



Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS

Formación de Carteras Long-Short para las empresas que cotizan en el Ibex 35

Julegnis Carolina Díaz Lopez

Tutores:

Elena Ferrer Zubiate y Luis Fernando Muga Caperos

Pamplona – Iruña

Septiembre del 2022

RESUMEN

Exponerse de forma consciente al riesgo es indispensable a la hora de invertir. Actualmente España está en periodos de alta incertidumbre, por esto las estrategias de inversión sin ningún tipo de cobertura pueden presentar pérdidas significativas.

El presente trabajo busca proponer una estrategia de formación de carteras bajo la construcción de pares de activos *Long-Short* que se expongan al factor *book to market* (HML). Esta cartera es capaz de obtener rentabilidades, con la finalidad de alcanzar este objetivo se estiman los coeficientes del modelo de cinco factores de Fama y French, en donde las posiciones largas son aquellos activos con mayor exposición al factor HML y las posiciones cortas son los activos con menor HML.

La cartera propuesta para el año 2020 obtuvo una rentabilidad del 16%, en el 2021 los rendimientos obtenidos por los activos alcanzaron un 155% de rentabilidad, para el año 2022 y teniendo en consideración la rentabilidad de medio año la cartera alcanza una rentabilidad del 93%.

ABSTRACT

Consciously exposing yourself to risk is essential when investing, Spain is currently in periods of high uncertainty, which is why investment strategies without any type of coverage can present significant losses.

The present work seeks to propose a portfolio formation strategy based on the construction of Long-Short asset pairs that are exposed to the book-to-market (HML) factor. This portfolio is capable of obtaining returns. In order to achieve this objective, the coefficients of the five-factor model of Fama and French are estimated, where the long positions are those assets with greater exposure to the HML factor and the short positions are the assets with lower HML.

The proposed portfolio for the year 2020 obtained a return of 16%, in 2021 the returns obtained by the assets reached a 155% return, for the year 2022 and taking into account the return of half a year the portfolio reaches a return of 93 %

PALABRAS CLAVE

Book to market, factor de riesgo, formación cartera, Long-short, Fama-French, Covid-19, Guerra.

KEYWORDS

Book to market, risk factor, portfolio formation, Long-short, Fama-French, Covid-19, War.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. MARCO TEÓRICO DE LOS MODELOS DE VALORACIÓN DE ACTIVOS.	5
2.1 Portfolio Selection	5
2.2 Modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model):	6
2.3 Modelo APT (Arbitraje Pricing Theory)	8
3. EL MODELO DE CINCO FACTORES DE FAMA Y FRENCH, HEDGE FUNDS, LONG SHORT EQUITY.....	10
3.1 Definición y análisis de las variables que componen el modelo de los cinco factores de Fama y French:.....	12
3.2 Hedge Funds.....	13
3.3 Long-Short Equity	14
4. FACTORES EXTERNOS QUE AFECTAN LA RENTABILIDAD DEL IBEX 35: COVID-19, INVASIÓN RUSIA A UCRANIA.....	16
4.1 Incidencia del Covid-19 en la rentabilidad del IBEX-35:	16
4.2 Incidencia de la invasión de Rusia a Ucrania en la rentabilidad del IBEX- 35:	18
5. BASE DE DATOS.....	20
6. ESTRATEGIA LONG- SHORT BASADA EN EL FACTOR HML.....	27
7. RESULTADO DE ESTRATEGIA LONG- SHORT	33
8. CONCLUSIÓN	39
9. BIBLIOGRAFÍA.....	40

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se han realizado numerosas investigaciones en el área de finanzas con la finalidad de determinar la rentabilidad de los activos y cuál es la mejor forma de poder maximizar las utilidades a su vez de minimizar los riesgos.

Actualmente los múltiples modelos de predicción están basados en un análisis multifactorial, los cuales tienen su origen en la teoría de selección de carteras (Markowitz, 1952). Esta teoría postula que los inversores son seres conservadores y por tanto buscaran los activos que ofrezcan la mayor rentabilidad al mínimo riesgo. Bajo esta premisa se desarrolla el modelo CAPM.

Posteriormente al modelo CAPM surgen diversos estudios con el objetivo de mejorar las predicciones este modelo. Estas investigaciones están sustentadas en la existencia de otros factores que afectan la rentabilidad de un activo, factores adicionales a los que ya están incluidos en el modelo CAPM. De esta forma surge el modelo *Arbitrage Pricing Theory* (APT) (Ross, 1976) , el modelo de Tres Factores (Fama y French, 1993) y el modelo de los cinco factores (Fama y French, 2014).

Hoy en día el mercado español está en un periodo de alta volatilidad e incertidumbre tras atravesar para los años 2020 y 2021 la pandemia mundial del Covid-19, la cual afectó globalmente a la economía española. Por otro lado, en 2022 se inició la invasión de Rusia hacia Ucrania lo cual ha desatado el aumento de la inflación en la zona euro y ha afectado diferentes mercados como de la energía, petróleo y alimentos. Debido a estos motivos se vuelve necesario la creación de carteras que sean capaces de estar bien diversificadas y que puedan lograr rentabilidades incluso en momentos de alta incertidumbre.

El presente trabajo tiene como finalidad la creación de carteras organizada en pares de activos Long-Short, que permitan obtener rentabilidades además de disminuir el riesgo de la inversión. Para esto se propone el uso del modelo de 5 factores de Fama y French a los activos que cotizan en el Ibex 35 durante el periodo enero 2019 hasta junio 2022, es decir, un periodo de bastante incertidumbre con un total del tres año y seis meses.

Forma parte de esta investigación el desarrollo de diferentes objetivos, tanto generales como particulares, en los cuales se incluye el análisis actual del mercado español producto del Covid-19 y la guerra de Ucrania, la aplicación del modelo de 5 factores de Fama y French al mercado bursátil español, la obtención de los parámetros para cada activo que permiten caracterizar el modelo de 5 factores para posteriormente definir una propuesta de carteras de inversión basadas en la estrategia *Long-short Equity*. Finalmente se realiza un análisis de las

rentabilidades de la cartera propuesta y validación de la propuesta para los años 2020, 2021 y 2022.

La estructura de la presente investigación consiste en primer lugar en explicar el marco teórico de los modelos de valoración de activos. En la sección tres el modelo de los cinco factores de Fama y French, *hedge funds*, *long short equity*. En la sección cuatro se analizarán los factores externos que afectan la rentabilidad del Ibex 35. En la sección cinco se plasma la base de datos utilizada. En las secciones seis y siete se desglosan la estrategia y los resultados obtenidos. Finalmente, en la sección ocho se describen las conclusiones.

2. MARCO TEÓRICO DE LOS MODELOS DE VALORACIÓN DE ACTIVOS.

2.1 Portfolio Selection

En 1952 Markowitz publicó en el *Journal of Finance* su investigación bajo el título “*Portfolio Selection*”, en el cual expuso la importancia de tener en cuenta tanto la rentabilidad como el riesgo de los activos, haciendo hincapié en que se debe diversificar el riesgo. Es decir, se puede disminuir el riesgo de una cartera sin cambiar el rendimiento esperado de la misma. La teoría de formación de las carteras de componen de tres etapas:

1. Determinación del conjunto de carteras eficientes: son carteras que ofrecen una mayor rentabilidad esperada, según los diferentes niveles de riesgo que se pueden asumir.
2. Determinación de la actitud del inversor frente al riesgo: existen distintos tipos de inversores. En esta etapa se busca determinar la preferencia del inversor para evitar incertidumbres en sus inversiones.
3. Determinar la cartera óptima: esta cartera optima es determinado por el punto tangente entre la curva de inferencia del inversor y la frontera eficiente. Las curvas que quedan por debajo de este punto darán menos satisfacción y las que están por encima de este punto no son factibles.

Además, se apoya en los siguientes supuestos de partida (Mascareñas, 2022):

1. El rendimiento de cualquier título o cartera es descrito por una variable aleatoria subjetiva, cuya distribución de probabilidad para el período de referencia es conocida por el inversor. El rendimiento del título o cartera será medido a través de su esperanza matemática.
2. El riesgo de un título, o cartera, viene medido por la varianza (o desviación típica) de la variable aleatoria representativa de su rendimiento.
3. El inversor preferirá aquellos activos financieros que tengan un mayor rendimiento para un riesgo dado, o un menor riesgo para un rendimiento conocido. A esta regla de decisión se la denomina conducta racional del inversor.

2.2 Modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model):

A partir del modelo de Markowitz, tres autores Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966) desarrollaron el modelo conocido como CAPM, el cual se trata de un modelo teórico basado en el equilibrio del mercado. Los autores enfocan el modelo en hipótesis muy restrictivas, presumiendo que la oferta de activo es igual a la demanda, una situación del mercado en competencia perfecta y de esta manera la interacción de la oferta y la demanda determinara el precio de los activos. El modelo propone varios supuestos tanto para el comportamiento del mercado como para sus inversores:

- Modelo estático, no dinámico. Los inversores únicamente toman en consideración un período.
- Los inversores son aversos al riesgo, no propensos. Para inversiones con mayor nivel de riesgo exigirán mayores rentabilidades.
- Los inversores sólo atienden al riesgo sistemático. El mercado no genera mayor o menor rentabilidad para los activos por el riesgo no sistemático.
- La rentabilidad de los activos se corresponde con una distribución normal. La esperanza matemática se asocia a la rentabilidad. La desviación estándar se asocia al nivel de riesgo. Por tanto, los inversores se preocupan por la desviación del activo respecto al mercado en que cotiza. Por ello, se utiliza la Beta como medida de riesgo.
- El mercado es perfectamente competitivo. Cada inversor posee una función de utilidad y una dotación de riqueza inicial. Los inversores optimizarán su utilidad en función de las desviaciones del activo con respecto a su mercado.
- La oferta de activos financieros es una variable exógena, fija y conocida.
- Todos los inversores poseen la misma información de forma instantánea y gratuita. Por tanto, sus expectativas de rentabilidad y riesgo para cada tipo de activo financiero son las mismas.

El modelo CAPM propone estimar la rentabilidad de un activo mediante la siguiente ecuación:

$$E_{R_j} = R_f + \beta_j(E_{R_M} - R_f)$$

Ecuación 1 Modelo CAPM

E_{R_j} : Tasa de rentabilidad esperada de un activo en concreto.

R_f : Rentabilidad de un activo libre de riesgo.

β_j : Es el coeficiente de la prima de riesgo de mercado, la interpretación de este parámetro nos permite conocer la variación relativa de la rentabilidad del activo respecto al mercado en el que cotiza.

$(E_{R_M} - R_f)$: Es la prima de riesgo de mercado.

Es de suma importancia el factor β en este modelo, al ser un coeficiente de riesgo se interpreta como la sensibilidad del rendimiento del activo j ante las variaciones en el rendimiento de la cartera del mercado, este factor puede obtener distintos valores (Rubio, 2011):

- >1 : Mayor a uno son considerados como riesgosos, es decir el activo subirá y bajara más que el mercado quiere decir que estos activos son muy sensibles a la situación del mercado.
- <1 : Si la beta tiene un valor menor a uno significa que el activo subirá y bajara menos que el mercado, es decir que los activos con este valor son poco sensibles ante las variaciones económicas global.
- $=1$: En el caso que la beta tengo un valor igual a uno el activo bajará y subirá igual al mercado.

El factor β relaciona la covarianza entre la rentabilidad del activo y la rentabilidad del mercado y la varianza del rendimiento del mercado. Este factor se estima mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$\beta = \frac{\text{cov}(R_j; R_m)}{\sigma^2 m}$$

Ecuación 2 Calculo Factor Beta

Existen problemas sobre la validez de modelo CAPM se pensaría que se cuestiona sus hipótesis para poder plantear el modelo ya que son muy restrictivas pero lo más cuestionado en este modelo es saber si sus resultados se adaptan o no a la realidad. Pruebas empíricas (Jensen, 1972) han demostrado que el coeficiente β , al ser estimado por el modelo CAPM no muestra fielmente lo que sucede en la realidad. En el transcurso de los años el modelo CAPM ha experimentado muchos contrastes empíricos con resultados contradictorios. Uno de los principales ataques a este modelo lo hicieron los autores Fama y French en un artículo

publicado en el año 1993, el estudio muestra la relación entre las rentabilidades entre las acciones y sus correspondidas factores Betas fue muy pequeña, mientras que los rendimientos se encontraban más relacionado con otras variables como el tamaño de las empresas y el ratio del valor (precio/Valor contable). Esto ha tenido repercusiones en el mundo académico y financiero produciendo la publicación de artículos de investigación bajo el nombre “la beta ha muerto” (García, 2012).

Otros autores Klarman y Williams, (1991) creen que utilizar la prima de mercado como única variable exógena es insuficiente. Esto es debido a que el riesgo de un activo no se puede reflejar únicamente con los precios históricos de dicho activo y del mercado. Además, se dejan de lado factores que pueden ser realmente importantes a la hora de valorar un activo, como pudiera ser el tamaño de la empresa.

2.3 Modelo APT (Arbitraje Pricing Theory)

Este modelo fue propuesto por Ross en el año 1976, consiste en un nuevo mecanismo para explicar los precios de equilibrio de los activos a partir de un modelo factorial, el cual se fundamenta en los principios de arbitraje. Adicionalmente supone expectativas homogéneas y comportamiento racional en agentes económicos. Su idea central es la rentabilidad esperada de un activo ha de ser función lineal de su riesgo sistemático, que es medido por una serie de coeficientes betas asociados a otros tantos factores comunes explicativos.

En este sentido al igual que el modelo CAPM el modelo APT considera que el único riesgo que el mercado está dispuesto a remunerar es el sistemático, dado que el resto del riesgo se puede eliminar vía diversificación.

En función del tipo de modelo de generación de rendimientos se puede distinguir en el APT de un único factor o de factores múltiples.

- APT con un único factor:

$$E_{R_j} = R_f + \beta_j X$$

Ecuación 3 APT con un único factor

R_f : Es el interés libre de riesgo.

β_j : Es la sensibilidad ante el factor.

X: mide la variación del rendimiento esperado ante una unidad de incremento en la

sensibilidad β_j .

- APT multifactorial:

$$E_{R_j} = R_j + \beta_{j1}F1 + \beta_{j2}F2 + \beta_{j3}F3 \dots \dots + \beta_{jn}Fn$$

Ecnación 4 APT multifactorial

En este modelo, se establece fundamentalmente que el riesgo depende de variables macroeconómicas, las cuales ayudan a explicar el comportamiento futuro de los inversionistas y de esta manera pueden crear una estrategia para cubrirse ante la eminente exposición al riesgo.

3. EL MODELO DE CINCO FACTORES DE FAMA Y FRENCH, HEDGE FUNDS, LONG SHORT EQUITY.

En busca de determinar el comportamiento de los activos de una forma más acertada Fama y French en el año 1993 proponen una ampliación del modelo CAPM explicado en la sección anterior.

Este modelo fue creado por el ganador del Premio Nobel Eugene Fama y el investigador Kenneth French, ambos fueron profesores de la Escuela de Negocios de la Universidad de Chicago en EE. UU. Buscaban medir de la mejor forma posible los rendimientos del mercado mediante la investigación. En el año 1993 desarrollaron el modelo de los tres factores y fue publicado en un artículo en “*Journal of Financial Economics*” (Fama y French, 1993).

Al modelo propuesto por Fama y French se incorporan dos nuevas variables, estas variables son SMB (*Small minus Big*) y HML (*High minus Low*). Está dirigido para crear la relación entre la rentabilidad media y tamaño (capitalización de mercado, precio multiplicado por las acciones en circulación) y la relación entre rentabilidad media y el precio. Este modelo plantea que la rentabilidad de un activo o de una cartera se explica mediante la siguiente regresión:

$$E_{R_i} = R_f + \beta_m * (E(R_m) - (R_f)) + \beta_{SMB} * E(SMB) + \beta_{HML} * E(HML)$$

Ecuación 5 Modelo 3 Factores Fama y French

$(E(R_m) - R_f)$: El exceso de rentabilidad del mercado respecto del activo libre de riesgo, lo que conocemos como prima de riesgo de mercado

(SMB) : La diferencia entre la rentabilidad de las acciones de empresas de pequeña capitalización bursátil menos la rentabilidad de las acciones de empresas de gran capitalización bursátil

(HML) : La diferencia entre la rentabilidad de las acciones de las empresas con un alto ratio *book-to-market* menos la rentabilidad de las acciones de las empresas con un bajo *book-to-market*, es decir el valor en libros de la empresa comparándolo con su valoración en la bolsa.

Finalmente, uno de los modelos más recientes propuestos por (Fama y French, 2014). Este último modelo consiste en un modelo de cinco factores, mercado, tamaño (SMB), *book to*

market (HML), rentabilidad (RMW) e inversión (CMA). Este modelo tiene su fundamento teórico en la fórmula del valor de mercado de las acciones de una firma (Miller, 1961.), donde se desprende que los retornos promedio de las acciones están relacionadas con tres variables: ratio book-to-market equity B_t/M_t , rentabilidad e inversión esperadas.

Modigliani y Miller (1961) establecieron que al tiempo t , el valor total de mercado de las acciones de una firma queda explicado con la siguiente Ecuación 6:

$$M_t = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{E(Y_{t+T} - dB_{t+T})}{(1+r)^t}$$

Ecuación 6 Cálculo factor MT

En la ecuación 6 Y_{t+T} son las ganancias totales para el periodo $t + T$ y $dB_{t+T} = B_{t+T} - B_{t+T-1}$ es el cambio en el *Book Equity* Total. Dividiendo a ambos lados por *Book Equity* al tiempo t nos da la siguiente Ecuación 7

$$\frac{M_t}{B_t} = \frac{\sum_{T=1}^{\infty} B(Y_{t+T} - dB_{t+T})}{B_t}$$

Ecuación 7 Ratio book-to-market equity

En la Ecuación 7 encontramos el fundamento teórico del modelo de los cinco factores de Fama y French, ya que se especifican tres importantes afirmaciones:

- Si todas las variables están constantes, exceptuando el valor de la acción y el retorno esperado, ante un menor valor de M_t , o equitativamente una mayor ratio *book to market*, implica un mayor retorno esperado,
- Todo constante, excepto las futuras ganancias y el retorno esperado, ante un aumento de las ganancias futuras, implica un mayor retorno esperado.
- Todo constante, excepto cambios en el *book equity* y el retorno, ante un mayor crecimiento de patrimonio (inversión), implica un menor retorno esperado.

Es decir, la ecuación establece que *Book to market* es un proxy para el retorno esperado ya que M_t (*Market Cap*), responde igualmente a las ganancias e inversiones futuras.

Teniendo en cuenta el planteamiento de la Ecuación 7, adicionalmente las recientes investigaciones (Novy-Marx, 2013), (Titman, 2004) evidencian que el modelo de los tres factores está incompleto para poder demostrar el retorno esperado ya que se pierden muchos detalles sobre la variación de los retornos esperados, específicamente los relacionados con las ganancias e inversión. Por esta razón los autores deciden agregar dos nuevos factores, de

esta manera queda una nueva regresión para explicar los retornos, Ecuación 8:

$$R_{it} - R_{ft} = a_i + b_i(R_{Mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + r_iRMW_t + c_iCMA_t + e_{it}$$

Ecuación 8: 5-Factores Fama y French

En la ecuación 8 el factor RMW_t corresponde al retorno de un portafolio diversificado de acciones con ganancias altas (*robust*) menos el retorno de un portafolio diversificado de acciones con ganancias bajas (*weak*), mientras que CMA_t corresponde al retorno de un portafolio diversificado de acciones con baja inversión (*conservative*) menos el retorno de un portafolio diversificado de acciones con alta inversión (*agresive*).

3.1 Definición y análisis de las variables que componen el modelo de los cinco factores de Fama y French:

Es interesante explicar cómo Fama y French (1993) han formado las carteras que son objeto de nuestro estudio. La construcción de los factores, se distribuyen en dos grupos de empresas por tamaño y tres grupos de empresas por el ratio *book-to-market*.

Los 5 factores de Fama/French (2x3) se construyen utilizando las 6 carteras de ponderación de valor formadas por tamaño y *book-to-market*, las 6 carteras de ponderación de valor formadas por tamaño y rentabilidad operativa, y las 6 carteras de ponderación de valor formadas por tamaño e inversión.

En cuando al factor tamaño (SMB), las empresas que son consideradas con una gran capitalización son las que se encuentran por encima del 90% del mercado, mientras que las pequeñas son las que se encuentran por debajo del 10% del mercado. SMB (*Small Minus Big*) es el rendimiento promedio de las nueve carteras de acciones pequeñas menos el rendimiento promedio de las nueve carteras de acciones grandes.

$$SMB = \frac{1}{3} (\text{pequeño conservador} + \text{pequeño neutro} + \text{pequeño agresivo}) \\ - \frac{1}{3} (\text{gran conservador} + \text{gran neutro} + \text{gran agresivo})$$

Ecuación 9: Factor SMB

En el factor (HML) los niveles utilizados para el ratio *book-to-market* son los que están comprendidos por los percentiles 30% y 70% de las proporciones respectivas para las

grandes acciones de la región. HML (*High Minus Low*) es el rendimiento promedio de las dos carteras de valor menos el rendimiento promedio de las dos carteras de crecimiento,

$$HML = \frac{1}{2}(\text{Pequeño valor} + \text{Gran valor}) - \frac{1}{2}(\text{Pequeño Crecimiento} + \text{Gran Crecimiento})$$

Ecuación 10: Factor HML

RMW (*Robust Minus Weak*) es el rendimiento promedio de las dos carteras de rentabilidad operativa robusta menos el rendimiento promedio de las dos carteras de rentabilidad operativa débil,

$$RMW = \frac{1}{2}(\text{Pequeño Robusto} + \text{Gran Robusto}) - \frac{1}{2}(\text{Pequeño Débil} + \text{Gran Débil}).$$

Ecuación 11: Factor RMW

CMA (Conservador Menos Agresivo) es el rendimiento promedio de las dos carteras de inversión conservadoras menos el rendimiento promedio de las dos carteras de inversión agresivas,

$$CMA = \frac{1}{2}(\text{Pequeño Conservador} + \text{Gran Conservador}) - \frac{1}{2}(\text{Pequeño Agresivo} + \text{Gran Agresivo})$$

Ecuación 12: Factor CMW

RM-RF incluye los retornos de todas las acciones de las que se dispone información. El RM está compuesto de los retornos de todas las acciones que se encuentran listadas en el mercado europeo, mientras que RF es el retorno del T-bill americano a un mes.

3.2 Hedge Funds

Los fondos de inversión o mutual funds, según la definición dada en (CNMV, Comisión Nacional del Mercado de Valores, 2022), son IIC (instituciones de inversión colectiva), las

cuales consisten en un patrimonio formado por las aportaciones monetarias de un número variable de inversores pudiendo ser estas personas o empresas y denominados partícipes. El fondo lo crea una entidad, la gestora, que es la que invierte de forma conjunta esas aportaciones en diferentes activos financieros (renta fija, renta variable, derivados o cualquier combinación de estos, etc) siguiendo unas pautas fijadas de antemano.

Dentro de estos fondos de inversión o instituciones de inversión colectiva (IIC), existen las IIC de Inversión Libre o *hedge funds*.

Los fondos de inversión libre o *Hedge funds* son fondos con una amplia flexibilidad financiera. Estas instituciones pueden invertir en cualquier tipo de activos e instrumentos financieros derivados, además de no estar sometidos a los límites de inversión y tener la posibilidad de endeudarse hasta varias veces el patrimonio. Es debido a esta libertad de inversión que se recomienda que los inversionistas sean altamente cualificados en inversión y finanzas.

Por otro lado, la versatilidad de estos fondos juntos con sus altos riesgos produce que se vuelva necesario definir estrategias para minimizar los riesgos y maximizar las utilidades, dentro de este tipo de estrategias una de mayor relevancia es “*Long-Short Equity*”.

3.3 Long-Short Equity

En el momento de realizar inversiones existen muchísimas formas de invertir y todo depende del riesgo que se desea asumir.

Para inversores que están dispuestos de tolerar un cierto porcentaje de riesgo, existen muchas estrategias de inversión que son alternativas a las inversiones tradicionales que se buscan obtener rentabilidades positivas sin importar la situación que enfrente el mercado en determinados momentos, Entre este tipo de estrategias se encuentran las denominadas estrategia *Long Short Equity* que es muy utilizada en el mundo de las inversiones *hedge funds*.

La estrategia Long-Short Equity consiste en maximizar las oportunidades de beneficios esperados y minimizar los riesgos buscando activos que van al alza como activos que van a la baja generando así una cartera de inversión con elementos que presenten características similares, pero con comportamiento opuesto.

Para esto, se utilizan activos cuyo comportamiento se prevé alcista (posición larga) y activos cuyo comportamiento se prevé bajista (posición corta)

En términos simples, una posición larga o “*long*” consiste en comprar un activo financiero con la previsión de que su valor aumente y que, por lo tanto, se obtenga una rentabilidad positiva de su venta al transcurrir un determinado tiempo.

Mientras que, por el contrario, una posición corta o “*short*” consiste en tomar prestado un activo, pagando un interés por ello, para venderlo con la esperanza de que su valor baje. Transcurrido un determinado tiempo el activo se recompra y se devuelve al prestatario. Si durante dicho periodo el valor del activo efectivamente ha bajado se obtendrá una rentabilidad positiva.

Las siguientes formulas definen la rentabilidad tanto para activos *long* como para activos short

$$R_{Long}[\%] = \frac{V_{Tn} - V_{Tn-1}}{V_{Tn-1}} * 100$$

Ecuación 13 Rentabilidad para activos Long

$$R_{Short}[\%] = \frac{V_{Tn-1} - V_{Tn}}{V_{Tn}} * 100$$

Ecuación 14 Rentabilidad para activos Short

Donde:

RLong = Rentabilidad del activo Long

RShort = Rentabilidad del activo Short

Vtn = Valor del activo al periodo N

Vtn-1= Valor del activo al periodo N-1

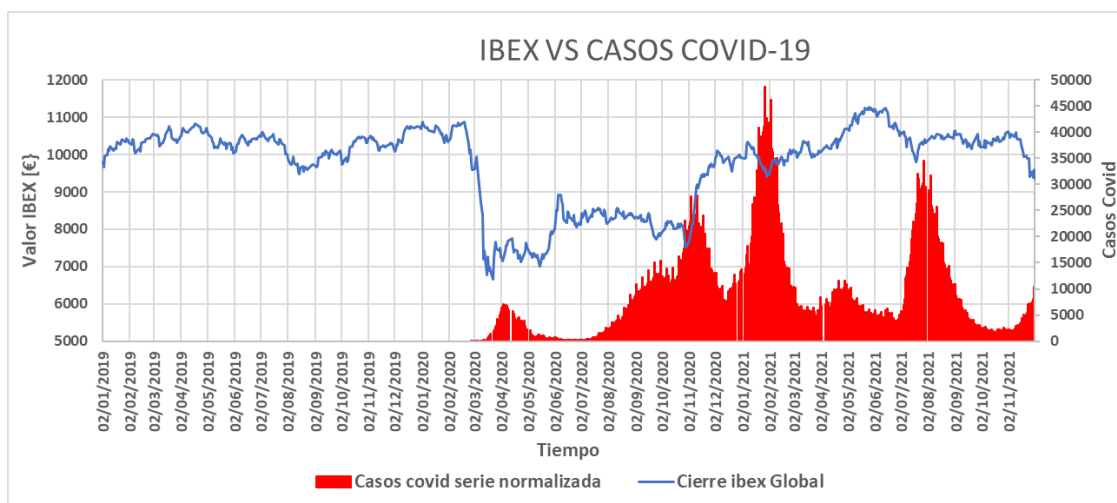
La creación de la cartera y la estrategia *Long Short Equity* aplicada a esta investigación se analiza en detalle en el capítulo 6, en el cual se realiza una propuesta de carteras basada en los datos de entradas presentados en el capítulo 5 .

En las carteras propuestas se escoge un activo en posición larga y un activo en posición corta formando así pares de activos por cada índice sectorial que compone el Ibex 35, lo que permitirá que el inversor se exponga de forma consiente al riesgo y pueda tener beneficios.

4. FACTORES EXTERNOS QUE AFECTAN LA RENTABILIDAD DEL IBEX 35: COVID-19, INVASIÓN RUSIA A UCRANIA.

4.1 Incidencia del Covid-19 en la rentabilidad del IBEX-35:

Antes del inicio de la pandemia del COVID-19, se aprecia que el valor de la cotización del IBEX-35 está entorno a los 10 mil puntos diarios. No obstante, con el inicio de la pandemia y el aumento de los casos activos de COVID-19, según (Lab Global Change Data, s.f.) se observa una caída de los activos en torno a 4200 puntos. Lo anterior se presenta en la Ilustración 1



*Ilustración 1: Relación Valor del Ibex 35 vs Casos Covid España.
Fuente: Elaboración propia.*

Del análisis individual de la rentabilidad sectorial del IBEX-35 se puede advertir que la caída de los activos se produce debido a las medidas de control y confinamiento definido por el gobierno de España. En particular se observa que con el inicio del confinamiento se produce una caída de todos los sectores entorno al 15% de la rentabilidad.

Es importante destacar que antes de la pandemia, la variabilidad de la rentabilidad en los diferentes sectores estaba en torno 3%

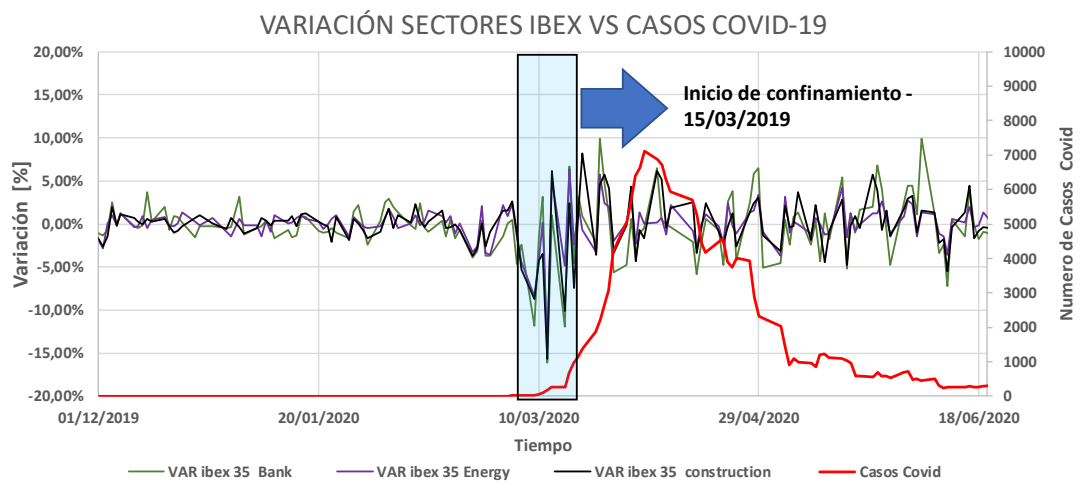


Ilustración 2: Variación de los índices del Ibex vs Casos Covid-19

Fuente: Elaboración propia.

Transcurrida la primera ola de COVID-19, se comienza a advertir una estabilización de los mercados con una variación entorno al 5%. Posteriormente y con el inicio del proceso de vacunación en diciembre del 2020, se determina que la variabilidad de los diferentes sectores del IBEX-35 están entorno al 3%.

Finalmente, en noviembre del 2021 se observa un desacople entre los casos COVID-19 y la variabilidad del mercado, esto debido al efecto positivo de la vacuna, más del 80% de la población vacunada, por lo tanto, se determina que el incremento de casos COVID-19 durante el invierno 2021-2022 no afecta negativamente a los diferentes sectores del IBEX-35

En la siguiente ilustración 3, se presenta la variabilidad de los diferentes sectores del Ibex-35 y los casos COVID-19

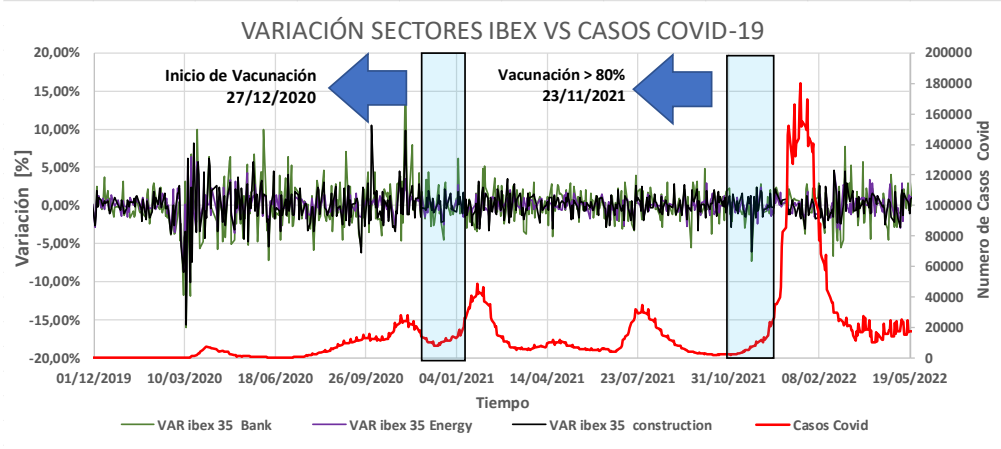


Ilustración 3: Variación índices del Ibex vs Covid-19

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Incidencia de la invasión de Rusia a Ucrania en la rentabilidad del IBEX-35:

España y el mundo entero se han visto afectados en los últimos tres años por periodos de mucha incertidumbre como se explicó en el apartado anterior, con los graves efectos que ha tenido la pandemia del Covid-19, cada vez es más importante a la hora de invertir, diversificar y exponerse de forma consciente al riesgo ya que no existe una inversión con riesgo cero.

El 2022 se esperaba que fuera un año de plena recuperación para los distintos índices mundiales posterior a los dos años de pandemia, pero para inicio de año el 24 febrero el presidente de Rusia Putin da la orden de inicio de la “operación militar especial” en Ucrania. Poco después tropas rusas cruzan la frontera e invaden Ucrania mientras se reportan bombardeos en las principales ciudades ucranianas, y es el 26 de febrero del 2022 que comienzan las diversas sanciones de los países hacia Rusia, Estados Unidos, Francia, Alemania, Italia, Reino Unido y Canadá anuncian la expulsión de ciertos bancos rusos del SWIFT.

Como consecuencia del inicio de las sanciones y el avance de las tropas rusas en el territorio ucraniano se desploma el Ibex 35 como se puede observar en la siguiente ilustración 4, el Ibex se posiciona en febrero en 8000 puntos.

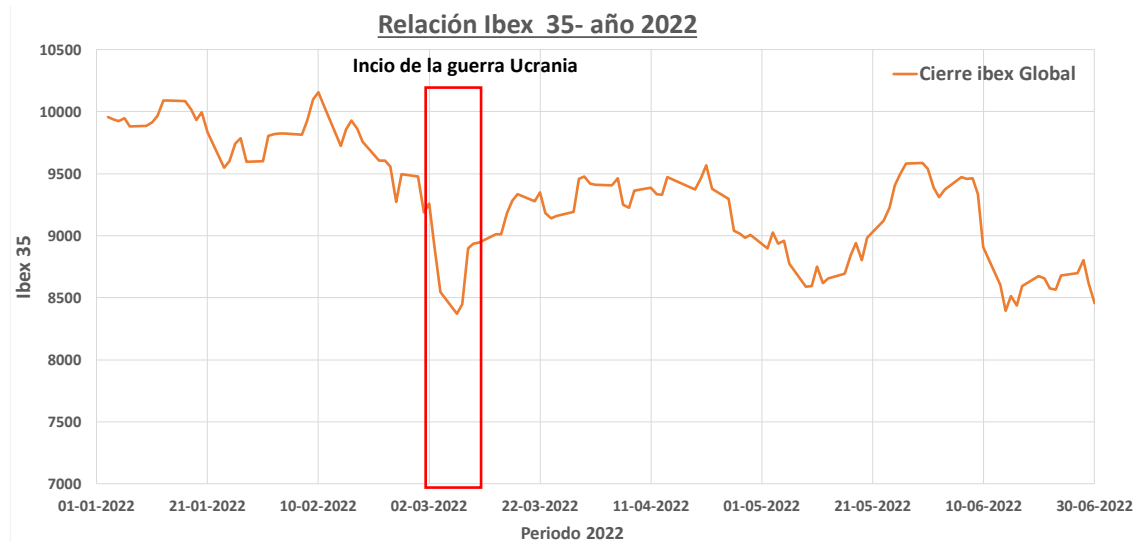


Ilustración 4: Relación Ibex 35 año 2022
Fuente: Elaboración propia.

La invasión de Rusia a Ucrania ha tenido consecuencias en el mercado español entre las que se encuentran el aumento de la inflación en España, aumento del precio de la energía, tanto

Ucrania como Rusia producen un tercio de trigo y cebada de la consumida en el mundo y son grandes exportadores de metales. La interrupción que sufre la cadena de suministro y el incremento de los costes de las materias prima tiene como consecuencia el aumento de los alimentos y de otros bienes y servicios básicos, esto se refleja en el aumento de la inflación. También se observa la caída del turismo, y más aún la incertidumbre geopolítica.

El precio del barril Brent antes de la guerra Rusia-Ucrania se encontraba alrededor de 80 dólares el barril (Investing, 2022). Podemos observar en la Ilustración 5 por consecuencia del inicio de la guerra como aumenta considerablemente el precio por barril, llegando a alcanzar 130 dólares por barril, vemos la correlación inversa en febrero 2022 a medida que aumenta el precio del barril Brent se desploma el Ibx 35. En lo sucesivo el barril de Brent baja su valor, sin embargo, en junio 2022 no ha bajado de 100 dólares por barril.

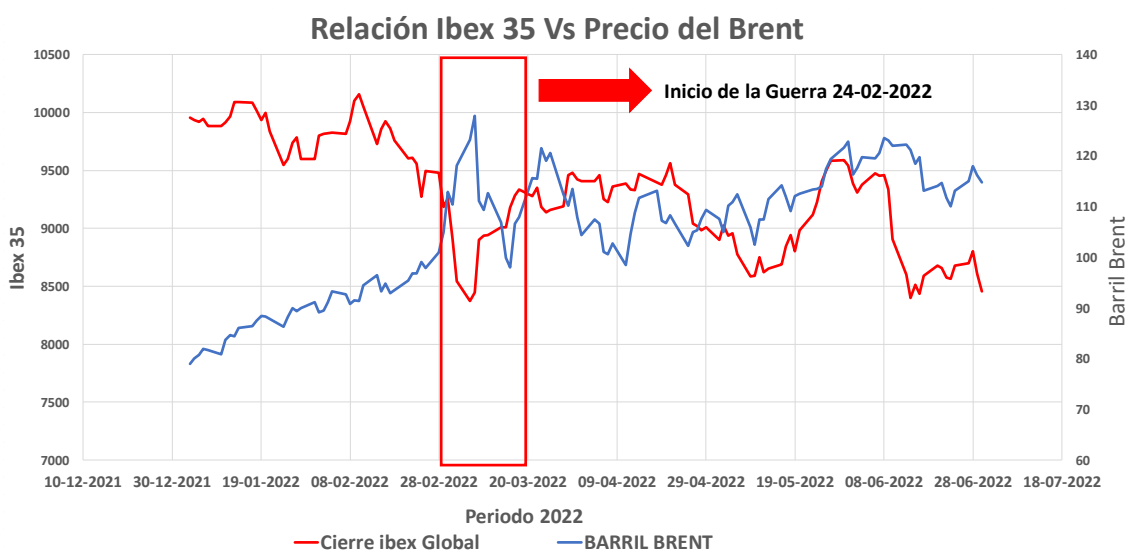


Ilustración 5: Relación Ibx 35 vs Precio del Brent año 2022

Fuente: Elaboración propia.

De los escenarios presentados y analizados se desprende que todos los activos están sometidos a variaciones propia de los mercados. No obstante existen fenómenos exógenos que pueden producir situaciones de gran incertidumbre y pérdidas, las cuales ni siquiera se pueden predecir por la falta de información o datos precedente, en cambio lo que sí se puede y se recomienda realizar, es la implementación de estrategias comprobadas que permitan cubrirse frente al riesgo y si es posible obtener rentabilidades. Una de estas estrategias como se menciona en el apartado 3.3 es la estrategia *Long-Short Equity*.

5. BASE DE DATOS.

Este trabajo tiene como finalidad la creación de carteras Long and short, que sean capaces de generar rentabilidad incluso en condiciones de alta volatilidad e incertidumbre de los mercados. El periodo de estudio está comprendido desde enero 2019 hasta junio 2022.

Se cuentan con las rentabilidades diarias y variaciones de los activos que cotizan en los distintos índices sectoriales (*Ibex Banks, Ibex Energy, Ibex Construction*) obtenida desde la plataforma de (Investing, 2022)

En la tabla 1 se muestran la lista de todas las empresas que forman parte de los índices sectoriales los cuales son: *Ibex Banks, Ibex Energy e Ibex Construction*.

CÓDIGO BURSÁTIL	EMPRESA	Índice sectorial (Ibex 35)
SABE	Banco de Sabadell, S.A	Ibex Bank
BKT	Bankinter, S.A	Ibex Bank
BBVA	Banco de Bilbao Vizcaya Argentina, S.A	Ibex Bank
SAN	Banco Santander, S.A	Ibex Bank
CABK	Caixabank, S.A	Ibex Bank
SCYR	Sacyr, S.A	Ibex Construction
FER	Ferrovial, S.A	Ibex Construction
ACS	Actividades de construcción y servicios, S.A	Ibex Construction
ANA	Acciona, S.A	Ibex Construction
SLRS	Solaria Energía y Medio Ambiente	Ibex Energy
REP	Repsol, S.A	Ibex Energy
NTGY	Naturgy Energy Group, S.A	Ibex Energy

Tabla 1: Listado de empresas que componen los índices sectoriales.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra una breve descripción de las empresas escogidas para el estudio obtenida de la página web de la bolsa de valores de Madrid (Bolsa de Madrid, 2022).

Banco de Sabadell, S.A

Encabeza el cuarto grupo bancario de España por volumen de activos. Integrado por diferentes bancos, por marcas destacadas líderes en zonas y segmentos del mercado nacional, y por diferentes sociedades filiales y participadas, el grupo abarca todo el negocio financiero bajo un denominador común: la profesionalidad de su equipo humano y la calidad de servicio que reciben sus clientes. El grupo Banco Sabadell ocupa hoy una posición destacada en el sector financiero español por las soluciones que ofrece y por la respuesta eficaz que da a las necesidades de las empresas, los profesionales y los particulares de renta media y media-alta, vehiculadas mediante una oferta comercial multimarca y multicanal que se caracteriza por su amplitud y por la innovación de sus productos y servicios.

Bankinter, S.A

Es una entidad de referencia en el mercado financiero por su alto desarrollo tecnológico, una calidad de servicio por encima de la media del sector y una clara apuesta por la innovación y la utilización de canales alternativos en su relación con los clientes. Bankinter ha sido pionero en España en la puesta en marcha de sistemas de banca a distancia complementarios a la tradicional red de oficinas, como el teléfono, Internet o, ahora, el móvil.

Banco de Bilbao Vizcaya Argentina, S.A

Es un grupo financiero global fundado en 1857 con una visión centrada en el cliente. BBVA disfruta de una sólida posición de liderazgo en el mercado español, es la mayor institución financiera de México y cuenta con franquicias líderes en América del Sur y en la región "Sunbelt" de EE. UU. Además, cuenta con una presencia relevante en Turquía y China (a través de inversiones estratégicas en Garanti Bank y CITIC), y opera en una amplia red de oficinas en todo el mundo.

Banco Santander, S.A

Es un banco comercial fundado en 1857 con sede en España. Cuenta con una presencia relevante en 10 mercados clave de Europa y América, y es uno de los mayores bancos del mundo por capitalización bursátil. Tiene la misión de contribuir al progreso de las personas y de las empresas haciendo las cosas de forma sencilla, personal y justa. Santander está avanzando en banca responsable y para ello se ha puesto varios objetivos, entre ellos facilitar más de 120.000 millones de euros en financiación verde de 2019 a 2025 y la inclusión financiera de más de 10 millones de personas en el mismo periodo. A cierre del tercer trimestre de 2020, tenía más de un billón de euros en recursos totales de la clientela, 147 millones de clientes, de los que 22 millones son vinculados y 41 millones son digitales, 11.500

oficinas y 193.000 empleados.

Caixabank, S.A

Es un grupo financiero integrado –con negocio bancario, actividad aseguradora e inversiones en bancos internacionales, líder en banca minorista en España y con una firme apuesta por el crecimiento tanto en el ámbito nacional como en el internacional, gracias a su probada experiencia en inversiones en el sector bancario y la prudencia que le caracteriza. CaixaBank trabaja para ofrecer el mejor y más completo servicio al mayor número posible de clientes y fomentar el ahorro y la inversión. Así mismo, comparte con la Caja de Ahorros y Pensiones de Barcelona, su accionista de referencia, el compromiso con las personas y el entorno, con la voluntad de crear valor para sus accionistas y de realizar una decidida aportación a la sociedad en general.

Sacyr, S.A

Sacyr es uno de los principales grupos mundiales de infraestructuras y se sitúa como uno de los líderes del sector. Opera en más de 20 países, principalmente en Latinoamérica, sur de Europa y países cuidadosamente seleccionados como USA y Australia. Con claro enfoque internacional, actualmente alrededor del 80% de la cartera y del 70% de la cifra de negocios es de fuera de España, y se espera que su internacionalización aumente aún más. Sacyr cuenta con la adecuada diversificación de sus áreas de actividad, que presentan importantes sinergias e integración vertical entre ellas.

Ferrovial, S.A

fundada en 1952, es uno de los principales grupos mundiales de infraestructuras, actuando a través de las divisiones de aeropuertos, autopistas, construcción y servicios. Cuenta con una plantilla de más de 95.978 empleados y tiene presencia en más de 25 países.

La compañía gestiona algunos de los mejores activos privados de transporte del mundo como son la autopista 407-ETR, en Toronto (Canadá), o el aeropuerto de Heathrow, en Londres, (Reino Unido) a los que se suman otros como las *managed lanes* en Tejas (EEUU) o la autopista Ausol en España.

Actividades de construcción y servicios, S.A

El Grupo ACS, empresa resultante de la fusión de diversas empresas constructoras españolas entre 1997 y 2002, es una referencia mundial en el sector de infraestructuras con una facturación estimada para 2012 de 35.000 millones de euros y una plantilla superior a las

162.000 personas. El Grupo desarrolla sus actividades a través de tres áreas: construcción, medioambiente y servicios industriales.

El área de Construcción centra su actividad en proyectos de obra civil y edificación, así como la promoción y gestión de concesiones de infraestructuras y de explotación minera. Las principales empresas del Grupo en esta área de negocio son Dragados, Iridium, Hochtief, Turner y Leighton.

Acciona, S.A

Es una de las principales corporaciones empresariales españolas, líder en la promoción y gestión de infraestructuras, energías renovables, agua y servicios. Cotiza en el selectivo índice bursátil Ibex-35, y es un valor de referencia en el mercado. La compañía ha sufrido una importante transformación en la última década, diversificando su actividad y su alcance geográfico. Así, ACCIONA ha pasado de ser una de las principales constructoras de España, especializada en grandes obras de ingeniería civil, a convertirse en líder mundial en promoción, producción y gestión de energías renovables, agua e infraestructuras

Solaria Energía y Medio Ambiente

Solaria Energía y Medio Ambiente SA (Solaria) es una empresa con sede en España dedicada, junto con sus subsidiarias, al sector de la energía renovable. Las principales actividades de la Compañía comprenden: generación de energía, diseño e instalación de plantas de energía solar fotovoltaica (proyectos llave en mano). Solaria procesa las licencias y permisos, planos y diseños de sistemas fotovoltaicos, supervisa y coordina la construcción de las instalaciones, las corrientes de aire y gestiona los aspectos técnicos de los proyectos e implementa el plan de mantenimiento de las instalaciones. Operación y mantenimiento de sus propias plantas.

Repsol, S.A

Repsol es una de las compañías privadas de petróleo y gas más relevantes del mundo. Desarrolla su actividad en las áreas de mayor potencial energético del planeta y dispone de uno de los sistemas de refinación más eficientes de Europa. Está presente en más de 40 países y cuenta con actividad en toda la cadena de valor, incluyendo la exploración y producción de hidrocarburos, refinación, transporte, química, estaciones de servicio y nuevos tipos de energía.

Naturgy Energy Group, S.A

Naturgy es un grupo multinacional líder en el sector de la energía con sede en Madrid, pionero en la integración de gas y electricidad en España y América Latina. La compañía cuenta actualmente con cerca de 18 millones de clientes, una capacidad instalada de 15,4 MW y un mix diversificado de generación eléctrica. Asimismo, es uno de los mayores distribuidores de gas natural en Latinoamérica.

Ya presentada la descripción de las empresas que componen los índices sectoriales del Ibex 35, se elabora un pequeño análisis estadístico con el fin de determinar la rentabilidad media diaria y la desviación típica para los años 2019, 2020 y 2021 los cuales se resumen en la tabla 2:

Activos		Año 2019		Año 2020		Año 2021	
		Rentabilidad Media Diaria	Desviación Estandar	Rentabilidad Media Diaria	Desviación Estandar	Rentabilidad Media Diaria	Desviación Estandar
IBEX Bank	Sabadel	0,0425 [%]	2,3252 [%]	-0,3035 [%]	4,8143 [%]	0,2357 [%]	2,6521 [%]
	Bankinter	-0,0147 [%]	1,6412 [%]	-0,0945 [%]	3,3882 [%]	0,0365 [%]	2,3419 [%]
	Bbva	0,0398 [%]	1,5129 [%]	-0,0123 [%]	3,7456 [%]	0,1252 [%]	2,1192 [%]
	Santander	-0,0122 [%]	1,5800 [%]	-0,0708 [%]	3,6321 [%]	0,0795 [%]	1,9212 [%]
	Caixabank	-0,0283 [%]	1,9743 [%]	-0,0564 [%]	3,3416 [%]	0,0710 [%]	1,8292 [%]
IBEX CONSTRUCTION	Sacyr	0,1811 [%]	1,6969 [%]	-0,0235 [%]	3,3717 [%]	0,0791 [%]	1,6061 [%]
	Ferrovial	0,1702 [%]	1,0305 [%]	-0,0330 [%]	2,5917 [%]	0,0980 [%]	1,6294 [%]
	Acs	0,1702 [%]	1,0305 [%]	-0,0330 [%]	2,5917 [%]	0,0980 [%]	1,6294 [%]
	Acciona	0,1018 [%]	1,2640 [%]	0,1280 [%]	2,9198 [%]	0,1605 [%]	1,8827 [%]
IBEX ENERGY	Solaria	0,2495 [%]	2,7817 [%]	0,5482 [%]	3,4915 [%]	-0,0671 [%]	3,4271 [%]
	Repsol	0,0259 [%]	1,2137 [%]	-0,1128 [%]	3,6611 [%]	0,1081 [%]	1,8273 [%]
	Naturgy	0,0074 [%]	1,0035 [%]	-0,0352 [%]	2,4139 [%]	0,1711 [%]	1,4432 [%]

Tabla 2: Rentabilidades diarias de los activos que comprenden los índices sectoriales del Ibex 35

Fuente: Elaboración propia

Tanto el año 2019 y 2020 son los años de la pandemia del COVID-19 podemos ver rentabilidades medias negativas en los tres sectores, una recuperación general en el año 2021 sin embargo hay sectores que se ven mucho más afectados que el resto, en este caso el sector bancario.

Este periodo es ideal para este estudio, un periodo con tanta incertidumbre es perfecto para demostrar que se puede obtener rendimientos cuando se forman carteras Long-short.

Podemos observar que las rentabilidades de las empresas, Bankinter, Santander y Caixabank para el año 2019 se ven afectadas hasta el punto de ser negativas. Pero el año 2020 el escenario empeora para todo el sector bancario, como consecuencia de los efectos de la pandemia. La situación cambia en el año 2021 se puede observar una gran mejoría en todo el sector que coincide con la disminución de los casos del Covid en el país.

Las empresas que pertenecen al índice Ibex Construction, y Ibex Energy tiene una situación diferente a los bancos presentan mejores rentabilidades. La empresa ACS si bien ha tenido rentabilidades negativas ya para el año 2021 su situación mejora, igualmente la empresa Repsol comienza en el 2020 con rentabilidades negativas pero posterior a la pandemia su situación cambia llegando a recuperarse y tener rentabilidad positiva.

Adicionalmente para la creación de las carteras Long-short se tienen los cinco factores de riesgos Mkt-RF, SMB, HML, CMA y RMW. Estos datos se obtienen del portal universitario Kenneth R. French (French, 2022) y se extraen con periodicidad diaria en el periodo especificado anteriormente. Los mercados europeos que se tienen en cuenta para el cálculo de los cinco factores son los siguiente; Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Italia, Holanda, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza y el Reino Unido.

El factor del mercado (MKT-RF) es el rendimiento de la cartera ponderada por el valor de una región menos el activo libre de riesgo, que en este caso Kenneth R. French utiliza la tasa de las letras del tesoro de EE. UU a un mes. No obstante, para caracterizar de mejor manera el mercado español se decide utilizar como factor de mercado el IBEX 35 global y como activo libre de riesgo el Bono español a diez años diario en las fechas del estudio (Investing, 2022). En este caso el activo libre de riesgo tiene una rentabilidad diaria muy próxima a cero característico de este tipo de activos. Una vez restado el valor de mercado al activo libre de riesgo se forma un factor de mercado adaptado al mercado español y con el cual se realizó este estudio.

En la tabla número 3 se encuentran los estadísticos principales para cada uno de los factores, entre eso se obtiene la media y la desviación estándar.

	<i>Mkt-RF</i>	<i>SMB</i>	<i>HML</i>	<i>RMW</i>	<i>CMA</i>
Media	0,00451736	0,00165363	-0,01138547	0,0146257	-0,0182905
Desviación estándar	0,09566741	0,43705947	0,71295466	0,32817653	0,3803923
Varianza de la muestra	0,00915225	0,19102098	0,50830434	0,10769983	0,1446983
Coefficiente de asimetría	20,4085295	-0,68000896	0,41340493	-0,32819758	0,36080637

Tabla 3: Principales estadísticos de los Factores

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar en la tabla numero 4 la matriz de correlación de los factores. En donde se refleja que los factores SMB y MKT-RF se encuentra inversamente correlacionados. Por otro lado, los factores CMA y HML tienen una fuerte correlación positiva, esto no sorprende ya que el factor HML es el rendimiento promedio de carteras con alto book to market menos

el rendimiento promedio de carteras con bajo book to market y el factor inversión CMA también es una diferencia entre los rendimientos promedios también podemos interpretar estos dos factores como promedios de factores de acciones grandes y pequeñas. Los factores HML y SMB tienen poca correlación debido a que estos factores fueron creados en base a carteras muy diferentes, así mismo observa una fuerte correlación inversa entre los factores RMW y HML.

	<i>Mkt-RF</i>	<i>SMB</i>	<i>HML</i>	<i>RMW</i>	<i>CMA</i>
Mkt-RF	1				
SMB	-0,04890007	1			
HML	0,07707056	-0,09495426	1		
RMW	-0,0787385	0,02010043	-0,70933254	1	
CMA	0,01769344	-0,11865435	0,78394555	-0,53398704	1

Tabla 4: Matriz de correlación de los factores.

Fuente: Elaboración propia

6. ESTRATEGIA LONG- SHORT BASADA EN EL FACTOR HML

En este apartado describimos el procedimiento que se utilizó para la construcción de carteras. Se realizan la elaboración de pares de activos de los distintos índices sectoriales los cuales son Ibex Banks, Ibex Contruction, Ibex Energy.

Para la creación de las carteras es necesario en primer lugar realizar la estimación de las cinco betas del modelo de Fama y French. Esta estimación se realizó mediante una regresión lineal que calcula las estadísticas de una línea con el método de mínimos ordinarios con la finalidad de calcular una recta que mejor se ajuste a los datos y esta devuelve una matriz que describe la línea. Esta regresión se calcula con las rentabilidades diarias de los activos y los valores diarios de los cinco factores, de esta forma se obtienen cinco coeficientes por cada activo. Este procedimiento se realiza para los tres años estudiados que son 2019, 2020 y 2021.

Se construye una cartera por año, es decir, para el año 2019 se determina el activo con mayor exposición al factor HML y el activo con menor exposición al factor HML formando un par de activo por índice sectorial. Buscando así obtener tres pares de activos, un par para cada índice sectorial que componen el Ibex 35, logrando diversificar la cartera. El rendimiento de esta cartera es evaluado en el año 2020. En donde podemos verificar si la propuesta tuvo o no rentabilidad, para verificar la rentabilidad de cada activo se procede a determinar la rentabilidad diaria del activo que se realiza de la siguiente forma:

$$R.D = \frac{(V.A \text{ DIA ACTUAL} - \text{VALOR DIA ANTERIOR})}{\text{VALOR DIA ANTERIOR}}$$

Ecuación 15 Rentabilidad diaria

RD= rendimiento diario

V.A= valor actual

Una vez obtenida la rentabilidad diaria se procede a calcular la rentabilidad acumulada anual, que es la sumatoria de las rentabilidades diarias del año, de esta forma podemos saber cuál es la rentabilidad del activo en el año. Posteriormente se suman las rentabilidades del par de activo para comprobar si se obtiene o no beneficios en ese periodo.

Las propuestas de carteras son ajustadas por año, es decir, se repite el procedimiento en el año 2020 y se verifica la rentabilidad de la cartera con los rendimientos obtenidos en el año 2021.

En las tablas 5, 6 y 7 se recoge los resultados de la estimación de los coeficientes del modelo de los cinco factores de Fama y French, como se ha comentado anteriormente se realiza mediante una regresión lineal para los años 2019, 2020 y 2021:

TABLA RESUMEN FACTORES DE RIESGO 2019							
INDICE	ACTIVO		Mkt-RF	SMB	HML	RMW	CMA
IBEX BANK	Sabadel	Coeficiente	1,78383	0,01208	0,02097	-0,02464	-0,01474
		Estadístico T	(11,309)	(3,426)	(4,7411)	(-3,8086)	(-2,3181)
	Bankinter	Coeficiente	0,10805	0,00622	0,01601	-0,01007	-0,00831
		Estadístico T	(12,3479)	(2,574)	(5,2852)	(-2,2725)	(-1,909)
	Bbva	Coeficiente	0,08213	0,00090	0,01125	-0,01221	-0,00759
		Estadístico T	(17,1281)	(0,4925)	(4,8854)	(-3,624)	(-2,2942)
Santander	Coeficiente	0,07449	0,00268	0,01191	-0,00952	-0,00158	
	Estadístico T	(21,2384)	(1,6102)	(5,7046)	(-3,1166)	(-0,5251)	
Caixabank	Coeficiente	0,13606	0,01307	0,01465	-0,01881	-0,00822	
	Estadístico T	(12,0382)	(4,2972)	(3,8402)	(-3,3706)	(-1,4981)	
IBEX CONSTRUCTION	Sacyr	Coeficiente	0,14515	0,00842	0,00648	0,00575	-0,00552
		Estadístico T	(9,0956)	(2,5962)	(1,5934)	(0,9664)	(-0,9439)
	Ferrovial	Coeficiente	0,08638	-0,00081	-0,01398	-0,00273	0,00352
		Estadístico T	(7,7158)	(-0,4173)	(-5,7724)	(-0,7704)	(1,0108)
	Acs	Coeficiente	0,08638	-0,00081	-0,01398	-0,00273	0,00352
		Estadístico T	(7,7158)	(-0,4173)	(-5,7724)	(-0,7704)	(1,0108)
Acciona	Coeficiente	0,12093	-0,00194	-0,00228	0,01316	0,00611	
	Estadístico T	(4,4617)	(-0,7175)	(-0,6725)	(2,6526)	(1,2531)	
IBEX ENERGY	Solaria	Coeficiente	0,27963	0,00767	0,00525	0,00964	-0,01572
		Estadístico T	(3,326)	(1,2279)	(0,6701)	(0,8408)	(-1,3948)
	Repsol	Coeficiente	0,08875	-0,00266	0,01682	0,02453	-0,00081
		Estadístico T	(8,7353)	(-1,3421)	(6,7593)	(6,7395)	(-0,2258)
	Naturgy	Coeficiente	0,09258	-0,00367	-0,00987	0,00354	0,01143
		Estadístico T	(4,9124)	(-1,7751)	(-3,8027)	(0,9321)	(3,0627)

Tabla 5: Coeficientes de los factores de Fama y French para el año 2019

Fuente: Elaboración propia

TABLA RESUMEN FACTORES DE RIESGO 2020							
INDICE	ACTIVOS		Mkt-RF	SMB	HML	RMW	CMA
IBEX BANK	Sabadel	Coeficiente	0,01179	-0,01698	0,04240	0,02134	-0,00026
		Estadístico T	(1,053)	(-4,9521)	(11,1047)	(2,4327)	(-0,0339)
	Bankinter	Coeficiente	0,00619	-0,00788	0,02811	0,00562	-0,00313
		Estadístico T	(0,7258)	(-3,02)	(9,6711)	(0,8407)	(-0,5265)
	Bbva	Coeficiente	0,00423	-0,01887	0,03442	0,00598	-0,01140
		Estadístico T	(0,5163)	(-7,5185)	(12,3145)	(0,9311)	(-1,9952)
	Santander	Coeficiente	0,00833	-0,01986	0,03256	0,00635	-0,00605
		Estadístico T	(1,1321)	(-8,822)	(12,9804)	(1,1022)	(-1,1797)
	Caixabank	Coeficiente	0,00759	-0,01468	0,02469	0,00435	0,00420
		Estadístico T	(0,9729)	(-6,1451)	(9,2767)	(0,7122)	(0,7725)
IBEX CONSTRUCTION	Sacyr	Coeficiente	0,01088	-0,00518	0,02058	0,03395	0,00702
		Estadístico T	(1,0319)	(-1,6041)	(5,7216)	(4,1082)	(0,9544)
	Ferrovial	Coeficiente	0,00523	-0,01428	0,02589	0,02447	-0,02313
		Estadístico T	(0,7328)	(-6,5339)	(10,6324)	(4,3734)	(-4,649)
	Acs	Coeficiente	0,00523	-0,01428	0,02589	0,02447	-0,02313
		Estadístico T	(0,7328)	(-6,5339)	(10,6324)	(4,3734)	(-4,649)
	Acciona	Coeficiente	0,01757	-0,01969	0,01429	0,01271	-0,01260
		Estadístico T	(1,9447)	(-7,1188)	(4,638)	(1,7957)	(-2,0012)
IBEX ENERGY	Solaria	Coeficiente	0,02314	-0,01567	0,00612	0,00635	-0,02287
		Estadístico T	(1,9456)	(-4,3025)	(1,509)	(0,6816)	(-2,7591)
	Repsol	Coeficiente	0,00626	-0,01583	0,03849	0,02982	-0,01132
		Estadístico T	(0,7634)	(-6,3043)	(13,7619)	(4,6413)	(-1,9815)
	Naturgy	Coeficiente	0,00197	-0,01626	0,01079	0,00582	-0,00238
		Estadístico T	(0,2709)	(-7,3218)	(4,3621)	(1,025)	(-0,4712)

Tabla 6: Coeficientes de los factores de Fama y French para el año 2020

Fuente: Elaboración propia

TABLA RESUMEN FACTORES DE RIESGO 2021							
INDICE	ACTIVOS		Mkt-RF	SMB	HML	RMW	CMA
IBEX BANK	Sabadel	Coeficiente	1,22458	0,00690	0,02554	0,00485	-0,01197
		Estadístico T	(9,159)	(1,8028)	(6,6534)	(0,982)	(-2,1753)
	Bankinter	Coeficiente	0,89046	0,00096	0,01491	-0,00387	-0,01385
		Estadístico T	(6,2762)	(0,2356)	(3,6602)	(-0,7376)	(-2,3724)
	Bbva	Coeficiente	1,31714	0,00183	0,01223	0,00153	-0,00796
		Estadístico T	(12,6494)	(0,613)	(4,0918)	(0,3969)	(-1,8584)
	Santander	Coeficiente	1,14729	-0,00093	0,01184	-0,00895	-0,01168
		Estadístico T	(14,9593)	(-0,4249)	(5,3787)	(-3,1574)	(-3,7015)
	Caixabank	Coeficiente	0,97974	0,00166	0,01598	-0,00378	-0,01505
		Estadístico T	(12,0483)	(0,7119)	(6,8459)	(-1,2576)	(-4,4959)
IBEX CONSTRUCTION	Sacyr	Coeficiente	1,04809	0,01050	0,00475	-0,00098	-0,00354
		Estadístico T	(12,3566)	(4,3235)	(1,9504)	(-0,312)	(-1,0128)
	Ferrovial	Coeficiente	1,18728	-0,00067	-0,00469	0,00083	0,00881
		Estadístico T	(13,9225)	(-0,2729)	(-1,9171)	(0,2629)	(2,5114)
	Acs	Coeficiente	1,18728	-0,00067	-0,00469	0,00083	0,00881
		Estadístico T	(13,9225)	(-0,2729)	(-1,9171)	(0,2629)	(2,5114)
	Acciona	Coeficiente	0,71239	-0,00241	-0,00552	-0,00960	-0,01017
		Estadístico T	(5,8749)	(-0,6956)	(-1,585)	(-2,1415)	(-2,0386)
IBEX ENERGY	Solaria	Coeficiente	1,68004	0,01399	-0,02222	-0,01775	-0,00397
		Estadístico T	(8,0654)	(2,3457)	(-3,7153)	(-2,3049)	(-0,4636)
	Repsol	Coeficiente	0,88931	0,00589	0,01311	0,00411	-0,00311
		Estadístico T	(8,8056)	(2,0369)	(4,5222)	(1,1015)	(-0,7476)
	Naturgy	Coeficiente	0,52875	-0,00116	-0,00095	0,00924	0,00705
		Estadístico T	(5,2894)	(-0,4049)	(-0,3303)	(2,4998)	(1,7144)

Tabla 7: Coeficientes de los factores de Fama y French para el año 2021

Fuente: Elaboración propia

Una vez calculados los cinco coeficientes de riesgos que son: mercado, tamaño (SMB), *book to market* (HML), rentabilidad (RMW) e inversión (CMA), se decide continuar con el factor *book to market* este factor resulta interesante ya que la mayoría de las estrategias de inversión en valor o *value investing* se basan en el factor *book to market*.

Esta estrategia de inversión busca invertir en empresas que se encuentren cotizando a precios especialmente atractivos. El *value investing* trata de aprovechar al máximo las diferencias que el mercado ofrece entre precio y valor intrínseco. El objetivo de este tipo de inversión es comprar acciones en el momento que coticen con un descuento importante con respecto al valor intrínseco. Posteriormente, las acciones se venden cuando alcancen el valor intrínseco o cuando superen un porcentaje determinado, podemos decir que el *value investing* consiste en comprar barato y vender caro.

Con el fin de encontrar el valor intrínseco de los activos, valor al que debería cotizar una empresa, se realiza un análisis del factor *book to market*.

La relación libro-a-mercado (*book to market*) es un indicador del valor de una empresa,

consiste en comparar el valor en libros de una empresa con su valor de mercado. El valor en libros de una empresa se calcula observando el costo histórico o el valor contable de la empresa. El valor de mercado de una empresa está determinado por el precio de sus acciones en el mercado de valores y el número de acciones que tiene en circulación, que es su capitalización de mercado.

La relación libro-mercado (*book to market*) intenta identificar valores infravalorados tomando el valor contable y dividiéndolo por el valor de mercado.

- La relación libro-mercado ayuda a los inversores a encontrar el valor de una empresa comparando el valor en libros de la empresa con su valor de mercado.
- Una relación libro-mercado alta podría significar que el mercado está valorando el capital de la empresa a un precio bajo en comparación con su valor en libros.
- Muchos inversores están familiarizados con la relación precio/valor contable, que es simplemente la inversa de la fórmula de la relación valor contable/mercado.

Una vez seleccionado el factor de riesgo al cual expondremos los activos podemos observar en las tablas 5, 6 y 7 cual son activos con más exposición al factor *High minus Low (book to market)* y estos activos son diferentes de un año a otro, por esto es necesario reajustar la cartera anualmente.

Podemos observar que para el periodo estudiado el sector bancario está expuesto de forma positiva al factor HML, mientras que el sector de la construcción está expuesto negativamente por este factor para el año 2019 pero el escenario cambia para el año 2020 donde el sector de la construcción esta afectados positivamente al factor High minus Low. Así queda demostrado que la exposición de los activos a los coeficientes varía mucho de un año a otro, en base a esto es posible reducir el periodo de actualización para ser más asertivos con los resultados.

Con los resultados de los coeficientes que se muestran en las tablas 5, 6 y 7 se procede a proponer una cartera de inversión por año, en la cual se selecciona un activo en posición larga y un activo en posición corta.

En el año 2019 como se observa en la tabla 8 se cuentan con tres pares de activos, en los cuales las posiciones largas es decir los activos con una mayor prima de riesgo para el factor HML son Sabadell, Sacyr y Repsol mientras que los activos Bbva, ferrovial y Naturgy cuentan con una menor exposición a este factor por lo que en este periodo asumen la posición corta. Se realiza el reajuste a la cartera para el año 2020 como se plantea en la tabla número 8, en donde los activos con mayor exposición al factor HML son Sabadell, Ferrovial y Repsol estos

serían las posiciones en largo, en cambio las posiciones en corto varían mucho en este periodo serían las empresas CaixaBank, Acciona y Solaria.

Estrategia 2019 (Implementación 2020)			Estrategia 2020 (Implementación 2021)		
IBEX BANK	Largo	Sabadel	IBEX BANK	Largo	Sabadel
	Corto	Bbva		Corto	Caixabank
IBEX CONSTRUCTION	Largo	Sacyr	IBEX CONSTRUCTION	Largo	Ferrovial
	Corto	Ferrovial		Corto	Acciona
IBEX ENERGY	Largo	Repsol	IBEX ENERGY	Largo	Repsol
	Corto	Naturgy		Corto	Solaria

Tabla 8: Propuesta de carteras para el año 2020 y 2021

Fuente: Elaboración propia

Para el año 2021 se propone una cartera de inversión reflejada en la tabla 9, donde se reajuste nuevamente y las posiciones cortas y largas cambian nuevamente para este periodo, en este año las empresas con una mayor exposición son Sabadell, Sacyr, Repsol, en cambio las posiciones cortas son Santander, Acciona y Solaria.

Estrategia 2021 (Implementación 2022)		
IBEX BANK	Largo	Sabadel
	Corto	Santander
IBEX CONSTRUCTION	Largo	Sacyr
	Corto	Acciona
IBEX ENERGY	Largo	Repsol
	Corto	Solaria

Tabla 9: Propuesta de carteras para el año 2022

Fuente: Elaboración propia

De esta forma obtenemos para los años 2020, 2021, 2022 una propuesta de cartera formada por tres pares de activos expuestas al factor HML que en teoría sean capaces de obtener rentabilidades en el periodo de tiempo estudiado.

7. RESULTADO DE ESTRATEGIA LONG- SHORT

Una vez creadas las carteras para cada año lo siguiente es evaluar el desempeño de la estrategia, es decir, si se obtiene o no rentabilidades con la propuesta de inversión y si es posible cubrirse del riesgo.

En la tabla número 10 se observa la propuesta de cartera con la información del año 2019 e implementada en el año 2020. Es un periodo de suma importancia como hemos visto el apartado número 4, en donde todos los activos que conforman el Ibex 35 sufrieron fuertes caídas producidas por el confinamiento y las medidas de control. Podemos verificar que el sector más golpeado por la crisis sanitaria fue el sector bancario donde el Sabadell tiene pérdidas muy representativas, igualmente todos los activos de esta cartera tienen pérdidas exceptuando la empresa Repsol. El lado positivo de tener una cartera diversificada es poder compensar las pérdidas. En este caso a pesar de las pérdidas de los demás activos se logra tener una rentabilidad total acumulada del 16,21%. Esta rentabilidad acumulada se obtiene de la suma de las rentabilidades diarias del año 2020, el cálculo de las rentabilidades diarias se desglosa en el apartado 6. Quedando demostrado que si es posible cubrirse del riesgo en periodos de alta incertidumbre como es precisamente el año 2020 y ser capaces de generar rentabilidades.

Estrategia 2019 (Implementación 2020)			Rentabilidad Acumulada Año	Desviación Estandar
IBEX Bank	Largo	Sabadell	-78,01%	4,81%
	Corto	Bbva	-3,15%	3,75%
IBEX CONSTRUCTION	Largo	Sacyr	-6,03%	3,37%
	Corto	Ferrovial	-8,49%	2,59%
IBEX ENERGY	Largo	Repsol	140,88%	3,49%
	Corto	Naturgy	-28,99%	3,66%
TOTAL			16,21%	

Tabla 10: Resultado de la cartera año 2020

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla número 11 se recoge el resultado de la implementación de la estrategia para el año 2021, es importante señalar que el año 2021 es un periodo de recuperación en líneas generales con respecto al año 2020, ya que para este año no están tan endurecidas las medidas de seguridad implementadas por el gobierno en el 2020 a razón de la pandemia del Covid-19 adicionalmente se inicia el proceso de vacunación masiva a la población lo que tiene un impacto positivo en las rentabilidades de los activos del Ibex 35 ya que como se indicó en el capítulo 4 se comienza a observar un desacople entre los casos COVID y la rentabilidad de los activos que forman parte del Ibex 35. Se obtiene una rentabilidad acumulada mucho más favorable llegando a posicionarse en 155,20% esto se debe en gran parte a la recuperación de todos los sectores.

Estrategia 2020 (Implementación 2021)			Rentabilidad Acumulada Año	Desviación Estandar
IBEX Bank	Largo	Sabadel	60,34%	2,65%
	Corto	Caixabank	18,17%	1,83%
IBEX CONSTRUCTION	Largo	Ferrovial	25,09%	1,63%
	Corto	Acciona	41,10%	1,88%
IBEX ENERGY	Largo	Repsol	27,68%	1,83%
	Corto	Solaria	-17,18%	3,43%
TOTAL			155,20%	

Tabla 11: Resultado de la cartera año 2021

Fuente: Elaboración propia

La estrategia del año 2022 queda reflejada en la tabla número 12, para el año 2022 ocurre la invasión de rusia hacia ucrania y las rentabilidades del Ibex se ven nuevamente comprometidas, sin embargo, con la estrategia de long-short se logra obtener rentabilidades de un 93,30% esta rentabilidad acumulada es solo con la información de las rentabilidades de medio año del 2022, es decir, del 1 enero hasta el 30 de junio del año 2022. Cabe a destacar que el sector de la construcción presenta en esta primera mitad del año rentabilidades menores con respecto al año 2021.

Estrategia 2021 (Implementación 2022)			Rentabilidad Acumulada Año	Desviación Estandar
IBEX Bank	Largo	Sabadel	32,37%	3,39%
	Corto	Santander	-4,97%	2,51%
IBEX CONSTRUCTION	Largo	Sacyr	2,83%	1,98%
	Corto	Acciona	6,69%	1,94%
IBEX ENERGY	Largo	Repsol	32,83%	2,21%
	Corto	Solaria	23,55%	3,30%
TOTAL			93,30%	

Tabla 12: Resultado de la cartera año 2022

Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 6 observamos el registro de las rentabilidades acumuladas de cada uno de los pares por sector en los tres años de estudio. Se determina que en general en los tres sectores para el año 2020 están afectados por la crisis del COVID 19, cabe a mencionar que el sector bancario es el más afectado para este año. El escenario cambia notablemente en el siguiente periodo en donde todos los sectores tienen un gran crecimiento especialmente los activos del Ibx Energy.

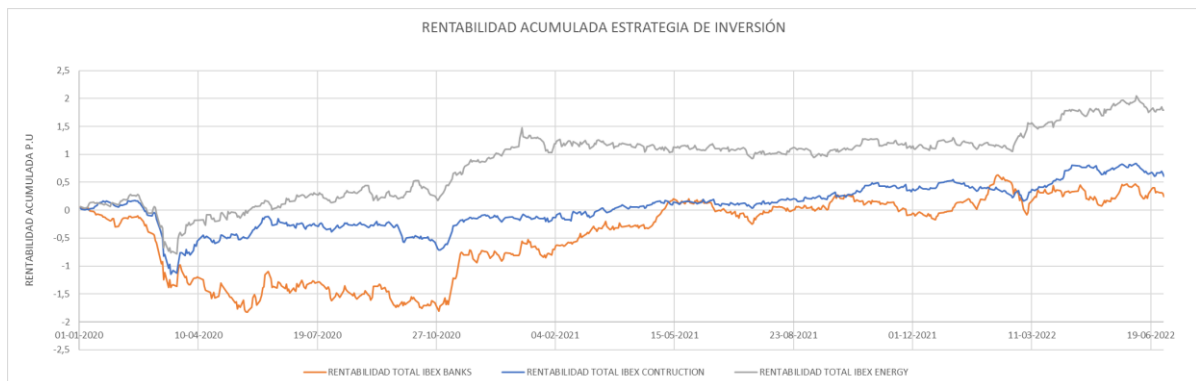


Ilustración 6: Rentabilidad acumulada estrategia de inversión

Fuente: Elaboración propia

Es interesante evaluar los resultados de las carteras por sector. En la ilustración 7 se observan los resultados del par de activos del sector bancario, si bien es el par de activos con la menor rentabilidad obteniendo una rentabilidad total acumulada para los años de estudio del 24,75%.

Es evidente que el sector bancario es el más afectado en el periodo de pandemia. En año 2020 este sector tiene perdidas en su conjunto, en el 2021 el sector se recupera y el activo en corto tiene mayores rentabilidades que el activo en largo y justo en el medio se posiciona la rentabilidad total.



Ilustración 7: Estrategia de inversión Ibx Bank

Fuente: Elaboración propia

Analizando las rentabilidades del par de activos para el sector construcción que se muestran en la ilustración 8. Se observan resultados estables exceptuando perdidas en periodos de tiempos puntuales en el año 2020 esto debido al activo en largo la empresa Sacyr, S.A. Tras la caída de las rentabilidades en el periodo 2020 el activo en corto presenta mejores rentabilidades que el activo en largo. Este par de activo logro obtener una rentabilidad total al final de los dos años y medios analizados de un 61%.



Ilustración 8: Estrategia de inversión Ibx Construction

Fuente: Elaboración propia

En donde mejor se encuentra representada la estrategia long-short es en el par de activos del sector energy en la ilustración 9 la estrategia logro tener una rentabilidad total acumulada a lo largo del periodo estudiado del 178%. El activo en posición largo es Repsol para los años 2020, 2021 y 2022 que obtuvo excelentes rentabilidades. Los activos en corto a lo largo del periodo tienen perdidas que si bien gracias a la implementación correcta estas pérdidas se ven compensadas.

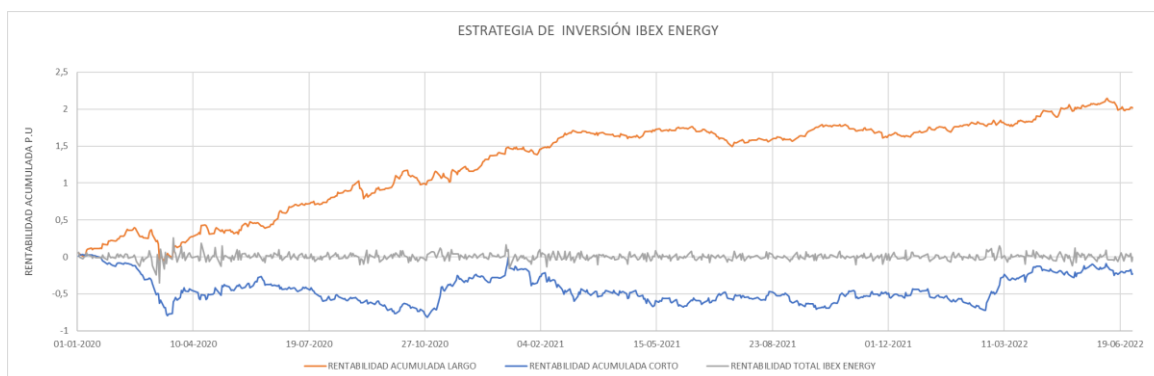


Ilustración 9: Estrategia de inversión Ibox Energy

Fuente: Elaboración propia

Cabe a destacar que la estrategia de formación de carteras si bien ha logrado tener rentabilidades en todos los periodos, en el año 2020 se dónde se obtuvo menor rendimiento año de la pandemia.

Ya estudiadas las rentabilidades acumuladas de la estrategia de inversión presentada se procede a estudiar la rentabilidad diaria media ajustada por riesgo de la propuesta de inversión. Se calculan nuevamente los coeficientes de los cinco factores de Fama y French para cada par de activos por separado y el resultado total de la cartera. Los resultados de este proceso se contemplan en la tabla número 13.

TABLA RESUMEN ESTRATEGIA DE INVERSION AJUSTADA POR RIESGO							
INDICE		Mkt-RF	SMB	HML	RMW	CMA	ALPHA
IBEX BANKS	Coefficiente	0,0067	0,0005	0,0097	0,0067	-0,0004	-0,00469%
	Estadístico T	(0,8059)	(0,2663)	(4,231)	(1,8259)	(-0,1134)	(-0,05008)
IBEX CONSTRUCTION	Coefficiente	0,0060	0,0032	-0,0002	-0,0006	0,0122	-0,00831%
	Estadístico T	(0,6951)	(1,5541)	(-0,1036)	(-0,1488)	(3,2884)	(-0,0861)
IBEX ENERGY	Coefficiente	0,0067	0,0011	-0,0179	-0,0138	0,0201	0,3983%
	Estadístico T	(0,4876)	(0,3241)	(-4,7237)	(-2,2889)	(3,375)	(2,5779)
TOTAL:	Coefficiente	0,0064	0,0016	-0,0028	-0,0026	0,0106	0,1284%
	Estadístico T	(1,049)	(1,083)	(-1,6543)	(-0,9486)	(3,9868)	(1,8549)

Tabla 13: Estrategia de inversión corregida por riesgo

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran una exposición significativa de la cartera de inversión al factor book to market (HML). Se observa que tanto los pares de activos del sector bancario y construcción presentan valores negativos en el coeficiente Alpha, lo que nos indica un leve descenso en las rentabilidades medias diarias sin embargo son no significativas según el estadístico T, en cambio, en el sector energético se observa rentabilidades medias diarias positivas y significativas verificados por la prueba T.

No obstante, al no ser significativas las pérdidas presentadas en los sectores banco y construcción se puede concluir que la cartera total es capaz de extraer rentabilidad media diaria 0,1284% y significativas al exponerse de forma voluntaria al factor book to market (HML).

8. CONCLUSIÓN

En el presente estudio se propuso tres carteras de inversiones para los años 2020, 2021 y 2022 bajo la estrategia de *Long-Short* expuestas al factor *Book to Market* (HML) es decir este factor es el valor en libros de las empresas comparándolo con su valor en bolsa.

La estrategia fue implementada a los activos que cotizan en los diferentes índices sectoriales del Ibex 35 durante un periodo de dos años y medio. Este periodo resulto interesante para evaluar el desempeño de las carteras ya que en el año 2020 la economía mundial fue golpeada por la crisis sanitaria. En el 2021 gracias a la vacuna se recupera el mercado, pero entrando en el 2022 se inicia una guerra que trae muchas fuertes consecuencias al mercado español, es decir se evaluó el desempeño de la cartera en diferentes escenarios.

Las carteras formadas obtuvieron rentabilidades en todos los años, pero el año 2020 en el periodo de pandemia fue donde se obtuvo la menor rentabilidad de un 16% mientras que el año 2021 la cartera obtuvo una rentabilidad del 150% es decir exponer los activos al factor *book to market* resulta más favorable en un escenario sin tanta volatilidad.

Podemos concluir que la estrategia de la formación de carteras diversificadas y bajo una estructura *long-short* fue capaz de cubrirse frente al riesgo frente a las pérdidas en un periodo difícil para la economía española y lograr obtener rentabilidades. Sin embargo, en el presente trabajo quedo demostrado que exponer los activos a un determinado factor de riesgo cambia significativamente de un año a otro. Ya que las condiciones van cambiando la revaluación de las carteras debe ser más seguido, la diversificación al momento de realizar cualquier inversión es de mucha importancia. Entre más diversificada tengamos nuestras carteras menor será el riesgo, un ejemplo es de esos fue el aumento de brent que afecto a un sector más que a los demás, si tenemos acciones en una sola empresa o en un par que pertenecen a un solo sector el riesgo es considerablemente más alto, de aquí la importancia de incluir más pares de activos a nuestras carteras.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Bolsa de Madrid, 2022. <https://www.bolsamadrid.es/>. [En línea].
- CNMV, Comisión Nacional del Mercado de Valores, 2022. <https://www.cnmv.es/Portal/inversor/Fondos-Inversion.aspx>. [En línea].
- Fama y French, 1993. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*.
- Fama y French, 2014. A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, pp. 116, 1-22.
- French, K. R., 2022. http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html. [En línea].
- García, J. P., 2012. *Finanzas empresariales*. s.l.:Paraninfo.
- Investing.com, 2022. [En línea].
- Investing, 2022. *Brent, Precio Historico Barril*. [En línea]
Available at: <https://es.investing.com/commodities/brent-oil-historical-data>
- Investing, 2022. <https://es.investing.com/indices/spain-35>. [En línea].
- Investing, 2022. <https://es.investing.com/rates-bonds/spain-10-year-bond-yield>. [En línea].
- Klarman, S. y Williams, J. , 1991. La beta. *Revista de economía financiera*.
- Lab Global Change Data, s.f. *Our World In Data*. [En línea]
Available at: <https://ourworldindata.org/>
[Último acceso: 2022].
- Markowitz, , H., 1952. “Portfolio Selection”.. *Journal of Finance*., pp. 7:1, 77- 99.
- Mascareñas, J., 2022. *20 Introducción al Riesgo en la Empresa*. [En línea].
- Miller, M. M. F., 1961.. Dividend policy, growth, and the valuation of shares. pp. 34, 411–433..
- Novy-Marx, R., 2013. The other side of value: The gross premium. *Journal of Financial*. pp. 108, 1–28..
- Ross, S., 1976. The arbitrage theory of capital pricing. *Journal of Economic Theory*.
- Rubio, J. M. M. / . G., 2011. *Economía Financiera*. Barcelona: Antoni Bosch Editor.
- Titman, S. W. K. X. F., 2004. Capital investments and stock returns. *Journal of Financial*. pp. 39, 677–700..