando con Markowitz, seguido por el modelo de Sharpe y finalizando con los modelos de tres y cinco factores de Fama y French. Tras el anterior subapartado, se señalan algunas de las anomalías generadas en los mercados y sus críticas. Tras esta primera parte teórica, se pasa a una parte empírica donde se estudiará un fondo de inversión. Mediante diversos análisis de regresión, con los modelos de selección de carteras antes citados, se observará si el gestor logra crear valor para los partícipes del fondo y si realmente este gestor está llevando a cabo una gestión activa o pasiva. Tras acabar con ambas partes del trabajo, se finalizará con una conclusión sobre los resultados logrados.

² Cualquier persona que, debido a su posición dentro de una corporación, normalmente en los órganos de dirección, tiene acceso a información confidencial o privilegiada acerca del estado financiero (o cualquier índole) de una empresa; así como de las decisiones sobre el presente y decisiones futuras de una compañía. Extraído de: <https://www.economiasimple.net/glosario/insider>

OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es buscar evidencias sobre la posibilidad de que el mercado bursátil español sea eficiente en su forma intermedia. Para ello, se va a realizar un recorrido por todos los conceptos y explicaciones dadas por diversos autores sobre la Hipótesis de Eficiencia del Mercado. De esta forma se planteará una base teórica y bibliográfica para aproximarse a una mejor aplicación empírica posterior.

Para abordar este objetivo, se va a realizar un análisis empírico consistente en la aplicación de diversas regresiones lineales basadas en los modelos más importantes de selección de carteras. Este análisis se llevará a cabo sobre un fondo de inversión en renta variable española. Los resultados mostrarán si el gestor logra o no obtener rentabilidades superiores al mercado con la información pública disponible, arrojando evidencias empíricas sobre la forma intermedia de la eficiencia en el mercado bursátil español.

METODOLOGÍA

Para alcanzar el objetivo de determinar si el mercado español es eficiente en su forma intermedia, se selecciona el fondo de inversión *Santander Acciones Españolas* debido a que es el fondo de mayor capitalización en España que invierte en acciones españolas. Asimismo, el IBEX 35 Net Return será el índice de referencia.

Los datos del fondo de inversión proceden de las páginas web del Santander Asset Management y del Financial Times³, los datos del índice de referencia han sido extraídos de Investing⁴ y los datos de los factores de Fama y French provienen de la página de French⁵. El periodo temporal analizado abarca desde la constitución del fondo el 06/11/2015 hasta el 28/02/2022.

Para contrastar los diferentes modelos, la metodología habitual es la de realizar regresiones lineales múltiples. Estas regresiones permiten crear una relación entre dos conjuntos de variables. El resultado es una ecuación que se puede utilizar para hacer proyecciones o estimaciones sobre los datos.

El procedimiento para llevar a cabo las regresiones comienza por el muestreo y la búsqueda de información. Se recolectan las variables y series de datos que se incluyen en el modelo. Posteriormente, entre las variables escogidas se determina cual es la variable dependiente y a la par, se establecen las variables independientes.

Tras este proceso, se construye el modelo multivariable y mediante la regresión lineal múltiple se genera una ecuación, que se describe de esta manera:

$$Y = \alpha + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \varepsilon$$

Siendo la Y, la variable dependiente, y X, como las variables independientes. Además, la β es un estimador y la ε representa el residuo o error. Finalmente, se valida el modelo tanto con los contrastes individuales como con el contraste conjunto. A través de la R^2 , el coeficiente de determinación, de la regresión se observa la bondad de ajuste del modelo de la variable que se pretende explicar.

³ <https://markets.ft.com/data/funds/tearsheet/historical?s=ES0138823028:EUR>

⁴ <https://es.investing.com/indices/ibex-total-return>

⁵ https://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html

1. MARCO TEÓRICO

En este primer apartado se realiza un recorrido por el desarrollo de la Hipótesis de Eficiencia del Mercado. Al mismo tiempo, se aborda la historia y el desarrollo de los diferentes modelos de selección de carteras. Asimismo, se explicarán los niveles de aplicación de esta hipótesis y sus críticas, con sus respectivas réplicas.

1.1. EVOLUCIÓN DE LA HIPÓTESIS DE EFICIENCIA DEL MERCADO

A continuación, se mostrará la evolución histórica de cómo se fue forjando en el tiempo el concepto de aleatoriedad e igualdad de información. La historia y desarrollo de la HEM fue plasmada por Sewell (2011).

En primer lugar, Cardano (citado por Bellhouse, 2005) trata la necesaria igualdad de condiciones a la hora de practicar el juego. Para ello, es necesario que los oponentes, los espectadores, el dinero, la situación, el tablero de juego y el propio dado deban estar en las mismas condiciones. Puesto que, si el oponente o uno mismo tiene algún factor a su favor sería injusto. Por tanto, dentro de este primer estudio se han sentado las bases en las cuales los participantes tienen la misma información. Por otro lado, Brown (1828) descubrió que los granos de polen suspendidos en el agua sufrían movimientos oscilatorios cuando se veían en un microscopio. Después de este descubrimiento, se denominó movimiento browniano al movimiento aleatorio de las partículas cuando están en un medio fluido. Asimismo, Gibson (1889) afirmó que “cuando una acción se hace pública en un mercado abierto, el valor que adquiere puede considerarse como el mejor juicio de inteligencia sobre ella”. Algún tiempo después, Keynes (1923) afirmó que los inversores en los mercados financieros son recompensados no por saber mejor que el mercado qué es lo que ocurrirá en el futuro, sino por asumir riesgos. Esto es una consecuencia de la HEM. Más tarde, Treynor (1962) introdujo el modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). A partir de este momento, se desarrollaron diversos modelos para formar carteras. En todos ellos, la HEM ocupa un lugar destacado. Siguiendo con esta línea, Sharpe (1964), cuyo trabajo contribuyó a obtener un premio Nobel, Lintner (1965) y Mossin (1966) continuaron profundizando en el desarrollo y las implicaciones del CAPM. En esa época, Samuelson (1965) presentó el primer argumento económico formal de la “eficiencia del mercado”. Aunque fue Fama (1965) quién se aproxima por primera vez a una definición de lo que es un mercado “eficiente”. Posteriormente, Fama (1970) publicó su trabajo sobre la Hipótesis de Eficiencia del Mercado, siendo la primera

de tres publicaciones. Dando la siguiente definición para lo que sería un mercado eficiente: “un mercado donde los precios siempre “reflejan completamente” la información disponible se puede llamar eficiente”. A su vez, consideró el “problema de la hipótesis conjunta”, este concepto significa que es muy difícil o casi imposible probar si existe eficiencia en el mercado.

A partir de esta década, los ataques contra la HEM fueron en aumento y, para ello, trataron de localizar patrones a través de la búsqueda de correlaciones y demás pruebas estadísticas para predecir precios. Malkiel (2003) expuso cada una de las críticas y las fue rebatiendo una a una. También, se encontró evidencia de que cuando las anomalías son expuestas en la literatura, acaban siendo irrelevantes o incluso desapareciendo debido a la explotación de estas por parte de los inversores. Por tanto, la posibilidad de que se encuentren esos patrones y sean aprovechados por los inversores hace que el mercado sea aún más eficiente (Schwert, 2002).

1.2. SIGNIFICADO DE LA HIPÓTESIS DE EFICIENCIA DEL MERCADO

Este apartado se centra en desarrollar la Hipótesis de Eficiencia del Mercado, así como las diferentes formas de eficiencia, además de los problemas que pueden surgir en los contrastes, especialmente el problema de la hipótesis conjunta y el concepto de paseo aleatorio. La información para este apartado se ha extraído en gran parte de la página web e-m-h⁶, puesto que contiene una extensa recopilación de información acerca de la Hipótesis de Eficiencia del Mercado.

1.2.1. Hipótesis de Eficiencia del Mercado

Un mercado “eficiente” se define como un mercado que refleja toda la información disponible, dónde hay un gran número de participantes racionales tratando de lograr el máximo beneficio. Además, estos compiten entre sí, mientras que todos tratan de predecir cuál podría ser el valor de cada una de las acciones (Fama, 1965). Así pues, no todos los participantes del mercado deben realmente ser racionales. Solo es necesario que haya un número “suficiente” de inversores racionales para que puedan explotar las oportunidades de arbitraje, generando de esta manera un mercado eficiente.

⁶ <http://www.e-m-h.org/>

Por tanto, un mercado eficiente refleja toda la información disponible, y para ello el mercado ya ha descontado todas las noticias que han surgido. No obstante, decir que los valores reflejan totalmente la información es tan general que no puede ser realmente probado. Por ello hay que definir con mayor precisión: “reflejar totalmente” la información (Fama, 1970). Una posibilidad de acotar este término es mediante el precio de equilibrio de un activo. Este se genera a partir de un modelo de “dos parámetros”, como el que desarrollaron Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966), el denominado *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). Este tipo de modelos asumen que los precios de equilibrio pueden equipararse a las expectativas de beneficio e incluyen en el modelo esa premisa con una función de riesgo (Fama, 1970).

Un mercado plenamente eficiente es aquel dónde no hay costes de transacción, toda la información está disponible sin coste alguno para todos los inversores y todos los participantes están de acuerdo a la hora de aplicar la información en un precio. En este contexto, claramente el precio “reflejaría totalmente” la información disponible. Sin embargo, esto no es aplicable a la realidad, pero esto no significa que los mercados sean ineficientes. Aunque haya costes de transacción altos o información privada, si hay un “número suficiente” de inversores con acceso a información disponible pueden darse precios eficientes. Los desacuerdos entre los inversores sobre cuál es el valor de un activo no implica ineficiencia, salvo que estos inversores siempre consigan evaluaciones superiores a las dadas por el mercado (Fama, 1970). Por tanto, tratar de predecir el precio futuro de un valor bursátil en concreto es improbable, a menos que se disponga de información privilegiada, previo paso a ser pública. Pese a ello, las noticias son por definición aleatorias, por tanto, los precios que surjan en el periodo futuro también lo serán.

1.2.2. Formas empíricas de la eficiencia

Para determinar si el mercado es eficiente, Fama (1970) establece las siguientes formas:

- Forma de eficiencia débil:

Esta forma sólo incluye los precios pasados, es decir, la información sobre los precios históricos de un valor. Por tanto, no es posible predecir los rendimientos futuros con los rendimientos pasados. Además, en esta forma los precios siguen un paseo aleatorio, anulando de esta manera el análisis técnico.

- Forma de eficiencia intermedia:

La forma intermedia incluye toda la información pública conocida por los inversores. Igualmente, en esta forma se incluye la rapidez para reflejar las noticias en los precios. Asimismo, no es posible obtener rendimientos anormalmente altos durante un periodo largo de tiempo a través de información pública, esto anula el análisis fundamental.

- Forma de eficiencia fuerte:

En la forma fuerte se incluye toda la información conocida por los inversores, incluyendo la de índole privada. Esta forma tiene a su vez en cuenta si hay agentes que tienen información privada que no se refleja en los precios de los activos, por lo que en este nivel no hay información, pública o privada, que haga que un inversor obtenga rendimientos anormalmente altos.

1.2.3. Pruebas de las formas de eficiencia

La mayor parte de la evidencia empírica señala que los mercados, al menos en los países desarrollados, son eficientes en sus formas débil e intermedia, dado que los precios fluctúan rápidamente con la nueva información, de esta manera, los precios se ajustan de forma eficiente.

Para la forma débil, Samuelson (1965) y Mandelbrot (1966) trataron el término de “*random walk*” o paseo aleatorio. En este nivel, se anula el análisis técnico, ya que no serviría para proyectar los precios pasados en el pronóstico de precios futuros.

En cuanto a la prueba de la forma intermedia, Fama et al. (1969), analizaron los *splits*⁷ de acciones y como la información se incorpora al precio del activo. Determinaron que tras anunciarse un *split*, los inversores esperan que haya un incremento en el reparto de dividendos por acción, por lo que la cotización del activo aumenta. En el caso de que aumenten los dividendos, el precio del activo se acrecentará, pero si no aumenta el reparto de dividendos la cotización se verá afectada a la baja. Concluyeron afirmando que los

⁷ Un *split* (o desdoblamiento de acciones) es un ajuste matemático que se realiza al valor de las acciones de una compañía, sin cambiar la composición del accionariado. Consiste en disminuir el valor de cada acción y aumentar su número, respetando la proporción monetaria de los inversores. Extraído de: [https://www.andbank.es/observatoriodelinversor/que-es-un-split-y-un-contrasplit/#:~:text=Un%20split%20\(o%20desdoblamiento%20de,proporci%C3%B3n%20monetaria%20de%20los%20inversores](https://www.andbank.es/observatoriodelinversor/que-es-un-split-y-un-contrasplit/#:~:text=Un%20split%20(o%20desdoblamiento%20de,proporci%C3%B3n%20monetaria%20de%20los%20inversores)

inversores reaccionan a la nueva información disponible públicamente. Significa entonces, que el mercado es eficiente, al menos, en cuanto al ajuste de los precios a la información acerca de un *split*. En esta forma, la nueva información se incluye en el precio, por lo tanto, ya refleja el valor real de una acción, anulando así el análisis fundamental.

No obstante, donde sí pueden caber dudas es en la forma de eficiencia fuerte, puesto que existe cierta información a la cual sólo se puede acceder a través de unos costes. Para ello, Jensen (1968) estudió un tipo particular de inversores: los fondos de inversión. En este estudio demostró que la mayoría de los fondos de inversión no superaban a la rentabilidad del mercado, incluso eliminando las comisiones y corretajes. Además, no halló un gestor que destacase significativamente. De igual forma, Malkiel (1995) estudió analíticamente los fondos de inversión en Estados Unidos. Este comprobó que la mayoría de los fondos de inversión no logran superar la rentabilidad del mercado.

Se espera que los fondos de inversión tengan mejores herramientas e información para lograr rentabilidades superiores al mercado, pero la evidencia empírica muestra que aun así fallan en esta tarea. Aunque, habrá gestores que obtengan un rendimiento superior al mercado, pero podría ser simple casualidad o que están afrontando un mayor riesgo. Sin embargo, Niederhoffer y Osborne (1966) muestran que los agentes que trabajan en los propios mercados de valores (*The New York Stock Exchange* o NASDAQ) tienen información acerca de las órdenes de compra/venta que aún no han sido realizadas y en base a ello podrían obtener ganancias. Asimismo, Scholes (citado en Fama, 1970) encontró a unos agentes llamados *insiders*. Estos suelen ser altos ejecutivos que tienen una ventaja informativa que podrían explotar en forma de ganancias.

Por tanto, el mercado es eficiente en sus formas débil e intermedia dado que los estudios mencionados apoyan esta idea. Aunque, en la forma fuerte los *insiders* y técnicos que trabajan en los mercados de valores pueden tener ventajas de información.

1.2.4. Paseo aleatorio

El término *random walk* o paseo aleatorio ya fue tratado por Robert Brown (1828) o Jules Regnault (siguiendo a Sewell, 2011). Si existe el paseo aleatorio, significa que los precios de los valores son aleatorios y esta es una condición necesaria para que el mercado sea

eficiente. Otra condición importante para que el mercado sea eficiente, es la existencia de inversores escrutando el mercado para encontrar la mejor información y una vez encontrada, estos competirán para reflejarla sobre los precios. Por tanto, gracias a estos agentes racionales que ajustan los precios en función de las noticias, se obtienen precios racionales y eficientes. Los inversores tienen aversión al riesgo, por lo que para compensarlo esperan obtener un rendimiento positivo y este será superior en función del riesgo (Cox y Ross, 1976; Harrison y Kreps, 1979; Lucas, 1978).

Kendall (1953) fue quién comprobó por primera vez que los precios eran aleatorios. Él realizó un estudio de veintidós series temporales, cada una de ellas referida a diversos activos, tales como: las empresas bancarias, empresas de seguros, etc. Trató de buscar tendencias tanto en los activos individuales como en los mercados, pero no logró observar patrones claros en las fluctuaciones de los precios de los activos individuales. Principalmente, en el corto plazo las series de precios individuales tienen una alta dispersión, pero si se hace sobre un índice se genera un comportamiento más sistemático. Además, se observó poca correlación tanto dentro de cada una de las series como entre las series de precios de los diferentes activos. Por tanto, Kendall (1953) evidenció que los precios carecían de una tendencia marcada.

El mundo es incierto y no se pueden determinar los precios de forma exacta, sino que estos varían como resultado de la nueva información. Es posible pensar que al generarse un modelo que prediga los precios se estaría ante una ineficiencia, pero no es razón suficiente ya que es necesario contrastar el modelo. Aunque, existen ciertas anomalías como la tardía reacción de los inversores ante el anuncio de ingresos y evidencias empíricas anecdóticas donde la eficiencia podría estar en duda (Fama, 1970).

1.2.5. Problema de la hipótesis conjunta

Para que un mercado refleje toda la información disponible es necesario determinar cuáles son las preferencias de asunción de riesgo por parte de los inversores, por lo que, cuando se prueba la HEM se debe hacer una prueba tanto de la eficiencia del mercado como de las preferencias de los inversores. Es por esta razón que la HEM no está bien definida y no es empíricamente refutable (E-m-h, s. f.). Otra explicación es la siguiente: "primero, cualquier prueba de eficiencia debe asumir un modelo de equilibrio que defina rendimientos de valores normales. Si se rechaza la eficiencia, esto podría deberse a que

el mercado es realmente ineficiente o porque se ha asumido un modelo de equilibrio incorrecto. Este problema de hipótesis conjunta significa que la eficiencia del mercado como tal nunca puede ser rechazada" (Campbell et al., 1997).

Para refutar la HEM es necesario crear unas estructuras adicionales basadas en parámetros como: las preferencias de los inversores, la estructura de la información, las condiciones del mercado, etc. Por tanto, probar la HEM se convierte en la prueba de una multitud de hipótesis auxiliares. Un rechazo de la HEM puede ser sólo aparente, debido a que tal vez lo que se esté rechazando sea alguna de esas hipótesis. (Lo y MacKinlay, 1999).

1.3. SELECCIÓN DE CARTERAS

Para poder demostrar que los activos bursátiles reflejan toda la información disponible es necesario reconocer su dificultad, puesto que, se necesita determinar un modelo de valoración de activos. De esta forma se especificarán las características que deba poseer un mercado para lograr unos rendimientos racionales. Se llevan a cabo pruebas de eficiencia de estos modelos, alcanzando así un resultado que muestre si las variables seleccionadas pueden demostrar la HEM. No obstante, si la prueba fallase no implicaría *per se* que el mercado sea ineficiente, sino que tal vez no se ha logrado un buen modelo que muestre las variables que mejor explican las variaciones del mercado.

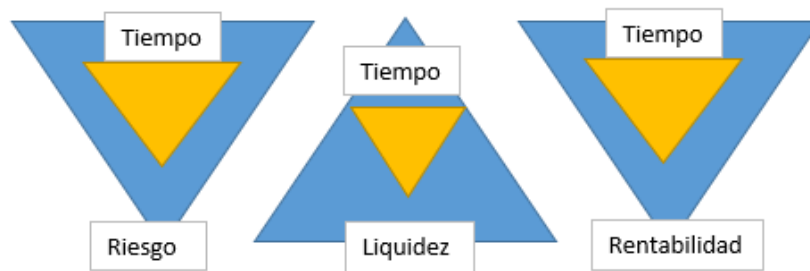
Las características de un activo financiero son las siguientes, pudiendo observarse en la **Figura 1.1** (Castaño Gutiérrez et al., 2017):

Liquidez: capacidad para convertirse en dinero líquido sin que su valor se vea afectado.

Rentabilidad: capacidad de producir renta suficiente. El rendimiento obtenido sobre el capital invertido se expresa como una tasa. La rentabilidad en la mayoría de los casos será superior cuando el vencimiento de un activo sea superior. Esto es debido a que el inversor no podrá disponer de su capital en un mayor lapso de tiempo, incurriendo en un coste de oportunidad.

Riesgo: este término hace referencia a la contingencia o posibilidad de incurrir en un daño económico.

Tiempo: la última de las características de un activo financiero está plenamente ligada al riesgo. Esto se produce porque cuando aumenta el tiempo de vencimiento de un activo se incurre en mayores riesgos, dado que la incertidumbre es mayor.

Figura 1.1. Características de los activos financieros

Fuente: Castaño Gutiérrez et al. (2017).

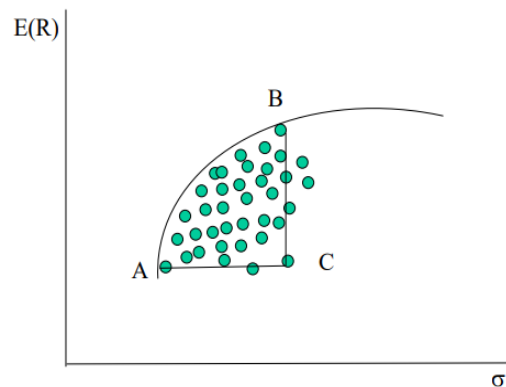
Asimismo, existen los activos de renta fija, que han sido considerados de menor riesgo, y los activos de renta variable que se espera un mayor riesgo por su parte. Está claro que ningún inversor va a posicionar todo su capital en un único tipo de activos dado el riesgo que significaría ese posicionamiento. Por este motivo, las carteras son construidas a través de multitud de clases de activos.

1.3.1. Modelo de selección de cartera Markowitz

En este modelo (Markowitz, 1952, 1959) se identifican un número de activos, donde se estiman sus rentabilidades, varianzas y correlaciones entre el grupo de activos. Para que el modelo pueda ocurrir se deben asumir diversas premisas:

1. Las rentabilidades derivadas de un activo se definen por una variable aleatoria, siendo la distribución de probabilidad conocida.
2. El riesgo se determinará mediante la varianza de la variable aleatoria de las rentabilidades.
3. El inversor esperará la mejor rentabilidad al menor riesgo posible. Pudiendo lograr la mayor rentabilidad con un nivel de riesgo determinado o el menor riesgo con una rentabilidad elegida.

Este modelo fue muy útil, dado que ante un inversor aparecen multitud de opciones de inversión con diferentes rentabilidades ajustadas a un riesgo. Además, cada inversor estará dispuesto a asumir un riesgo distinto y es por ello, que siempre se trata de buscar la cartera óptima dónde la rentabilidad y el riesgo se amolden al inversor. Para crear la cartera óptima hay dos pasos: el primero es el cálculo de todas las carteras eficientes y el segundo es la creación de curvas de indiferencia de un inversor.

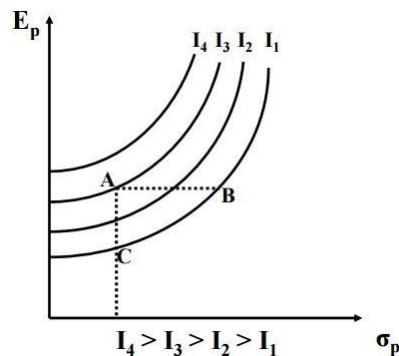
Figura 1.2. Carteras eficientes Modelo de Markowitz

Fuente: Bankinter y TechRules (2007).

σ = Desviación estándar

E(R) = Rentabilidad esperada

Las carteras eficientes de Markowitz se pueden ver en la **Figura 1.2** que hay tres carteras. La cartera A es mejor que la cartera C dado que con una misma rentabilidad la cartera A tiene menor riesgo y en el caso de la Cartera B, esta tiene una mayor rentabilidad con el mismo riesgo que la cartera C. Esta curva representa el conjunto de carteras que pueden maximizar la rentabilidad con un riesgo determinado, o minimizar el riesgo con una rentabilidad esperada. Por otro lado, están las curvas de indiferencia que se pueden ver en la **Figura 1.3**. Estas representan las combinaciones de riesgo-rentabilidad ante las cuales un inversor es indiferente. Estas curvas son infinitas, el inversor preferirá las más alejadas del origen, puesto que implica que con menor riesgo pueden acceder a una mayor rentabilidad. Por este motivo la curva I4 es la mejor.

Figura 1.3. Curvas de indiferencia de Markowitz

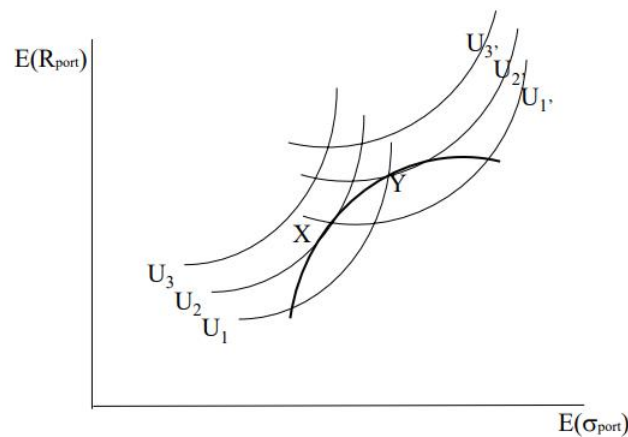
Fuente: Hernández (2020).

σ = Desviación estándar

E(p) = Rentabilidad esperada

Una vez obtenidas las carteras eficientes y las curvas de indiferencia, estas se plasman sobre el mismo plano. Este paso sirve para conocer cuál es el punto de tangencia donde ambas curvas se unen, este punto será el óptimo. De esta forma, en la **Figura 1.4** se puede ver cómo se genera la cartera óptima.

Figura 1.4. Cartera óptima de Markowitz



Fuente: Bankinter y TechRules (2007).

$E(\sigma_{port})$ = Desviación estándar de la cartera

$E(R_{port})$ = Rentabilidad esperada de la cartera

1.3.2. Capital Asset Pricing Model (CAPM)

En base al desarrollo del modelo de Markowitz (1952, 1959), Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966) desarrollaron el Capital Asset Pricing Model (CAPM). Era necesario realizar cambios en el modelo de Markowitz, debido a que para un grupo elevado de valores había que realizar un número excesivo de estimaciones para la formación de la cartera óptima. Por lo que, ante esta contrariedad, Sharpe (1964) publicó un modelo de selección de carteras.

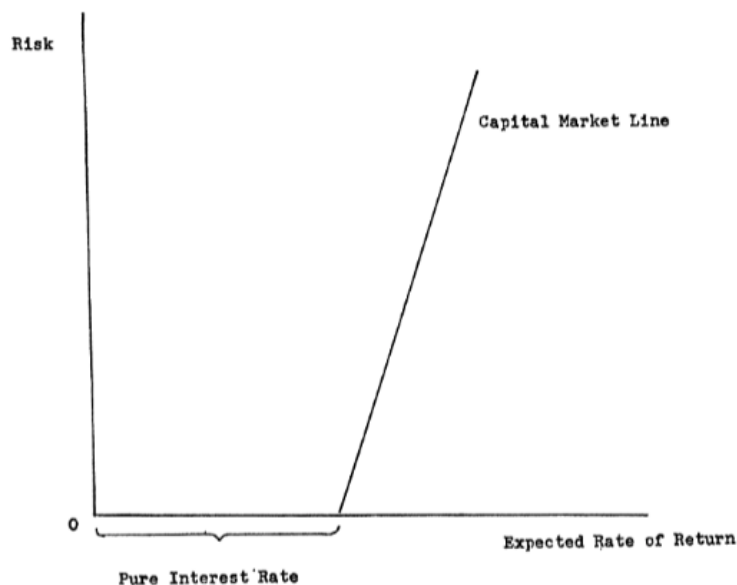
Antes de abordar cómo se genera este modelo sería preciso hablar del riesgo y como este se forma, además de los tipos de riesgo que concurren. A mediados del siglo XX no había una teoría para describir el riesgo del precio. Por lo que, en este momento era complejo definir la relación entre el precio de un activo y su riesgo.

No obstante, dentro del mercado hay múltiples riesgos que asume el inversor. Existe un riesgo total, compuesto por un riesgo específico y un riesgo sistemático. El riesgo

sistemático hace referencia a la relación del rendimiento de un título frente al mercado, y no es diversificable. Pero, el riesgo específico de un activo si es diversificable a través de la incorporación de activos en una cartera. La diversificación permite al inversor escapar de todo riesgo, salvo del resultante de las fluctuaciones en la actividad económica, este tipo de riesgo permanece incluso en combinaciones eficientes. Puesto que, todos los demás tipos de riesgo se puede evitar mediante la diversificación, solo las desviaciones derivadas de la tasa de rendimiento de un activo al nivel de la actividad económica son relevantes para evaluar su riesgo (Sharpe, 1964).

En la **Figura 1.5** se observa como los inversores van a exigir un rendimiento mínimo al mercado, “*pure interest rate*”. Los inversores que toleren en mayor medida el riesgo podrán acceder a unas primas superiores. El precio es común a todos los inversores, pero no la utilidad y para lograr obtener una utilidad, el inversor esperará un rendimiento que la equipare a su concepción de utilidad (Bernoulli, 1738). A su vez, si se avanza en el eje de las abscisas existe una línea llamada “*Capital Market Line*”, o línea de asignación de capital (LAC). Esta línea refleja todas las combinaciones posibles del binomio riesgo-rentabilidad disponibles asignables a una cartera, y aquí el inversor podrá esperar un rendimiento superior siempre y cuando asuma un mayor riesgo (Bodie et al., 2004).

Figura 1.5: Línea del mercado de capitales



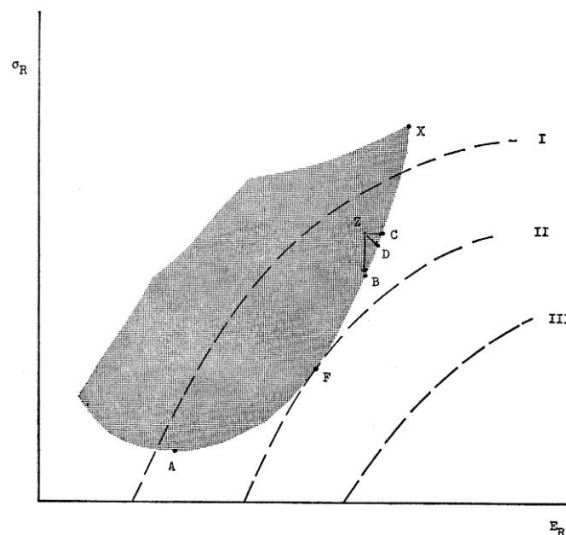
Fuente: Sharpe (1964).

Por tanto, un individuo tiene ciertas preferencias para invertir y las basará en términos probabilísticos, creando así una función de utilidad donde se encontrará el valor esperado y la desviación estándar. Representado por esta función:

$$U = f(E_w, \sigma_w)$$

Teniendo que la E_w indica el valor futuro esperado y σ_w es la desviación estándar de los cambios del valor actual frente al esperado. Las siguientes premisas son fundamentales: los inversores preferirán un rendimiento esperado alto frente a un bajo valor, además de ser aversos al riesgo. Con estas premisas, se genera una función con curvas de indiferencia. Posteriormente, se examinan todos los planos de inversión posibles representados como el área coloreada en el gráfico X. Las curvas I, II y III representarían las preferencias de los inversores en la **Figura 1.6**.

Figura 1.6. Modelo de preferencias de los inversores representados en curvas de indiferencia

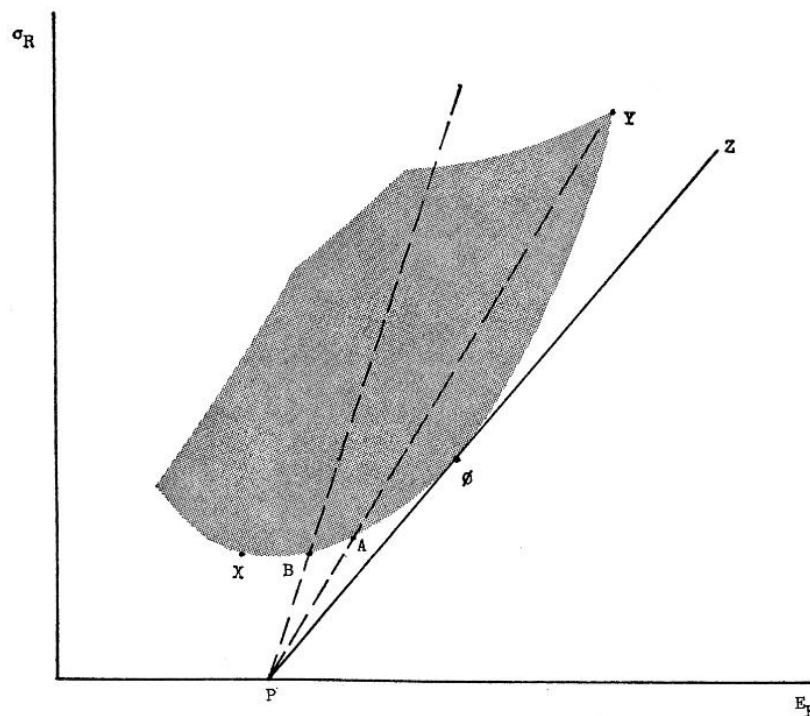


Fuente: Sharpe (1964).

El inversor se posicionaría en el punto F, dado que es el de mayor utilidad, por consiguiente, es el plan óptimo. Aunque, los planes A, B, D, C y X también serían posibles. Mientras que el plan Z sería ineficiente por ser el peor de todos. Sharpe introduce los activos “libres de riesgo”. La renta fija pública de Estados solventes se considera “libre de riesgo”, pero en términos reales las obligaciones sufren los efectos de la inflación. Por tanto, un activo realmente libre de riesgo, serían los bonos, obligaciones o letras indicadas a la inflación. Pero, en la operativa diaria se considera a las letras del tesoro como activos sin riesgo, dado que su vencimiento es al corto plazo y el precio no suele

ser afectado por los cambios en los tipos de interés (Bodie et al., 2004, p.112-123). Para los activos “libres de riesgo” su σ_R sería igual a 0, obteniendo así rectas desde el punto P. En la **Figura 1.7** se ve cómo las curvas de indiferencia ahora son rectas. Se abren diversas oportunidades, ya que se puede llevar a cabo un plan de inversión meramente en activos “libres de riesgo” como en activos con riesgo, o en una combinación de activos sin riesgo y con riesgo.

Figura 1.7. Modelo de preferencias de los inversores representados en curvas de indiferencia que se transforman en rectas

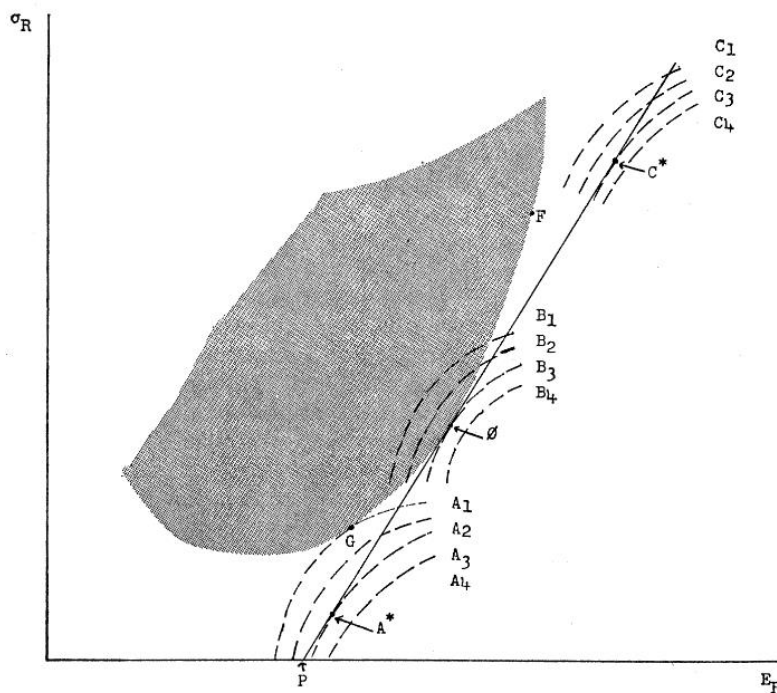


Fuente: Sharpe (1964).

Asimismo, se añade la posibilidad de pedir capital. Si el inversor obtiene dinero del rendimiento ofrecido por un activo libre de riesgo, esto es equivalente a desinvertir en activos libre de riesgo. Con ese dinero prestado se pueden comprar activos de otra índole, en esta situación el inversor se movería en las líneas PA y PB. Si la tasa a la que se pueden pedir prestados los fondos es igual a la tasa del préstamo, este plan sería el óptimo. Estas condiciones las cumple la línea $P\emptyset Z$. Si bien no fuese posible pedir fondos, el inversor elegiría \emptyset , dado que este es el punto donde hay menor riesgo y mayor rentabilidad. Uniendo las curvas de indiferencia y los activos libres de riesgo, se crea un modelo de equilibrio para el mercado de capitales. En este punto, se asume que los inversores pueden

prestar y pedir prestados fondos en términos equitativos. A mayores, se asume la homogeneidad en las expectativas de los inversores, por lo que, todos están de acuerdo en el rendimiento esperado, las desviaciones estándar y las correlaciones entre coeficientes. Sin embargo, Sharpe confiesa que estas son asunciones irreales, a pesar de ello, es un modelo que serviría de igual manera para mostrar las implicaciones de estas premisas. Por tanto, se forman las siguientes curvas en la **Figura 1.8**:

Figura 1.8. Modelo de equilibrio del mercado de capitales

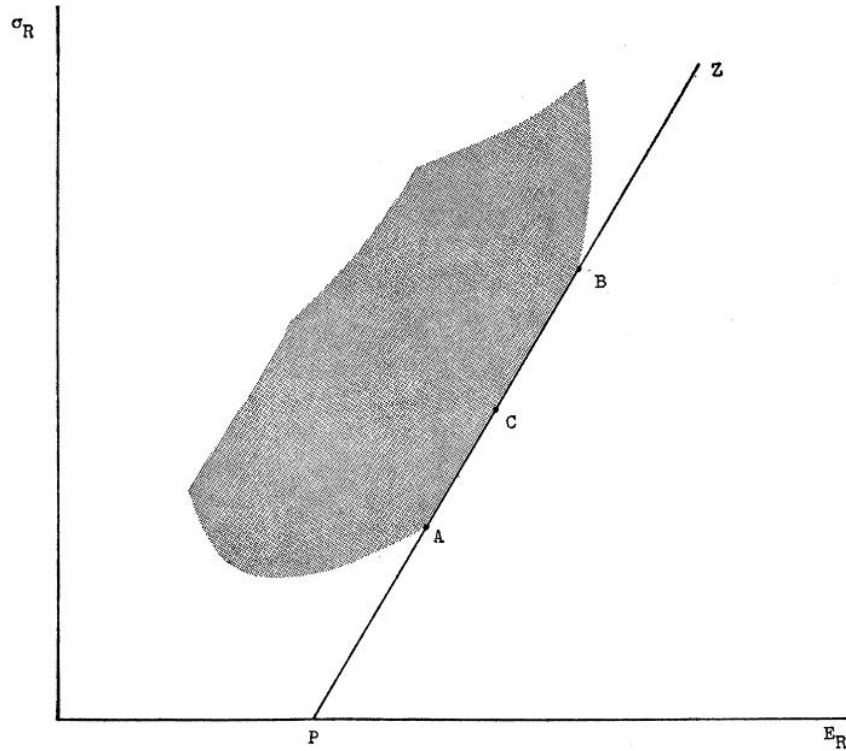


Fuente: Sharpe (1964).

En este caso, el inversor con las curvas de indiferencia de A_1 hasta A_4 prestaría parte de su capital y con el montante restante compraría activos que lo situasen cerca de A^* siendo este el punto óptimo. Para los que se encuentren entre B_1 y B_4 , preferiblemente comprarían activos en \emptyset . Y para los que se encuentren entre C_1 y C_4 , habrán pedido prestado capital, que sumado al suyo inicial lograrían llegar al punto C^* . Dado que el punto más eficiente es \emptyset , una abundancia de inversores trataría de comprar activos en este punto, mientras que los demás puntos no serían tan comprados, por lo que, los precios de los activos cambiarían. Esto llevaría a que incrementasen los precios de los activos en \emptyset y disminuyesen los precios de los activos fuera de \emptyset . Estos cambios en los precios harán que se creen nuevas posibilidades de inversión, tales como las señaladas en la **Figura 1.9**. En este momento se han generado nuevos puntos de relevancia. En la nueva recta habría

una mayor exposición de activos con riesgo, se debería de pedir prestado capital según el inversor se acerque a Z y una mayor exposición a activos libres de riesgo si se mueve hacia P, dónde se prestaría una mayor cantidad de capital.

Figura 1.9. Modelo de equilibrio del mercado de capitales después de que se creen nuevas posibilidades de inversión



Fuente: Sharpe (1964).

Por tanto, este equilibrio de mercado estaría determinado por una relación lineal simple entre los rendimientos esperados y las desviaciones estándar, pero esto se daría en múltiples activos. No serviría para explicar activos individuales, ya que el riesgo de mantener activos individuales es muy superior. Además de Sharpe, Lintner (1965) estudió diferentes aspectos de este modelo de equilibrio en el que incluía diferentes escenarios tales como: cuál sería el presupuesto óptimo de inversión, cuál sería el *mix* óptimo de activos o el uso de ventas en corto para incluirlas en el *portofolio*, etc. Por tanto, estos dos autores crearon el siguiente modelo:

$$R_i = \alpha_i + \beta_i * R_m + \varepsilon_i$$

Donde:

R_i = el rendimiento del título i .

α_i = es la variable independiente.

β_i = beta del mercado, es el término independiente.

R_m = es la rentabilidad del mercado.

ε_i = es la perturbación aleatoria.

Este modelo acaba derivando en:

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

Donde:

$E(r_i)$ = es la rentabilidad esperada del activo i

r_f = es la tasa libre de riesgo, el rendimiento de los activos sin riesgo

β_i = beta del mercado, es el término independiente.

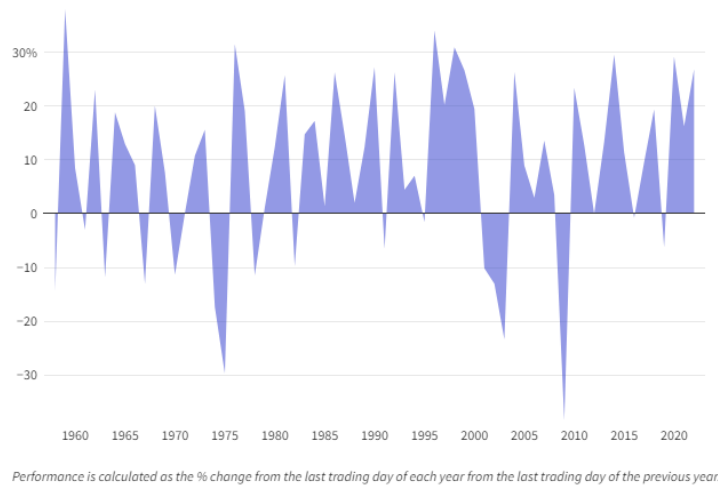
$E(r_m)$ = es la rentabilidad esperada del mercado

1.3.3. Estrategia activa vs estrategia pasiva

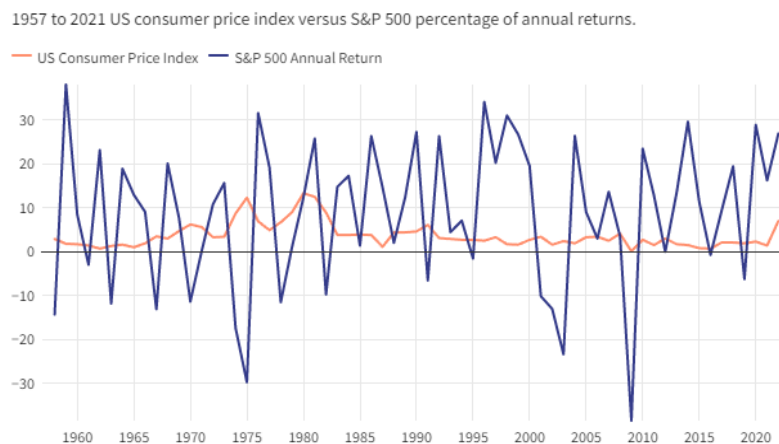
La elección de activos por parte de un inversor dependerá en gran parte del riesgo-rentabilidad, así como de las expectativas de los inversores. Por tanto, los inversores podrán escoger que tipos de activos desean, siendo esta una estrategia activa, dónde se selecciona una cartera con cierto riesgo que se adecúe a las exigencias del inversor.

Por el contrario, también es posible seleccionar la estrategia pasiva. Esta es una política de inversión que evita el análisis de los valores, porque precisamente cree en la eficiencia del mercado, por lo que piensa que analizar tendencia pasadas (análisis técnico) y calcular ratios contable-financieros (análisis fundamental) es una pérdida de tiempo. La estrategia pasiva asume que los precios reflejan la información suficiente para considerarse precios justos, de esta manera el inversor comprará fondos que repliquen un índice. Así, en lugar de entrar en mayores costes derivados de la propia investigación del análisis de valores, se opta por indexar el capital al rendimiento de un índice del mercado (Rosado, 2015).

Para tratar la rentabilidad del mercado es necesario ver el Standard & Poor's 500 Index (S&P 500), este es uno de los índices más relevantes dentro de Estados Unidos. Desde 1957 hasta el año 2021, la rentabilidad media anual sin tomar la inflación ha sido del 10,5% y teniendo en cuenta la inflación, la rentabilidad anual de este índice sería del 7%. Estos datos son visibles en la **Figura 1.10** y **Figura 1.11**:

Figura 1.10. Evolución 1957-2021 de la rentabilidad media anual índice S&P 500

Fuente: Maverick (2022).

Figura 1.11. Evolución desde 1957 hasta el año 2021 del rendimiento anual del índice S&P 500 comparado con el indicador de inflación de Estados Unidos

Fuente: Maverick (2022).

Además, la estrategia pasiva implica menores costes y riesgos, tanto en la contratación de un fondo como en la compra de renta fija pública a corto plazo. Entre tanto, la estrategia activa crearía carteras con un mayor riesgo y coste. Alguien preferiría una estrategia activa porque establece diferentes estimaciones de riesgo y rentabilidad esperadas, conjuntamente es necesario que haya gestores de fondos e inversores ávidos que puedan determinar cuáles son las carteras eficientes del mercado.

1.3.4. Teoría de la valoración por arbitraje (APT)

Esta teoría fue desarrollada por Ross (1976), siendo el modelo de arbitraje una alternativa al modelo de “*mean variance capital asset pricing*” o CAPM. Esta teoría es muy parecida al CAPM.

El arbitraje es: “la explotación de la infravaloración relativa de dos o más valores para conseguir beneficios económicos sin riesgo”. Para que se dé este escenario un inversor deberá formar una cartera de inversión cero sabiendo que obtendrá beneficios. La cartera de inversión cero significa que “los inversores no tienen que usar su dinero” y para ello habrán de “vender en corto al menos un activo y utilizar el crédito para comprar uno o más activos” (Bodie et al., 2004, p.111-117). Un ejemplo ilustrativo se daría cuando en dos mercados distintos hay precios diferentes de un mismo activo y esta diferencia es superior a los costes de transacción, por lo que sería rentable negociar en estos mercados. Para ello, se haría una operación de venta en corto en el mercado con el precio alto y en el mercado con el precio bajo se haría una operación de compra. En este momento los rendimientos serían positivos y no habría riesgo ya que las posiciones se compensan entre sí, pero una oportunidad de arbitraje no es eterna. Se pueden mantener posiciones que generen beneficios hasta que más inversores exploten esta oportunidad. Con este tipo de operaciones se logra la creación de precios más eficientes y no es realmente necesario que haya muchos inversores que sigan esta estrategia. Para modelizar la teoría de la valoración por arbitraje o APT se parte de la base del CAPM:

$$R_i = \alpha_i + \beta_i * R_m + \varepsilon_i$$

α y β son factores conocidos, mientras que R_m es el factor único. Se forma una cartera diversificada con una beta determinada. La diversificación de la cartera significaría una eliminación del riesgo específico. Obteniendo la siguiente fórmula:

$$R_i = \alpha_i + \beta_i * R_m$$

Si se sigue este proceso se llega al mismo modelo que el CAPM, puesto que la variable α es cero cuando la cartera está muy bien diversificada. Si no fuese cero habría una oportunidad de arbitraje, ya que habría alfas superiores a otras. La diferencia radica en que el modelo APT no está sujeto a tantos supuestos como el CAPM, pero el APT sólo se aplicaría si las carteras están muy bien diversificadas (Ross, 1976).

1.3.5. El modelo de tres factores de Fama y French

Ahora que se han visto los pilares de la creación de los modelos de equilibrio, se tratarán los realizados por Fama y French (1993, 1996).

Primeramente, ambos autores dejan entrever cuáles son los problemas del modelo CAPM. Entre algunos de los problemas encontrados señalan que la β no podía explicar los altos rendimientos generados por las empresas de menor tamaño (Banz, 1981) o la relación positiva entre el ratio del precio-beneficio (PER o E/P) y la media de los rendimientos. Por tanto, Fama y French (1993) proponen un modelo APT con tres factores de riesgo en base a la creación de carteras réplica (Marín y Rubio, 2011, p.313-356). Para ello reúnen datos de empresas no financieras desde 1962 hasta 1989 y comienzan por la estimación de la β_i . Cada mes realizan una regresión de la sección cruzada de los rendimientos de las acciones sobre las variables hipotéticas para explicar los rendimientos esperados.

1. El primer factor consiste en la réplica del riesgo de mercado. Se forma una cartera de coste cero que contiene una posición larga en la propia cartera de mercado y una posición en corto (entendido como endeudamiento) en el activo libre de riesgo. La prima de riesgo asociada a esta cartera réplica es la prima de riesgo de la cartera de mercado, siendo este el factor de riesgo asociado al CAPM (Marín y Rubio, 2011, p.313-356).

$$R_{it} - r_t = \alpha_i + \beta_{im} * (R_{mt} - r_t)$$

Donde:

R_{it} = rentabilidad del activo con riesgo

r_t = rentabilidad del activo libre de riesgo

β_{im} = riesgo de la cartera de mercado

R_{mt} = rentabilidad de la cartera de mercado

ε_{it} = residuo o error

Para la creación de las otras dos carteras se habrá de seguir los siguientes pasos: al final de mes de cada junio de la muestra se clasifican todos los activos según su capitalización bursátil. La mediana sirve para dividir la muestra de empresas en dos grupos: pequeñas (*Small*) y grandes (*Big*). Además, estas empresas se dividen de forma independiente en tres grupos mediante el cociente Valor Contable/Valor de Mercado (*Book Value/Market Value*).

Por lo que, obtuvieron un 30% de empresas con BV/MV más pequeño que se agrupan en una cartera (L), el 40% con un cociente intermedio en otra cartera (M) y un 30% restante en una cartera con el cociente BV/MV más alto (H). Por tanto, esquemáticamente se logra la siguiente división de carteras:

Figura 1.12. Esquema de la realización de división de carteras para el factor del riesgo de mercado

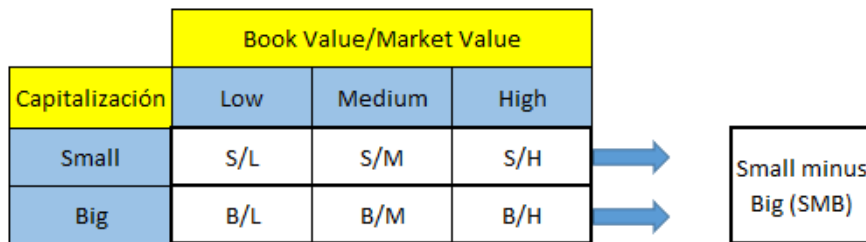
		Book Value/Market Value			
Capitalización		Low	Medium	High	
Small		S/L	S/M	S/H	50%
Big		B/L	B/M	B/H	50%

Fuente: elaboración propia.

En el esquema anterior se puede ver que se han creado 6 carteras distintas que se denominan como: S/L, S/M, S/H, B/L, B/M y B/H. La primera cartera representa a las acciones más pequeñas, que al mismo tiempo forman parte del grupo de empresas con un cociente BV/MV bajo (S/L) y se prosigue hasta llegar a la última cartera donde la capitalización es grande y el cociente BV/MV es alto (B/H). Estos activos observados se ponderan de diferente forma en función de su capitalización bursátil.

- La cartera que replicaría el factor de riesgo no observable pero asociado al tamaño de capitalización sería el *Small minus Big* o SMB (pequeña menos grande). Para estructurar esta cartera, se calcula en cada mes la media de los rendimientos de las 3 carteras más pequeñas (S/L, S/M y S/H) y el rendimiento medio de las 3 carteras de mayor capitalización (B/L, B/M y B/H). La media de los rendimientos genera dos carteras nuevas. Finalmente se calcula la diferencia en cada mes entre estos dos grupos. El valor resultante es el factor de riesgo aproximado por la capitalización bursátil. La variable SMB es un proxy del factor de riesgo no observable asociado al tamaño de la empresa. En conjunto las empresas más pequeñas tienen un mejor comportamiento bursátil a largo plazo debido a que presentan más riesgo (Chen y Zhang, 1998). Se obtiene el siguiente modelo:

Figura 1.13. Esquema de la división de carteras para la realización del factor Small Minus Big

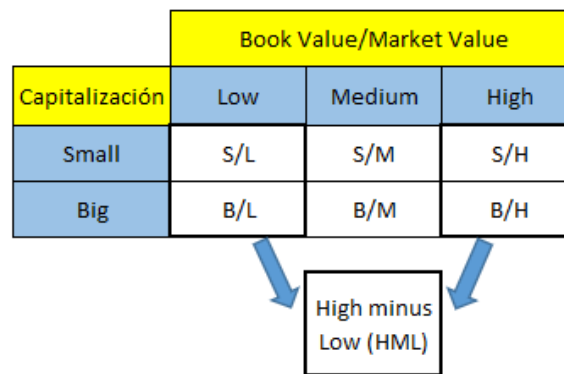


Fuente: elaboración propia.

$$R_{it} - r_t = \alpha_i + \beta_{im} * (R_{mt} - r_t) + \beta_{jsmb} * SMB_t + \varepsilon_{it}$$

- El último factor por tratar es la cartera que replica el factor riesgo aproximado por el cociente BV/MV. Nuevamente se calcula para cada mes el rendimiento de las dos carteras con el cociente BV/MV más alto (S/H y B/H) y también se calcula para las dos carteras con los cocientes BV/MV más bajos (S/L y B/L). Este cálculo daría como resultado dos rendimientos, posteriormente se realiza la diferencia entre ambos rendimientos y da lugar a la cartera HML (*high minus low*). Por tanto, esta cartera muestra el rendimiento de las compañías con mayor cociente BV/MV menos las de menos cociente BV/MV dando como resultado el efecto tamaño de las empresas. Además, el factor HML es un proxy del factor de riesgo no observable asociado al riesgo de quiebra y a la capacidad de generar flujos de caja futuros. Las empresas que tienen una ratio alta cotizan por debajo de los fondos propios y suelen contener empresas con más endeudamiento o sobre las que el mercado duda más sobre su capacidad de generar resultados futuros, por ello presentan más riesgo (Chen y Zhang, 1998).

Figura 1.14. Esquema de la división de carteras para la realización del factor High Minus Low



Fuente: elaboración propia.

$$R_{it} - r_t = \alpha_i + \beta_{im} * (R_{mt} - r_t) + \beta_{jsmb} * SMB_t + \beta_{jhml} * HML_t + \varepsilon_{it}$$

Fama y French expresan que las regresiones temporales de los rendimientos de los activos de estas carteras deberían ser capaces de explicar un alto porcentaje de la variabilidad que presentan las tasas de los activos. En su estudio estructuraron 25 carteras compuestas por activos determinados en función de su tamaño y dentro de cada nivel de tamaño, por el cociente de BV/MV, llevando a cabo las regresiones entre los años 1963 y 1991. La R^2 de la regresión, usada para medir cuán bueno es un modelo para predecir resultados futuros, llegó hasta el 77,9% cuando se incluye únicamente la cartera que replica el riesgo de mercado, pero si se incluyen los tres factores esta R^2 aumenta hasta un 93,1%.

Este análisis permite evaluar la gestión de carteras, calcular el coste de capital de las empresas y obtener conclusiones sobre la posibilidad de otras estrategias alternativas de inversión, ya que en la regresión se obtiene una medida alfa, que indica el rendimiento ajustado al riesgo que lograrían los gestores de fondos. Fama y French (1993) aseguran que su modelo para el periodo señalado, el tamaño y el cociente BV/MV pueden explicar en su mayoría los rendimientos de las acciones.

1.3.6. El modelo de cinco factores de Fama y French

El modelo de tres factores de Fama y French (1993) fue diseñado para reflejar la relación entre los rendimientos medios y el efecto tamaño (capitalización), además de la relación entre estos rendimientos medios y el cociente BV/MV. Posteriormente, diversos autores criticaron que el modelo fuese compuesto de únicamente tres variables, ya que éstos no podían explicar todas las variaciones de los rendimientos de los activos. Son criticados

porque al modelo le falta un factor que tenga en cuenta la rentabilidad de las empresas y un factor que incluya las inversiones que realizan las empresas. Por tanto, el nuevo modelo es el siguiente:

$$R_{it} - r_t = \alpha_i + \beta_{im} * (R_{mt} - r_t) + \beta_{jsmb} * SMB_t + \beta_{jhml} * HML_t + \beta_{jrmw} * RMW_t + \beta_{jcma} * CMA_t + \varepsilon_{it}$$

Para obtener el factor RMW (*Robust minus Weak*) se crea una cartera en la cual se establecen dos grupos en función del tamaño (capitalización). También, se divide nuevamente cada grupo en función del cociente Resultado Operativo/Fondos Propios. En base a este resultado se forman dos grupos: empresas con alta rentabilidad operativa y empresas con baja rentabilidad operativa. Finalmente, se realiza la diferencia entre estos dos grupos, dando como resultado el coeficiente RMW.

En cuanto al factor CMA (*Conservative minus Aggressive*) el procedimiento sería igual. En este caso, tras la formación de los grupos en función del tamaño se dividirían en un grupo de empresas que realiza pocas inversiones en activos para su empresa, frente a las empresas que realizan muchas inversiones en activos para su empresa.

Con este nuevo modelo se logra una R^2 comprendida entre el 71% y el 94%. Además, Fama y French aseguran que siguen teniendo problemas para reflejar los rendimientos medio-bajos de las acciones de empresas pequeñas, cuyos rendimientos se comportan como los de las empresas que invierten mucho a pesar de la baja rentabilidad (Fama y French, 2015).

1.4. ANOMALÍAS DEL MERCADO

La Hipótesis de Eficiencia del Mercado explica que las acciones incorporan casi inmediatamente la información ofrecida por las noticias. Ya se ha remarcado que las noticias son aleatorias, por tanto, los precios son impredecibles. Esto se piensa desde el punto de vista de que los precios reflejan en todo momento la información conocida. No obstante, a partir de finales del siglo XX han surgido un tipo de economistas que hablan sobre las finanzas conductuales o *behaviourism*. Para ello emplean el estudio de la psicología y el comportamiento para poder predecir patrones que se han dado en los precios históricos de una acción. Estos utilizarán las herramientas del análisis técnico y del análisis fundamental, con estas herramientas determinan si las empresas están “sobrevaloradas” o “infravaloradas”, ya que se compararía con el precio del mercado.

Cabe destacar que esta teoría de la HEM no ha sido muy bienvenida por algunos gestores de carteras, ya que se les está diciendo que pierden tiempo y dinero al crear carteras diversificadas de forma imperfecta (Bodie et al., 2004, p.197).

1.4.1. Rentabilidad en horizontes cortos o *momentun*, incluida la falta de reacción a la nueva información:

Este tipo de prueba sirve para la identificación del nivel débil de los mercados eficientes, por tanto, aquí se estudia la validez y eficacia del análisis técnico. Para determinar la existencia de tendencias en los precios de los activos, es necesario realizar una correlación de los impulsos al corto plazo con las variaciones de los precios. Se compara la rentabilidad de la acción en el periodo actual con las rentabilidades anteriores. El mercado no tiene memoria, por lo que la conducta del mercado en el pasado no condiciona ni sirve para predecir el futuro. No obstante, Lo y MacKinlay (1999) encontraron evidencia de que la correlación no es precisamente cero. Por tanto, pueden existir impulsos al corto plazo en los precios, sobre todo en base a las formaciones del “hombro, cabeza, hombro” y del “doble fondo”.

Los economistas y psicólogos que apoyan las finanzas conductuales hablan sobre el *momentun* a corto plazo como una retroalimentación psicológica. Esto significa que algunos inversores cuando ven que el precio sube se llenan de cierta euforia, este estado los lleva a una espiral alcista irracional, puesto que se encuentran atrapados en una estampida de compras. Shiller (siguiendo a Malkiel, 2003) explica el incremento del precio en los mercados norteamericanos durante los años 90 como un contagio psicológico de euforia irracional.

Asimismo, otro efecto, sería la no reacción ante un evento o información. En el caso de que los agentes no reaccionen lo suficiente, el mercado no estaría absorbiendo completamente toda la información. Estadísticamente es posible obtener esos *momentun*, pero las ganancias son tan pequeñas que acaban no compensando a los inversores. Esta situación se debe a que existen ciertos costes de transacción y estos ocasionan que finalmente estas estrategias supongan una pérdida. Otra explicación es que los efectos de arrastre por euforia y la falta de reacción ante nueva información existen, pero la evidencia de que ocurren continuamente en los mercados es errónea, ya que se produce en escasas ocasiones (Malkiel, 2003). Fama (2014), tras su estudio de “*event studies*”

pudo determinar que los precios de las acciones responden eficientemente a la información. Estos “*events*” o acontecimientos son los anuncios de ganancias, *split* de acciones, dividendos, fusiones, nuevas cotizaciones en bolsas y OPAs (Oferta Pública de Adquisición). Por tanto, la falta de reacción a la información es algo tan común como la sobreacción. Además, demuestra que las anomalías asociadas a los beneficios se dan en modelos muy particulares y que los resultados tienden a desaparecer cuando se usan modelos para rendimientos “normales”. Sólo se estaría ante una ineficiencia si esos patrones se pueden aplicar en todo momento y si siempre ofreciesen un resultado positivo. No obstante, la evidencia demuestra que se habían podido dar correlaciones positivas a finales de los años 90, pero durante los años 2000 se generan resultados relativos negativos. Por lo que, estas estrategias no parecen ser muy fiables dada su inconsistencia (Malkiel, 2003).

Cuando estos patrones han sido explicados en la literatura financiera han desaparecido. Esto se puede deber al excesivo minado de datos que llevan a cabo los investigadores, esperando que cualquier resultado pueda ser estadísticamente significativo. Otra explicación puede ser que los inversores han utilizado bastante estos patrones y han hecho que ya no sea rentable operar con estas técnicas, cómo por ejemplo el ya desaparecido “Efecto de enero” (Schwert, 2002). El comportamiento de las acciones individuales es muy impredecible, pero aquellas carteras con acciones que hayan tenido una buena trayectoria recientemente parecen tener un mejor desempeño que aquellas que hayan tenido un peor desempeño (Bodie et al., 2004, p.198-199).

1.4.2. Rentabilidad al largo plazo y reversiones a la media:

Al corto plazo se pueden encontrar ciertas correlaciones positivas en algunas series, pero al largo plazo hay una reversión significativa a la media de los rendimientos del mercado (Fama y French, 1988). Los críticos de la teoría de la Hipótesis de Eficiencia del Mercado acuden a que esto se da porque los mercados sobre reaccionan. Por lo tanto, al desviarse de los valores iniciales hay oleadas de optimismo o de pesimismo, pero finalmente mostrarían una corrección (De Bondt y Thaler, 1985). Tras la reacción en exceso ante una noticia se genera una serie de rentabilidades positivas, que tras la corrección del precio se convertirían en una serie de rentabilidades negativas hasta llegar a una interrelación serial negativa en el largo plazo. Si esto fuese cierto, las acciones que han tenido un gran rendimiento en el pasado reciente continuarán con una disminución de su rentabilidad en

los periodos siguientes y viceversa (Bodie et al., 2004, p.199). Por lo que, tomando una posición alcista ante empresas con resultados bajos y/o una posición bajista ante empresas que hayan mostrado resultados altos, se podría pensar que se obtendría un claro beneficio. Pero, Fluck et al. (1997), demostraron con una muestra de las 1000 empresas más grandes en capitalización de los mercados de Estados Unidos en 1979, que el rendimiento superior de las estrategias contrarias no puede explicarse por el desempeño superior de las acciones de bajo crecimiento estimado.

No obstante, los estudios no son consistentes en el aspecto de la reversión a la media y, además en algunos periodos es más fuerte esta correlación que en otros. Pero, que exista cierta correlación al largo plazo no implica que el mercado sea ineficiente, puesto que parte de esa volatilidad de los precios se debe a la volatilidad de los tipos de interés y la tendencia de estos a su reversión a la media. Por tanto, si los tipos de interés en el largo plazo tienden a una media se genera un patrón bastante consistente dentro de la eficiencia de los mercados (Malkiel, 2003). De esta manera, estos resultados aparentemente positivos podrían indicar que las primas de riesgo del mercado varían a lo largo del tiempo. Es la respuesta de los precios del mercado a la variación en la prima de riesgo lo que hace que se interprete de forma errónea la presencia de la reversión a la media y de la volatilidad excesiva de los precios. Por ende, hay una evidencia estadística de las reversiones de los rendimientos, pero en el largo plazo realmente no hay una confirmación de que tomando un enfoque contrario de inversión produzca rendimientos superiores a la media (Fluck et al., 1997; Malkiel, 2003).

1.4.3. Patrones basados en días de la semana, mes y demás anomalías relacionadas con fechas y el “efecto de la empresa pequeña”:

Numerosos estudios han documentado diversas anomalías relacionadas con las fechas, siendo una de las más típicas el “Efecto de enero”. Esta anomalía representa que las capitalizaciones han sido inusualmente altas durante las dos primeras semanas de cada año, sobre todo ante empresas de baja capitalización. Paralelamente, existe el “efecto de la empresa pequeña” (Bodie et al., 2004, p.201). En esta anomalía las carteras de menor capitalización logran una rentabilidad media superior a las demás carteras. Pero, es obvio que las empresas pequeñas tienen un mayor riesgo asociado que las empresas grandes, aunque ajustando el riesgo por el CAPM las empresas pequeñas obtenían mejores resultados. Aunque, esta situación genera claramente unas primas muy grandes. Sin

embargo, volviendo al “efecto enero”, esta anomalía era particular de las empresas pequeñas, ya que estas lograban mayores rentabilidades en esas primeras semanas del año. Una explicación podría ser por el efecto fiscal, dado que los inversores cierran sus posiciones previamente al cierre de año para así colocar órdenes de compra al inicio del año. Cabe destacar que el “efecto de enero” está desapareciendo. Tanto para empresas grandes como pequeñas, la tendencia de esta anomalía lleva cayendo desde 1988 y este efecto ya está desapareciendo de los índices Russell. Además, el incremento real del Producto Interior Bruto (PIB) está relacionado inversamente con el “Efecto enero”. Por tanto, esta anomalía está desapareciendo, posiblemente por su uso tan extendido (Yanxiang, 2003).

Adicionalmente, existen otros efectos relacionados con los días, tal como el “efecto de los lunes”, obteniendo mayores rentabilidades en este día. O el efecto de finales de mes, o el efecto de los días festivos o vacaciones, donde se supone que hay mayores incrementos. Tal vez estas anomalías existan, pero en la mayoría de los casos no es rentable esta operación.

1.4.4. El efecto de los ratios precio-resultados contables:

Esta anomalía se basa principalmente en el *price earnings ratio* (PER). Las carteras con cocientes más bajos tienen rentabilidades medias más altas que las carteras con un PER alto, incluso si se ajusta el riesgo a la beta de la cartera. Estos ratios precio-resultados contables pueden explicar hasta un 40% de la varianza de los rendimientos futuros. Una posible explicación es que el modelo de equilibrio del mercado de capitales no esté ajustándose bien al riesgo. Por ejemplo, si hay dos compañías que tienen las mismas ganancias esperadas, pero una compañía tiene mayor riesgo, esta se venderá a un menor precio. Por tanto, su PER será inferior y tendrá mayores rentabilidades esperadas (Campbell y Shiller, 1988).

1.4.5. Rentabilidades futuras en función del rendimiento de los dividendos:

El rendimiento de los dividendos (beneficio por acción/precio de la acción) podría servir para predecir rendimientos futuros (Campbell y Shiller, 1988; Fama y French, 1988). Los inversores que adquirieran carteras con empresas con un alto rendimiento de los dividendos en su inicio posteriormente generaron mayores rentabilidades. Esta estrategia

no implica necesariamente que el mercado sea ineficiente, dado que los dividendos serán superiores cuando los tipos de interés se incrementen y bajarán los rendimientos de los dividendos cuando los tipos de interés decrezcan. Por tanto, el efecto del rendimiento inicial de los dividendos serviría para reflejar el ajuste del mercado a las condiciones generales de la economía. En el caso de seleccionar únicamente un activo o un bajo número de activos con altos rendimientos en los dividendos, no se obtendrá una alta rentabilidad (Fluck et al., 1997).

Asimismo, las estrategias basadas en el rendimiento de los dividendos iniciales y las apoyadas en las ratios precio-resultados contables han tenido una sólida base para predecir rentabilidades en el futuro. Pero, recientemente estas dos estrategias podrían no explicar la rentabilidad de las acciones. Desde 1987 hasta los años 2000, las ratios precio-resultados contables (principalmente PER) del índice S&P 500 se incrementaron y el rendimiento de los dividendos disminuyó por debajo del 3%, mientras que el rendimiento anual medio del índice se situaba hasta el 16,7%. Existen numerosos casos que podrían demostrar que esa correlación entre la rentabilidad de los dividendos y PER se estaría perdiendo (Malkiel, 2003).

1.4.6. Ratios valor contable / valor del mercado

Otra ratio analizada es la del cociente del valor contable de la acción (*Book value o BV*) entre el precio de la acción en el mercado (*Market value o MV*). Fama y French (1993) realizan una división de empresas en 10 grupos de acuerdo con sus ratios BV/MV, creando diez deciles entre julio de 1963 y diciembre de 1990. Por tanto, el decil con la mayor ratio BV/MV obtuvo una rentabilidad mensual del 1,65%, y el decil con menor ratio BV/MV obtuvo una rentabilidad mensual del 0,72%. Estos resultados arrojan información útil acerca de la dependencia de la rentabilidad con la ratio BV/MV, siendo esta independiente de la beta del mercado. Lo que significa que las empresas con BV/MV alto están relativamente infravaloradas y las de BV/MB bajo están relativamente sobrevaloradas. La explicación es que esta ratio sirve para representar el factor de riesgo que afecta al equilibrio de las rentabilidades esperadas.

1.4.7. Información interna

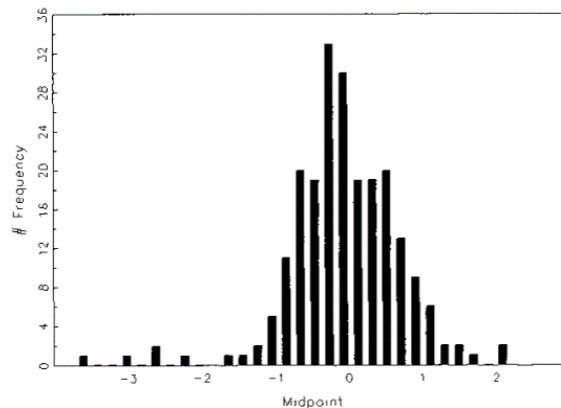
En la forma fuerte de la hipótesis de los mercados eficientes hay agentes que si pueden disponer de información privilegiada que les haga ganar dinero de forma sistemática.

Estos son: los *insiders* o ejecutivos de empresas, principalmente y los agentes que trabajan en las propias bolsas (S&P 500 o NASDAQ entre otras), puesto que estos últimos tienen información de las órdenes aún no ejecutadas. Por tanto, los mercados podrían no cumplir la eficiencia de forma plena. Ante esta clara ventaja de los *insiders*, la Security Exchange Commission (SEC), reguladora de los mercados bursátiles en Estados Unidos, requiere que todos los *insiders* de una empresa registren todas las operaciones y las publiquen en el resumen oficial de las negociaciones, de esta forma se convierte en información pública. Tras la publicación de estos informes se procesa e incluye la información en los precios, por tanto, sería inútil tratar de obtener beneficios de esta forma. Aunque haya un impulso del precio tras el anuncio, la rentabilidad anormal generada no es suficiente para superar los costes de transacción (Seyhun, 1986).

Existe otro tipo de agentes que pueden tener acceso a información: los gestores de fondos, porque estos suelen controlar grandes volúmenes de capital y se espera que puedan encontrar información especial que les haga superar la rentabilidad del mercado con un rendimiento ajustado al riesgo. Pero, como ya se comentó en el apartado de “Formas empíricas de la eficiencia”, los gestores de fondos en Estados Unidos de media no logran superar el rendimiento originado por el mercado.

En este sentido, Malkiel (1995) calculó las rentabilidades ajustadas al riesgo de todos los fondos para cada año desde 1972 hasta 1991. De media anualmente los fondos que sobrevivían obtenían un 15,69% de rentabilidad mientras que el S&P 500 lograba un 17,52% de rentabilidad media anualmente, pudiendo observarse en la **Figura 1.15**. Por tanto, carecen de modelos que les permitan obtener rendimientos anormales ajustados al riesgo con la información pública y tampoco poseen o hacen uso eficiente de la información privada (Malkiel, 1995).

Figura 1.15. Diferencia de la rentabilidad media de los fondos norteamericanos y el índice S&P 500 de 1972 hasta 1991

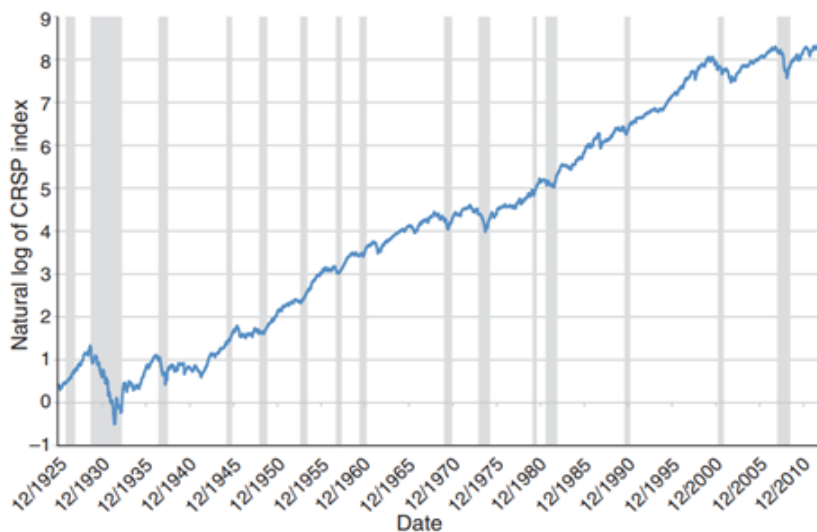


Fuente: Malkiel (1995).

1.4.8. Burbujas o bubbles y evidencias empíricas anecdóticas

Una “burbuja” se puede definir como un fuerte aumento irracional del precio que implica una fuerte caída predecible. Una de las más famosas burbujas generadas hasta el momento es la “burbuja de internet” o “burbuja de las punto com”, que consistió en un fuerte alza de los precios de las empresas relacionadas con internet que posteriormente disminuirían sus precios en una grave caída, todo ello alrededor del inicio de los años 2000. Sin embargo, Shiller (siguiendo a Fama, 2014), advirtió al presidente de la Reserva Federal, Allan Greenspan, en diciembre de 1996 de que el nivel de precios era irracionalmente alto. Pero, si se observa la **Figura 1.16**, el índice del “*Center for Research in Security Prices*” (CRSP), que incluye las acciones del NYSE, AMEX y NASDAQ, se ve que en 1996 se encontraba en 1518 puntos, posteriormente en su máximo relativo llegó a 3191 puntos el 1 de septiembre del año 2000 y tras la corrección en su punto más bajo en el 11 de marzo de 2003 llegó a los 1739 puntos, por tanto, aún estaba un 15% por encima del valor de cuando Shiller lanzó su predicción.

Figura 1.16. Evolución del índice CRSP desde 1925 hasta el año 2010, incluidas las zonas sombreadas que se corresponden con momentos de recesión

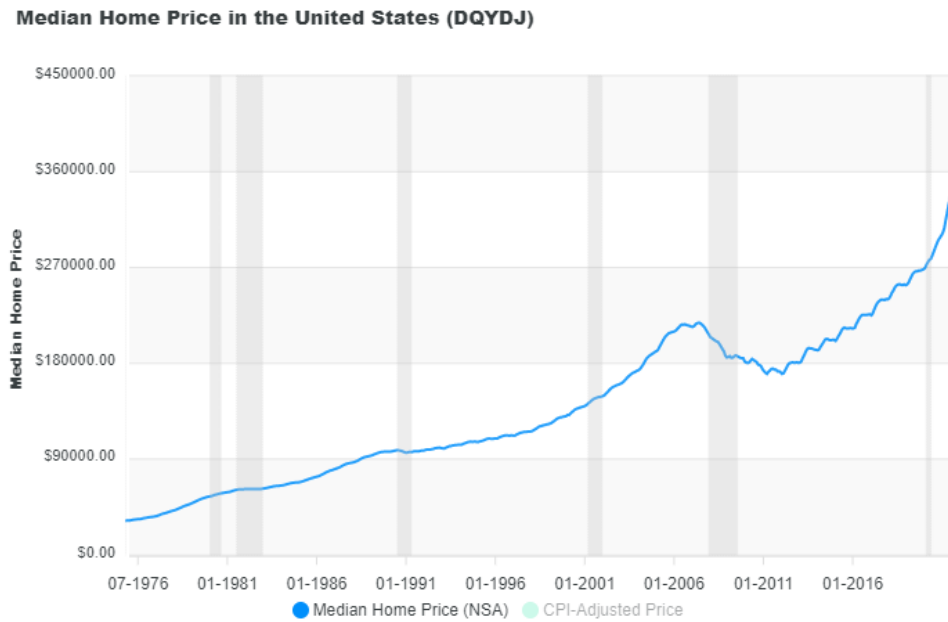


Note: Shaded areas are US recessions identified by the National Bureau of Economic Research.

Fuente: Fama (2014).

Sin embargo, hay que señalar que hay multitud de evidencias empíricas anecdóticas. Uno de los ejemplos lo expone Thaler en un debate con Fama (2016) en el que hay un *closed-end fund* llamado The Herzfeld Caribbean Basin Fund Inc. (CUBA). Este tipo de fondos han sido muy estudiados dado que emiten un número fijo de acciones. Por tanto, se conoce en todo momento el valor en los que se invierte en ese fondo y el valor de las acciones generadas para participar en ese fondo, estos valores pueden ser distintos entre sí. Por tanto, las acciones de este fondo sufrieron una revalorización en un día, el día 18 de diciembre de 2014, de casi un 70%, el día en que Obama anunció medidas para relajar las restricciones con Cuba. A este tipo de eventos Thaler los llama burbujas, pudiendo observarse este fenómeno en el **Anexo 1.1**. No hay ningún test que pueda probar la existencia de estas, puesto que como así sucedió con la “burbuja de 2008”, los precios de las viviendas en Estados Unidos continuaron aumentando tras la crisis generada en esos años, ello lo afirmó Fama (2016). Pudiendo verse en la **Figura 1.17**:

Figura 1.17. Evolución del precio medio anual de las viviendas en Estados Unidos, incluyendo sombreadas las recesiones en Estados Unidos



Fuente: PK (2022).

Fama y French (1993) aseguran que estas anomalías se pueden explicar cómo manifestaciones de las primas de riesgo. Los precios reflejan las noticias, en épocas turbulentas en la economía real siempre hay un bombardeo constante de noticias, es por eso por lo que durante periodos convulsos los precios tienen altas desviaciones típicas. Puesto que, con la nueva información disponible los inversores van a cambiar sus valoraciones frente a los activos y van a tener que cambiar sus expectativas futuras.

2. APLICACIÓN EMPÍRICA

2.1. PRESENTACIÓN DEL FONDO

El fondo seleccionado es *Santander Acciones Españolas*. Aunque, este fondo se compone por diferentes clases, diferenciándose por la inversión inicial mínima y las comisiones cobradas, cabe destacar que los activos son comunes a todas las clases. Existen las clases: A, B, C, D, Máster y Cartera. La clase “Cartera” es la única que permite a los inversores la adquisición de una participación sin la necesidad de invertir un capital mínimo. Precisamente, esa la razón por la que se ha seleccionado el fondo “*Santander Acciones Españolas, FI – Clase Cartera*”, cuyo ISIN es ES0138823028. Conjuntamente, esta clase posee el siguiente patrimonio al finalizar marzo de 2022: 829,22 millones de euros, y se registra en la CNMV el día 6 de noviembre de 2015 (Santander Asset Management, s. f.).

El objetivo de este fondo es lograr una rentabilidad superior al índice IBEX 35 Net Return en un medio/largo plazo mediante la selección de valores españoles. Asimismo, los propios gestores dicen que la visión de este fondo es de más de 3 años. También, se puede entender que la gestión de este fondo es activa, ya que no replica directamente al índice, sino que los gestores tratarán de superar su rentabilidad. Por tanto, invierte su capital en acciones negociadas en los mercados españoles, aunque como se verá seguidamente mantienen acciones en otros países. Para ello, según su propio documento DFI (datos fundamentales para el inversor) habrá una correlación mínima del 75% con el IBEX 35 Net Return y una desviación máxima del 25%, pudiendo para ello superar los límites generales de diversificación.

A la par, cabe destacar que los rendimientos obtenidos son reinvertidos, por lo que los dividendos y demás beneficios percibidos por los participantes se acumulan en el fondo. No hay una distribución predeterminada por la capitalización de los valores. Si hubiese un capital sobrante tras la inversión en renta variable sería posible adquirir renta fija privada o pública con un vencimiento menor a un año (Santander Asset Management, 2022a). Los gastos y comisiones de este fondo de inversión son los siguientes: la gestión anual implica una comisión del 0,4% que se aplica directamente sobre el fondo, otra comisión anual por parte de la entidad depositaria del 0,02% sobre el fondo y unos gastos corrientes del 0,45%.

Los principales sectores en los que invierte el fondo a fecha de marzo de 2022 son: finanzas con un 23,78%, servicios públicos con un 14,69% e industria con un 13,59%. Asimismo, se distribuye la mayoría del capital en España con un 89,07% y en segundo lugar Portugal con un 9,12% (Santander Asset Management, 2022b). A continuación, se pueden ver las tablas con las principales posiciones, su distribución sectorial y geográfica:

Cuadro 2.1. 10 principales posiciones del fondo de inversión Santander Acciones Españolas, FI – Clase Cartera para abril 2022

10 Principales posiciones (%)	
Caixabank S.A	6,72%
Cellnex Telecom Sau	6,55%
Iberdrola (Bolsa Madrid)	6,12%
Endesa	5,84%
Galp Energía Sgps Sa-b Shares	5,31%
Inditex	5,30%
Cia De Distribución Integral Logística	5,27%
Grifols Sa B	4,42%
Corporación Financiera Alba	3,85%
Indra Sistemas	3,61%
Total	52,99%

Fuente: Santander Asset Management (2022b).

Cuadro 2.2. Distribución sectorial del fondo de inversión Santander Acciones Españolas, FI – Clase Cartera para abril 2022

Distribución Sectorial (%)	
Finanzas	23,78%
Utilities	14,69%
Industria	13,59%
Telecomunicaciones	9,24%
Energía	8,92%
Consumo Discrecional	7,22%
Tecnología	6,03%
Salud	5,48%
Materias Primas	4,75%
Resto de Sectores	6,30%

Fuente: Santander Asset Management (2022b).

Cuadro 2.3. Distribución geográfica del fondo de inversión Santander Acciones Españolas, FI – Clase Cartera para abril 2022

Distribución Geográfica (%)	
España	89,07%
Portugal	9,12%
Luxemburgo	1,06%
Reino Unido	0,76%

Fuente: Santander Asset Management (2022b).

Por último, la organización del fondo es la siguiente: el auditor del fondo es PricewaterhouseCoopers Auditores SL, el depositario es Caceis Bank Spain, SAU, el cual pertenece al grupo Credit Agricole y la entidad gestora es el Santander Asset Management, SA, perteneciente al Grupo Santander. Finalmente, no hay un gestor en específico que se encargue de este fondo, sino que es el equipo de renta variable de Santander Asset Management, SA. Si se desean observar todas las posiciones se deberá acudir al **Anexo 2.1** (Santander Asset Management, 2022b).

2.2. MUESTRA

Para el posterior análisis de regresión se han tomado los valores liquidativos del fondo de manera diaria desde el día 06/11/2015 hasta el día 28/02/2022 de la web del Financial Times. Posteriormente se han seleccionado los valores correspondientes al último día hábil de cada mes, para después fusionar los rendimientos con los datos del índice de referencia (IBEX 35 NT), extraídos de la página web de Investing. Se ha elegido desde la fecha del 06/11/2015, puesto que, esta es la fecha de constitución de la clase a estudiar, hasta el día 28/02/2022. Para los factores de Fama y French, los datos se obtuvieron de la página web de French. Cabe mencionar que los datos de rentabilidad del índice y del fondo, que se emplean para la elaboración del modelo CAPM y los posteriores modelos de Fama y French, se encuentran en el **Anexo 2.2**. Asimismo, en el **Anexo 2.3** se pueden observar los datos empleados para la elaboración de los modelos de 3 y 5 factores de Fama y French.

El IBEX 35, principal índice bursátil español, nace el 14 de enero de 1992. Este refleja la evolución de los precios de los valores cotizados en la Bolsa española, compuesto por los 35 valores más líquidos negociados en la Bolsa española, siguiendo unos criterios de diversificación sectorial y ponderando a través del capital flotante. Se revisan las

ponderaciones de forma trimestral, siendo la ordinaria en junio y diciembre; y un seguimiento en marzo y septiembre. Se obtuvo la composición del índice IBEX 35 NT de la página de la Bolsa de Madrid⁸. Las ponderaciones para marzo de 2022 de los valores del IBEX 35 son las siguientes:

Cuadro 2.4. Ponderación para marzo de 2022 de los valores del IBEX 35

Nombre valor	% Ponderación	Nombre valor	% Ponderación
IBERDROLA	13,67%	ARCEL.MITTAL	1,16%
SANTANDER	11,78%	ENAGAS	1,15%
INDITEX	8,50%	MERLIN PROP.	1,05%
BBVA	7,67%	NARTUGY ENER.	1,04%
CELLNEX	6,50%	BANKINTER	1,03%
CAIXABANK	5,60%	FLUIDRA	0,97%
AMADEUS IT	5,49%	B. SABADELL	0,90%
TELEFONICA	5,25%	INM. COLONIA	0,77%
FERROVIAL	4,10%	MAPFRE	0,75%
AENA	3,92%	ACERINOX	0,59%
REPSOL	3,73%	LABORAT. ROVI	0,50%
RED ELE.CORP	2,09%	CIE AUTOMOT	0,44%
INT.AIRL.GRP	1,83%	SOLARIA	0,43%
ENDESA	1,70%	INDRA "A"	0,39%
SIEMENS GAM.	1,62%	ALMIRALL	0,29%
ACCIONA	1,57%	PHARMA MAR	0,26%
ACS. CONST	1,55%	MELIA HOTELS	0,25%
GRIFOLS	1,49%		

Fuente: Bolsas y Mercados Españoles (2022).

Además de los valores liquidativos del fondo como los valores del índice, es preciso recopilar los datos de los factores de Fama y French para así llevar a cabo las regresiones de 3 y 5 factores de Fama y French. Para ello, se obtuvieron los datos mensuales de “*Fama/French European 5 Factors*” de la página web de French, dónde se publica periódicamente el cálculo de los diferentes factores para todas las regiones del mundo. Se ha seleccionado el de 5 factores porque de esta manera no hay una distorsión entre los datos de 3 y 5 factores. Pudiendo observarse que regiones están incluidas en *Fama/French European 5 Factors* en el **Anexo 2.4**. Este modelo de los 5 factores de Fama y French (2 x 3) se forma usando 6 carteras ponderadas por el tamaño-valor contable de mercado, 6 carteras ponderadas por tamaño y rentabilidad operativa, y 6 carteras ponderadas por el tamaño y la inversión realizada. Los activos que conforman las carteras se revisan anualmente en el mes de junio. Los datos mensuales han sido tomados desde julio de 1963

⁸ www.bolsamadrid.es/docs/SBolsas/InformesSB/FS-Ibex35_ESP.pdf

hasta febrero de 2022. No obstante, para el posterior análisis se necesitarán únicamente datos desde noviembre del año 2015 hasta febrero del año 2022.

2.3. VARIABLES EMPLEADAS EN LOS ANÁLISIS DE REGRESIÓN

SMB (Small Minus Big): es el rendimiento promedio de las nueve carteras de acciones pequeñas menos el rendimiento medio de las nueve carteras de acciones consideradas grandes, tomando la capitalización bursátil como la variable que las diferencia.

Figura 2.1. Cálculo del factor Small Minus Big

$$SMB_{(B/M)} = \frac{1}{3} (\text{Small Value} + \text{Small Neutral} + \text{Small Growth}) - \frac{1}{3} (\text{Big Value} + \text{Big Neutral} + \text{Big Growth}).$$

$$SMB_{(OP)} = \frac{1}{3} (\text{Small Robust} + \text{Small Neutral} + \text{Small Weak}) - \frac{1}{3} (\text{Big Robust} + \text{Big Neutral} + \text{Big Weak}).$$

$$SMB_{(INV)} = \frac{1}{3} (\text{Small Conservative} + \text{Small Neutral} + \text{Small Aggressive}) - \frac{1}{3} (\text{Big Conservative} + \text{Big Neutral} + \text{Big Aggressive}).$$

$$SMB = \frac{1}{3} (SMB_{(B/M)} + SMB_{(OP)} + SMB_{(INV)}).$$

Fuente: French (s. f.).

HLM (High Minus Low): es el rendimiento medio de las dos carteras de menor y mayor valor, menos la rentabilidad media de las dos carteras de mayor y menor crecimiento. Se calcula obteniendo la ratio precio-valor contable (valor contable/capitalización bursátil o *Book Value/Market Value*). Se dividen las empresas en dos grupos, uno de ellos será para aquellas que obtengan la mejor ratio y el otro para las que obtengan la peor ratio. Posteriormente se hace la diferencia entre ambos grupos. El resultado es el riesgo asociado a la oportunidad de mercado y expectativas (riesgo de quiebra).

Figura 2.2. Cálculo del factor High Minus Low

$$HML = \frac{1}{2} (\text{Small Value} + \text{Big Value}) - \frac{1}{2} (\text{Small Growth} + \text{Big Growth}).$$

Fuente: French (s. f.).

RMW (Robust Minus Weak): Es la rentabilidad operativa de las empresas, y se toma el rendimiento medio de las empresas con mayor rentabilidad (que se calcula como el resultado operativo/fondos propios) y se realiza la diferencia con las empresas que tengan baja rentabilidad.

Figura 2.3. Cálculo del factor Robust Minus Weak

$$RMW = \frac{1}{2} (Small\ Robust + Big\ Robust) - \frac{1}{2} (Small\ Weak + Big\ Weak).$$

Fuente: French (s. f.).

CMA (Conservative Minus Aggressive): Es la diferencia del rendimiento medio de las dos carteras con posiciones más conservadoras (aquellas carteras que tengan pocas inversiones en activos para sus respectivos negocios) y la rentabilidad media de las dos carteras con posiciones más agresivas.

Figura 2.4. Cálculo del factor Conservative Minus Weak

$$CMA = \frac{1}{2} (Small\ Conservative + Big\ Conservative) - \frac{1}{2} (Small\ Aggressive + Big\ Aggressive).$$

Fuente: French (s. f.).

MktRF: Este factor hace referencia al rendimiento del mercado menos el rendimiento de las letras del Tesoro de Estados Unidos a un mes. Para el rendimiento del mercado se usan las empresas de distintos países de la región europea, se puede observar en el **Anexo 2.4**. En cuanto a los datos del rendimiento de renta fija (activos libres de riesgo), se usa la tasa de los bonos del Tesoro de Estados Unidos a un mes y estos datos son ofrecidos por Ibbotson Associates.

R_indiceRF: se trata del factor *benchmark*, son los rendimientos derivados del índice IBEX 35 Net Return menos el activo libre de riesgo (RF).

R_fondoRF: se trata de los rendimientos derivados de los valores liquidativos del fondo de inversión menos el activo libre de riesgo (RF).

- Por otro lado, a modo resumen, se muestran otras variables empleadas en el trabajo:

Valor Liquidativo del Fondo: es una cifra que se calcula dividiendo el patrimonio del fondo entre el número de participaciones que haya emitidas en un momento determinado.

Rentabilidad mensual del Fondo: se obtiene como la diferencia entre el rendimiento del fondo de la última sesión del mes t , respecto a la última sesión del mercado en el mes $t-1$.

Valor IBEX 35 NT: es el valor del índice IBEX 35 incluyendo los dividendos netos.

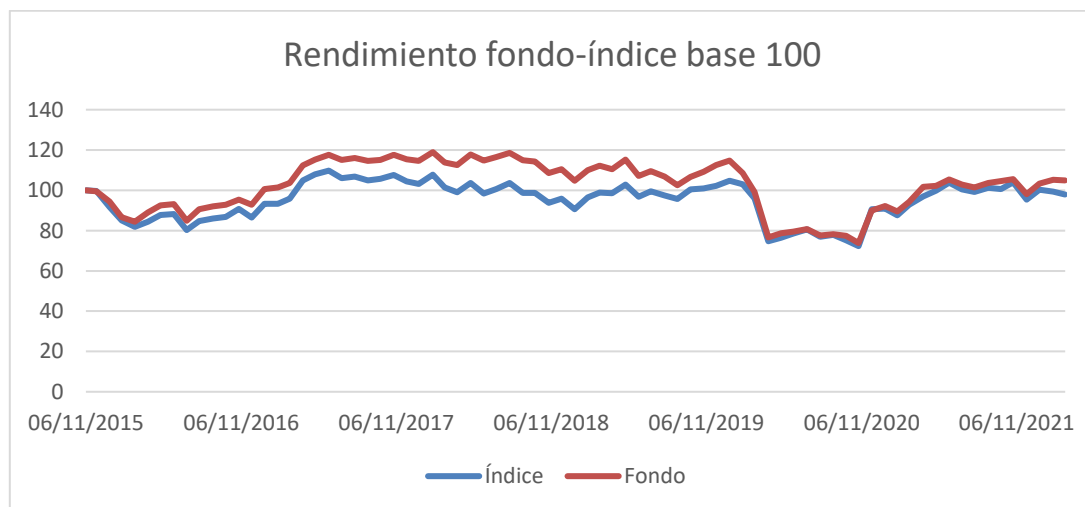
Rentabilidad mensual del Índice: es la diferencia entre el rendimiento del índice de la última sesión del mes t , respecto a la última sesión de índice en el mes $t-1$.

Beta 0 (constante): determina el trabajo del gestor respecto a la rentabilidad del fondo, este puede aportar o destruir valor en función del signo que se obtenga en la regresión.

2.4. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

En primer lugar, se lleva a cabo un análisis comparado de la rentabilidad del índice y del fondo, para ello se analizan los diferentes valores descriptivos. En la **Figura 2.5** se muestra la evolución del fondo de inversión y del índice:

Figura 2.5. Comparación de la evolución fondo vs el índice, en base 100



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que el fondo supera ligeramente la rentabilidad del índice, aunque durante la crisis del año 2020 ambos se mantuvieron muy parejos. Asimismo, en la **Tabla 2.1** se comparan los estadísticos descriptivos del índice y del fondo. Dando como resultado que la rentabilidad media del fondo es ligeramente superior a la del índice, por

lo que en principio sería más rentable el fondo que el índice. Pero, en los análisis de regresión se confirmará si es la gestión del fondo la que aporta o no valor.

En la mediana el fondo obtiene un rendimiento superior al fondo. En cuanto a la desviación típica ambos sufren una volatilidad parecida, arrojando una desviación de más del 5% mensual. Siendo ligeramente superior la volatilidad en el lado del índice, aunque es necesario recordar que el fondo mantiene cerca de un 10% de su cartera diversificada en otros mercados europeos (Portugal, Reino Unido y Luxemburgo).

La siguiente información relevante la aporta la covarianza. Existe una relación positiva, por lo que, si aumenta el índice, así lo hará el fondo. Esto se confirma con el coeficiente de correlación, el cual asegura una relación lineal positiva fuerte entre el índice y el fondo, siendo cercana a la unidad. Por último, la beta es de 0,92 lo que significa que, si el índice incrementa un 1%, el fondo incrementará un 0,92%. Por tanto, el fondo es más conservador ante las variaciones que el índice, posiblemente debido al factor de diversificación en otros mercados.

Tabla 2.1. Estadísticos descriptivos del fondo y el índice

	Fondo	Índice
Media	0,214%	0,133%
Mediana	0,869%	0,795%
Varianza	0,00281924	0,00311805
Desv Típica	0,0530965	0,05583951
Covarianza	0,002868283	
Beta	0,919895894	
Coef. Correlación	0,967418539	

Fuente: elaboración propia.

También, se puede ver en la **Tabla 2.2** que en los 76 meses que se han valorado el fondo y el índice, el fondo ha superado al índice durante 39 meses frente a los 37 meses en los que el índice superó al fondo. Esto quiere decir que están bastante parejos. Desde principios del año 2020 ambas series se mueven muy cercanas, mientras que anteriormente se solían mover muy parecidas, pero había una diferencia tangible.

Tabla 2.2. Comparación de los meses en los que el fondo supera al índice y veces que el índice supera al fondo

Fondo > índice	39
Índice > fondo	37
Total	76

Fuente: elaboración propia.

2.5. APLICACIÓN DEL CAPM

Este modelo permite estimar la rentabilidad esperada según el riesgo de mercado. La beta mide el riesgo no diversificable, por tanto, el riesgo sistemático. La beta permite medir la sensibilidad del activo. En este caso la cartera del fondo de inversión respecto al índice de referencia IBEX 35 NT, como para los datos proporcionados por Fama y French del mercado.

Si la beta es igual a 1, la variabilidad del fondo y del mercado es igual. Si la beta es superior a 1, la variabilidad del fondo es superior al del mercado, por lo que, los títulos son más agresivos. Y si la beta es inferior a 1, la variabilidad del fondo es menor a la del mercado, por lo tanto, los títulos son más defensivos.

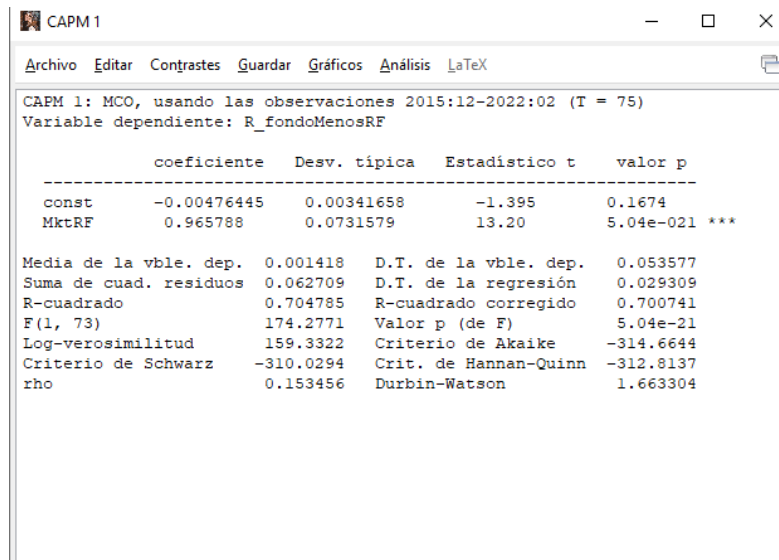
Por consiguiente, a partir de la fórmula planteada del modelo, se procede a conocer los resultados obtenidos del desempeño tanto del factor MktRF (rendimiento del mercado menos la renta fija) como del índice de referencia IBEX 35 NT (rendimiento del índice menos la renta fija). Además, también se resta el activo libre de riesgo (RF) al rendimiento del fondo de inversión.

2.5.1. Contrastes empleando el factor de mercado de la web de French (MKTRF)

Se contrasta el siguiente modelo: $R_{Fondo} - rf = \alpha + \beta * (Mkt - rf)$

Dando como resultado: $R_{Fondo} - rf = 0,97(Mkt - rf) + \varepsilon$

Cuadro 2.5. Modelo CAPM con el factor MktRF



	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-0.00476445	0.00341658	-1.395	0.1674
MktRF	0.965788	0.0731579	13.20	5.04e-021 ***

Media de la vble. dep.	0.001418	D.T. de la vble. dep.	0.053577
Suma de cuad. residuos	0.062709	D.T. de la regresión	0.029309
R-cuadrado	0.704785	R-cuadrado corregido	0.700741
F(1, 73)	174.2771	Valor p (de F)	5.04e-21
Log-verosimilitud	159.3322	Criterio de Akaike	-314.6644
Criterio de Schwarz	-310.0294	Crit. de Hannan-Quinn	-312.8137
rho	0.153456	Durbin-Watson	1.663304

Fuente: elaboración propia.

En los contrastes individuales se obtiene una t-Student de -1,395 para la constante con un intervalo de confianza inferior al 90%, por lo que significa que no es significativa. No obstante, la t-Student de la variable MktRF es 13,2, ello implica que esta variable si es estadísticamente significativa. Asimismo, la F de Snedecor F (1, 73) con un dato de 174,2771 valida el contraste conjunto de los valores. La R^2 tiene una bondad de ajuste de 0,704785. Esto significa que el 70,4785% de los cambios de la variable endógena son explicados por las variables exógenas. Si no explica el 100% de las variaciones quiere decir que puede que haya variables que no hayan sido tomadas en cuenta. La beta obtenida del rendimiento de mercado se encuentra por debajo de la unidad, con un valor de 0,965788, esto demuestra que el fondo es menos agresivo y más conservador que los datos del mercado dados por Fama y French.

La constante no es significativa. Dado su valor p (0,16), se debe asumir que la constante, y por tanto la aportación del gestor, es nula. La variable MktRF es relevante ya que ayuda a explicar la rentabilidad del fondo.

2.5.2. Contrastes empleando el IBEXNT como factor de mercado

Se contrasta el siguiente modelo: $R_{Fondo} - rf = \alpha + \beta * (IBEXNT - rf)$

Dando como resultado: $R_{Fondo} - rf = 0,92(IBEXNT - rf) + \varepsilon$

Cuadro 2.6. Modelo CAPM con el factor Benchmark

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	0.000858009	0.00157517	0.5447	0.5876
R_indiceMenosRF	0.920787	0.0281673	32.69	2.48e-045 ***

Media de la vble. dep.	0.001418	D.T. de la vble. dep.	0.053577
Suma de cuad. residuos	0.013583	D.T. de la regresión	0.013641
R-cuadrado	0.936056	R-cuadrado corregido	0.935181
F(1, 73)	1068.632	Valor p (de F)	2.48e-45
Log-verosimilitud	216.6961	Criterio de Akaike	-429.3922
Criterio de Schwarz	-424.7572	Crit. de Hannan-Quinn	-427.5415
rho	0.039550	Durbin-Watson	1.882317

Fuente: elaboración propia.

En los contrastes individuales se obtiene una t-Student de 0,5447 para la constante con un intervalo de confianza inferior al 90%, por lo que significa que no es significativa. No obstante, la t-Student de la variable R_indiceMenosRF es 32,69, ello significa que esta variable si es estadísticamente significativa. Asimismo, la F de Snedecor F (1, 73) con un dato de 1.068,632 valida el contraste conjunto de los valores. La R cuadrado tiene una bondad de ajuste del 0,936056. Por tanto, el 93,60% de los cambios de la variable endógena son explicados por la variable exógena. Asimismo, la beta obtenida del rendimiento de mercado se encuentra por debajo de la unidad, con un valor de 0,920787 que demuestra que el fondo es menos agresivo y más conservador que los datos de mercado dados por Fama y French. La variable R_indiceMenosRF es relevante ya que ayuda a explicar la rentabilidad del fondo.

La diversificación de parte del capital del fondo de inversión podría ser la explicación de que la beta del mercado no explique el 100% de las variaciones, pero al no ser significativa la constante no se puede aseverar que esté creando valor el gestor. Dado su valor p (0,58), se debe asumir que la constante, y por tanto la aportación del gestor, es nula.

2.6. APLICACIÓN DE LOS 3 FACTORES DE FAMA Y FRENCH

Se amplía el modelo de CAPM, las nuevas variables añadidas son: High minus Low (HML) y Small minus Big (SMB), que junto con la variable del mercado/índice y la constante forman dicho modelo. Al igual que se hizo en el CAPM, se resta el activo libre de riesgo (RF) al rendimiento del mercado/índice y al rendimiento del fondo.

2.6.1. Contrastes empleando el factor de mercado de la web de French (MKTRF)

Se contrasta el siguiente modelo: $RF_{\text{fondo}} - rf = \alpha + \beta * (Mkt - rf) + \beta_{\text{smb}} * SMB + \beta_{\text{hml}} * HML$

Dando como resultado: $RF_{\text{fondo}} - rf = 0,86(Mkt - rf) + 0,66HML + \varepsilon$

Cuadro 2.7. Modelo Fama y French 3 factores con el factor MktRF

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-0.00329719	0.00243843	-1.352	0.1806
SMB	-0.102643	0.158559	-0.6473	0.5195
HML	0.661759	0.0789766	8.379	3.31e-012 ***
MktRF	0.860962	0.0582879	14.77	2.41e-023 ***
Media de la vble. dep.	0.001418	D.T. de la vble. dep.	0.053577	
Suma de cuad. residuos	0.030711	D.T. de la regresión	0.020798	
R-cuadrado	0.855422	R-cuadrado corregido	0.849313	
F(3, 71)	140.0285	Valor p (de F)	9.61e-30	
Log-verosimilitud	186.1030	Criterio de Akaike	-364.2060	
Criterio de Schwarz	-354.9360	Crit. de Hannan-Quinn	-360.5046	
rho	0.016136	Durbin-Watson	1.926273	

Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 6 (SMB)

Fuente: elaboración propia.

En los contrastes individuales se obtiene una t-Student de -1,352 para la constante con un intervalo de confianza inferior al 90%, por lo tanto, no es estadísticamente significativa. Al mismo tiempo la variable SMB con una t-Student de -0,6473, tampoco es significativa. Por lo que, estas variables no aportan información a la variable endógena. No obstante, las variables HML (8,379) y MktRF (14,77) si son estadísticamente significativas. También, la F de Snedecor F (1, 73) con un dato de 140,0285 valida el contraste conjunto de los valores. Siendo el factor High Minus Low (HML) significativo y con un signo positivo, se puede hacer la siguiente lectura: el factor HML es fruto de la resta del 30% de empresas mejor valoradas mediante la ratio precio-valor contable menos las 30%

empresas peor valoradas por esa ratio. Por tanto, las posiciones que ha tomado el fondo en valores de empresas mejor valoradas por esta ratio están beneficiando su rendimiento. La R^2 tiene una bondad de ajuste de 0,8554. Por tanto, el 85,54% de los cambios de la variable endógena son explicados por la variable exógena. La beta obtenida del rendimiento de mercado se encuentra por debajo de la unidad, con un valor de 0,860962 que demuestra que el fondo es menos agresivo y más conservador que los datos de mercado dados por Fama y French.

La constante no es significativa. Dado su valor p (0,18), se debe asumir que la constante, y por tanto la aportación del gestor, es nula. Siendo relevantes las variables HML y MktRF, las cuales ayudan a explicar la rentabilidad del fondo.

2.6.2. Contrastes empleando el IBEXNT como factor de mercado

Se contrasta el siguiente modelo: $RF_{\text{fondo}} - rf = \alpha + \beta * (IBEXNT - rf) + \beta_{\text{smb}} * SMB + \beta_{\text{hml}} * HML$

Dando como resultado: $RF_{\text{fondo}} - rf = 0,86(IBEXNT - rf) + 0,26SMB + 0,15HML + \varepsilon$

Cuadro 2.8. Modelo Fama y French 3 factores con el factor Benchmark

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	0.000414047	0.00148207	0.2794	0.7808
SMB	0.263529	0.0916338	2.876	0.0053 ***
HML	0.148272	0.0563170	2.633	0.0104 **
R_indiceMenosRF	0.861143	0.0324682	26.52	1.43e-038 ***

Media de la vble. dep.	0.001418	D.T. de la vble. dep.	0.053577
Suma de cuad. residuos	0.011467	D.T. de la regresión	0.012709
R-cuadrado	0.946015	R-cuadrado corregido	0.943734
F(3, 71)	414.7274	Valor p (de F)	6.55e-45
Log-verosimilitud	223.0447	Criterio de Akaike	-438.0894
Criterio de Schwarz	-428.8194	Crit. de Hannan-Quinn	-434.3880
rho	-0.036044	Durbin-Watson	2.059534

Fuente: elaboración propia.

En los contrastes individuales se alcanza una t-Student de 0,2794 para la constante con un intervalo de confianza inferior al 90%, lo que significa que no es estadísticamente significativa. No obstante, las variables SMB de (2,876), HML (2,633) y

R_indiceMenosRF (26,52), son estadísticamente significativas. Asimismo, la F de Snedecor F (1, 73) con un dato de 414,7274 valida el contraste conjunto de los valores. Siendo el factor High Minus Low (HML) significativo y con un signo positivo, se hace la siguiente lectura: el factor HML es fruto de la resta del 30% de empresas mejor valorada mediante la ratio precio-valor contable menos las 30% empresas peor valoradas por esa ratio. Por tanto, las posiciones que ha tomado el fondo en valores de empresas mejor valoradas por esta ratio están beneficiando su rendimiento. Asimismo, el factor Small Minus Big (SMB) es significativo y con un signo positivo. Por lo que, aporta un rendimiento que el gestor haya tomado posiciones ventajosas en empresas en función del tamaño de capitalización de estas. La R^2 tiene una bondad de ajuste de 0,95. Por tanto, el 94,6% de los cambios de la variable endógena son explicados por la variable exógena. La beta obtenida del rendimiento de mercado se encuentra por debajo de la unidad, con un valor de 0,861143 que demuestra que el fondo es menos agresivo y más conservador que los datos de mercado dados por Fama y French.

La constante no es significativa. Dado su valor p (0,78), se debe asumir que la constante, y por tanto la aportación del gestor, es nula. Siendo relevantes las variables SMB, HML y R_indiceMenosRF, las cuales ayudan a explicar la rentabilidad del fondo.

2.7. APLICACIÓN DE LOS 5 FACTORES DE FAMA Y FRENCH

Se procede a aplicar el modelo de 5 factores de Fama y French en el que se incluyen nuevas variables a las aplicadas en el anterior modelo. Las nuevas variables son: Robust Minus Weak (RMW) y Conservative Minus Aggressive (CMA). Este modelo intenta dar una perspectiva más completa de las variaciones que afectan al mercado.

2.7.1. Contrastes empleando el factor de mercado de la web de French (MKTRF)

Se contrasta el siguiente modelo: $RF_{\text{fondo}} - rf = \alpha + \beta * (Mkt - rf) + \beta_{\text{smb}} * SMB + \beta_{\text{hml}} * HML + \beta_{\text{rmw}} * RMW + \beta_{\text{cma}} * CMA$

Dando como resultado: $RF_{\text{fondo}} - rf = 0,82(Mkt - rf) + 0,86HML + \varepsilon$

Cuadro 2.9. Modelo Fama y French 5 factores con el factor MktRF

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-0.00396502	0.00251622	-1.576	0.1196
SMB	-0.128941	0.170373	-0.7568	0.4517
HML	0.859083	0.188110	4.567	2.10e-05 ***
RMW	0.229565	0.252847	0.9079	0.3671
CMA	-0.229277	0.285976	-0.8017	0.4255
MktRF	0.823024	0.0676548	12.17	7.84e-019 ***

Media de la vble. dep.	0.001418	D.T. de la vble. dep.	0.053577
Suma de cuad. residuos	0.030120	D.T. de la regresión	0.020893
R-cuadrado	0.858205	R-cuadrado corregido	0.847930
F(5, 69)	83.52383	Valor p (de F)	6.95e-28
Log-verosimilitud	186.8319	Criterio de Akaike	-361.6637
Criterio de Schwarz	-347.7588	Crit. de Hannan-Quinn	-356.1116
rho	-0.009719	Durbin-Watson	1.971488

Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 6 (SMB)

Fuente: elaboración propia.

En los contrastes individuales se adquiere una t-Student de -1,576 para la constante con un intervalo de confianza inferior al 90%, por tanto, no es estadísticamente significativa. A su vez, las variables SMB (-0,7568), RMW (0,9079) y CMA (-0,8017) tampoco son estadísticamente significativas, por lo que no aportan ninguna información a la función. No obstante, la variable HML (4,567) y la variable MktRF (12,17) si son estadísticamente significativas. Asimismo, la F de Snedecor F (1, 73) con un dato de 83,57 valida el contraste conjunto de los valores. La R² tiene una bondad de ajuste de 0,86. Por tanto, el 85,82% de los cambios de la variable endógena son explicados por la variable exógena. La beta obtenida del rendimiento de mercado se encuentra por debajo de la unidad, con un valor de 0,823024 que demuestra que el fondo es menos agresivo y más conservador que los datos de mercado dados por Fama y French.

La constante no es significativa. Dado su valor p (0,12), se debe asumir que la constante, y por tanto la aportación del gestor, es otra vez nula. Siendo relevantes las variables HML y MktRF, las cuales ayudan a explicar la rentabilidad del fondo.

2.7.2. Contrastes empleando el IBEXNT como factor de mercado

Se contrasta el siguiente modelo: $RF_{\text{fondo}} - rf = \alpha + \beta * (IBEXNT - rf) + \beta_{\text{smb}} * SMB + \beta_{\text{hml}} * HML + \beta_{\text{rmw}} * RMW + \beta_{\text{cma}} * CMA$

Dando como resultado: $RF_{\text{fondo}} - rf = 0,84(IBEXNT - rf) + 0,28SMB + 0,31HML + 0,34RMW + \varepsilon$

Cuadro 2.10. Modelo Fama y French de 5 factores con el factor Benchmark

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	-0.000303476	0.00150562	-0.2016	0.8409	
SMB	0.278040	0.0990753	2.806	0.0065	***
HML	0.309703	0.121259	2.554	0.0129	**
RMW	0.344189	0.147535	2.333	0.0226	**
CMA	-0.00707111	0.170073	-0.04158	0.9670	
R_indiceMenosRF	0.843486	0.0360994	23.37	1.70e-034	***
Media de la vble. dep.	0.001418	D.T. de la vble. dep.	0.053577		
Suma de cuad. residuos	0.010628	D.T. de la regresión	0.012411		
R-cuadrado	0.949967	R-cuadrado corregido	0.946342		
F(5, 69)	262.0198	Valor p (de F)	1.99e-43		
Log-verosimilitud	225.8958	Criterio de Akaike	-439.7915		
Criterio de Schwarz	-425.8866	Crit. de Hannan-Quinn	-434.2394		
rho	-0.077482	Durbin-Watson	2.147478		

Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 9 (CMA)

Fuente: elaboración propia.

En los contrastes individuales se alcanza una t-Student de -0,2016 para la constante con un intervalo de confianza inferior al 90%, lo que indica que no es estadísticamente significativa, así como la variable CMA (-0,04158). Aunque, las variables SMB (2,806), HML (2,554), RMW (2,333) y la variable MktRF (23,37) si son estadísticamente significativas. Asimismo, la F de Snedecor F (1, 73) con un dato de 262,0198 valida el contraste conjunto de los valores. La R^2 tiene una bondad de ajuste de 0,95. Por tanto, el 94,99% de los cambios de la variable endógena son explicados por la variable exógena. La beta obtenida del rendimiento de mercado se encuentra por debajo de la unidad, con un valor de 0,843486, lo que demuestra que el fondo es menos agresivo y más conservador que los datos de mercado dados por Fama y French.

La constante no es significativa. Dado su valor p (0,84), se debe asumir que la constante, y por tanto la aportación del gestor, es nuevamente nula. Siendo relevantes las variables SMB, HML, RMW y R_indiceMenosRF, las cuales ayudan a explicar la rentabilidad del fondo.

CONCLUSIONES

Este trabajo se plantea con el objetivo de buscar evidencias sobre la posibilidad de que el mercado bursátil español sea eficiente en su forma intermedia. Para ello tras el contexto teórico, se realiza un análisis empírico basado en análisis de regresión empleando modelos teórico-financieros.

En la primera parte del trabajo se aborda el tema desde una perspectiva teórica. Para ello se exponen todos los conceptos, formas empíricas de aplicación de la Hipótesis de Eficiencia del Mercado, modelos de selección de carteras y las anomalías existentes en el mercado. Una vez que se cuenta con el apoyo teórico necesario, en la segunda parte del trabajo se han realizado análisis de regresión lineal múltiple. Estos análisis se han basado en los modelos de selección de carteras previamente explicados en la parte teórica. Ello ha permitido el contraste de los diferentes modelos usando tanto el factor de mercado de los datos de French, como los datos del IBEX 35 Net Return.

Los resultados han mostrado que el fondo de inversión *Santander Acciones Españolas* no réplica al 100% el índice IBEX 35 Net Return, por tanto, la gestión de este fondo es en principio activa. Los gestores han diversificado el capital total entre Reino Unido, Luxemburgo y Portugal, además de España. Tras realizar los contrastes en los modelos, es observable que al utilizar el factor del IBEX 35 Net Return en lugar del de mercado (MktRF), se obtiene una R^2 más alta. Esto quiere decir que el modelo es explicado de mejor manera si se usan los datos del índice de referencia en lugar del factor de Fama y French.

En relación con los modelos del CAPM, el factor de mercado y el del IBEX 35 Net Return son estadísticamente significativos tanto individualmente como en su conjunto. En ambos casos la beta se encuentra por debajo de la unidad, siendo el rendimiento del fondo más conservador, menos agresivo y volátil que el del índice. Si se usan los datos de mercado del índice la beta se aleja más de la unidad, probablemente porque en este modelo falta algún factor que explique el rendimiento del fondo, pero no se puede saber si es el gestor quien aporta este valor, probablemente se deba a las posiciones en el mercado portugués. En cuanto a los cuatro modelos de tres y cinco factores de Fama y French, las únicas variables que han permanecido siempre estadísticamente significativas han sido MktRF

e IBEXNT, así como la de *High Minus Low* (HML). En los cuatros modelos han actuado además con signo positivo.

En todos los modelos la beta del mercado ha estado por debajo de la unidad, siendo un fondo menos agresivo, más conservador y menos volátil que los datos de mercado de French, así como con los datos del IBEX 35 Net Return. Asimismo, cuantos más factores se han incluido para calcular la regresión, menor era el valor de la beta de mercado, algo lógico al incluir más variables exógenas que explican el rendimiento del fondo, restando menos “responsabilidad” a la beta del mercado.

Finalmente, los anteriores resultados permiten concluir que no se puede decir que los gestores estén aportando valor a su gestión en este fondo. Esto se debe a que la constante no es estadísticamente significativa en ningún modelo. Por tanto, este trabajo muestra evidencias empíricas favorables a la hipótesis de eficiencia en su nivel medio en el mercado bursátil español, al mostrar la incapacidad de los gestores profesionales en la obtención de resultados superiores a sus índices de referencia, una vez tenidos en cuenta los riesgos.

BIBLIOGRAFÍA

- Bankinter, y TechRules. (2007). *Selección de inversiones*.
- Banz, R. W. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics*, 9(1), 3-18. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(81\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0304-405X(81)90018-0)
- Bellhouse, D. (2005). Decoding Cardano's liber de ludo aleae. *Historia Mathematica*, 32(2), 180-202. <https://doi.org/10.1016/J.HM.2004.04.001>
- Bernoulli, D. (1738). Specimen theoriae novae de mensura sortis (Exposition of a new theory on the measurement of risk). *Comentarii Acad. Scient. Petropolis (translated in Econometrica)*, 22(1), 23-36.
- Bodie, Z., Kane, A., y Marcus, A. J. (2004). *Principios de inversión* (5.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Bolsas y Mercados Españoles. (2022). *Composición IBEX 35 dividendos netos, marzo*.
- Bradford Hill, A., y Kendall, M. G. (1953). The analysis of economic time-series-Part I: Prices. *Journal of the Royal Statistical Society*, 116(1), 11-34.
- Brown, R. (1828). XXVII. A brief account of microscopical observations made in the months of June, July and August 1827, on the particles contained in the pollen of plants; and on the general existence of active molecules in organic and inorganic bodies. *The Philosophical Magazine*, 4(21), 161-173. <https://doi.org/10.1080/14786442808674769>
- Campbell, J. Y., Lo, A. W., y MacKinlay, A. C. (1997). Market efficiency. En *The Econometrics of Financial Markets* (pp. 20-26). Princeton University Press. <https://doi.org/10.1017/s1365100598009092>
- Campbell, J. Y., y Shiller, R. J. (1988). Stock prices, earnings, and expected dividends. *The Journal of Finance*, 43(3), 661-676.
- Castaño Gutiérrez, F. J., Tascón Fernández, M. T., y Castro Castro, P. (2017). Mercados, intermediarios y activos financieros. En *Gestión y operativa bancaria* (pp. 25-30). Ediciones Pirámide.
- Chen, N. F., y Zhang, F. (1998). Risk and return of value stocks. *Journal of Business*, 71(4), 501-535. <https://doi.org/10.1086/209755/0>
- Chicago Booth Review. (2016). *Are markets efficient?* [Vídeo]. YouTube.
- Cox, J. C., y Ross, S. A. (1976). The valuation of options for alternative stochastic processes. *Journal of Financial Economics*, 3(1-2), 145-166.

- [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90023-4](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90023-4)
- De Bondt, W. F. M., y Thaler, R. (1985). Does the stock market overreact? *The Journal of Finance*, 40(3), 793-805.
- E-m-h. (s. f.). *Efficient market hypothesis*. Sewell, Martin. Recuperado 18 de mayo de 2022, de <http://www.e-m-h.org/>
- Fama, E. F. (1965). The behavior of stock-market prices. *The Journal of Business*, 38(01), 34-105.
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(02), 383-417. [https://doi.org/10.1016/0002-8703\(53\)90182-3](https://doi.org/10.1016/0002-8703(53)90182-3)
- Fama, E. F. (2014). Two pillars of asset pricing. *American Economic Review*, 104(6), 1467-1485. <https://doi.org/10.1257/aer.104.6.1467>
- Fama, E. F., Fisher, L., Jensen, M. C., y Roll, R. (1969). The adjustment of stock prices to new information. *International Economic Review*, 10(1), 1-21. <https://doi.org/10.2307/2525569>
- Fama, E. F., y French, K. R. (1988). Permanent and temporary components of stock prices. *Journal of Political Economy*, 96(2), 243-273.
- Fama, E. F., y French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3-56. <https://doi.org/10.1093/rof/rfx003>
- Fama, E. F., y French, K. R. (1996). Multifactor explanations of asset pricing anomalies. En *The Journal of Finance* (Vol. 51, Número 1, pp. 55-84). <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1996.tb05202.x>
- Fama, E. F., y French, K. R. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 116(1), 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.10.010>
- Fluck, Z., Malkiel, B. G., y Quandt, R. E. (1997). The predictability of stock returns : a cross-sectional simulation. *Review of Economics and Statistics*, 79(2), 176-183.
- French, K. R. (s. f.). *Descripción de Fama/French 5 Factores para países europeos*. Dartmouth Data Library Ken French. Recuperado 23 de mayo de 2022, de http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html#International
- Gibson, G. R. (1889). *The stock exchanges of London, Paris and New York*. G.P. Putnam's Sons.
- Harrison, J. M., y Kreps, D. M. (1979). Martingales and arbitrage in multiperiod securities

- markets. *Journal of Economic Theory*, 20(3), 381-408.
[https://doi.org/10.1016/0022-0531\(79\)90043-7](https://doi.org/10.1016/0022-0531(79)90043-7)
- Hernandez, L. A. (2020). *5 claves para entender el modelo de Markowitz*. Rankia.
<https://www.rankia.com/blog/bolsa-desde-cero/3479118-5-claves-para-entender-modelo-markowitz>
- Investing. (s. f.). *Gráfico de Herzfeld Caribbean Basin Closed (CUBA)*. Investing.
Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://es.investing.com/equities/herzfeld-caribbean-basin-closed-chart>
- Jensen, M. C. (1968). Problems in the selection of security portfolios - The performance of mutual funds in the period 1945-1964. *The Journal of Finance*, 23(2), 389-416.
- Keynes, J. M. (1923). *A tract on monetary reform*. Macmillan and Co., Limited.
- Lintner, J. (1965). The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *The Review of Economics and Statistics*, 47(01), 13-37.
- Lo, A. W., y MacKinlay, A. C. (1999). The current state of efficient markets. En *A Non-Random Walk Down Wall Street* (pp. 6-7). Princeton University Press.
<https://doi.org/10.1111/1467-6419.00091>
- Lucas, R. E. J. (1978). Asset prices in an exchange economy. *Econometrica*, 46(6), 1429-1445.
- Malkiel, B. G. (1995). Returns from investing in equity mutual funds 1971 to 1991. *The Journal of Finance*, 50(2), 549-572. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1995.tb04795.x>
- Malkiel, B. G. (2003). The efficient market hypothesis and its critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17(01), 59-82.
- Mandelbort, B. (1966). Forecast the future prices, unbiased markets, and "martingale model. *Journal of Business*, 39(1), 242-255.
- Marín, J. M., y Rubio, G. (2011). *Economía financiera*. Antoni Bosch.
- Markowitz, H. (1952). Stock market logic: a sophisticated approach to profits on Wall Street. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91. <https://doi.org/10.2307/2345307>
- Markowitz, H. (1959). *Portfolio selection: efficient diversification of investments*. Yale University Press.
- Maverick, J. B. (2022). *What is the average annual return for the S&P 500?* Investopedia.
<https://www.investopedia.com/ask/answers/042415/what-average-annual-return-sp-500.asp>

- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, 34(4), 768-783.
- Niederhoffer, V., y Osborne, M. F. M. (1966). Market making and reversal on the stock exchange. *Journal of the American Statistical Association*, 61(316), 897-916. <https://doi.org/10.1080/01621459.1966.10482183>
- PK. (2022). *Historical US home prices: monthly median value from 1953-2022*. dqydj. <https://dqydj.com/historical-home-prices/>
- Rosado, J. E. (2015). *Gestión activa vs. gestión pasiva. Y su comportamiento en distintos fondos de gestión* [Trabajo Fin de Máster]. Universidad Pontificia Comillas.
- Ross, S. A. (1976). The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, 13(3), 341-360. [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(76\)90046-6](https://doi.org/10.1016/0022-0531(76)90046-6)
- Samuelson, P. A. (1965). Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. *Industrial Management Review*, 6(02), 41-49.
- Santander Asset Management. (s. f.). *Santander Acciones Españolas, FI - Clase Cartera*. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://www.santanderassetmanagement.es/buscadorproductos/#/detalle?tipo=fondo&codigo=ES0138823028&nombre=Santander Acciones Españolas, F.I. - Clase Cartera>
- Santander Asset Management. (2022a). *Datos fundamentales para el inversor: Santander Acciones Españolas, FI - Clase Cartera*.
- Santander Asset Management. (2022b). *Ficha de seguimiento mensual - abril: Santander Acciones Españolas, FI - Clase Cartera*. https://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=144 &pnomproducto=Palmito%0Ahttp://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&script
- Schwert, G. W. (2002). Anomalies and market efficiency. En *The Bradley Policy Research Center Financial Research and Policy*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.338080>
- Sewell, M. (2011). History of the efficient market hypothesis. En *UCL Department of Computer Science*.
- Seyhun, H. N. (1986). Insiders' profits, costs of trading, and market efficiency. *Journal of Financial Economics*, 16(2), 189-212. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(86\)90060-7](https://doi.org/10.1016/0304-405X(86)90060-7)
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: a theory of market equilibrium under

conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(03), 425-442.

Treynor, J. L. (1962). Toward a theory of market value of risky assets. *Journal of Investment Management*, 1(2), 15-22.

Yanxiang, A. (2003). The declining January effect: evidences from the U.S. equity markets. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 43(2), 395-404.

ANEXO

Anexo 1.1. Gráfico de la evolución de Herzfeld Caribbean Basin Closed Fund

Herzfeld Caribbean Basin Closed Fund, Estados Unidos, D, NASDAQ 05.350 H5.350 L5.300 C5.340



Fuente: (Investing, s. f.).

Anexo 2.1. Tabla de las posiciones del fondo de inversión

Descripción de la inversión y emisor	Divisa	Valor de mercado (miles de EUR)	% Cartera
GLOBAL DOMINION ACCESS SA	EUR	21.130	2,68%
GESTAMP AUTOMOCION SA	EUR	12.934	1,64%
CORPORACION ACCIONA ENERGIAS RE	EUR	29.444	3,74%
AMADEUS IT GROUP SA	EUR	19.933	2,53%
CIA DISTRIBUCION INTEGRAL LOGIS	EUR	46.173	5,86%
CELLNEX TELECOM SAU	EUR	23.132	2,94%
EBRO FOODS SA	EUR	14.600	1,85%
BANCO DE SABADELL SA	EUR	14.808	1,88%
GRUPO CATALANA OCCIDENTE SA	EUR	26.034	3,30%
CORP FINANCIERA ALBA SA	EUR	31.023	3,94%
INDRA SISTEMAS SA	EUR	28.188	3,58%
FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CON	EUR	12.214	1,55%
DISTRIBUIDORA INTERNACIONAL DE AL	EUR	4.970	0,63%
ENDESA SA	EUR	49.439	6,27%
ACERINOX SA	EUR	10.525	1,34%
CAIXABANK SA	EUR	50.443	6,40%
IBERDROLA SA	EUR	8.057	1,02%
INDITEX SA	EUR	38.624	4,90%
LABORATORIOS FARMACEUTICOS ROVI	EUR	2.399	0,30%
ACS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION	EUR	44.742	5,68%
GRIFOLS SA	EUR	33.976	4,31%
REPSOL SA	EUR	23.597	2,99%
TELEFONICA SA	EUR	21.977	2,79%
UNICAJA BANCO	EUR	43.668	5,54%
SACYR SA	EUR	6.564	0,83%
VISCOFAN SA	EUR	13.302	1,69%
PHARMA MAR SA	EUR	7.096	0,90%
RENDA VARIABLE		638.992	81,08%
INVERSIONES FINANCIERA ESPAÑA		638.992	81,08%
ARCELORMITTAL	EUR	21.495	2,73%
GALP ENERGIA SGPS SA	EUR	32.606	4,14%
EDP ENERGIAS DE PORTUGAL SA	EUR	23.652	3,00%
SEMAPA SOCIEDADE DE INVESTMENT	EUR	8.956	1,14%
NOS SGPS	EUR	2.717	0,34%
RENDA VARIABLE		89.426	11,35%
INVERSIONES FINANCIERAS EXTERIOR		89.426	11,35%
INVERSIONES FINANCIERAS		728.418	92,42%
TELEFONICA SA (MADRID)		25.487	3,23%
BANCO SANTANDER (MXP)		34.213	4,34%
OPERATIVA EN DERIVADOS		59.700	7,58%
TOTAL		788.118	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2.2. Tabla de las rentabilidades al final de cada mes del fondo y del IBEX 35

NT para realización del CAPM

Fecha	RentFondo	RentIBEX
31/12/2015	-7,90%	-5,15%
29/01/2016	-7,26%	-8,33%
29/02/2016	-3,88%	-2,51%
31/03/2016	3,17%	5,51%
29/04/2016	4,04%	3,81%
31/05/2016	0,54%	0,80%
30/06/2016	-9,14%	-8,87%
29/07/2016	5,73%	6,76%
31/08/2016	1,51%	1,53%
30/09/2016	0,80%	0,80%
31/10/2016	4,55%	2,72%
30/11/2016	-4,65%	-2,55%
30/12/2016	7,92%	8,38%
31/01/2017	0,05%	0,78%
28/02/2017	2,58%	2,14%
31/03/2017	9,54%	8,43%
28/04/2017	2,92%	2,59%
31/05/2017	1,64%	2,00%
30/06/2017	-3,48%	-2,11%
31/07/2017	0,81%	0,87%
31/08/2017	-1,79%	-1,31%
29/09/2017	0,83%	0,42%
31/10/2017	1,78%	2,23%
30/11/2017	-2,93%	-1,92%
29/12/2017	-1,28%	-0,64%
31/01/2018	4,42%	3,79%
28/02/2018	-5,85%	-4,28%
29/03/2018	-2,36%	-1,22%
30/04/2018	4,66%	4,75%
31/05/2018	-5,10%	-2,55%
29/06/2018	2,30%	1,40%
31/07/2018	3,09%	1,83%
31/08/2018	-4,78%	-3,08%
28/09/2018	-0,10%	-0,49%
31/10/2018	-5,01%	-5,06%
30/11/2018	2,30%	1,80%
31/12/2018	-5,51%	-5,23%
31/01/2019	6,53%	4,94%

Fecha	RentFondo	RentIBEX
28/02/2019	2,44%	2,10%
29/03/2019	-0,33%	-1,55%
30/04/2019	4,37%	4,37%
31/05/2019	-5,88%	-7,13%
28/06/2019	2,78%	2,23%
31/07/2019	-2,08%	-2,42%
30/08/2019	-1,76%	-4,07%
30/09/2019	4,91%	4,07%
31/10/2019	0,61%	2,45%
29/11/2019	1,17%	3,02%
31/12/2019	2,53%	2,01%
31/01/2020	-1,67%	-5,49%
28/02/2020	-6,86%	-8,61%
31/03/2020	-22,11%	-22,67%
30/04/2020	2,39%	2,66%
29/05/2020	2,57%	0,99%
30/06/2020	2,62%	1,53%
31/07/2020	-4,50%	-3,88%
31/08/2020	1,34%	0,78%
30/09/2020	-3,62%	-1,06%
30/10/2020	-3,77%	-4,61%
30/11/2020	25,31%	21,97%
31/12/2020	0,36%	2,32%
29/01/2021	-3,67%	-2,78%
26/02/2021	6,04%	5,19%
31/03/2021	4,36%	7,94%
30/04/2021	3,01%	0,51%
31/05/2021	3,90%	3,11%
30/06/2021	-3,14%	-2,39%
30/07/2021	-1,22%	-1,35%
31/08/2021	1,99%	2,14%
30/09/2021	-0,55%	0,92%
29/10/2021	3,21%	0,91%
30/11/2021	-8,23%	-7,04%
30/12/2021	5,16%	5,27%
31/01/2022	-0,85%	1,81%
28/02/2022	-1,55%	-0,25%

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2.3. Tabla de los datos para la realización del modelo de 3 y 5 factores de Fama y French

Fecha	Valor Liquidativo	Rentabilidad fondo	Valor IBEX 35	Rentabilidad IBEX 35	Mkt-RF	SMB	HML	RMW	CMA	RF
31/12/2015	21,72	-5,15%	20560,60	-7,90%	-0,02	0,04	-0,01	0,01	-0,02	0,00
29/01/2016	19,91	-8,33%	19067,60	-7,26%	-0,06	-0,01	-0,01	0,02	0,02	0,00
29/02/2016	19,41	-2,51%	18327,10	-3,88%	-0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00
31/03/2016	20,48	5,51%	18908,40	3,17%	0,07	0,02	0,01	0,01	-0,01	0,00
29/04/2016	21,26	3,81%	19672,90	4,04%	0,02	-0,01	0,03	-0,02	0,01	0,00
31/05/2016	21,43	0,80%	19778,40	0,54%	0,00	0,01	-0,03	0,02	0,00	0,00
30/06/2016	19,53	-8,87%	17970,00	-9,14%	-0,05	-0,02	-0,02	0,03	0,03	0,00
29/07/2016	20,85	6,76%	18999,50	5,73%	0,04	0,02	0,00	0,00	-0,01	0,00
31/08/2016	21,17	1,53%	19286,20	1,51%	0,01	0,02	0,02	-0,02	0,00	0,00
30/09/2016	21,34	0,80%	19439,60	0,80%	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
31/10/2016	21,92	2,72%	20323,40	4,55%	-0,03	-0,01	0,06	-0,04	0,03	0,00
30/11/2016	21,36	-2,55%	19378,70	-4,65%	-0,03	0,01	0,02	-0,02	0,02	0,00
30/12/2016	23,15	8,38%	20913,40	7,92%	0,05	-0,01	0,02	-0,01	0,01	0,00
31/01/2017	23,33	0,78%	20923,10	0,05%	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
28/02/2017	23,83	2,14%	21462,70	2,58%	0,01	0,00	-0,03	0,03	-0,01	0,00
31/03/2017	25,84	8,43%	23509,80	9,54%	0,04	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
28/04/2017	26,51	2,59%	24195,30	2,92%	0,05	0,02	-0,01	0,02	-0,01	0,00
31/05/2017	27,04	2,00%	24592,70	1,64%	0,05	0,00	-0,01	0,01	-0,01	0,00
30/06/2017	26,47	-2,11%	23737,10	-3,48%	-0,01	0,02	0,02	-0,02	0,01	0,00
31/07/2017	26,70	0,87%	23928,30	0,81%	0,03	0,01	0,03	-0,02	0,00	0,00
31/08/2017	26,35	-1,31%	23499,00	-1,79%	0,00	0,00	-0,01	0,01	0,00	0,00
29/09/2017	26,46	0,42%	23695,00	0,83%	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00
31/10/2017	27,05	2,23%	24116,90	1,78%	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
30/11/2017	26,53	-1,92%	23409,90	-2,93%	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
29/12/2017	26,36	-0,64%	23111,40	-1,28%	0,01	0,02	0,01	-0,01	0,00	0,00
31/01/2018	27,36	3,79%	24132,80	4,42%	0,06	0,01	0,01	-0,02	0,01	0,00
28/02/2018	26,19	-4,28%	22721,40	-5,85%	-0,05	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00
29/03/2018	25,87	-1,22%	22184,40	-2,36%	-0,01	-0,01	-0,01	0,01	-0,01	0,00
30/04/2018	27,10	4,75%	23218,90	4,66%	0,02	-0,01	0,02	-0,01	0,00	0,00
31/05/2018	26,41	-2,55%	22033,90	-5,10%	-0,03	0,01	-0,05	0,02	-0,02	0,00
29/06/2018	26,78	1,40%	22541,40	2,30%	-0,01	-0,01	-0,02	0,00	-0,01	0,00
31/07/2018	27,27	1,83%	23236,90	3,09%	0,03	-0,02	0,00	-0,01	-0,01	0,00
31/08/2018	26,43	-3,08%	22126,60	-4,78%	-0,03	0,01	-0,03	0,01	-0,02	0,00
28/09/2018	26,30	-0,49%	22105,50	-0,10%	0,00	-0,01	0,02	-0,01	0,01	0,00
31/10/2018	24,97	-5,06%	20998,10	-5,01%	-0,09	-0,02	0,01	0,00	0,01	0,00
30/11/2018	25,42	1,80%	21480,10	2,30%	-0,01	-0,01	-0,01	0,01	0,00	0,00
31/12/2018	24,09	-5,23%	20297,60	-5,51%	-0,05	-0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
31/01/2019	25,28	4,94%	21622,30	6,53%	0,06	0,01	-0,01	0,02	-0,01	0,00
28/02/2019	25,81	2,10%	22149,80	2,44%	0,03	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00
29/03/2019	25,41	-1,55%	22076,50	-0,33%	0,01	-0,02	-0,02	0,01	-0,01	0,00
30/04/2019	26,52	4,37%	23041,80	4,37%	0,04	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00
31/05/2019	24,63	-7,13%	21687,70	-5,88%	-0,05	0,01	-0,02	-0,01	0,00	0,00
28/06/2019	25,18	2,23%	22290,70	2,78%	0,06	-0,03	-0,01	0,01	0,00	0,00
31/07/2019	24,57	-2,42%	21826,00	-2,08%	-0,03	-0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00
30/08/2019	23,57	-4,07%	21441,30	-1,76%	-0,02	-0,01	-0,02	0,01	0,00	0,00
30/09/2019	24,53	4,07%	22494,30	4,91%	0,02	-0,01	0,03	0,00	0,01	0,00
31/10/2019	25,13	2,45%	22631,90	0,61%	0,03	0,01	-0,01	0,01	-0,02	0,00
29/11/2019	25,89	3,02%	22896,60	1,17%	0,02	0,02	-0,02	0,01	-0,02	0,00
31/12/2019	26,41	2,01%	23476,20	2,53%	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
31/01/2020	24,96	-5,49%	23085,30	-1,67%	-0,03	0,00	-0,03	0,01	-0,02	0,00
28/02/2020	22,81	-8,61%	21501,30	-6,86%	-0,09	0,00	-0,01	-0,01	-0,02	0,00
31/03/2020	17,64	-22,67%	16746,40	-22,11%	-0,15	-0,05	-0,11	0,02	-0,03	0,00
30/04/2020	18,11	2,66%	17146,20	2,39%	0,07	0,05	-0,04	0,02	-0,04	0,00
29/05/2020	18,29	0,99%	17587,20	2,57%	0,05	0,01	-0,04	0,02	-0,04	0,00
30/06/2020	18,57	1,53%	18047,90	2,62%	0,04	-0,01	0,02	-0,02	0,00	0,00
31/07/2020	17,85	-3,88%	17236,30	-4,50%	0,04	0,02	-0,05	0,01	-0,02	0,00
31/08/2020	17,99	0,78%	17467,00	1,34%	0,05	0,03	-0,02	0,01	-0,02	0,00
30/09/2020	17,80	-1,06%	16834,30	-3,62%	-0,03	0,01	-0,04	0,02	-0,02	0,00
30/10/2020	16,98	-4,61%	16198,90	-3,77%	-0,05	0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00
30/11/2020	20,71	21,97%	20298,50	25,31%	0,17	0,01	0,11	-0,04	0,02	0,00
31/12/2020	21,19	2,32%	20371,80	0,36%	0,06	0,04	-0,02	0,01	-0,02	0,00
29/01/2021	20,60	-2,78%	19624,10	-3,67%	-0,01	0,02	0,00	-0,01	0,00	0,00
26/02/2021	21,67	5,19%	20808,60	6,04%	0,03	0,01	0,06	-0,02	0,01	0,00
31/03/2021	23,39	7,94%	21716,10	4,36%	0,03	-0,02	0,03	0,00	0,01	0,00
30/04/2021	23,51	0,51%	22368,80	3,01%	0,05	0,02	-0,03	0,02	-0,04	0,00
31/05/2021	24,24	3,11%	23241,70	3,90%	0,05	-0,01	0,02	0,01	0,00	0,00
30/06/2021	23,66	-2,39%	22512,80	-3,14%	-0,02	-0,02	-0,03	0,01	-0,01	0,00
30/07/2021	23,34	-1,35%	22238,40	-1,22%	0,02	0,00	-0,03	0,03	-0,03	0,00
31/08/2021	23,84	2,14%	22681,20	1,99%	0,01	0,02	-0,01	0,00	-0,02	0,00
30/09/2021	24,06	0,92%	22556,70	-0,55%	-0,05	0,00	0,04	-0,02	0,02	0,00
29/10/2021	24,28	0,91%	23279,80	3,21%	0,04	-0,02	-0,01	0,01	-0,01	0,00
30/11/2021	22,57	-7,04%	21364,70	-8,23%	-0,04	-0,01	-0,02	0,03	-0,02	0,00
30/12/2021	23,76	5,27%	22466,70	5,16%	0,05	-0,01	0,02	0,01	0,03	0,00
31/01/2022	24,19	1,81%	22276,50	-0,85%	-0,05	-0,02	0,12	-0,05	0,05	0,00
28/02/2022	24,13	-0,25%	21930,90	-1,55%	-0,04	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2.4. Tabla de los países incluidos en cada uno de los cálculos de los factores de Fama y French

Country	Developed			Japan	Asia Pacific ex Japan	North America
	Developed	ex US	Europe			
Australia	✓	✓			✓	
Austria	✓	✓	✓			
Belgium	✓	✓	✓			
Canada	✓	✓				✓
Switzerland	✓	✓	✓			
Germany	✓	✓	✓			
Denmark	✓	✓	✓			
Spain	✓	✓	✓			
Finland	✓	✓	✓			
France	✓	✓	✓			
Great Britain	✓	✓	✓			
Greece	✓	✓	✓			
Hong Kong	✓	✓			✓	
Ireland	✓	✓	✓			
Italy	✓	✓	✓			
Japan	✓	✓		✓		
Netherlands	✓	✓	✓			
Norway	✓	✓	✓			
New Zealand	✓	✓			✓	
Portugal	✓	✓	✓			
Sweden	✓	✓	✓			
Singapore	✓	✓			✓	
United States	✓					✓

Fuente: (French, s. f.).