

Optimización de carteras con adecuación al riesgo: Herramienta y efectos

Alejandro Ortiz Pablo Núñez

Código: EMC11

Abstract

Para mejorar la adecuación al riesgo de las inversiones minoristas, elaboramos una herramienta que solventa los problemas existentes en las opciones actuales del mercado, como son los fondos de inversión y plataformas de CopyTrading. Para desarrollarla nos basamos en el marco teórico de la Efficient Market Hypothesis y el modelo CAPM. De tal modo, conseguimos mejorar la toma de decisión financiera y, por ende, la eficiencia en la inversión. Además, argumentamos que esta herramienta tiene efectos positivos microeconómicos, macroeconómicos y socioeconómicos.

Conceptos clave: herramienta, inversión, gestión pasiva, CAPM, Efficient Markets Hypothesis, aversión al riesgo, regulación

Supervisor:

Jose Apesteguia



**Universitat
Pompeu Fabra**
Barcelona

Índice

1. Introducción	2
2. Antecedentes: Test de idoneidad del MiFID II	3
3. Marco teórico	5
3.1. Efficient Market Hypothesis	5
3.2. CAPM	8
4. Situación del mercado actual	9
5. Problema específico y solución planteada	11
6. Funcionamiento de la herramienta	13
7. Beneficios y efectos de la herramienta	17
7.1. Microeconómicos	17
7.2. Macroeconómicos	18
7.2.1. Efectos de la reducción del coste de información	18
7.2.2. Efectos del aumento de la inversión global	19
7.2.3. Efectos de la reducción de la incertidumbre	20
7.3. Socioeconómicos	21
8. Conclusión	22

1. Introducción

La aplicación del MIFID II, desde el 3 de enero de 2018, manifiesta la preocupación por parte de los organismos reguladores respecto a la calidad informativa que obtienen los individuos a la hora de invertir; una preocupación en torno a la adecuación de estas inversiones al perfil de la persona en cuestión. Con el test de idoneidad pretenden averiguar qué productos pueden recomendar al cliente en función de su aversión al riesgo y situación financiera, mediante un enfoque cualitativo. Además, hay preocupación respecto a cómo es afectado el desempeño de las inversiones por el analfabetismo financiero, la calidad de la información, la percepción de riesgo, los incentivos externos, etc.

Abordamos estos problemas con el objetivo de ampliar su entendimiento e inferir una solución, mediante el marco teórico de la Efficient Market Hypothesis (EMH). Este análisis lo extrapolamos a una herramienta financiera, en la que intentamos reflejar -a través de la definición de carteras mediante el modelo CAPM- una posible solución a los problemas del entorno financiero actual, para así lograr mejorar la eficiencia de inversión de cualquier individuo.

Esta herramienta consiste en ofrecer información de rentabilidad-riesgo clara y comprensible sobre las diferentes opciones óptimas (según CAPM) para que el propio usuario elija según sus intereses y aversión al riesgo. Así facilitamos el acceso a información de los usuarios y evitamos posibles conflictos de interés que un asesor podría tener.

Finalmente hacemos un análisis teórico de los posibles efectos -macroeconómicos, microeconómicos y sociales- que tendría una herramienta como la desarrollada si se propagase su uso en una zona económica.

Respecto a la estructura del texto, en primer lugar encontramos el apartado de antecedentes, donde se expone el MiFID II y se analiza su función de test de idoneidad. En segundo lugar, establecemos el marco teórico en el que se sustenta el trabajo, exponiendo dos subapartados diferenciados: Efficient Market Hypothesis y CAPM. Tras este, se analiza la situación del mercado actual. En cuarto lugar, se define el problema específico y la solución planteada. Posteriormente, se prosigue con la explicación detallada del funcionamiento de la herramienta. Como último punto del grueso del trabajo, encontramos los beneficios y efectos de la

herramienta donde diferenciamos entre microeconómicos, macroeconómicos -que a su vez se divide en efectos de la reducción del coste de información, efectos del aumento de la inversión global y efectos de reducción de la incertidumbre- y socioeconómicos. Finalmente, hallamos la conclusión, después de la cual únicamente nos encontramos con las referencias y el apéndice.

2. Antecedentes: Test de idoneidad del MiFID II

MiFID II es la Directiva 2014/65/EU relativa a los mercados de instrumentos financieros. Uno de sus objetivos es “Reforzar la protección al inversor, regulando, entre otros, el asesoramiento en la comercialización de productos financieros y sus incentivos.” (*CNMV - MiFID II* (s.f.)). Uno de los instrumentos que introduce es el test de idoneidad, que sirve para evaluar los objetivos de inversión, la situación financiera y los conocimientos sobre los mercados financieros del inversor, y es obligatorio para todos los clientes minoristas a los que se les vaya a prestar un servicio de asesoramiento financiero o de gestión de carteras de inversión. Este test pretende averiguar los objetivos de inversión (rentabilidad-riesgo) del cliente, su situación financiera y sus conocimientos financieros para así asignarle un perfil de riesgo, que puede ser Conservador, Moderado o Arriesgado. (Almenara Juste (2017)).

Nosotros nos centraremos en la parte de los objetivos de inversión. Para averiguarlos, las entidades suelen tomar un enfoque cualitativo. A continuación, mostramos las preguntas realizadas por Renta4 e Ibercaja, respectivamente.

Finalidad de la inversión:

- Protección frente a la inflación
- Crecimiento patrimonial con volatilidad inferior a la de los mercados de renta variable
- Maximizar la rentabilidad a largo plazo, pese a una elevada volatilidad

Rentabilidad-riesgo (rentabilidad esperada en 3 años – no garantizada-, teniendo en cuenta su relación con el riesgo)

- A.- Su principal objetivo es la protección y estabilidad patrimonial, aunque también busca protección frente a la inflación.
- B.- Principal objetivo es el equilibrio entre la estabilidad y crecimiento patrimonial, con un riesgo medio. Objetivo de crecimiento de la inversión superior al tipo de interés del mercado monetario en 3-4% anualizado,
- C.- Obtener un rendimiento anualizado significativamente superior al tipo de interés del mercado monetario, asumiendo que para conseguirlo el nivel de riesgo puede ser alto según la evolución de los mercados.
- D.- Búsqueda de la máxima rentabilidad posible, con independencia de que el riesgo se incremente significativamente. Importante que su horizonte temporal superior a 5 años.

Figura 1: Preguntas de Renta4

1) ¿Con cuál de las siguientes afirmaciones se siente más identificado?	
a) Estoy interesado en minimizar las fluctuaciones en el valor de la inversión, concentrando la inversión en instrumentos financieros de riesgo bajo en mis inversiones.	
b) Estoy dispuesto a asumir el riesgo de sufrir pequeñas fluctuaciones en el valor de la inversión para poder contratar productos con un mayor potencial de rentabilidad.	
c) Estoy dispuesto a asumir el riesgo de sufrir moderadas fluctuaciones en el valor de la inversión para poder contratar productos con un mayor potencial de rentabilidad.	
d) Estoy dispuesto a asumir el riesgo de sufrir grandes fluctuaciones en el valor de la inversión para poder contratar productos con un mayor potencial de rentabilidad.	
2) ¿Cómo actuaría si el valor de sus inversiones en renta variable disminuyera en más de un 10%?	
a) Vendería la totalidad o una parte de mis posiciones para evitar mayores pérdidas.	
b) Mantendría mis posiciones.	
c) Me plantearía aprovechar la situación para incrementar mi inversión.	
3) ¿Cuál es su preferencia sobre el vencimiento o plazo de inversión recomendado de los productos a incorporar en una cartera de inversión?	
a) Mayoritariamente productos con vencimiento o plazo de inversión recomendado de hasta 2 años.	
b) Mayoritariamente productos con vencimiento o plazo de inversión recomendado de hasta 5 años.	
c) Mayoritariamente productos con vencimiento o plazo de inversión recomendado de hasta 10 años o superior.	

Figura 2: Preguntas de Ibercaja

Como se puede apreciar, las preguntas suelen ser ambiguas o poco precisas, dando margen a un alto grado de discreción por parte de la entidad financiera a la hora de recomendar productos. Esto es problemático en presencia de conflictos de intereses, como por ejemplo incentivos para vender cierto tipo de productos.

Nosotros proponemos una herramienta que, siguiendo los preceptos del modelo CAPM, indica al usuario el nivel de bonos o apalancamiento que debería combinar con la cartera de mercado. Esta herramienta es objetiva, puesto que no usa palabras subjetivas y da una información

completa y comprensible al usuario. También es precisa, al indicar la voluntad del cliente sin que una entidad financiera pueda posteriormente hacer una libre interpretación. Todo esto también permite reducir en muchos casos la necesidad de un asesor financiero, asumiendo que se explique de forma suficiente cómo usar la herramienta, cómo interpretar sus resultados y cómo aplicarlos. Por tanto, esta herramienta tiene dos posibles usos: Como sustitutivo del test de idoneidad, y por tanto destinada a las entidades financieras; y como herramienta que puede usar la población por su cuenta para determinar su estrategia de inversión.

Finalmente, respecto al test de idoneidad, este también tiene en cuenta la situación financiera del cliente y sus conocimientos financieros. Esto es compatible con la herramienta que proponemos, puesto que si, por ejemplo, la falta de capital o conocimiento hacen que productos apalancados no sean recomendados, la entidad financiera podría limitar las opciones disponibles en nuestra herramienta, eliminando aquellas que considere demasiado arriesgadas.

3. Marco teórico

3.1. Efficient Market Hypothesis

Con el objetivo de entender la necesidad de este análisis y la solución que ofrecemos en él, debemos establecer el marco teórico sobre el que nos disponemos a trabajar.

Trataremos los conceptos de eficiencia financiera en torno a la EMH (Efficient Market Hypothesis), una teoría comúnmente relacionada a Fama (1970), pese a tener más influencias como Samuelson (1965), Bachelier (1900) o Mandelbrot (1963).

El hecho que nos interesa de esta teoría es que define los precios de las acciones como racionalmente establecidos. Es decir, los precios contienen toda la información existente en el mercado y, por ende, la esperanza de retorno excesivo de una acción es 0. Esto se debe a que si fuese positivo o negativo un inversor racional compraría -o vendería, respectivamente- el activo, guiándolo hasta el punto en que no existe arbitraje y el retorno excesivo esperado es cero. De este modo se entiende el movimiento de los mercados de valores.

Consecuentemente, la evolución del precio de las acciones sigue una Random Walk, es decir, un proceso completamente aleatorio. Por tanto, los retornos son impredecibles, y solo sabemos

su valor esperado y varianza.

Entonces, esta teoría motiva el entendimiento de los fondos de inversión como instituciones que obtienen un retorno excesivo nulo -o ínfimo- para sus clientes. La actividad de un buen gestor de activos supondría pues la reducción de riesgo innecesario -riesgo idiosincrático de las acciones- hasta la existencia de tan solo un riesgo sistemático, no diversificable; además de ajustar el riesgo de la cartera a la aversión al riesgo del individual.

Consecuentemente, según nuestro entendimiento, la necesidad del mercado a este problema sería crear una herramienta para determinar la cartera eficiente que debe adquirir un inversor, según el nivel de riesgo total que quiera soportar. En este punto, hemos decidido hacer uso del modelo CAPM (“Capital Asset Pricing Model”) para ajustar la cartera de mercado -índice de referencia seleccionado- a la voluntad de riesgo que el inversor elicite que quiere asumir; es decir, situar al inversor en el punto de la SML que más utilidad le reporte, combinando la cartera de mercado con la compra de bonos o su venta en corto (apalancamiento).

¿De dónde obtenemos la motivación de tratar al mercado según la EMH, aun sabiendo la existencia de tantas instituciones dedicadas a la obtención de retornos excesivos positivos en el mercado?

A continuación, exponemos unos determinados estudios que tratan de analizar empíricamente la diferencia entre el desempeño de los fondos gestionados activamente y un índice de mercado de referencia (gestión pasiva).

Si realizamos un análisis de la regresión entre un fondo y un índice de referencia -digamos el IBEX35- podríamos encontrar una inmensa diferencia, exponiendo un alfa muy diferente y significativa. Sin embargo, esto no muestra la mejor actuación del fondo respecto al índice, pues hay que ajustar el índice por el riesgo del fondo para que sean directamente comparables. Por ejemplo, puede que el fondo atribuya un mayor peso a empresas pequeñas o con un alto ratio book-to-value -precio de mercado bajo relativo a fundamentales- exponiéndose de tal modo a más riesgo y obteniendo un mayor retorno esperado.

A continuación, exponemos los argumentos de investigaciones que hacen un análisis del desempeño de los fondos en comparación al desempeño del índice de referencia, ajustado al riesgo. Con esto, pretendemos mostrar pruebas empíricas que soporten el marco teórico en

el que se sustenta la eficiencia de la gestión pasiva.

Para ello usamos el “Fama-French four-factor model”, donde se realiza una regresión del retorno respecto a los tres factores de Fama-French (índice de mercado, tamaño de empresas (Small minus Big) y la ratio book-to-market (High minus Low)), más un último “momentum factor” para representar los rendimientos pasados, comúnmente asociados a riesgos de liquidez.

Por tanto, la regresión sería:

$$R_i = \alpha_i + \beta_{im} * R_m + \beta_{is} * R_{SMB} + \beta_{iv} * R_{HML} + \beta_{iMOM} * R_{MOM} + e_i$$

En vez de la versión sin ajustar al estilo del fondo:

$$R_i = \alpha_i + \beta_{im} * R_m + e_i$$

Previamente al análisis, se debe matizar que los factores no son determinantes de riesgo. Los tratamos como proxies que resultan significativamente útiles para entender la existencia de un riesgo -por el cual se da una premium- pero no el origen de este.

Cuando se corrige por estos factores Fama-French, se obtiene una distribución de la alpha similar a la normal y con una media ligeramente inferior a 0. Por tanto, no parece que los fondos tengan un mejor desempeño -significativo- que una inversión pasiva.

Además, también es interesante analizar la persistencia de alphas positivas de aquellos fondos que las han tenido, y Carhart (1997) muestra que hay una pequeña relación persistente, que más que por el desempeño de la inversión viene dado por recurrentes gastos y costes de transacción.

Finalmente, Fama y French -así como Wermers- también encuentran que aquellos fondos que obtienen alphas positivas acaban siendo alphas negativas netas cuando se tienen en cuenta las tarifas cobradas a los clientes. Este hecho podría tener relación con la idea que exponen Berk and Green: aunque hubiese gestores de fondos de inversión muy habilidosos, estos atraerán fondos hasta que los costes adicionales y la complejidad de gestionarlos guíase el alpha a cero.

Por una cuestión de oferta y demanda y teoría de juegos, si el gestor tiene un alpha de 200 aumentaría los costes hasta 199. Esto, asumiendo que la competencia tiene una alpha de 0 o ínfima. Por ende, se demuestra que, incluso si un gestor tuviese una habilidad superior significativa para crear un alpha positiva, no supone retornos mayores significativos para el cliente.

Como conclusión, la actuación de los gestores es consistente con la percepción de la EMH, ya que la cantidad por la que estos ganan o son ganados por el mercado está por debajo de la significancia estadística.

Incluso los grandes inversores como Lynch o Buffet pueden ser interpretados simplemente como “outliers” extremos. Si 100.000.000 de personas invierten, es estadísticamente concebible -es más, natural- que 4 o 5 inversores tengan un desempeño extraordinariamente bueno.

3.2. CAPM

El CAPM es un modelo de valoración de activos financieros desarrollado por William Sharpe y basado en formulaciones de Markowitz sobre la diversificación y la teoría moderna de carteras.

Este modelo establece relación entre un mayor un riesgo asumido en la inversión y un mayor retorno, explicitando la relación matemática, que es:

$$E(r_i) = r_f + \beta_{im} * (E(r_m) - r_f)$$

Donde:

- $E(r_i)$ es la tasa de rendimiento esperada de capital sobre el activo i .
- β_{im} es la Beta (sensibilidad del activo al riesgo no-diversificable, sistemático o de mercado)
- $E(r_m - r_f)$ es el exceso de rentabilidad del portafolio de mercado.
- r_m es el rendimiento del mercado.
- r_f es el rendimiento de un activo libre de riesgo.

El modelo expone que, en el equilibrio, si se dispone de una cartera de inversiones adecuadamente diversificada -índice de referencia en nuestro caso- seremos capaces de situarnos en cualquier punto de la Línea de Mercado de Capitales (SML) y obtener el máximo retorno para el riesgo asumido. La SML representa las posibles combinaciones de activo libre de riesgo (ALR) y la cartera diversificada.

Mediante la inversión en bonos o apalancamiento reducimos o aumentamos la sensibilidad de la cartera al retorno del mercado (β), aumentando o reduciendo de tal modo la esperanza de retorno mediante el riesgo. Todo esto queda resumido en la figura 3.

4. Situación del mercado actual

En este punto, continuando tras la justificación de elección de marco teórico, el analfabetismo financiero de mucha parte de la población junto a la actividad de los fondos de inversión causa un gran problema en la elaboración de carteras de inversión por la población en general.

Los consejeros financieros tienen incentivos para vender los fondos con mayores comisiones y a cobrar de cada transacción que se realice. Además, el hecho de no entender perfectamente los productos genera ruido en la percepción de calidad. Todo esto hace que los mark-ups no converjan a cero (Gabaix y cols. (2005), Carlin (2009)) y exista diferencia en los precios de los fondos (Choi y cols. (2006)), cuando deberían ser iguales y cercanos a cero, puesto que es el valor real adicional que aportan.

La herramienta que pretendemos exponer aumenta la eficiencia de inversión, puesto que

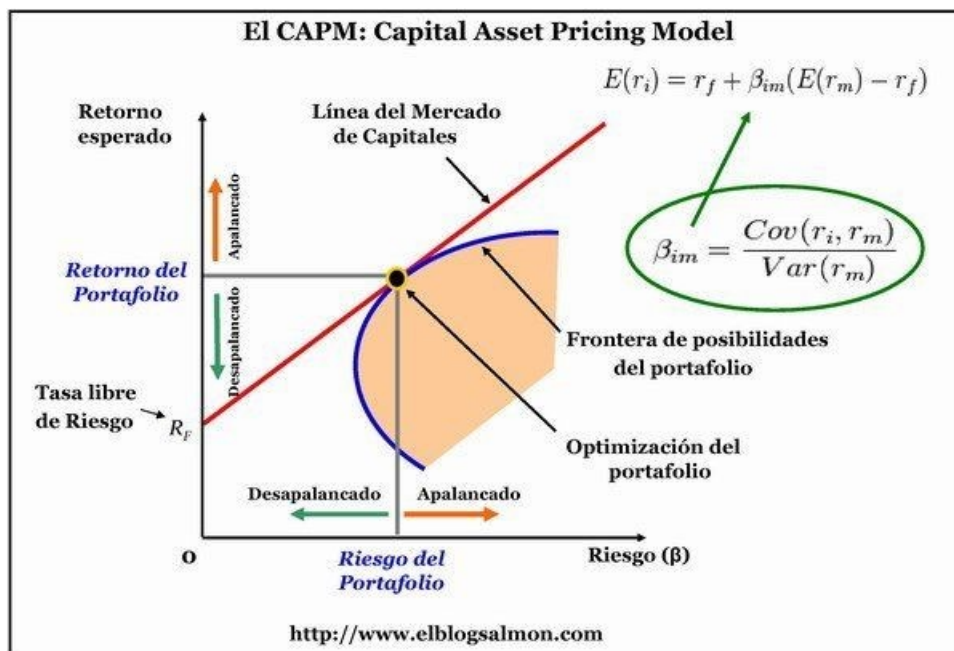


Figura 3: Modelo CAPM

Fuente: <https://www.elblogsalmon.com/>

muestra la estrategia de inversión pasiva -basada en el índice de referencia seleccionado- ajustada a las preferencias de riesgo que obtengamos del individuo. Evitando de tal modo los costes de transacción y comisiones cobradas por los gestores -y por ende los incentivos a realizar más transacciones de las debidas- además de guiar a los individuos por un camino de eficiencia de inversión que hemos demostrado anteriormente. Se ofrece pues, una rentabilidad sin diferencia significativa estadísticamente a los fondos gestionados activamente y a un menor coste.

La idea de la herramienta tiene la motivación principal de mejorar la elección de carteras de inversión en los individuos, ofreciendo información respecto a la rentabilidad esperada y riesgo de cada una de las opciones eficientes, siendo el riesgo representado como las probabilidades de ganar o perder más de un X%. De tal modo, ponemos en mano del individuo la oportunidad de invertir eficientemente y con un conocimiento real del riesgo y beneficio que tiene su inversión para el horizonte temporal que este elija. Hemos escogido esta medida de riesgo en vez de otras como la volatilidad porque es mucho más fácil de interpretar para la población general.

Adicionalmente, podemos exponer las herramientas que han intentado actualmente propor-

cionar un servicio de elección de carteras y “mejora de la rentabilidad” para sus clientes, como serían las -actualmente muy populares- plataformas de “CopyTrading”.

Estas ofrecen al cliente la oportunidad de mejorar sus rentabilidades, observando el desempeño de otros inversores y permitiéndoles copiar sus estrategias para así obtener sus mismos beneficios en períodos futuros. Sin embargo, estas plataformas ofrecen los “outliers” -o rentabilidades extremas- a sus clientes, que tienden a ser estrategias con un riesgo muy elevado que han tenido la fortuna de obtener un buen resultado. Por ende, se le está incentivando al individuo a seguir estrategias no eficientes, además de no estar en absoluto ajustadas a su nivel de riesgo. Es más, teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, la mayoría de los individuos comprarán carteras excesivamente arriesgadas para sus preferencias. (Apestequia y cols. (2018)). Además, esto genera unas expectativas de rentabilidad al usuario que son completamente irreales.

Finalmente, también es destacable que, como los fondos de inversión, estas plataformas tienen incentivos a fomentar el incremento del número de transacciones, para obtener mayores comisiones.

5. Problema específico y solución planteada

El problema que nos planteamos es cómo obtener la aversión al riesgo de los individuos para poder ajustar la cartera a sus intereses.

En un primer lugar, teníamos pensado encontrar la manera de optimizar una función de aversión al riesgo para un individuo para posteriormente encontrar la cartera que maximizara la utilidad de esa función. Dudábamos entre funciones de un solo parámetro, como la CARA y la CRRA, y funciones más complejas como la Prospect Theory de Kahneman y Tversky (1979). Sin embargo, ambas tenían importantes problemas. CARA y CRRA son funciones muy simples que sirven bien para hacer modelos económicos, pero a la práctica representan pobremente el comportamiento real de los individuos. Prospect Theory se encarga de solucionar ese problema, pero a cambio de un número superior de parámetros, lo que la hace imposible de calibrar para un solo individuo, pues requeriría de una cantidad no factible de preguntas (Wang y cols. (2016)). Es por eso que, inspirados por Apestequia y cols. (2018)

nos decidimos por una manera mucho más directa de elicitar las preferencias del individuo.

Esta consiste en ofrecer al individuo directamente el conjunto de opciones óptimas (aquellas pertenecientes a la SML), mostrando claramente -y simplificando- las características de cada opción, en términos de rentabilidad y riesgo. A priori alguien podría decir que no se está aportando nada al individuo, pues es este el que escoge. Sin embargo, muchas veces la población no escoge la cartera óptima (o no invierte) porque no tiene suficientes conocimientos financieros o porque no conoce suficientemente las características de rentabilidad y riesgo de cada cartera. Por ejemplo, mucha gente sabe que más apalancamiento implica más rentabilidad esperada y más riesgo, pero pocos conocen los niveles de rentabilidad y riesgo de cada cartera, lo que les impide escoger bien.

Para ello, decidimos acotar las oportunidades de elección de carteras a diferentes puntos predeterminados de la SML y ofrecer una información clara del capital final esperado, rentabilidad final esperada y probabilidades precisas de perder/ganar dinero. Inclusive, para ser más específicos se ofrece un desglose de las probabilidades de ganar más de un 25, 50, 100, 200 y 500 % o perder más de un 10, 25 o 50 % en el horizonte temporal especificado sobre la inversión íntegra.

Con este diseño estamos simplificando el proceso de elicitación del riesgo conveniente y haciéndolo más preciso, mediante la declaración explícita de interés de riesgo del individuo, pero guiado por la eficiencia y ofreciendo la información de un modo claro sobre la inversión. Respecto a la eficiencia, logramos que el inversor escoja únicamente entre opciones que -para un determinado riesgo- son la mejor opción, solucionando gran parte del problema del analfabetismo financiero o incentivos de instituciones financieras. Para concluir, respecto a la información precisa, logramos que la persona entienda de un sencillo las implicaciones del riesgo de cada una de las opciones. Asimismo -gracias a la simplificación y el desglose visual de la información- permitimos que la capacidad de elección explícita de cartera represente de un modo ajustado la voluntad del inversor a ceder ciertas posibles pérdidas por un aumento de la rentabilidad esperada, es decir que represente el riesgo. Para esto es importante que la información sea interpretable sin conocimientos previos.

Además, esta herramienta va dirigida a un público realmente amplio. Está pensada para crear

valor tanto a individuos sin ningún conocimiento financiero, como a individuos informados, con entendimiento de todas estas herramientas.

A los primeros se les crea un valor añadido porque -aparte de ayudarles a ajustar su cartera al riesgo conveniente- se les da a elegir entre diferentes puntos de la SML, por lo que cualquier opción que escojan será eficiente en términos de rentabilidad-volatilidad. De este modo se resuelve un gran problema que suelen tener con la compra de carteras no eficientes, a causa del analfabetismo financiero.

Por otro lado, respecto a los segundos, es posible que -pese a tener conocimiento de los mercados financieros y dispongan de diversas herramientas financieras- no sepan exactamente en qué punto de la SML situarse, debido a no tener una noción real de qué nivel de riesgo específico implica cada nivel de apalancamiento (más allá de saber que más apalancamiento implica más riesgo y beneficio esperado). Si bien, tal vez, ellos podrían desarrollar una herramienta como la nuestra, este proceso es costoso, y el hecho de tenerla ya hecha les sería de ayuda.

6. Funcionamiento de la herramienta

Para desarrollar la herramienta hemos usado Microsoft Excel con Visual Basic (VBA). Hemos escogido este medio por varios motivos. Por un lado, es un entorno intuitivo con el que muchos individuos ya están familiarizados, aunque sea a un nivel básico. Por otro lado, la programación de macros mediante VBA nos permite hacer simulaciones relativamente complejas, como el comportamiento de una inversión con apalancamiento, y proporcionar al individuo una interfaz de usuario, es decir, una serie de botones que solo aparezcan cuando sea conveniente y ejecuten las acciones deseadas.

El diseño -que se muestra en la figura 4- consiste en un cuadro verde para los inputs, seguido por un cuadro azul donde se muestran los resultados, y unos cuadros de texto que explican el funcionamiento de la herramienta y como aplicar sus resultados.

La herramienta se encuentra disponible en <https://www.dropbox.com/s/bisfkxlbqtq19e1x/Simulador%20Inversiones%20en%20IBEX35.xlsm?dl=0>

SIMULADOR DE INVERSIONES EN EL IBEX35 CON EL MODELO CAPM

Datos			
¿Durante cuántos años tiene pensado invertir?			
Cantidad inicial de inversión			
Cantidad extra que se espera invertir cada mes			
Inversión total en el último periodo			

Calcular

Rellene las celdas con este color
Los resultados aparecerán en los campos con este color

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Capital final esperado			
Rentabilidad final esperada			
Probabilidad de perder dinero			
Probabilidad de perder más de un 50%			
Probabilidad de perder más de un 25%			
Probabilidad de perder más de un 10%			
Probabilidad de ganar dinero			
Probabilidad de ganar más de un 25%			
Probabilidad de ganar más de un 50%			
Probabilidad de ganar más de un 100%			
Probabilidad de ganar más de un 200%			
Probabilidad de ganar más de un 500%			
Apalancamiento recomendado:			

Guía de uso

Introduzca los datos requeridos en las celdas amarillas. Luego, apriete el botón de calcular. Aparecerán tres opciones de inversión. escoja la opción que más le interese, teniendo en cuenta la rentabilidad esperada (valor esperado de la inversión en el último periodo) y el riesgo. La opción de la derecha siempre tendrá más rentabilidad, pero también más riesgo. Luego aparecerán otras tres opciones más acordes a sus preferencias. escoja una de ellas y verá cuál es su nivel de apalancamiento recomendado.

Un apalancamiento menor que uno significa invertir esa proporción en el IBEX (mediante, por ejemplo, un ETF o CFD) y mantener el resto en efectivo. Un apalancamiento igual a uno significa invertirlo todo en el IBEX. Un apalancamiento mayor que uno significa invertir en el IBEX apalancándose en esa proporción mediante un ETF apalancado o CFD. Apalancarse significa invertir con más dinero del que dispone, y sirve para aumentar la rentabilidad esperada y el riesgo. Un apalancamiento de 2 significa invertir el doble de dinero del que dispone. En caso de dudas puede contactar con nosotros.

En el caso de querer apalancarnos, muchos productos no nos ofrecen el nivel de apalancamiento que deseamos. Sin embargo, solo necesitamos que el apalancamiento ofrecido sea superior al deseado. En ese caso, la cantidad que debemos invertir en el producto es $(D/O)^n$, donde D es el apalancamiento deseado, O es el apalancamiento ofrecido y n es el dinero que tenemos para invertir. Por ejemplo, si queremos invertir 1.000€ con un apalancamiento de 2, pero solo nos ofrecen un apalancamiento de 10, lo que tenemos que hacer es invertir $(2/10)^n * 1000 = 200€$, y mantener el resto en efectivo.

Es importante recalcar que las rentabilidades no consideran impuestos ni comisiones, que dependen de cada persona y producto. Otro aspecto importante a recalcar es que las probabilidades indicadas representan la rentabilidad al final del periodo, ya que durante el proceso el valor puede variar de diferentes maneras. En principio, se debería mantener el nivel de apalancamiento hasta el último periodo, a no ser que las preferencias hayan cambiado. En ese caso se debería volver a usar la herramienta especificando el nuevo capital disponible y periodo de inversión.

Descripción de los productos sugeridos

ETF: Es un fondo de inversión cotizado e indexado. Es decir que se puede comprar y vender en el mercado como si fuera una acción, y replica un índice (en este caso, el IBEX35), lo que nos permite un alto nivel de diversificación. Al ser un fondo de gestión pasiva (se gestiona automáticamente) conlleva pocas comisiones. También existen ETFs apalancados, que replican un índice con apalancamiento.

CFD: Es un contrato entre dos partes, en el que el vendedor paga al comprador la diferencia entre el valor actual de un activo (p.e. un índice) y el valor en el momento de compra. El hecho de que no se esté comprando directamente el activo genera menos comisiones y la posibilidad de apalancamiento (cobrando un múltiple de la diferencia).

Marco teórico

Esta herramienta se basa en el modelo CAPM, que afirma que la estrategia óptima de inversión consiste en una combinación de la cartera de mercado (IBEX35) y el activo libre de riesgo, ya sea mediante guardar una parte de la inversión en efectivo o usar apalancamiento, que consiste en invertir más dinero del que se dispone, con el consiguiente riesgo añadido. Dada la situación actual de tipos de interés negativos, asumimos por simplicidad que el tipo de interés es cero y por tanto es equivalente invertir en bonos que mantener el dinero en efectivo. Para la simulación del IBEX35 usamos los rendimientos mensuales medios del IBEX35 con dividendos y su volatilidad desde 1992.

Datos de contacto

En caso de dudas, preguntas o sugerimientos, por favor contacte con nosotros.
Somos Alex Ortiz (alexortiz1998@hotmail.com) y Pablo Núñez (pablonaznar@gmail.com)

Figura 4: Diseño de la herramienta

Para empezar, se solicita al usuario que introduzca sus datos de periodo de la inversión, capital inicial y aportación mensual. Con eso, se hacen 1000 simulaciones del comportamiento de la inversión para cada opción y se enseñan las variables de resumen, que son la rentabilidad esperada y las probabilidades de perder o ganar más de un tanto por ciento para cada opción. Entonces el usuario escoge una opción y le aparecen otras 3 opciones, similares a la que ha escogido para precisar más qué nivel de apalancamiento quiere. Mostramos esto en la figura 5.

Sin embargo, no se muestran los niveles de apalancamiento que representa cada opción hasta que se informa del resultado final. La intención de esto es evitar que la gente escoja en función del apalancamiento que ve en vez de en función del riesgo real que eso representa. Por ejemplo, es posible que mucha gente descarte directamente algunas opciones por el mero hecho de estar apalancadas, pese a que el índice en realidad suponga demasiada poca rentabilidad para sus preferencias. Los niveles de apalancamiento que representa cada opción son los siguientes, donde niveles por debajo del 100 % significan mantener una cantidad en cash, y niveles por encima del 100 % significan apalancarse.

	Escoger	Escoger	Escoger
	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Capital final esperado	21.726 €	35.903 €	71.734 €
Rentabilidad final esperada	28%	111%	322%
Probabilidad de perder dinero	10%	10%	13%
Probabilidad de perder más de un 50%	0%	0%	6%
Probabilidad de perder más de un 25%	0%	3%	10%
Probabilidad de perder más de un 10%	1%	6%	12%
Probabilidad de ganar dinero	90%	90%	87%
Probabilidad de ganar más de un 25%	44%	81%	84%
Probabilidad de ganar más de un 50%	17%	67%	81%
Probabilidad de ganar más de un 100%	2%	44%	74%
Probabilidad de ganar más de un 200%	0%	17%	56%
Probabilidad de ganar más de un 500%	0%	1%	24%

Figura 5: Tabla de resultados

- Opción 1: 25 %
 - Opción 1: 10 %
 - Opción 2: 25 %
 - Opción 3: 50 %
- Opción 2: 100 %
 - Opción 1: 75 %
 - Opción 2: 100 %
 - Opción 3: 150 %
- Opción 3: 300 %

- Opción 1: 200 %
- Opción 2: 300 %
- Opción 3: 500 %

Después de escoger la opción preferida por segunda vez, se indica cuál es el nivel de apalancamiento recomendado para ese usuario y se da la opción de vaciar los datos para volver a empezar.

Como hemos dicho, es importante que el usuario entienda cómo usar la herramienta, cómo interpretar sus resultados y cómo aplicarlos. Para eso introducimos un cuadro de texto a la derecha como guía de uso, y un ligero marco teórico para que el usuario sepa en que se basa la recomendación que ha obtenido. Sin embargo, falta información sobre cómo aplicar la recomendación, pues se proponen y explican ciertos vehículos financieros como ejemplo ETF, CDF y ETF apalancados, pero no se da mayor indicación sobre cómo adquirirlos, para mantener la imparcialidad entre brokers financieros.

Una solución que se le podría dar a esto, en caso de que la herramienta tuviera éxito, sería montar una base de datos con los brokers que ofrecen el producto de interés para cada nivel de apalancamiento, de manera que el usuario pueda escoger objetivamente cual tiene el tipo de comisiones más adecuadas o cual le resulta más de confianza. Otra posible solución, aún más ambiciosa, consistiría en crear nuestro propio broker y productos financieros, que se especializarían en la comercialización de renta fija, productos indexados y productos apalancados. Al especializarnos en solo estos productos es posible que consiguiéramos unos costes menores que la competencia. Sin embargo, la mayor ventaja sería que, estando el broker y la herramienta integrados en la misma aplicación, el cliente solo tendría que usar la herramienta y comprar directamente el producto recomendado, en vez de tener que acudir a terceros.

En cuanto al funcionamiento de la simulación, hemos calculado la media y varianza de los retornos mensuales del IBEX35 con dividendos desde 1992, obteniendo una media de 1,00893 y desviación típica (volatilidad) de 0,0596. Con estos datos simulamos la evolución del capital en cada mes, considerando que en cada mes se añade una aportación. El resultado es el valor de la inversión en el último periodo. En caso de que haya apalancamiento, se considera que el dinero invertido es la inversión propia más el dinero prestado (en caso de un apalancamiento

de 3 e inversión propia de 1000€, se considerará como una inversión de 3000€y un préstamo de 2000€). El resultado en el último periodo es el valor de la inversión menos el valor del préstamo. Consideramos una margin call del 0%, lo que significa que, si las pérdidas acumuladas son mayores que la inversión propia o, equivalentemente, el valor de la inversión es menor que el préstamo, se liquidará toda la operación y la inversión tendrá un valor de cero. En caso de que haya mensualidades, es como si el inversor empezara a invertir a partir de esa mensualidad y hubiera perdido todo lo anterior. Este algoritmo también funciona en el caso de no invertir todo el capital, y actuaría con valores negativos de la variable préstamo. Este proceso lo repetimos mil veces para cada opción, y los datos mostrados en la herramienta son un resumen de estas mil iteraciones.

Como se puede apreciar, estamos considerando un tipo de interés cero, tanto para invertir en bonos o depósitos como para apalancarse. Esto implica que a la práctica invertir en bonos sea mantener el dinero en efectivo. Además, no estamos considerando las posibles comisiones de la inversión. El motivo de esto consiste en que ambos factores dependen ampliamente del producto escogido por el usuario.

A nivel práctico, hay que tener en cuenta que, en el caso de querer apalancarse, muchos productos no nos ofrecen el nivel de apalancamiento que deseamos. Sin embargo, solo necesitamos que el apalancamiento ofrecido sea superior al deseado. En ese caso, la cantidad que debemos invertir en el producto es $(D/O) * I$, donde D es el apalancamiento deseado, O es el apalancamiento ofrecido y I es el dinero que tenemos para invertir.

7. Beneficios y efectos de la herramienta

7.1. Microeconómicos

Consideramos que el mayor efecto microeconómico de la herramienta se basa en la mejor capacidad de elección. Esto se basa en que, en una situación de toma de decisiones en una inversión, un individuo ajusta el beneficio que percibe de obtener una porción de información adicional con el coste que le supone esta obtención. Teniendo en cuenta el hecho de que el analfabetismo financiero puede dificultar la percepción de los beneficios reales de mayor

información y aumenta significativamente el coste de llegar a una decisión óptima, resulta obvio que el resultado podría ser mejorado.

Entonces, la herramienta propuesta ofrece información explícita de las rentabilidades esperadas, del capital final esperado y de las probabilidades de ganar y perder dinero, aparte de exponer únicamente las opciones eficientes (las que se encuentran en la SML). De tal modo, se ofrece una mejor percepción del beneficio que se puede alcanzar con una buena inversión y se simplifica significativamente el acceso a las carteras eficientes ajustadas a la voluntad de riesgo individual.

Consecuentemente, podemos afirmar que la herramienta mejora -o como mínimo iguala- la capacidad de elección de los individuos y, por tanto, permite que estos obtengan mejores rentabilidades esperadas de las que obtendrían sin esta ayuda.

Además de ofrecer opciones eficientes que superan en rentabilidad/riesgo a las alternativa-mente ofrecidas en el mercado, se ofrece una estrategia totalmente personalizada a coste 0 para el individuo, gracias a la mecanización del proceso de definición de cartera. Esta oportunidad tendría un beneficio mayor para las clases bajas, que no disponen de un asesor financiero que ya les esté recomendado como invertir su dinero. En el caso de los que sí tienen uno, el beneficio radicaría en el hecho de ahorrarse su coste y eliminar posibles conflictos de interés.

7.2. Macroeconómicos

7.2.1. Efectos de la reducción del coste de información

Choi y cols. (2005) muestra que en mercados no competitivos, donde las instituciones financieras no pueden explotar los fallos de maximización de los demás agentes, existen oportunidades de arbitraje en equilibrio debido a decisiones no óptimas de individuos. Además, estas oportunidades son simples de explotar, por lo que se asocia esta existencia de arbitraje a los costes de transacción directos (pereza por realizar ciertas acciones costosas para un individuo) y sobre todo costes indirectos, pues son mucho menos sofisticados financieramente y tienen menos conocimientos sobre el comportamiento de ciertos mercados/productos (información).

Se puede considerar que el caso de la diversificación también es un mercado no competitivo,

puesto que el hecho de que alguien no diversifique adecuadamente al invertir no genera oportunidades de arbitraje para otros, mientras que diversificar supone un aumento neto de rentabilidad para un mismo nivel de riesgo, como si de una oportunidad de arbitraje se tratara (sin embargo, en el caso en que inviertes en un fondo de inversión en vez de diversificar por tu cuenta, sí que presenciamos un traspaso de rentas del individuo al fondo de inversión).

Por tanto, con nuestra herramienta pretendemos ayudar a los individuos a aprovechar estas oportunidades de arbitraje o a recuperar las rentas que le extraen los fondos de inversión, según el caso. Esto lo conseguiríamos gracias a los menores costes de información, la cual es necesaria para que lo hagan.

Además, si reducimos el coste de la obtención de información sobre la decisión de inversión - mediante la simplificación y exposición de esta de un modo visual- además de la determinación de la inversión conveniente, obtendremos un incremento significativo de inversión en la gente menos predispuesta a ello, como se muestra en Choi y cols. (2005). En otras palabras, el aumento de participación sería mayor en aquellos que originalmente participan menos.

7.2.2. Efectos del aumento de la inversión global

En este punto, debemos exponer que, debido a la simpleza de la inversión y las posibilidades eficientes ofrecidas, creemos que aunque una gran parte de la población puede que invierta solo lo que ha ahorrado históricamente, otra parte aumentaría la cantidad invertida -reduciendo la proporción de consumo respecto a la inversión- para obtener estas mayores rentabilidades.

Detallamos este hecho porque entendemos que pueden suceder dos casos en una situación de este estilo:

En primer lugar, habrá individuos que simplemente prefieran cambiar sus ahorros de sitio, de depósitos a inversión en bolsa mediante esta herramienta, para obtener unas mayores rentabilidades que las ofrecidas, ajustando su nivel de riesgo. En este caso no habría un aumento de la producción económica final, sino simplemente un traspaso de rentas de los bancos a los individuos.

Por otro lado, en segundo lugar, observamos gente que se puede ver incentivada por esos mayores retornos a ceder una proporción de consumo por una mayor inversión y, por ende,

un mayor consumo futuro. En este caso, sí se daría un mayor nivel de producción final.

Por tanto, aunque en el primer caso no se aumente la inversión final, solo con que incentive a una parte de la población a ceder consumo presente a costa de mayores rentabilidades -que creemos algo notablemente factible- el nivel final de ahorro/inversión será mayor.

Si además sumamos a esta conclusión la anteriormente expuesta en el apartado anterior (el incremento de participación vendrá principalmente por parte de las clases que menos participan) podemos hacer una interesante conclusión. Si asumimos que, simplemente por capacidad presupuestaria de contratación de un asesor, el grupo que se va a ver más beneficiado por la herramienta es la clase baja, podemos inferir que esta ayuda a reducir la desigualdad de riqueza.

En este punto hemos argumentado que nuestra herramienta aumentaría los ahorros/inversión de la zona en la que opere. Consecuentemente, podemos argumentar que nuestra herramienta tendría un efecto positivo en la producción económica nacional a largo plazo.

Además, esta mayor inversión en bolsa supone una mayor liquidez en el índice en el que se invierta, reduciendo pues el riesgo de liquidez y facilitando la absorción de la información en los precios más rápidamente (causando un comportamiento del mercado cada vez más cercano a lo perfectamente eficiente)

7.2.3. Efectos de la reducción de la incertidumbre

Por otro lado, teniendo en cuenta la alta compensación por riesgo a largo plazo que tiene la bolsa, resulta aparentemente incomprensible que la participación en esta sea tan baja (Mehra y Prescott (1985)). Se define como equity premium el retorno extra ajustado al riesgo que tiene la bolsa respecto a otros tipos de inversión. Entendiendo que esta equity premium proviene de la incertidumbre -entendida como desconocimiento respecto al nivel de riesgo- y risk aversion, podemos exponer que una mayor simplificación de la información financiera y clarificación de los posibles escenarios puede ayudar a reducir esta incertidumbre, siendo así más fácilmente asumible por los individuos. Por tanto, aumentaríamos la participación en bolsa a niveles más comprensibles.

Otra explicación sobre el posible origen de la equity premium es la aversión a las pérdidas.

Es decir, los inversores requieren una gran prima por la -considerablemente mayor que en los bonos- probabilidad de que la rentabilidad de las acciones sea negativa Benartzi y cols. (1997). La herramienta, al igual que anteriormente, puede ayudar a definir cuál es la probabilidad de perder dinero en un periodo de tiempo específico, ayudando de tal modo a una mayor participación en el mercado al informar a la gente sobre realmente cuál es la probabilidad de que pierdan dinero. Este sería el caso especialmente para inversores con perspectivas a largo plazo, puesto que la probabilidad de perder dinero se vuelve cada vez más pequeña.

7.3. Socioeconómicos

En las últimas décadas, la desigualdad de rentas ha incrementado dramáticamente (DeNavas-Walt (2013)) y -a pesar del notable crecimiento contemporáneo- se ha establecido una relación negativa entre esta desigualdad y desempeño económico (Cingano (2014)). Por tanto, podemos inferir que, independientemente del crecimiento por razones de productividad o cualquier otro motivo, se ha perdido una oportunidad largoplacista de crecer a un mayor ritmo si se hubiese reducido esta desigualdad.

Además, este aumento en la desigualdad no acarrea únicamente consecuencias en el resultado económico, se ha demostrado que también puede suponer una reducción en los niveles de confianza entre la población (Rothstein y Uslaner, 2005), un incremento en los niveles de violencia (R. Wilkinson, 2005; R. G. Wilkinson y Pickett, 2009), incrementos en los sentimientos de envidia entre la población (Ordabayeva y Chandon (2011)) e incluso un incremento en la obesidad (Pickett y cols., 2005).

Consecuentemente, podemos asegurar que la desigualdad en la renta no es únicamente un desencadenante de pérdida de la eficiencia económica, sino también de problemas políticos, de tensión social e incluso relacionados con la salud.

En este punto, retomamos el artículo mencionado al principio de este apartado (Cingano (2014)) para exponer la crucial relación entre la falta de oportunidades de inversión en las clases más bajas y el efecto negativo en el PIB, mencionado anteriormente. Entonces, podemos inferir que ofrecer unas mejores oportunidades de inversión a los individuos de las clases bajas (lo que hace nuestra herramienta), causará un incremento en la renta nacional. Conse-

cuentemente, podemos concebir parte de este aumento de la renta nacional como las rentas de capital adicionales explotadas por las clases bajas. En el caso de que las rentas laborales de estas clases permanezcan constantes, un incremento en las rentas de capital aumentaría la renta total de estas clases, reduciendo de tal modo la desigualdad en la renta.

Adicionalmente, debemos tener en cuenta que consideramos el hecho de que -como hemos expuesto anteriormente- las clases bajas van a ser las más beneficiadas por el uso de nuestra herramienta, por el argumento de la disponibilidad presupuestaria para un asesor.

Por otro lado, creemos conveniente hacer una mención a que una mejora en la desigualdad de rentas de la población de una zona económica conlleva una mejora en el acceso a oportunidades de la clase baja. Este hecho, de acuerdo con el concepto de Equidad Categórica (Tobin (1970)) supone un incremento sustancial de la justicia social, creando un beneficio adicional real a nivel social.

Finalmente, con toda la información expuesta hasta ahora en este apartado, podemos concluir que el uso de nuestra herramienta y la capacidad de explotación de estas oportunidades de inversión ayuda a reducir la desigualdad de rentas y, por ende, a solventar/mejorar todos los problemas expuestos al comienzo de este.

8. Conclusión

En este trabajo, tras presentar el modo en el que se regula actualmente la adecuación al riesgo de los consejos sobre inversiones, hemos expuesto una herramienta que es útil en dos situaciones:

- Para obtener la aversión al riesgo de un individuo y regular su adecuación a este por las instituciones financieras.
- Para analizar individualmente cada agente su inversión óptima de gestión pasiva.

Esta herramienta ayuda a paliar algunos de los principales problemas en la inversión minorista, como son: El analfabetismo financiero, los incentivos de los consejeros financieros (demasiadas transacciones y cuotas injustificablemente elevadas) y la excesiva compra de carteras no óptimas (gracias en parte a la capacidad de ajuste al riesgo individual de un

modo sencillo y mecanizado).

Para desarrollarla, nos hemos basado en el marco teórico de la Efficient Market Hypothesis y hemos usado las conclusiones del modelo CAPM. Esto implica que consideramos que una gestión pasiva es superior a una gestión activa mediante un fondo de inversión, y que esta gestión pasiva debe hacerse combinando el índice de mercado con bonos o apalancamiento.

Para informar al usuario sobre cuál es su proporción bonos/índice óptima, desarrollamos un simulador de inversiones en Microsoft Excel con VBA. Este simula varias proporciones posibles y muestra su rentabilidad esperada y riesgo, en la forma de probabilidades de ganar y perder ciertos porcentajes. Así el usuario puede hacer una decisión objetivamente informada sobre qué nivel de bonos/apalancamiento usar.

También han surgido otros tipos de alternativas a la inversión en fondos como son las plataformas de CopyTrading. Sin embargo estas, al motivar al individuo para seguir los inversores con mayor rentabilidad, consiguen que este siga estrategias con un perfil de riesgo demasiado alto para él y tenga expectativas erróneas sobre la rentabilidad esperada, pues está imitando a “outliers” de un grupo de inversores más amplio de lo que se le muestra. Por tanto, esta alternativa tampoco es eficiente ni adecuada para el inversor.

Finalmente analizamos los efectos microeconómicos, macroeconómicos y socioeconómicos que nuestra herramienta podría tener.

En primer lugar, en referencia a los beneficios microeconómicos, consideramos que nuestra herramienta mejora la capacidad de elección a la hora de invertir mediante la simplificación significativa del acceso a carteras eficientes ajustadas a la voluntad de riesgo individual. Adicionalmente, no solo se ofrece una mejor opción que las alternativas en el mercado en términos de rentabilidad-riesgo, sino que se personaliza la cartera a un coste prácticamente 0, gracias a la mecanización de elección.

En segundo lugar, analizamos los efectos macroeconómicos. Teniendo especial rigor en la selección y especificación de referencias, mostramos que nuestra herramienta conllevaría una mayor participación en la inversión en la gente menos predispuesta a ello. Además, también exponemos que la herramienta, gracias a la simplificada definición de probabilidades de pérdida de dinero, puede ayudar a una mayor participación total en el mercado financiero,

sobre todo en personas con perspectivas a largo plazo. También concluimos que nuestra herramienta aumenta el PIB de la zona en la que se propague su uso. Además, juntamente con que probablemente tendría un mayor uso en grupos de población más pobres, podemos hacer la interesante inferencia de que reduce la desigualdad de riqueza.

Además, habría mayor liquidez en el mercado, y este tendría una mejor capacidad de absorción de la información.

En tercer y último lugar, analizamos los efectos socioeconómicos. Argumentamos que la reducción de la desigualdad de rentas y los efectos macros expuestos anteriormente habrían producido un mayor crecimiento económico del que se ha dado estos últimos años. Además de esto, se habrían creado beneficios de salud, sociales e incluso políticos. Siguiendo el criterio de justicia de la equidad categórica de Tobin, nuestra herramienta ayuda a mejorar la justicia social al mejorar el acceso a oportunidades de la clase baja.

Finalmente, existen dos posibilidades de mejora y ampliación de nuestro trabajo. Para empezar, recordemos que una de las motivaciones de la herramienta es reducir los costes de información al usuario. Para eso se le ofrece una herramienta que le indica de forma clara y objetiva que tipo de inversión debería hacer. Sin embargo, hay una segunda parte en el proceso de inversión que esta herramienta no cubre: La elección del broker y entidad gestora. Para solucionar esto, podríamos crear nuestro propio broker y productos financieros, lo que daría la posibilidad de crear un plan de negocio.

Por otro lado, un análisis muy interesante que se podría hacer si tuviéramos los recursos adecuados sería encuestar a la población que ha usado la herramienta con las preguntas de los tests de idoneidad, para así poder obtener conclusiones objetivas de estos. Por ejemplo, si todos los que dicen tener un perfil de riesgo moderado obtienen un apalancamiento de 1, entonces sabemos el tipo de aversión al riesgo objetivo (numérico) que conlleva esa pregunta. Por otro lado, si gente que ha dado la misma respuesta obtiene resultados muy dispares en la herramienta, entonces sabemos que las preguntas no son adecuadas, quizá porque cada uno interpreta de manera diferente las respuestas (asumiendo que nuestra herramienta sí sea una buena manera de elicitar la aversión al riesgo). Con el mismo método también podríamos averiguar qué preguntas son más precisas a la hora de elicitar la aversión al riesgo.

Referencias

- Almenara Juste, C. (2017, 02). Test de idoneidad (mifid). *economipedia.com*.
- Apesteagua, J., Oechssler, J., y Weidenholzer, S. (2018, julio). *Copy trading* (Economics Working Papers n.º 1615). Department of Economics and Business, Universitat Pompeu Fabra.
- Bachelier, L. (1900). Théorie de la spéculation. *Annales scientifiques de l'École Normale Supérieure, 3e série, 17*, 21-86.
- Benartzi, S., MICHAELY, R., y THALER, R. (1997). Do changes in dividends signal the future or the past? *The Journal of Finance, 52*(3), 1007-1034.
- Carhart, M. M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *The Journal of Finance, 52*(1), 57-82.
- Carlin, B. I. (2009). Strategic price complexity in retail financial markets. *Journal of Financial Economics, 91*(3), 278-287.
- Choi, J. J., Laibson, D., y Madrian, B. C. (2005, August). *\$100 bills on the sidewalk: Suboptimal investment in 401(k) plans* (Working Paper n.º 11554). National Bureau of Economic Research.
- Choi, J. J., Laibson, D., y Madrian, B. C. (2006, May). *Why does the law of one price fail? an experiment on index mutual funds* (Working Paper n.º 12261). National Bureau of Economic Research.
- Cingano, F. (2014). *Trends in income inequality and its impact on economic growth* (OECD Social, Employment and Migration Working Papers n.º 163). OECD Publishing.
- Cnmv - mifid ii. (s.f.). http://cnmv.es/portal/MiFIDII_MiFIR/MapaMiFID.aspx. (Consultado en 11/06/2020)
- DeNavas-Walt, B. D. S. J. C., Carmen Proctor. (2013). Income, poverty and health insurance coverage in the united states: 2012.
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance, 25*(2), 383-417.

- Gabaix, X., Laibson, D., y Li, H. (2005, 12). Extreme value theory and the effects of competition on profits.
- Kahneman, D., y Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263–291.
- Mandelbrot, B. (1963). The Variation of Certain Speculative Prices. *The Journal of Business*, 36, 394-394.
- Mehra, R., y Prescott, E. C. (1985). The equity premium: A puzzle. *Journal of Monetary Economics*, 15(2), 145 - 161.
- Ordabayeva, N., y Chandon, P. (2011, 06). Getting ahead of the joneses: When equality increases conspicuous consumption among bottom-tier consumers. *Journal of Consumer Research*, 38, 27-41.
- Pickett, K. E., Kelly, S., Brunner, E., Lobstein, T., y Wilkinson, R. G. (2005). Wider income gaps, wider waistbands? an ecological study of obesity and income inequality. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 59(8), 670–674.
- Rothstein, B., y Uslaner, E. M. (2005). All for all: Equality, corruption, and social trust. *World Politics*, 58(1), 41–72.
- Samuelson, P. (1965). Rational theory of warrant pricing. *Industrial Management Review*(6), 13–31.
- Tobin, J. (1970). On limiting the domain of inequality. *The Journal of Law and Economics*, 13(2), 263-277.
- Wang, M., Rieger, M. O., y Hens, T. (2016). How time preferences differ: Evidence from 53 countries. *Journal of Economic Psychology*, 52, 115 - 135.
- Wilkinson, R. (2005, 01). Why is violence more common where inequality is greater? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1036, 1-12.
- Wilkinson, R. G., y Pickett, K. E. (2009). Income inequality and social dysfunction. *Annual Review of Sociology*, 35(1), 493-511.