



Universidad Politécnica
de Madrid



**Escuela Técnica Superior de
Ingenieros Informáticos**

Doble Grado en Ingeniería Informática y Administración y
Dirección de Empresas

Trabajo Fin de Grado

**Apoyo Tecnológico en la Inversión en
Renta Variable:**

Indicadores financieros y finanzas sociales

Autor: Román Zamora Carreras

Tutora: Bárbara Soriano

Madrid, mayo 2021

Este Trabajo Fin de Grado se ha depositado en la ETSI Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid para su defensa.

Trabajo Fin de Grado

Doble Grado en Ingeniería Informática y Administración y Dirección de Empresas

Título: Apoyo Tecnológico en la Inversión en Renta Variable

Mayo 2021

Autor: Román Zamora Carreras

Tutor:

Bárbara Soriano

Centro para la gestión de riesgos agrarios y medioambientales

ETSI Informáticos

Universidad Politécnica de Madrid

Agradezco a mi familia todo su amor y apoyo incondicional, que me ha permitido estudiar y formarme.

Gracias a todos aquellos que me han ayudado en el transcurso de mi carrera: profesores, tutores, mis compañeros y sobre todo mi pareja.

Resumen

La introducción de la tecnología en los diferentes aspectos del mercado de valores ha revolucionado la operativa en bolsa, aportando puntos positivos y negativos. De entre los negativos, se puede destacar la desigualdad de acceso a la información entre los inversores no experimentados y actores con más recursos. La atracción lucrativa de la bolsa ha empujado a numerosos inversores inexperimentados a operar en bolsa sin conocimientos previos, asumiendo mayores riesgos. Además, el proceso de análisis de activos es, por lo general, un proceso que consume mucho tiempo, dificultando a los inversores no profesionales el mantenimiento de una estrategia efectiva. Las soluciones presentes en el mercado en ocasiones complican el desembarco de los nuevos inversores, y obvian el necesario punto de vista de las finanzas sostenibles.

Por tanto, el objetivo del presente Trabajo de Fin de Grado consiste en dar una solución flexible y cómoda: una estrategia basada en indicadores y presentada en formato web. Para ello, se ha realizado un extenso estudio de los indicadores utilizados por los actores del mercado, así como un perfilado preciso del inversor español, para acabar con un análisis de la inversión en finanzas sostenibles.

La herramienta dispone de seis indicadores (PER, ROA, Deuda, Insiders, Google Trends y ESG), que en conjunto permiten dar una imagen completa sobre la salud de una compañía. La peculiaridad reside en adaptar una aproximación híbrida al análisis fundamental, incluyendo el análisis de sentimiento a través del volumen de búsquedas de Google sobre el activo; así como la introducción esencial del punto de vista de finanzas sociales (medioambiente, social y gobierno).

Por un lado, las conclusiones obtenidas recalcan la creciente necesidad de integrar en el proceso de análisis de activos los criterios de evaluación sostenibles, tanto para los inversores actuales como para aquellos individuos que quedan excluidos del mercado. Por otro lado, la democratización de la información es crucial para alcanzar un mercado justo y equilibrado, donde los inversores no tomen riesgos excesivos pudiendo incurrir en grandes pérdidas. La herramienta web desarrollada responde correctamente a las necesidades identificadas, puesto que incluye de manera visual los datos de cada empresa contenida en la base de datos y la valoración medioambiental. Además, se describe la utilidad de cada indicador, su origen y fuente de datos. Por tanto, la solución entrega una estrategia equilibrada, facilita al inversor su analítica y alinea sus intereses con los objetivos de desarrollo sostenible.

Abstract

The introduction of technology in different aspects of the stock market has revolutionised stock market trading, bringing both positive and negative points. On the negative side, there has been unequal access to information between inexperienced investors and more resourceful players. The lucrative attraction of the stock market has pushed many inexperienced investors to trade on the stock market without prior knowledge, taking greater risks. In addition, the process of asset analysis is generally a time-consuming process, making it difficult for non-professional investors to maintain an effective strategy. The solutions on the market sometimes complicate the on-boarding of new investors and neglect the necessary view of sustainable finance.

Therefore, the aim of this Final Degree Project is to provide a flexible and convenient solution: a strategy based on indicators and presented in a web format. To this end, an extensive study of the indicators used by market players has been carried out, as well as a precise profiling of the Spanish investor, to end with an analysis of investment in sustainable finance.

The tool has six indicators (PER, ROA, Debt, Insiders, Google Trends and ESG), which together provide a complete picture of a company's health. The peculiarity lies in adapting a hybrid approach to fundamental analysis, including sentiment analysis through the volume of Google searches on the asset; as well as the essential introduction of the social finance point of view (environmental, social and governance).

On the one hand, the findings underline the growing need to integrate sustainable evaluation criteria into the asset analysis process, both for existing investors and for those individuals who are excluded from the market. On the other hand, the democratisation of information is crucial to achieve a fair and balanced market, where investors do not take excessive risks and incur large losses. The web tool developed responds correctly to the needs identified, since it includes in a visual way the data of each company contained in the database and the environmental valuation. In addition, the usefulness of each indicator, its origin and data source is described. Therefore, the solution provides a balanced strategy, facilitates the investor's analysis and aligns his interests with the objectives of sustainable development.

Tabla de contenidos

Glosario de términos.....	1
1 Introducción.....	2
2 El mercado de renta variable	3
2.1 Stakeholders del mercado de renta variable	4
2.2 Tipos de activos en el mercado de renta variable	6
3 Perfilado del inversor español: riesgos y expectativas	8
3.1 El inversor español de las últimas décadas	9
3.2 Diferencia de expectativas a la hora de invertir.....	13
3.3 La gestión del riesgo del inversor particular.....	14
4 Inversión en futuro sostenible: energías renovables, empresas disruptivas, ETF éticos	19
4.1.1 Tipología de los productos de finanzas sostenibles	19
4.1.2 Como categorizar un activo como sostenible	21
5 Métodos de valoración de un activo en el mercado de renta variable	23
5.1.1 Análisis técnico	23
5.1.2 Análisis fundamental	26
5.1.2.1 Ratios financiero-contables para el análisis fundamental.....	26
5.1.2.2 Métodos estructurados de análisis fundamental: CANSLIM, CAPM y CAMEL.....	33
6 Diseño de la solución	38
6.1 Indicadores y medidores en el mercado de valores.....	39
6.1.1 Puntos genéricos de la solución	39
6.1.2 Indicadores escogidos	40
6.1.2.1 Ingresos sobre precio / Price Earnings Ratio (PER)	40
6.1.2.2 Retorno sobre activos / Return on assets (ROA).....	41
6.1.2.3 Deuda sobre Activo / Debt to Equity (DEBT).....	41
6.1.2.4 Porcentaje de las acciones en mano de la directiva (INSIDERS)	42
6.1.2.5 Google Trends (TRENDS).....	42
6.1.2.6 Inversión Socialmente Responsable / Environment, Social, Government (ESG).....	45
6.2 Caso de uso.....	47
7 Análisis de los resultados.....	54
8 Conclusiones	56
9 Bibliografía	57

Glosario de términos

Short squeeze: Es un término acuñado por el mercado que refiere al fenómeno donde inversores en corto deben cubrir sus pérdidas comprando el activo a precio de mercado, generando una demanda extraordinaria y por tanto multiplicando el precio de cotización.

Screeener: Aplicación web para realizar una búsqueda de activos en base a características establecidas por el usuario.

Empresas growth: Empresas sin beneficios actuales, pero con altas expectativas a futuro, ofreciendo oportunidades de inversión medianamente especulativas. Por lo general tienen un fuerte componente tanto tecnológico como de investigación y desarrollo.

Broker. Inicialmente un agente de bolsa individual, actualmente extrapolado a las aplicaciones y portales web que permiten operar en bolsa. Estas aplicaciones cobran por lo general una comisión por su servicio, o comercializan con los datos de sus usuarios. Sus servicios abarcan mayoritariamente acceso a distintos productos, noticias de última hora, recomendaciones de compra/venta etc. Son enteramente regulados por organizaciones gubernamentales.

ISR: Inversión Sostenible y Responsable. Son inversiones además de tener en cuenta la rentabilidad futura, evalúa factores medioambientales, sociales y de gobierno.

ESG: Environmental, Social and Governance. Similar a ISR, estas siglas hacen referencia a la metodología de inversión sostenible.

ETF: Exchange Traded Fund. Es un producto financiero cómodo diseñado con atributos intrínsecos de diversificación, accesibilidad y flexibilidad. Técnicamente, un ETF replica un índice, cartera de activos, bonos del estado o producto básico como el petróleo. A diferencia de un fondo de inversión convencional, este producto cotiza en bolsa como un activo más, y su valor se muestra a tiempo real. Un ETF puede ser de gestión pasiva como gestión activa.

Bullish and bearish: En jerga inglesa de mercado de valores, bullish significa esperar beneficios a través de la revalorización positiva de un activo. Bearish es por tanto lo contrario, esperar beneficios a través de la revalorización negativa de un activo. Es por lo general una manera de indicar las expectativas de un activo, índice, mercado o sector.

1 Introducción

Debido al creciente avance de la tecnología, el sector financiero y, más específicamente la bolsa de valores, se ha sometido a grandes cambios. La proliferación de brokers online ha facilitado el acceso a operar en bolsa a todo tipo de inversores, con distinto perfil, visión y capital. Los inversores ven el mercado financiero como un lugar donde reinvertir su exceso de capital [1], buscando obtener rendimiento que por otro lado no conseguirían. En virtud de la entrada de nuevos inversores menos experimentados [2], el mercado de renta variable goza de mayor liquidez y volatilidad. Un inversor con pocos conocimientos sobre la operativa en renta variable se enfrenta a numerosos riesgos financieros, pudiendo incurrir en pérdidas monetarias, malestar y por tanto exclusión del sistema bursátil. No solo monetario, la investigación de oportunidades de inversión es un proceso en ocasiones arduo y largo; pudiendo provocar una toma de decisiones errónea. Existe por tanto una necesidad actual de nutrir al inversor con información veraz y contextualizada.

Para cubrir esta necesidad, existen herramientas (brokers, screeners, aplicaciones para gráficos etc.) que dan un servicio especializado, en ocasiones complicado para el inversor particular. Además, dichas herramientas no incluyen el punto de vista de sostenibilidad necesario, dejando las finanzas sostenibles en segundo plano. Por otro lado, y debido a las características del mercado de renta variable, softwares complejos han arrebatado el lugar de los *brokers* tradicionales [3]. Por todo ello, un inversor particular novel podría verse expuesto en mayor medida a problemas que afecten su operativa, como por ejemplo, la selección de estrategias de inversión poco óptimas.

La principal motivación de este estudio reside en democratizar el acceso de inversores no institucionales a los sistemas de toma de decisiones, añadiendo además el factor de la sostenibilidad. El alcance de este trabajo se acota en la posibilidad de ayudar en el proceso de inversión rentable a la población inexperta, especialmente concentrado en el inversor español que invierte en el mercado estadounidense. Para ello, se ha estudiado y profundizado en los distintos indicadores utilizados para el análisis de activos (principalmente análisis fundamental como ROI, ROA o PER), seleccionando aquellos que puedan formar una estrategia equilibrada y adaptada a los requerimientos. El TFG desarrolla además un marco teórico con un análisis de la renta variable, sus actores y productos negociados. Con el fin de conocer mejor las necesidades, se ha realizado un perfilado del inversor español donde se ha estudiado los riesgos a los que se somete. Por último, se ha desarrollado un análisis de la inversión en finanzas sostenibles que permitirá, junto a los análisis mencionados, facilitar el objetivo de prototipar y desarrollar una herramienta que utilizará una estrategia basada en distintos indicadores.

Con el fin de alinear el trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible [4], la herramienta permitirá al inversor obtener una imagen fiable del estado actual de una empresa, incorporando distintos aspectos (ético, gobierno, medioambiente) al análisis. La herramienta permitirá también medir el nivel de foco mediático entregado a un activo en particular a través de herramientas como *Google Trends* [5].

2 El mercado de renta variable

Según B. Soriano, *“El sistema financiero es un conjunto de órganos de supervisión, intermediarios, instrumentos financieros y mercados en los que se negocia, que tienen como objetivo principal la canalización del ahorro entre las unidades de gasto con superávit hacia las unidades de gasto con déficit”* [1]. Si ponemos el foco encima del mercado de renta variable, nos centramos en los productos que no tienen una rentabilidad garantizada por un proceso legal [6]. Debido a sus características, el mercado de renta variable es el que sufre más volatilidad, porque se rige principalmente por la oferta y la demanda de los activos. Dentro de estos mercados financieros, se comercializa con una variedad de productos, como profundizaremos en el apartado 2.2.

El rendimiento de la renta variable no se conoce en el momento de su adquisición, y depende de diferentes factores. En el caso de las acciones, el beneficio se genera ya sea a través de la obtención de dividendos o por la revalorización del activo y la posterior venta a otro inversor [7]. Los beneficios obtenidos en el mercado dependerán principalmente del éxito de la empresa.

Existen mercados de renta variable en la mayoría de países del mundo, destacando los principales: NYSE y NASDAQ (Estados Unidos), Japan Exchange Group (Tokyo), Shanghai Stock Exchange o London Stock Exchange. En España se encuentra el IBEX35. Los diez mayores mercados en capitalización bursátil se muestran en la ilustración 1.

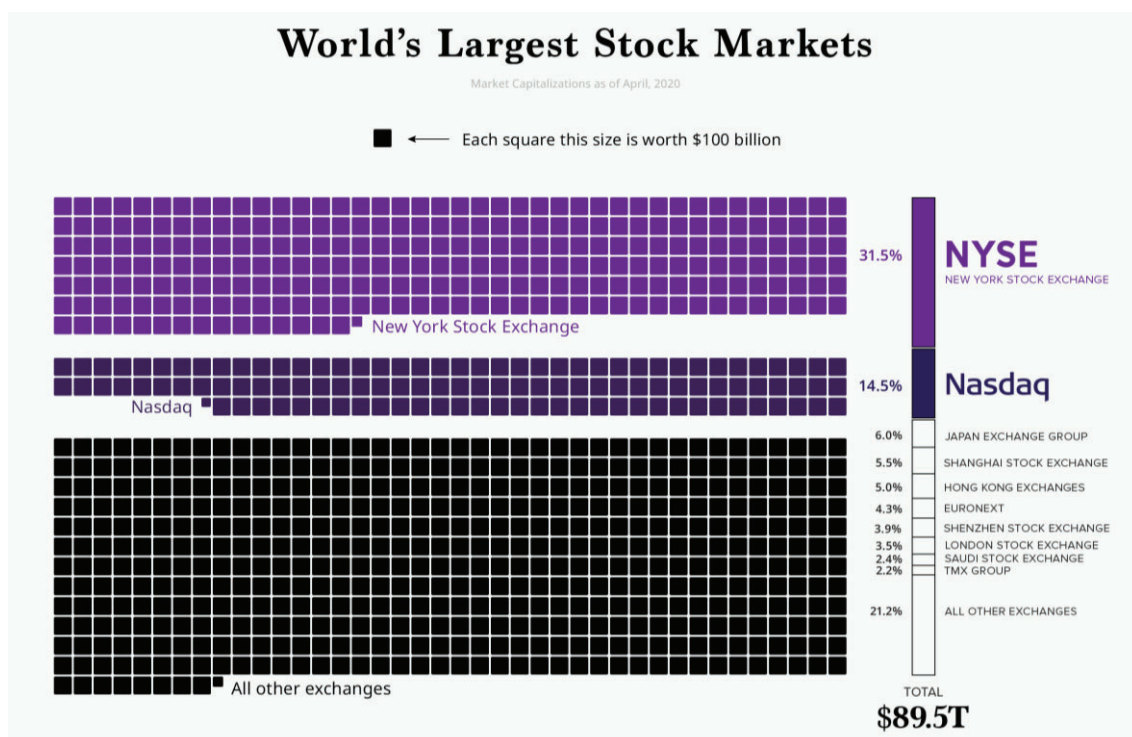


Ilustración 1 - Mayores mercados en capitalización bursátil. Fuente: Visual Capitalist

Solo los mercados americanos representan más del 45% del total mundial. Esto se debe principalmente a la potencia de las grandes empresas tecnológicas que cotizan en el mercado tecnológico Nasdaq (Apple, Microsoft, Amazon, Facebook etc.) con fuerte presencia internacional. También favorece el prestigio y la estabilidad de la que se ha beneficiado el territorio estadounidense, atrayendo a empresas extranjeras a buscar financiación en su mercado, como por ejemplo AliBaba, Toyota o Sony [8].

2.1 Stakeholders del mercado de renta variable

Los mercados acogen a un sinfín de organizaciones, individuos y empresas que buscan cumplir sus objetivos de financiación o generación de rendimientos. En la ilustración 2, se incluye una representación de los distintos actores del mercado.



Ilustración 2 - Stakeholders del mercado de renta variable. Fuente: Edelweiss

Se podrían categorizar a los actores de la siguiente manera [9]:

- **Accionistas:** Cualquier persona física o jurídica que compra una acción se convierte en accionista. En cambio, no solo las personas físicas son tenedores de acciones: fondos de inversión y otras empresas también buscan generar beneficio de sus excesos de capital. Dentro del accionariado, existe diferencia entre los accionistas normales y los preferentes con derecho a voto. Un inversor particular también puede enfrentarse a la situación en la que debe ejercer su derecho a voto, una situación desconocida para gran parte de los nuevos integrantes del mercado y que se ejecuta a través del bróker con el que compró los activos [10].
- **Compañías listadas en el mercado:** Empresas que recurren a la financiación que proporciona la bolsa, y para la que deben listarse. Los reguladores de mercado establecen los requerimientos de las empresas que desean emitir acciones (auditorías, publicación de cuentas, mínimo tamaño etc.).
- **Reguladores del mercado:** Organizaciones públicas que ejercen su autoridad reguladora crucial para el funcionamiento correcto del mercado.
- **Bolsa de valores (Stock Exchange):** Dentro de los mercados, existen diferentes bolsas. Por ejemplo, en Estados Unidos existen el *New York Stock Exchange* (NYSE) y el *National Association of Securities Dealers Automated Quotations* (NASDAQ). Las bolsas de valores son de carácter privado pero con estrictas regulaciones.

- **Depósitos:** No se trata de los depósitos bancarios, si no de las entidades encargadas de almacenar los activos comprados por un inversor. Este servicio es entregado por organizaciones que pueden variar entre bancos o instituciones financieras. La finalidad de los depósitos tenía más utilidad cuando los activos eran físicos, asegurando la integridad y seguridad de la inversión [11].
- **Brokers:** Empresas o individuos que facilitan la compra y venta de los activos a los inversores. Es el puente entre el mercado y la persona inversora, y centran su actividad económica en las comisiones cobradas por ofrecer el servicio de entrega de datos, realización de operaciones etc. En la actualidad han proliferado los brokers online, como por ejemplo DEGIRO [12].
- **Traders:** Inversores cortoplacistas, que compran diferentes tipos de activos para especular en un periodo de plazo inferior a un día. Este tipo de actores trabaja especialmente con el análisis técnico, y por tanto necesita vigilar de manera recurrente sus activos.

2.2 Tipos de activos en el mercado de renta variable

De entre los activos de renta variable se pueden destacar principalmente dos tipos: acciones y opciones. Dentro de cada tipo se pueden generar subcategorías en base a su valuación, industria, ciclo económico, tamaño o entrega de dividendos. Los activos se podrán medir en base a su rentabilidad, riesgo y liquidez [1].

Materias primas

Distintas son las materias primas que cotizan en los mercados de renta variable. Podemos destacar de entre las “commodities” distintas categorías [13]: energéticas (petróleo, gas natural, gasolina), mineras (oro, plata, platino, aluminio, acero, cobre), agrícolas (maíz, soja, ganado). Su cotización depende de la oferta y demanda de los países importadores y exportadores. Se caracterizan por una alta volatilidad, y dependen también de factores externos como tensiones políticas, clima, etc.

Acciones

Al comprar acciones en el mercado de renta variable, obtienes un porcentaje literal de la empresa. Cuanto mayor sea el número de títulos emitidos, menor será ese porcentaje. Las empresas ponen en circulación las acciones para obtener financiación diferente a la otorgada por las entidades financieras. Las características de este tipo de renta variable son: liquidez, diferentes riesgos asociados y cálculo objetivo del valor de la empresa [14]. Las acciones tienen tipología diferente, y se diferencian por el sector, la madurez de la empresa, su localización geográfica etc.

ETFs

Los ETF (Exchange-Traded Funds) son un producto financiero cuyo objetivo es replicar el comportamiento en bolsa de una o varias acciones. La categorización se suele realizar en base al sector de actividad de la empresa (por ejemplo, ETF de exploración espacial ARKX [15]), por localización geográfica, replicando un

índice etc. Facilitan la inversión programática y la diversificación puesto que permite al inversor no tener que comprar todas las acciones que replica, siendo suficiente comprar el ETF al precio de cotización.

Warrant

Los warrants es un tipo de opciones en el que obtienes un derecho a cambio de una prima no reembolsable. La inversión en este tipo de productos de renta variable es ligeramente diferente a la inversión directa en la empresa. Se puede definir como una opción titulizada [16], puesto que es una opción sobre un activo en forma de valor negociable. Las características del warrant son establecidas por el emisor (vencimiento, strike etc.). Por ejemplo, acompañando la venta de acciones de una empresa puede ir un paquete de warrants para asegurar al inversor un beneficio y por tanto motivar la atracción de capital.

3 Perfilado del inversor español: riesgos y expectativas

El mercado de valores pone en común a numerosa tipología de inversores, desde gestores de carteras billonarias a inversores de a pie (o *retailers* en inglés). Se busca discernir entre inversores no profesionales, gestores de carteras, analistas financieros y presidentes financieros de una compañía.

Según un estudio de BME, las compras por parte de clientes “*retail*” se multiplicaron por cuatro durante la pandemia de 2020, arrastradas por el ahorro [2]. Además, el perfil de estos nuevos inversores es entre 10 y 15 años más joven que los inversores habituales, y por tanto más averso al riesgo.

Puede parecer evidente la asimetría en los flujos de información, a pesar de que ciertos organismos como la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) en España, o Securities and Exchanges Commission (SEC) en Estados Unidos, pretendan eliminar esta frontera. Añadido a esto, el inversor puede tener distintas barreras que sobrepasar. El estudio “*Financial literacy: An overview of practice, research, and policy*” [17] de S. Braunstein y C. Welch analiza las dificultades del inversor novel, sin formación ni experiencia:

- **La dificultad del lenguaje técnico en un idioma no nativo:** Muchas herramientas, estrategias de inversión, cursos de formación, notas de prensa y sobretodo, documentación oficial se realizan exclusivamente en inglés. El inversor español, especialmente aquel con menos formación y recursos quedará fuera de la posibilidad que otorga investigar a través de internet.
- **Precio de entrada:** En ocasiones el precio de acceso a las herramientas o a clubs de inversores es la misma razón por la que el inversor español no puede acceder a esas fuentes de información.
- **Inversión inicial:** Ciertas estrategias requieren de un capital inicial que puede superar los ahorros destinados a la inversión de un pequeño inversor.
- **Desconocimiento macroeconómico:** El inversor de a pie por lo general desconoce cómo pueden afectar a la bolsa situaciones macroeconómicas excepcionales como el Brexit, el COVID19 o cambio de mandato. Según la ESMA, el mercado de activos europeo está aún 7% por debajo de los niveles pre-crisis, incluso con volatilidad reducida y oferta y demanda homogénea. [18] El informe indica también que las bolsas europeas se encuentran 18% por debajo de los niveles globales.
- **Desconocimiento financiero y contable:** A lo largo de la vida de un producto financiero se producen ocasiones que van a modificar el precio de un activo, frente a los cuales el inversor particular no sabrá reaccionar.

Es por ello que uno de los objetivos de este TFG es dar respuesta a la necesidad de información veraz, con una vocación de inversión responsable. Se pretende conseguir a través de la puesta a disposición del inversor español de una herramienta que contenga indicadores financiero-contables que se adapten al

inversor español. La herramienta debería ser capaz de eliminar las barreras anteriormente mencionadas, así como facilitar el proceso de inversión en bolsa, acotando tiempo, recursos e intentos de operativa fallidos.

3.1 El inversor español de las últimas décadas

Es vital perfilar con precisión el individuo que responda a la necesidad que se pretende definir. Para ello, se ha investigado en distintas fuentes de datos (encuestas, informes y artículos) que traten el tema del perfilado del inversor español. Analizaremos las conclusiones, los puntos en común y las características destacables del inversor español.

Primeramente, se podría hablar de los rasgos generales de los grandes cambios en la inversión en la última década [19]. A nivel mundial, se han producido cambios fundamentales, empezando por el auge de los ETFs y fondos indexados, que facilitan la inversión programática y la diversificación. Esto demuestra un mayor acceso a la inversión por parte de individuos que no invertirían en caso de existir la obligación de mantener asiduamente el proceso de investigación de activos. Otro cambio fundamental es la disrupción de la tecnología y su capacidad de generar beneficios con cada vez menos activos y operaciones, provocando que actualmente ocho de las diez empresas con mayor capitalización bursátil tengan un fuerte componente tecnológico [20]. Por último, existe un crecimiento de la demanda de productos de inversión sostenibles, estudiado en el apartado 4.

Estadísticamente, para entender al inversor español de las últimas décadas, se debe visualizar el porcentaje de hogares que interactúan de alguna manera con la bolsa. Según un estudio sobre el perfil inversor de los hogares españoles y encuesta financiera de las familias [21] de la Comisión Nacional del Mercado de Valores, sólo el 18,7% de hogares disponía de activos financieros de inversión en 2005. Al contrario, en los últimos años se ha acelerado la interiorización de la inversión con el fin de obtener rentabilidad de los excedentes de capital. En 2019 se produjo un incremento interanual del 5,4% del saldo total de hogares en activos financieros frente al 2018.

Los datos sobre la propiedad de activos financieros mencionados a continuación pueden ser visualizados con mayor detalle en la tabla 1. De la tabla se puede destacar que el porcentaje de activos financieros sobre el total de los activos de un hogar es mayor según aumenta el percentil de renta, multiplicándose por tres entre 90 y 100. Además, existe una correlación positiva entre educación universitaria y mayor inversión financiera, aunque esta sea probablemente debida a la desigualdad de acceso a la universidad y a los costes que acarrea, especialmente en la primera década del siglo [22].

	2002			2005		
	Activos financieros			Activos financieros		
	Activos reales	de inversión	Resto	Activos reales	de inversión	Resto
Todos los hogares	87,0	5,0	8,0	89,0	3,9	7,1
Edad del cabeza de familia						
Menor de 45 años	90,5	2,4	7,1	91,3	2,2	6,5
Entre 45 y 64 años	84,8	6,7	8,5	87,6	4,6	7,8
Mayor de 65 años	87,4	4,7	7,9	89,3	4,3	6,4
Educación del cabeza de familia						
Inferior a bachillerato	90,7	2,3	7,0	91,4	1,9	6,7
Bachillerato	87,4	4,0	8,6	90,2	3,4	6,4
Universidad	80,8	10,3	8,8	84,5	7,1	8,4
Situación laboral del cabeza de familia						
Empleado por cuenta ajena	87,9	3,5	8,7	89,9	3,0	7,1
Empleado por cuenta propia	84,2	8,9	6,9	89,0	4,9	6,2
Jubilado	87,3	4,1	8,6	87,5	4,4	8,1
Inactivo o parado	89,9	3,8	6,3	88,9	3,7	7,4
Percentil de renta						
Menor de 20	91,9	1,8	6,3	91,8	1,8	6,3
Entre 20 y 40	91,0	1,6	7,4	94,4	1,3	4,3
Entre 40 y 60	90,6	2,2	7,2	91,9	1,7	6,4
Entre 60 y 80	89,6	2,8	7,5	90,7	1,9	7,4
Entre 80 y 90	87,8	4,1	8,1	88,5	2,8	8,7
Entre 90 y 100	79,2	11,3	9,5	83,0	9,0	8,0
Percentil de riqueza neta						
Menor de 25	83,5	1,4	15,1	87,0	1,0	12,0
Entre 25 y 50	92,0	1,0	7,1	93,5	0,7	5,8
Entre 50 y 75	91,7	1,4	6,9	92,7	1,3	6,0
Entre 75 y 90	89,6	2,5	8,0	90,0	2,5	7,6
Entre 90 y 100	82,0	9,8	8,2	85,0	7,4	7,6

Tabla 1 - Repartición y propiedad de activos financieros por edad, educación, situación laboral y renta. Fuente: CNMV

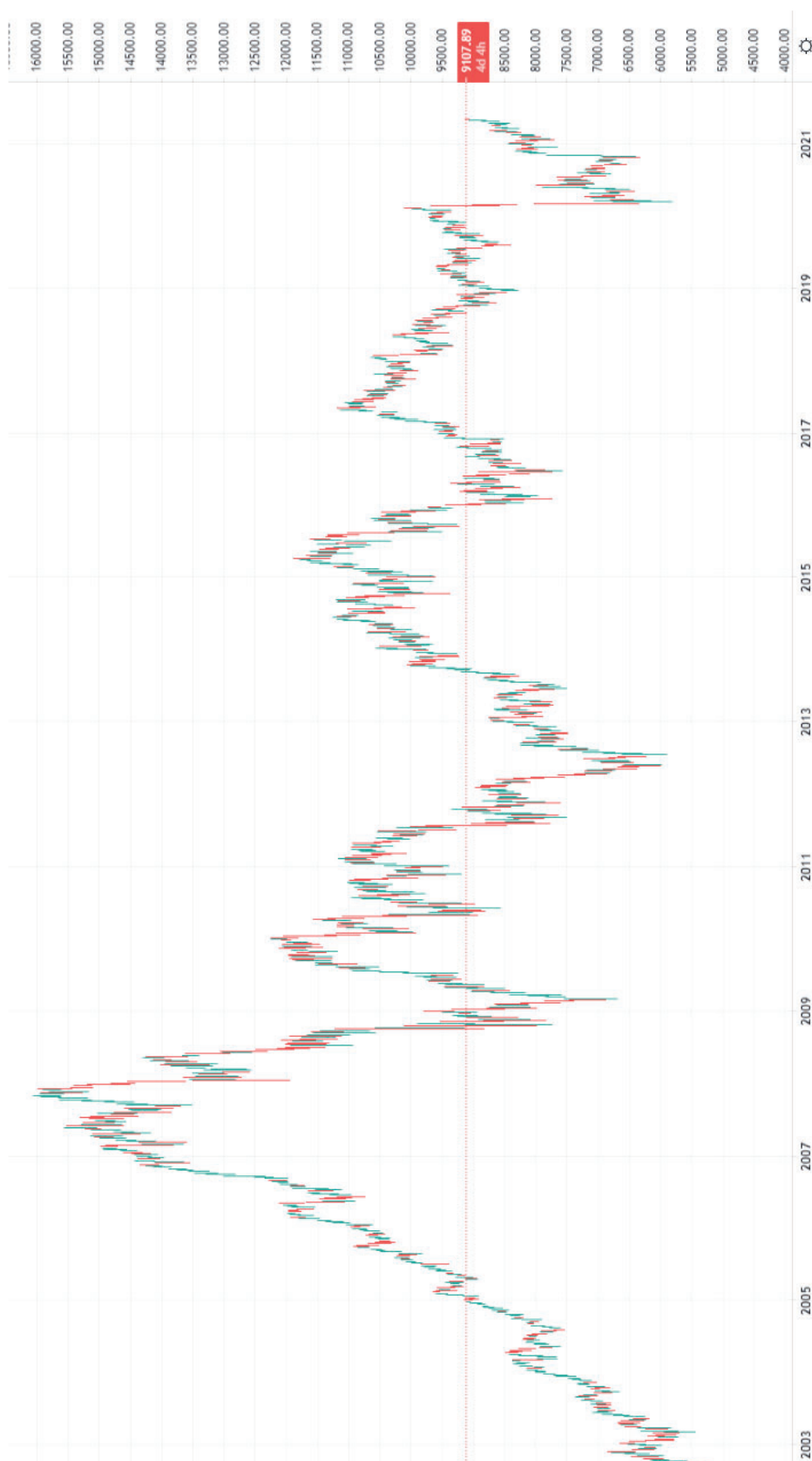


Gráfico 1 - Rendimiento del IBEX35 últimas dos décadas. Fuente: Tradingview

Una vez definido el alcance de la necesidad y perfilado al inversor español, identificamos uno de los grandes problemas de la bolsa española (IBEX 35): su bajo rendimiento en la última década, indicado por el gráfico 1. Entre el 2000 y 2008 se produjeron excelentes rendimientos en bolsa, empujados por distintos factores:

- Incorporación de España al euro, propiciando una caída de los tipos de interés y un menor riesgo moneda. Esto genera una situación expansiva que conlleva más dinero en circulación con el que realizar compras.
- A raíz de la política expansiva y el escaso control por parte de las administraciones públicas, se produjo la burbuja inmobiliaria, que llegó a aumentar los precios de vivienda un 30% [23]. El mercado – y en especial los inversores – se vio animado por la situación, especulando en España.
- Aumento de la población extranjera, que pasó de 2,3 puntos porcentuales de la población total (aproximadamente un millón de personas) hasta más del 10% en 2008 (más de cinco millones de personas). Atraídos por una creciente oferta de trabajo, impulsaron el consumo, la inversión española y la mano de obra [23].

En cambio, entre 2009 y la actualidad el índice se ha mantenido en un mismo canal, sin aumentos considerables.

Aparentemente, un inversor que haya adquirido un fondo indexado de la bolsa española en picos como el de 2007, mantiene pérdidas a día de hoy. Cabe recalcar la inclinación de las empresas cotizantes en el IBEX35 a repartir dividendos, y por tanto las pérdidas generadas por el precio de cotización se han visto cubiertas. Esto se puede ver con el índice IBEX35 con Dividendos, puesto que calcula el rendimiento total, ponderado por capitalización bursátil [24][25]. El gráfico 2 indica el ajuste:



Gráfico 2 - Rendimiento IBEX35+Dividendos. Fuente: investing.com

Aun teniendo en cuenta los dividendos, la bolsa española se ha quedado estancada en la última época, debido a las diferentes crisis que tomaron especial fuerza por diferentes condiciones favorables [26]. El deseo de obtener mayores rentabilidades empuja al inversor español a la obligación de ser más selectivo

en sus inversiones nacionales, y a expandir su alcance de investigación. Otros mercados, especialmente el estadounidense [27], ofrecen una mayor rentabilidad en base al riesgo asumido.

Utilizando el gráfico 2, se puede observar el fuerte impacto de las crisis y de los ciclos de corrección, que en ocasiones pueden extenderse años. La dificultad de mantener convicción en las empresas o índices se produce cuando, a causa de una mala sincronización, el índice o activo comprado es incapaz de producir rentabilidades.

Según el “*Estudio Global de Inversión. Comportamiento de inversores: ¿están en control de sus finanzas personales?*” [28] de Schroders, el 82% de los inversores particulares realizan cambios drásticos en su perfil de riesgo en situaciones de incertidumbre, como puede ser el caso de las crisis financieras. Además, según indica el estudio, existe una marcada impaciencia: “*El tiempo medio antes de cambiar o liquidar una inversión es 2,6 años, más de la mitad del promedio recomendado (cinco años)*”. La consecuencia sistemática de errores en la inversión puede provocar una constante pérdida que expulse al inversor particular del mercado, incapaz de recobrar la confianza en él. Por último, el estudio menciona la insatisfacción con la rentabilidad de sus inversiones. Un 51% de los encuestados anuncia no haber logrado los resultados esperados en los últimos cinco años.

Mantiene un grado de importancia la concienciación de los inversores en tareas introspectivas: gestión del riesgo propio, capacidad monetaria, situaciones personales, conocimientos previos etc. Por eso mismo, la Comisión Nacional del Mercado de Valores – y más específicamente la oficina de atención al inversor – ejecuta tareas de formación y divulgación. Según la ficha divulgativa “*Conozca su perfil como inversor*” [29], las preguntas que debe contemplar el inversor particular son: punto de partida, metas concretas, horizonte temporal, nivel de riesgo y la necesidad de asesoramiento. Este trabajo de fin de grado propone ayudar a responder a estas preguntas a través de la práctica y de la información transparente.

3.2 Diferencia de expectativas a la hora de invertir

Una de las frases más repetidas por inversores experimentados respecto al empezar a invertir en bolsa es: “El 90% de los traders pierden dinero”[30]. Aunque pueda parecer una exageración, esta frase contiene cierta parte de verdad. En 2018, ESMA aprobó una regulación [31] que exigía a los brokers publicar datos sobre el porcentaje de inversores con operativa negativa. Un portal especializado en el mercado de divisas recopiló la información de los principales proveedores de servicios de inversión [32], obteniendo un 75% de media de inversores con pérdidas durante el año. El objetivo de la regulación es concienciar de la dificultad de operar sin estrategias ni conocimientos previos, y advertir de las consecuencias a los nuevos inversores.

El inversor español inexperimentado o sin especial formación dispone además de unas expectativas no ajustadas al mercado. Según el estudio *Global Survey of financial Professionals* de Natixis Investment Managers [33], España es el país con mayor disparidad entre la rentabilidad anual esperada por el inversor y la esperada por su gestor. Como se indica en la tabla 2, se puede deber

principalmente a que el gestor de carteras español espera una menor rentabilidad (4%) que la de sus homólogos en los otros países.

PAÍS	QUÉ RENTABILIDAD ANUAL ESPERA EL INVERSOR (%)	QUÉ RENTABILIDAD ANUAL ESPERA SU GESTOR (%)	PRIMA
 España	10,9	4,0	173
 Hong Kong	11,2	4,9	129
 Reino Unido	9,7	4,3	126
 Uruguay	13,9	6,3	121
 Italia	9,3	4,5	107
 Colombia	11,8	5,9	100
 GLOBAL	10,4	5,5	89
 Chile	12,3	6,8	81
 Suiza	9,2	5,3	74
 Singapur	9,6	5,6	71
 Alemania	8,7	5,3	64
 Canadá	9,1	5,7	60
 Australia	10,1	6,4	58
 EEUU	9,8	6,3	56
 Francia	7,9	5,3	49

Rendimiento anualizado en la última década (%)



Tabla 2 - Diferencia de rentabilidad esperada entre inversor y gestor. Fuente: elEconomista

El estudio de Schroder [28] mencionado anteriormente, también concluye una diferencia de expectativas. Este estudio añade que aquellos que se consideran como “Expertos inversores” son los más propensos a tener expectativas más altas (12,2%) frente a los principiantes (8,2%).

La diferencia entre expectativa y realidad puede generar un rechazo a corto y medio plazo para el inversor, y por tanto su gestión debe ser manejada correctamente. Por tanto, existe una necesidad de transparencia y de exploración de nuevas opciones.

3.3 La gestión del riesgo del inversor particular

El riesgo financiero es la probabilidad de ocurrencia de un evento que tenga consecuencias financieras negativas para un agente económico [1]. Existen varios tipos de riesgos financieros, y el inversor particular está expuesto a ciertos de ellos. El más evidente sería el riesgo de mercado, que se define como la probabilidad de ocurrencia de fluctuaciones de los mercados financieros. Este

tipo de riesgo puede venir acarreado por la volatilidad en distintos mercados como el de divisas, acciones, deuda, derivados o por la volatilidad de los tipos de interés. A continuación, se define con detalle los riesgos a los que se enfrenta el inversor particular, con el fin de modelizar los perfiles de riesgo.

-Riesgo de precios: La volatilidad en los mercados de instrumentos financieros (acciones, derivados etc.). Los numerosos *brokers* comerciales dan especialmente servicio a este tipo de mercados, y por tanto es el primer riesgo al que están expuestos los inversores noveles. Por poner un ejemplo, un activo que ha presenciado mucha volatilidad – en parte protagonizada por numerosos inversores particulares - desde que se produjo un short squeeze [34]. Este activo es *GameStop*, una franquicia de tiendas físicas de DVDs, videojuegos y consolas que por la naturaleza del negocio estaba advocada a acabar cerrando: la compañía no se ha modernizado en los últimos años y carecía de servicios digitales, lo que ha permitido la fuerte entrada de competidores como Amazon en el mercado [35]. Además, hasta el momento no ha sabido adaptar su modelo de negocio a los nuevos requerimientos del mercado de los videojuegos (mercado digital, suscripciones, deportes electrónicos etc.). En cambio, en enero del 2021 se ha convertido en un activo extremadamente volátil, y llegó a multiplicar su valor por 30 en cuestión de días, pasando de los 18 dólares por activo hasta los casi 350 dólares. Esto se debió presuntamente a la organización de inversores particulares para invertir en el activo, provocando el anteriormente mencionado short squeeze. Un inversor particular sin experiencia puede ver esto como una oportunidad para obtener rentabilidades extraordinarias, y con falta de gestión del riesgo, invertir gran parte de su cartera en este tipo de activos. Para ilustrar el ejemplo, el gráfico 3 muestra el día 10 de marzo de 2021. Un inversor particular, después de ver una revalorización del 10% en el activo en lo que va de sesión (300\$ a 330\$) quiera “subirse al tren” e invierta durante la fase de acumulación indicada por la flecha azul. Aproximadamente una hora después y sin ningún motivo aparente más allá de rumores, algoritmos e histeria generalizada, el activo pierde un 50% de su valor para más tarde recuperar parte de la caída. Con una mala gestión del riesgo, el inversor sería capaz de vender tras la caída (por ejemplo, en el punto indicado por la flecha negra) precisamente por no seguir una metodología y operar simplemente con los sentimientos.



Gráfico 3 - Cotización del activo GAMESTOP (\$GME). Fuente: Tradingview

El inversor inexpérimentado se enfrentaría pues a la volatilidad de un activo especialmente volátil, y sin una estrategia podría generar pérdidas que tardaría mucho tiempo en cubrir.

-Riesgo de cambio: La volatilidad del mercado de divisas. En ocasiones este riesgo puede pasar desapercibido, pero gran parte de los *brokers* asignan un tipo de cambio desventajoso para el inversor a la hora de comprar activos en otras divisas. Si a esta acción se suma que en espacios cortos de tiempo el tipo de cambio pueda cambiar drásticamente, una operación aparentemente con beneficios podría acarrear pérdidas. Para ilustrarlo con un ejemplo, el 20 de marzo de 2021 el presidente turco destituyó a Naci Agbal, presidente del Banco Central Murat Çetinkaya [36]. Esto provocó una súbita depreciación de la lira turca en todos sus pares. Para ilustrar el ejemplo, analizaremos una operativa, comprando cien activos de KOZA ALTIN (\$KOZAL) una minería de metales preciosos turca. La compra se realizaría el viernes 19 de marzo, y venderíamos su totalidad el lunes 22. La compra venta queda mejor reflejada con el gráfico 4 , donde la línea y flecha azules representan el momento y precio de compra y la línea y flecha negra la venta.



Gráfico 4 - Par TRL/EUR del 16 a 25 de marzo. Fuente: Tradingview

Añadido a la posible apreciación/depreciación del activo y obviando las comisiones, el impacto del tipo efectivo de cambio queda indicado en la tabla 3:

Fecha	Valor en liras turcas del activo (ceteris paribus)	Tipo de cambio (TRY/EUR)	Valor en euros	Revalorización (%)
19/03/2021	110	0,11418	12,5598	0
22/03/2021	110	0,107	11,77	-11,62

Tabla 3 - Cotización del par de moneda TRY/EUR. Fuente: Elaboración propia y Tradingview

-Riesgo de tipo de interés: La bolsa es un juego de oferta y demanda ligeramente regulado. Por ello, los actores financieros buscarán demandar los productos que les entreguen mejores rentabilidades comparando al riesgo asumido. Para los valores de renta fija, existe la capacidad de incorporar la medida del tiempo hasta vencimiento puesto que se conoce la rentabilidad futura (la Duración de Macaulay [1]). En cambio, para la renta variable dependerá de distintos factores. Uno de ellos es la rentabilidad de, precisamente, la renta fija. Si hay menos demanda de productos de renta fija (como los bonos del estado), se les exigirán mayor rentabilidad hasta que la oferta sea cubierta. Por tanto, si se crea un flujo monetario hacia un producto (renta fija), y para cubrirlo se deja de demandar otros productos (renta variable), estos últimos se depreciarán. Además, a medio plazo significará una menor capacidad para las

empresas que cotizan en bolsa para generar mayores rentabilidades debido al coste de endeudamiento. Para ilustrar esta situación con un ejemplo, el bono del tesoro a 10 años se ha revalorizado más de un 100% como se indica en el gráfico 5:



Gráfico 5 - Precio del bono de tesoro a 10 años. Fuente: CNBC

Esta subida paulatina ha supuesto cierta desconfianza en los activos catalogados como “growth” que han visto su capitalización de mercado reducirse hasta un 50% desde máximos históricos [37]. De nuevo, un inversor particular sin acceso a la suficiente información para entender este tipo de rotaciones en el mercado, puede quedar atrapado con pérdidas que superen su umbral de riesgo.

Numerosa es la tipología de riesgos financieros, pero, junto al riesgo de liquidez, estos son los que más influyen la operativa de un inversor particular.

La volatilidad no es un buen compañero para los inversores, independientemente de la experiencia en bolsa. En cambio, hay estrategias más o menos sensibles a la volatilidad, o incluso productos dedicados a esta. Uno de los principales aspectos para tener éxito en bolsa es saber gestionar el riesgo de tu cartera, y adecuarlo a tu perfil y necesidades. La herramienta propuesta busca modelizar de cierta forma estos perfiles de riesgo, dando respuesta a la necesidad del inversor español. El sistema tratará de solventar el propio riesgo inherente de no saber gestionar los riesgos anteriormente mencionados, incluido en el riesgo operacional [1].

4 Inversión en futuro sostenible: energías renovables, empresas disruptivas, ETF éticos

Según C. Luis-Bassa, *“Las finanzas sostenibles se entienden como instrumentos de inversión que incorporan a sus características un criterio ético y que se relacionan con inversiones a largo plazo, teniendo en cuenta cuestiones medioambientales, sociales y de gobierno.”* [38]

Las finanzas sostenibles permiten lograr distintos objetivos en distintos sectores. Las maneras de participar son diversas, como lo son los productos que engloban. Este TFG introduce como pilar necesario la inversión en finanzas sostenibles de cualquier forma, y por tanto busca responder a la necesidad creciente. Según el informe bianual con el estado y evolución de la ISR [39], los activos administrados de forma sostenible aumentaron un 34% desde 2016, con notables actores como Japón, donde crecieron más del 300%. En España, se superaron los 200.000 millones de euros gestionados en el año 2018, cumpliendo un incremento interanual de alrededor del 15%, llegando a representar el 45% de la cuota de mercado [40][41]. En Estados Unidos, los analistas del Bank of America estiman que los fondos sostenibles alcanzarán un crecimiento de veinte billones estadounidenses durante los próximos 20 años [42].

4.1.1 Tipología de los productos de finanzas sostenibles

Las distintas regulaciones y el creciente interés empujan a la oferta a crear métodos de inversión flexibles y variados. Un inversor puede hacer parte del desarrollo sostenible a través de la contratación de diversos productos financieros [43]:

Fondos de inversión sostenible

Según la CNMV, un fondo de inversión sostenible es un instrumento compuesto por el patrimonio de un grupo de inversores particulares, gestionado por una entidad gestora. Como indica su nombre, se especializa en activos considerados sostenibles, desarrollados en el apartado 4.1.2. Numerosos son los fondos creados específicamente con la misión de dar servicio a los inversores que buscan una solución sostenible, donde no tengan que realizar la investigación en activos. La mayoría de grandes bancos disponen de fondos de esta categoría, administrados por gestoras de la empresa matriz, y permiten un acceso cómodo a los tenedores de cuentas corrientes, ampliando su portfolio de servicios. Por ejemplo, uno de los bancos destacables en la creación y gestión de fondos socialmente responsables es el Banco Santander [44], que ofrece distintas soluciones basadas en el riesgo que quiera asumir el inversor (y por tanto, la rentabilidad).

Bonos verdes y sociales

Emisiones de deuda pública o privada centradas en la financiación de proyectos destinados a cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. Un bono verde es cualquiera de los tipos de bono cuyos fondos se destinan exclusivamente a la financiación de proyectos “verdes”. Según el BBVA, en 2016 se superaron los 87.000 millones de dólares en emisiones de esta categoría en todo el mundo [45]. Para que un bono sea considerado como “verde”, debe respetar los *Green Bond Principles* [46]. Unos ejemplos de categorías en los que un bono se consideraría verde serían: energías renovables, eficiencia energética, transporte limpio, gestión de los recursos naturales o economía circular.

Capital de riesgo social

Inversiones con criterios de sostenibilidad en empresas no cotizadas, como puede ser el caso de las inversiones llamadas “Venture capital”. Consiste en apostar por el emprendimiento social y por emprendedores con ánimo de lucro, pero cuya misión es crear un impacto positivo duradero en la sociedad. Existen fondos de capital riesgo social, parecido al fondo de inversión sostenible, pero destinados principalmente a nuevos proyectos o en fase inicial.

Renta variable sostenible

Como se estudia en el apartado 4.1.2, existen maneras de evaluar los activos de renta variable desde un punto de vista de la inversión responsable.

Según las estadísticas entregadas por Spainsif [40], más de la mitad de los activos ASG son acciones, según indica la ilustración 3:

Asignación de activos ASG por tipo de inversión

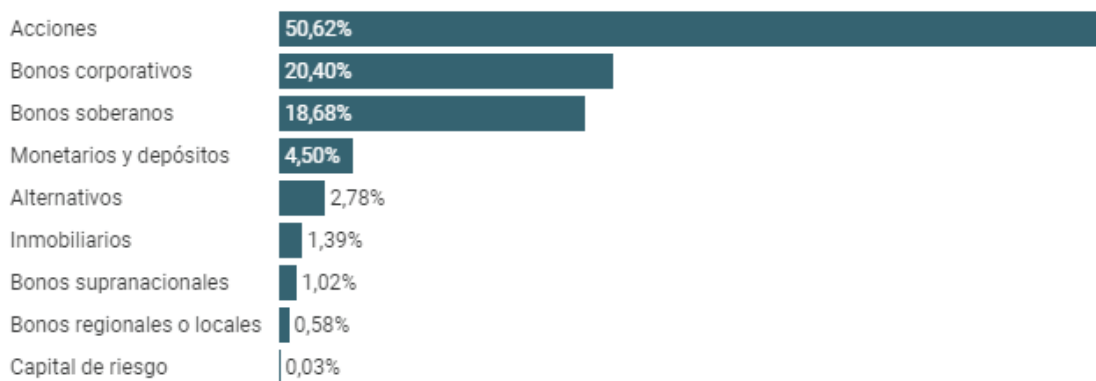


Ilustración 3 - Asignación de activos ASG por tipo de inversión. Fuente: Spain Sustainable Investing Forum

Esta situación dominante de las acciones se puede explicar además con la creciente oferta de ETF Sostenibles, que invierten el capital de los inversores interesados, permitiendo acceder a la renta variable sostenible de manera diversificada. Dentro de la gestión de los ETF, existe una tendencia hacia una gestión más activa, precisamente para introducir el factor humano en la toma de decisiones acerca de las estrategias en ISR.

Parece prudente abarcar la inversión sostenible a través de la renta variable, debido a la diversidad de la oferta, a la facilidad de acceso y a la flexibilidad para el inversor particular.

4.1.2 Como categorizar un activo como sostenible

La normativa alrededor de la categorización de los fondos sostenibles está aún poco estandarizada, y a pesar de iniciativas internacionales organizadas por la ONU [47], depende más de empresas y organizaciones privadas que de un ente público internacional. Por ejemplo, Morgan Stanley Capital International (una de las compañías con más impacto en bolsa a través de oferta de índices, analíticas y herramientas de gobierno) ha apostado de manera directa por las finanzas sociales [48]. Su marco de actuación se resume en utilizar la tecnología para identificar de manera correcta qué activos respetan objetivos de ESG (Environmental, Social and Governance). Estos objetivos han sido establecidos por la propia empresa y no responde a ningún estándar. En cambio, han sabido integrar dentro de la evaluación distintas fuentes como EU Paris-Aligned Benchmarks y EU Climate Transition Benchmarks [49]. Su marco de evaluación está totalmente incluido en la ilustración 4, donde a través de los pilares de medio-ambiente, social y gobierno, se obtiene una nota para una compañía.

MSCI ESG Score									
Environment Pillar				Social Pillar				Governance Pillar	
Climate Change	Natural Capital	Pollution & Waste	Env. Opportunities	Human Capital	Product Liability	Stakeholder Opposition	Social Opportunities	Corporate Governance	Corporate Behavior
Carbon Emissions	Water Stress	Toxic Emissions & Waste	Clean Tech	Labor Management	Product Safety & Quality	Controversial Sourcing	Access to Communication	Board	Business Ethics
Product Carbon Footprint	Biodiversity & Land Use	Packaging Material & Waste	Green Building	Health & Safety	Chemical Safety	Community Relations	Access to Finance	Pay	Tax Transparency
Financing Environmental Impact	Raw Material Sourcing	Electronic Waste	Renewable Energy	Human Capital Development	Consumer Financial Protection		Access to Health Care	Ownership	
Climate Change Vulnerability				Supply Chain Labor Standards	Privacy & Data Security		Opportunities in Nutrition & Health	Accounting	
					Responsible Investment				
					Insuring Health & Demographic Risk				

 Key Issues selected for the Soft Drinks Sub Industry (e.g. Coca Cola)
  Universal Key Issues applicable to all industries

Ilustración 4 - MSCI ESG Benchmarking. Fuente: Morgan Stanley Capital International

Los “asuntos clave” (Key Issues) varían entre sectores y productos, debido a la dificultad de comparar empresas dispares con una misma herramienta. Es importante encuadrar las iniciativas de finanzas sostenibles en el sector de la empresa: la gestión sostenible de residuos tendrá un impacto mayor en una fábrica industrial que en una entidad financiera.

Por tanto, hay grandes actores materializando una necesidad creciente y convirtiéndola en resultados tangibles.

Existen organizaciones dedicadas enteramente a la inversión sostenible con un carácter más global. Bajo el manto de la Global Sustainable Investment Alliance (GSIA) [50], se encuentran distintas organizaciones análogas en distintos países y zonas geográficas. Acotando, Spainsif (Spain Sustainable Investment Forum) [51] es la análoga a nivel español de Eurosif, con alcance europeo. El objetivo de ambas es promover en todos los aspectos las finanzas sociales, a través de concienciación, investigaciones patrocinadas o con el establecimiento de marcos de referencia.

Por último, cabe indicar la manifestación de críticas hacia los modelos de valoración en inversión sostenible por parte de distintos actores del mercado [52]. Estas críticas se centran en la dificultad de medición y la poca influencia real de la aplicación de las nuevas medidas consideradas sostenibles. En cambio, es importante destacar la necesidad de dar los pasos indicados hacia un futuro más sostenible. Sin lugar a duda, la incorporación del desarrollo sostenible y de los ODS al proceso de toma de decisiones en la inversión en renta variable es beneficioso a largo plazo. La tendencia parece marcar paso hacia las finanzas sostenibles [53].

En resumen, existe una necesidad creciente de finanzas sostenibles, a través de fondos de inversión dedicados explícitamente a gestionar empresas con valoración ESG positiva, ETF sostenibles, bonos medio-ambientales etc. Para conseguir un desarrollo sostenible, es de vital importancia hacer un mayor esfuerzo en la distribución de capital. Por tanto, el sistema tratará de incluir esas preocupaciones del inversor particular en el proceso de toma de decisiones de inversión en renta variable.

5 Métodos de valoración de un activo en el mercado de renta variable

5.1.1 Análisis técnico

El análisis técnico es el estudio de las tendencias de mercado a través de la identificación de patrones en gráficos de precios [54]. Los patrones abarcan el análisis de tendencia, precios clave, variaciones de volumen etc. El análisis a través de los gráficos no tiene tanto carácter matemático, pues se basa en patrones de sentimiento/ patrones de actuación del conjunto de los actores. Los inversores a corto plazo como traders, scalpers o swingers (métodos de intercambio en ventanas de tiempo de entre segundos hasta escasos días) utilizan el análisis técnico para tratar de predecir los movimientos futuros. Además, los algoritmos de inversión que ejecutan gran cantidad de órdenes se alimentan de estos patrones, y toman decisiones en base a ellos. Como se expone a continuación, el análisis técnico tiene componentes más sencillos que el análisis fundamental, y por tanto suele atraer más a los nuevos inversores. En cambio, esto no significa que los fondos de inversión renieguen de esta rama, especialmente los fondos “*quant*”, que se encargan principalmente del trading de alta frecuencia y del trading algorítmico [55].

Los principales pilares que se estudian en el análisis técnico son [1]:

- **Tendencias y canales de valores:** Se estudia la tendencia de un activo, que por lo general refleja el interés por un activo. La identificación de esta tendencia permite establecer precios de compra y de venta de activos en puntos indicados, con el fin de obtener una ganancia. Existen tres tipos de tendencia [56] (alcista, bajista y lateral) que pueden verse con claridad gráficamente. Los canales adquieren el nombre debido a la oscilación del

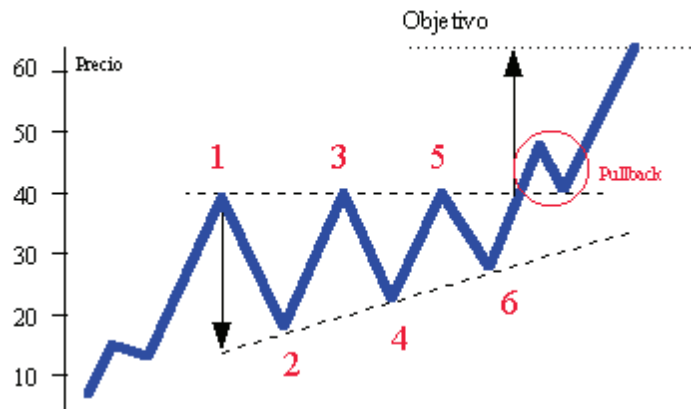


Gráfico 6 - Análisis técnico en el análisis de tendencias. Fuente: Tradingview

precio de un activo entre dos fronteras (trazables con dos líneas paralelas) de precio que cambian proporcionalmente. Por ejemplo, el gráfico 6, indica como se forman las tendencias, y especialmente como se transiciona entre tendencias, con las llamadas “rupturas”.

Se puede evidenciar los patrones de tendencia llamados canales, que se forman por la propia interacción de los algoritmos y humanos con el precio del activo. Si un vendedor trata de encontrar un comprador del activo más allá de ese canal, se presentan dos posibles situaciones:

- a) Que encuentre suficientes compradores que hagan romper la tendencia y por tanto signifique una señal de compra a corto plazo.
 - b) Que **no** encuentre suficientes compradores y por tanto el deseo de vender de los vendedores empuje el precio a menores valorizaciones, respetando el patrón del canal.
- **Soportes:** Nivel de precios donde la demanda del activo es mayor que la oferta, y por tanto provoca que el precio no disminuya de ese nivel. Un algoritmo puede detectar con facilidad estos puntos, aunque gráficamente se hacen evidentes. Los soportes se forman cuando en distintas ocasiones el precio, tras una caída, “rebota” en ese nivel para continuar al alza. Esto significa una estimación de distintos actores que entienden el soporte como un precio justo para el activo. Los soportes anticipan un movimiento al alza y por tanto supone un punto de compra a corto plazo.
 - **Resistencias:** Por lo contrario, las resistencias suponen un “techo” incapaz de ser penetrado por el precio. Se produce cuando, tras llegar el precio del activo varias veces al nivel dado, no encuentra demanda suficiente y por tanto “rebota” para continuar a la baja. Las resistencias anticipan un movimiento a la baja y por tanto supone un punto de venta a corto plazo.
 - **Triángulos:** Gráficamente hablando, se generan distintos patrones geométricos. En el caso de los triángulos, se puede definir como la variación del precio de forma que la recta que junta los máximos (en ocasiones resistencias) y aquella que junta los mínimos (en ocasiones soportes) se cruzan en un punto futuro. Estas estructuras, así como los rectángulos, delimitan un rango de precios cada vez más reducido, provocando un efecto multiplicador cuando el precio sale de los límites marcados. Para ilustrar con un ejemplo, el gráfico X, obtenido directamente del material didáctico [1]:



La rotura del triángulo se confirma una vez se efectúa un duelo entre la oferta y la demanda, que en ocasiones crea un “Pullback” (retroceso) hasta la recta de los máximos mencionada con anterioridad. En ese punto, se produce un rebote para continuar con la revalorización al alza, generando un punto de soporte.

- **Rectángulos o banderas:** Similar a los triángulos, los rectángulos en el análisis técnico son creados en una situación en la que, en medio de fuertes tendencias alcistas o bajistas, se producen pequeñas variaciones sucesivas en el precio. Esto se debe a que el activo encuentra inversores que deciden apostar por un cambio de tendencia, pero acaban perdiendo frente al resto del mercado. Se produce una situación de acumulación, para posteriormente continuar con la tendencia inicial.

Además de estos pilares, existen diversos patrones estudiados que han aparecido en gráficos en distintas ocasiones a lo largo del mercado. Uno de los ejemplos más conocidos y más utilizados es el hombro-cabeza-hombro [57]. La amplia diversidad de gráficos y patrones representa una dificultad para el inversor y especialmente el *trader*, puesto que solo con experiencia es capaz de identificarlos. Esto da paso a los ordenadores de los fondos de inversión, capaces de detectar cualquiera de los patrones que componen esta rama, prácticamente inmediatamente.

Por un lado, con el fin de orientar al inversor particular a una visión a largo plazo, este trabajo de fin de grado pretende apoyarse más en el análisis fundamental. Por otro lado, se busca acercar al inversor particular a los servicios de los gestores de carteras. Añadido a esto, muchos son los aspectos del análisis técnico que se deben tener en cuenta, como por ejemplo las variaciones de volumen, y solo complejos algoritmos serían capaces de mantener la precisión. Por tanto, teniendo en cuenta el caso de uso situacional del análisis técnico y como parte de los fondos de inversión no utilizan el análisis técnico para inversiones cualitativas [58][59], la herramienta se centrará en el análisis de indicadores financieros y contables. Se debe destacar que el análisis técnico no es una ciencia cierta, debido a la subjetividad difícilmente cuantificable. En cambio, en ocasiones acierta debido al propio comportamiento

de los actores involucrados en el mercado traspasado al precio de un activo. Como futuro campo de trabajo, se podrá introducir el análisis técnico en la toma de decisiones en la inversión en renta variable.

El análisis técnico se diferencia del análisis fundamental especialmente en su rango temporal: el segundo trata de investigar la salud de una empresa y sus probabilidades de continuar creciendo a largo plazo, mientras que el primero busca el cambio de precio a corto o medio plazo. Como se indica en el estado del arte, los algoritmos de trading más potentes proporcionan soluciones híbridas, incluyendo el análisis técnico en sus soluciones. Esto les permite evaluar el sentimiento del mercado de una forma numérica, entendible por ordenadores.

5.1.2 Análisis fundamental

El análisis técnico permite analizar las tendencias y el sentimiento del mercado a través de los gráficos. En cambio, si se desea presentar un análisis sobre la salud de la empresa, se debe utilizar el análisis fundamental. Este análisis se caracteriza tanto por la utilización de indicadores financieros y contables, como por los métodos estructurados de análisis fundamental, estudiados en el apartado 5.1.2.2.

El análisis fundamental es un tipo de análisis de activos financieros, que tiene como objetivo estimar su valor real en base al valor intrínseco. A diferencia del análisis técnico, este análisis trata la información relativa a la situación contable de la empresa, su entorno, sus proyecciones futuras, el incremento de beneficio operativo y otros indicadores relacionados. El análisis fundamental permite tener una visión a medio y largo plazo de la empresa estudiada, basándose en sus pilares económicos, en la salud del negocio y en su entorno económico.

5.1.2.1 Ratios financiero-contables para el análisis fundamental

Cada indicador permite una interpretación de los resultados contable-financieros de la compañía analizada. Es importante entender que un solo indicador no es suficientemente determinante en las decisiones de inversión en renta variable. No es inusual encontrar una empresa con ciertas ratios indicando buena opción de compra y con otras ratios, igual de importantes, indicando venta. Es el inversor que debe discernir, apoyándose en la totalidad o en un conjunto de indicadores consistente. El conjunto debería estar formado por indicadores que individualmente ponen el foco en un aspecto financiero-contable pero que conjuntamente aportan una fotografía fiable. A continuación, se estudiarán los principales, para poder aportar valor añadido a la herramienta.

- **Price Earnings Ratio (PER):**

Cómo se calcula: Price Earnings Ratio, es el cociente entre la capitalización de la empresa en el mercado bursátil y el beneficio bruto [1]. Esta ratio sirve para comparar el precio de mercado actual de la acción con el beneficio total de la empresa. Es un indicador estándar que permite relativizar el activo frente al PER medio de su sector, PER histórico de la acción o para compararlo al PER medio del mercado. Históricamente, el mercado se mantiene cerca de un PER 15, es decir, de media, las capitalizaciones bursátiles de los activos del mercado cotizan a quince veces el beneficio neto.

El PER puede usarse de distintas formas como, por ejemplo, si la ratio del Santander es mayor que la de sus competidores (BBVA, La Caixa etc.) significa que es relativamente cara.

- **Fórmula:**

$$PER = \frac{\text{Capitalización bursatil}}{\text{Beneficio neto}} = \frac{\text{Precio por acción}}{\text{Beneficio neto por acción}}$$

- **Cómo interpretarlo:** El PER medio histórico del índice de referencia estado-unidense S&P500 se mantiene en 15. Aplicando *ceteris paribus*, épocas en las que el mercado cotiza por debajo de un PER15, significa que por lo general este está barato y viceversa. Si analizamos un solo activo, se puede comparar respecto al PER medio del mercado o del sector en el que cotiza.

- **Deuda total sobre patrimonio (Debt to Equity):**

- **Cómo se calcula:** La relación deuda sobre patrimonio (Debt to Equity) [20] [21] mide la proporción entre las deudas de la empresa sobre su patrimonio neto. Gran parte de las empresas que cotizan en bolsa recurren usualmente a la generación de deuda para alimentar su ciclo de explotación. Esta ratio sirve para evaluar el apalancamiento de una empresa, y es útil para calcular el peso del pasivo de la empresa. Una alta deuda sobre patrimonio puede significar dificultades en futuros cash flow debido a la obligación de pagos. Por tanto, es uno de los indicadores que se tiene en cuenta a medio y largo plazo, debido al peligro añadido de mantener una deuda elevada. Se calcula dividiendo el total de las deudas por el patrimonio neto.

- **Fórmula:**

$$\text{Ratio de deuda sobre patrimonio} = \frac{\text{Deuda financiera}}{\text{Patrimonio neto}}$$

- **Cómo interpretarlo:** Una ratio óptima se encuentra alrededor del uno, puesto que indica que la empresa combina a partes iguales deuda y recursos ajenos para financiarse. Por debajo del 0,4 la empresa es extremadamente conservadora, y para alguien con poca aversión al riesgo puede ser interesante. Por último, una ratio de dos o más implicaría una sobreexposición a deuda por parte de la empresa, pudiendo ser interesante para el inversor inclinado al riesgo

- **Coste de fondos propios (Cost of Equity):**

Cómo se calcula: Coste de los fondos propios (Cost of Equity) [62] es lo que le cuesta a la compañía que cotiza en bolsa financiarse a través del mercado de activos. En términos del inversor, el COE es la tasa de retorno que la compañía paga a sus inversores. Esta ratio es también relativa, y permite introducir una medición del riesgo/valor esperado. Existen dos maneras de calcular el coste: la primera dedicada a las empresas que reparten dividendos calculado como los dividendos por activo del ejercicio siguiente, dividido por el precio actual del activo. A esto, se le suma la tasa de crecimiento del dividendo, como se indica en la fórmula A).

La segunda manera (Capital Asset Pricing Model) de calcular el coste de los fondos propios está destinada a aquellas empresas que no entregan dividendos. Se calcula introduciendo el riesgo en la ecuación. Como el riesgo está fuertemente relacionado con la volatilidad, la fórmula incluye un coeficiente relativo β : si es menor que uno, la volatilidad relativa al mercado es baja y viceversa. La fórmula corresponde a B).

- **Fórmulas:**

A)

$$COE = \left(\frac{\text{Dividendo por acción prox. año}}{\text{Precio actual del activo}} \right) + \text{Tasa crecimiento dividendo}$$

B)

$$COE = \text{Rendimiento de renta fija} + \beta * (\text{Expectativas de beneficio del mercado} - \text{Rendimiento de renta fija})$$

- **Cómo interpretarlo:**

- **Margen de beneficio neto (Net Profit Margin) :**

- **Cómo se calcula:** El margen de beneficio neto es utilizado para entender la porción del total de ventas que se traduce en beneficios

después del gasto operativo, impuestos, deuda etc. [63] Su cálculo es intuitivo, se restan gastos, intereses e impuestos al total de ingresos generados por la compañía. Para relativizar, el resultado se divide por el total de ingresos, pudiendo así comparar esta ratio con otras empresas con ingresos dispares. Con el fin de mejorar este margen, se puede tanto aumentar ingresos como reducir gastos.

- **Fórmula:**

$$NPM = \left(\frac{\text{Ingresos} - \text{Gastos totales} - \text{Intereses} - \text{Impuestos}}{\text{Ingresos}} \right) * 100$$

- **Cómo interpretarlo:** El margen de beneficio neto correlaciona con el sector en el que la compañía opera. Una empresa con fuerte componente tecnológico suele tener mayores márgenes. Por tanto, la interpretación del margen irá acompañada del sector de la empresa, y servirá para compararlo con empresas similares. Por otro lado, las empresas categorizadas como “Growth” suelen disponer de ratios muy elevadas ya que buscan un crecimiento inorgánico para acelerar su entrada al mercado. También es el caso de empresas que presentan productos innovadores pero que aún no generan beneficio con él puesto que reinvierten en investigación.

• **Porcentaje de propiedad de la directiva:**

- **Cómo se calcula:** Este tipo de indicador no requiere de un cálculo específico, puesto que se deriva del total de acciones en propiedad de los altos cargos.

- **Fórmula:**

$$\text{Insider own} = \frac{\text{Acciones del equipo directivo}}{\text{Total acciones}}$$

- **Cómo interpretarlo:** El estrato más alto de la organización es el que maneja información privilegiada y controla las decisiones estratégicas fundamentales. Precisamente por esto, la totalidad de sus transacciones deben de ser anunciadas con anterioridad y son totalmente transparentes. En EE.UU. se anuncian a través de “filings” [64] (documentos) que se entregan a la SEC que detallan con precisión la cantidad de compra/venta y el tipo de producto financiero utilizado. Cuanto más alto sea el porcentaje de propiedad de la directiva, y cuanto más crezca este, mejor. Se puede interpretar como una credibilidad de la directiva respecto al éxito de la empresa y a sus productos/servicios. Además, compras o ventas excepcionales suelen representar cambios de estrategia, lanzamiento de nuevos productos, anuncios importantes etc. Es un indicador que siempre ha mantenido

importancia en el mercado a la hora de estudiar un activo, especialmente desde que en 1909 la corte suprema estadounidense legisló indicando que el director o directora de una compañía debía mostrar sus movimientos o abstenerse de mercadear [65]. Para ilustrarlo con un ejemplo: en diciembre de 2001, la farmacéutica ImClone esperaba la autorización oficial para la comercialización de su medicamento relacionado con el cáncer [66]. Debido a las altas expectativas, el valor de cotización aumentó paulatinamente con antelación a la autorización. En cambio, la respuesta de la FDA fue negativa y por tanto se sabía que el precio del activo se reduciría. Antes de que esta información llegase al público general, parte del equipo directivo vendió sus participaciones y por tanto evitó la caída estrepitosa. Los directores ejecutivos no son los únicos que tienen acceso a información privilegiada. Aunque su regulación sea mucho más escueta, los congresistas también hacen parte de los pocos privilegiados que son capaces de tomar decisiones de inversión en base a proyectos con empresas. El estudio titulado “*Abnormal Returns from the Common Stock Investments of the U.S. Senate*” de Ziobrowski, Alan J. [67] indicó que las compras financieras por parte de los miembros del senado de EE.UU. entre 1985 y 2001 superaron la rentabilidad del mercado un 6% con épocas de hasta 12,3%.

- **Porcentaje de propiedad de instituciones:**

- **Cómo se calcula:** Este tipo de indicador no requiere de un cálculo específico, puesto que se deriva del total de acciones en propiedad de instituciones y fondos de inversión.

- **Fórmula:**

$$Institutional\ own = \frac{Acciones\ de\ insistuciones\ y\ fondos\ de\ inversión}{Total\ acciones}$$

- **Cómo interpretarlo:** El porcentaje de propiedad de instituciones y fondos de inversión no tiene una correlación directa con el éxito o fracaso de la empresa, ni con los cambios de precio a largo plazo. Lo único que indica es que las grandes gestoras tienen acciones de la compañía: ya sea porque alguno de sus equipos de analistas ha visto potencial futuro a la empresa o porque esta hace parte de otro producto financiero. La segunda opción hace referencia a empresas gestoras de ETF, que, dependiendo del tipo de estos últimos, pueden necesitar comprar acciones de la empresa cada vez que entra capital al fondo. La primera opción representaría un síntoma positivo, ya que significa expectativas de revalorización por parte de expertos. Cabe destacar que no es especialmente vinculante, puesto que la media del mercado mundial de porcentaje de propiedad institucional se encuentra en el 56,23% según el estudio llevado a cabo por K. H. Chung y H. Zhang en 2011 [68]. El porcentaje se incrementa en las

más grandes compañías del mercado y en el mercado estadounidense (Apple, Alphabet, Microsoft, Berkshire Hathaway etc.) donde las instituciones mantienen entre el 70% y 85,8% [69]. Como el porcentaje de propiedad de la directiva, este indicador no es altamente representativo en un momento dado del tiempo. Se puede generar valor al analizar la diferencia entre distintos reportes en momentos diferentes (por ejemplo, trimestrales) y analizar los cambios en el porcentaje. Además, si se combina con la capitalización bursátil, es un buen indicador de la volatilidad a la que se somete el activo. Cuanta más propiedad tenga la institución, menos activos disponibles para la negociación y por tanto mayor volatilidad en ambos sentidos [70].

- **Return on Investment (ROI):**

- **Cómo se calcula:** El retorno sobre la inversión es la métrica que indica el porcentaje de inversión inicial recuperado con las ganancias, teniendo en cuenta los costes. En el marco de la inversión en bolsa, habrá que incluir en los beneficios flujos positivos tales como los dividendos y las comisiones en los gastos.

- **Fórmula:**

$$ROI = \frac{\text{Beneficios} - \text{Gastos} - \text{Inversión inicial}}{\text{Inversión inicial}} * 100\%$$

- **Cómo interpretarlo:** Se dice que es suficiente con obtener un retorno sobre la inversión positivo para considerar una inversión exitosa. En cambio, el ROI es interesante para comparar la eficiencia entre distintas inversiones. Las limitaciones de este indicador incluyen la falta de referencia temporal y la facilidad de manipulación al no tener en cuenta costes críticos para la inversión.

- **Return on Assets (ROA):**

- **Cómo se calcula:** Este indicador representa la eficiencia con la cual una empresa utiliza sus activos, en términos de beneficio [71]. Para calcular el retorno sobre activos basta con disponer de los beneficios totales (teniendo en cuenta impuestos y demás gastos operacionales) y dividirlo por el total de activo. Permite por tanto relativizar las dos magnitudes, y estudiar el impacto de una inversión en base al tamaño de la inversión.

- **Fórmula:**

$$ROA = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Activos totales}}$$

- **Cómo interpretarlo:** La ratio ROA añade una nueva dimensión al estudio de los activos de renta variable. Se estudiará la habilidad de la empresa para generar beneficio en base a su capacidad. El resultado será un porcentaje, que dé a entender cuanto beneficio se genera comparándolo a sus activos totales.

Una vez estudiado los indicadores más habitualmente utilizados en el análisis fundamental, cabe destacar el mar de opciones de estudio de una empresa desde el punto de vista financiero, contable o comparativo. El inversor particular frente a esto puede no saber discernir entre todas las opciones, o fijarse en indicadores no tan vinculantes. También puede ocurrir que el inversor inexperimentado se fije en solamente uno o dos indicadores que en ocasiones pueden ser totalmente contraproducentes, y no representan el futuro del activo.

Para mayor precisión del análisis, se añade una lista menos detallada de los indicadores más comúnmente utilizados [72], organizados en la **tabla X**:

Nombre	Descripción	Categoría
Rentabilidad por dividendo (Dividend Yield)	Muestra cuanto paga una empresa en dividendos en relación con el precio de sus acciones.	Financiero (Rentabilidad)
Margen bruto sobre ventas (Gross Margin)	Sirve para contrarrestar los gastos de estructura frente a los precios de compra y venta. Permite ver si la empresa aporta valor al producto.	Financiero (Rentabilidad)
Ratio de solvencia (Current Ratio)	Coeficiente de liquidez que valora la capacidad de una empresa para pagar sus pasivos corrientes.	Financiero (Liquidez)
Fondo de maniobra (Working Capital)	Capacidad de una empresa para hacer frente a su deuda a corto plazo.	Financiero (Liquidez)
Ratio ácido (Quick Ratio)	Similar al ratio de solvencia pero sin tener en cuenta las existencias de la empresa.	Financiero (Liquidez)
Flujo de caja libre (Free Cash Flow)	Dinero disponible para los inversores una vez realizadas las operaciones de la empresa, y teniendo en cuenta gastos.	Financiero (Flujo Caja)

Cash Flow libre sobre patrimonio neto	Añadiendo un nivel más, se puede comparar el flujo de caja libre con el patrimonio neto, lo que permite hacer un ratio estándar y comparable.	Financiero (Flujo Caja)
Deuda sobre EBITDA	Similar al Debt to Equity, pero enfrentando la deuda al EBITDA. Mide la capacidad de una empresa de hacer frente a los pagos de deuda.	Financiero (Deuda)
Oscilador McClellan	Fracción de acciones que participan en un movimiento alcista o bajista del mercado.	Mercado
Línea de avance y retroceso	Medición del peso de las subidas del mercado, contabilizando el número de valores que suben frente a los que bajan.	Mercado

5.1.2.2 Métodos estructurados de análisis fundamental: CANSLIM, CAPM y CAMEL

La utilización de los indicadores debe de ser equilibrada, y debe tratar de abordar la mayoría de aspectos significativos de una empresa. Con esta premisa nacen métodos estructurados de análisis fundamental, que, en base a distintos indicadores como los estudiados en el apartado 5.1.2.1, tomar decisiones de compra/venta. Estos métodos permiten elevar los atributos de las ratios (estandarización, subjetividad etc.) a mayor escala, dando forma a un “superindicador” formado por la conjunción de varios indicadores.

CANSLIM

CANSLIM es uno de los marcos de estudio de activos más utilizados en la actualidad debido a su flexibilidad y facilidad de uso. Fue creado por William O’Neil, la persona más joven en conseguir un puesto de bróker en la bolsa de Nueva York [73]. El estudio “*OPBM II: An Interpretation of the CANSLIM Investment Strategy*” [74] de M. Crum y M. Lutey concluyó que aplicar consistentemente esta metodología aportaba un 12% más de rentabilidad frente al índice de referencia (S&P500). CANSLIM puede ser categorizada como una estrategia “bullish”, que intenta identificar empresas con alto potencial antes que los grandes fondos de inversión desembarquen en el activo causando aumento en el precio. Este modelo es utilizado especialmente por inversores con cierta experiencia adversos al riesgo [75].

El nombre es un acrónimo de:

- **C**urrent earnings (Ingresos actuales): Los ingresos por acción del cuatrimestre deben aumentar un porcentaje preestablecido con respecto al cuatrimestre anterior.

- **Annual earnings** (Ingresos anuales): Deben de haber incrementado tres años consecutivos y obtener un ROE por encima de un nivel preestablecido.
- **New developments** (Nuevos desarrollos): No se refiere únicamente al desarrollo tecnológico, si no a todas las novedades alrededor del activo, como puede ser nuevos productos, nueva ejecutiva, nuevos mercados etc.
- **Supply and demand** (Oferta y demanda): Conocer la demanda y oferta de un activo es vital para entender los futuros movimientos de este. A más demanda, el precio tenderá a subir hasta encontrar todos los vendedores y viceversa. Los activos con muchas acciones negociadas también son utilizados debido a su liquidez.
- **Leader or laggard** (Lider del sector o rezagado): Utilizar indicadores que evalúen la fuerza relativa de un activo frente al resto del sector. En este caso se recomienda un activo que haya superado a un 80% del sector.
- **Institutional sponsorship** (Porcentaje de inversores institucionales): Como se indicó en el apartado sobre los distintos indicadores, es recomendable que un activo tenga entre sus inversores a grandes fondos de inversión. Además, si su porcentaje se halla en crecimiento, puede significar una confianza mantenida en la empresa.
- **Market direction** (Dirección de mercado): Este último pilar recomienda la observación de la tendencia del mercado o sector, puesto que la mayoría de activos tienden a seguirla. Esto se puede medir con la media de movimiento de los últimos 50 días.

La flexibilidad del sistema se explica con el hecho de no disponer de unas fronteras escritas en la mayoría de pilares, permitiendo al inversor adaptarlas según otros factores como el sector de la empresa. Por tanto, para aplicar CANSLIM solo sería necesario de entender correctamente cada una de las dimensiones medidas, y acceso a información veraz y actual. Existen numerosas herramientas que ofrecen visualizar activos desde esta perspectiva, como por ejemplo Screener.in [76].

Finalmente, cabe indicar de nuevo la posible ineffectividad del modelo. Rentabilidades pasadas no significan rentabilidades futuras y por tanto podría quedar obsoleto o funcionar deficientemente en determinados momentos. El modelo tiene aspectos criticables tales como la medición de “Líder del sector” signifique que ya está obteniendo mejores revalorizaciones y por tanto por simple matemática sea menos capaz de obtener mayores resultados.

CAPM

Conocido como el modelo de valoración de activos de capital, el modelo busca describir una relación entre el riesgo sistemático y el beneficio esperado [77]. CAPM engloba el indicador de fondos propios, estudiado anteriormente. El modelo permite calcular el retorno esperado de un activo, dado su riesgo. Para calcular el coste de capital se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Retorno esperado} = R_f - \beta (\text{Retorno esperado del mercado} - R_f)$$

Donde:

R_f = Risk-free rate, es decir, la tasa de retorno de renta fija

β = Medición del riesgo. Si es superior a uno, añadirá más riesgo a la cartera.

En este caso, la beta de la potencial inversión se calcula a través de los distintos riesgos que afecten a la empresa [78] , entre los cuales:

- **Inherente al negocio:** Naturaleza del negocio o industria en el que esta se halla.
- **Financieros:** Los riesgos más usuales en el mercado de valores como de precios, default, tasas de interés etc.
- **Liquidez de la inversión**
- **Entorno:** País, legal etc.

La Beta es un índice comparativo, puesto que compara la inversión estudiada frente al resto del mercado (o de una cartera en especial). Se puede decir que tener un Beta igual a dos significa que el proyecto tiene dos veces el riesgo del mercado. Cuanto más alto sea Beta más riesgo, y cuanto más riesgo mayor exigencia de retorno. El cálculo de Beta se puede realizar de varias maneras [79], por ejemplo, dividiendo la varianza de retorno del mercado por la covarianza del retorno del mercado con el retorno del activo estudiado. Una fuente interesante para este valor puede ser las bases de datos [80] creadas por A. Damodaran, PhD y profesor de finanzas en la Stern School of Business de Nueva York University.

El modelo CAPM es de gran utilidad y está extensamente utilizado por los profesionales del sector financiero. A partir de este modelo se puede obtener otros indicadores como por ejemplo el Cost of Equity.

Los principales problemas asociados con este modelo de valoración son por un lado la necesidad de disponer de datos fiables y verídicos para evaluar con máxima precisión el riesgo asumido y por otro lado la falsa asunción de que el mercado está dominado por inversores racionales que tienen en cuenta el riesgo en sus decisiones. Además, al intentar capturar la volatilidad en la Beta no se tiene en cuenta que los movimientos de precio en ambos sentidos no son igualmente causantes de riesgo [81]. Por último, el modelo CAPM asume que la tasa de interés de la renta fija no va a variar en el transcurso del proyecto; si los bonos a diez años aumentasen, el coste de capital también aumentaría y podría indicar una falsa sobrevaloración. Para entender el campo de uso del CAPM, podemos observar el gráfico 7:

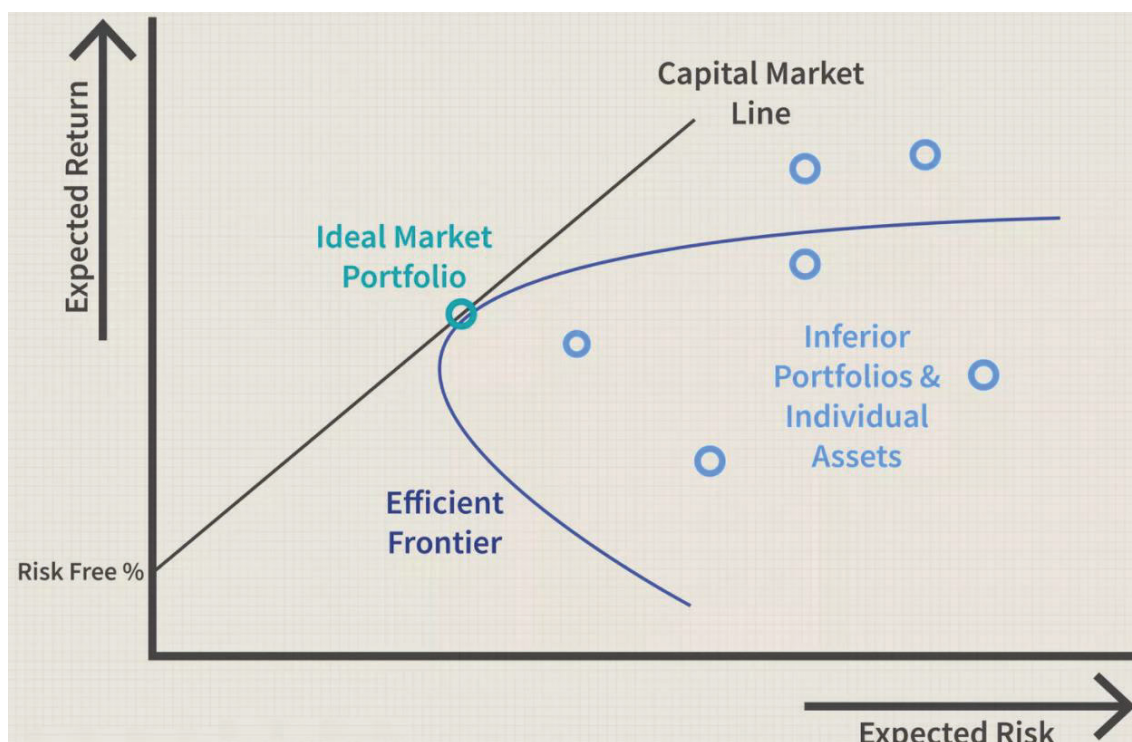


Gráfico 7 - *Efficient frontier: balance entre riesgo y retorno.* Fuente: J. Bang e Investopedia

El inversor puede por tanto utilizar este modelo para buscar el punto de cruce entre la frontera eficiente y la línea de capital de mercado. Toda cartera ubicada a la derecha de esa línea es peor en términos riesgo/retorno. El modelo tiene un fuerte carácter teórico, puesto que, si un inversor fuese capaz de estimar con alta precisión el retorno futuro, CAPM no sería necesario.

CAMELS

CAMELS es otro modelo estructurado de análisis de activos, pero tiene la peculiaridad de estar destinado a valorar únicamente instituciones financieras [82]. De nuevo, el nombre es un acrónimo de:

- **Capital adequacy** (Control del capital): Los examinadores investigan con precisión ratios correspondientes a la exposición de los bancos al riesgo crediticio. Uno de esos ratios es el CAR [83], que permite medir el peso del capital disponible para cubrir la totalidad de activos con riesgo indicado en su balance. Además, los examinadores tienen también en cuenta el seguimiento de la normativa vigente por parte de las instituciones, especialmente en materia de intereses, dividendos y préstamos.
- **Asset quality** (Calidad de los activos): Junto al control de capital, este eje permite controlar la calidad de los activos en cartera. Se puso mayor foco en este aspecto después de la crisis de las *subprime*, causada por incorrectas valoraciones crediticias y un descontrol en la oferta de créditos.

- **Management (Administración):** El componente de administración de la empresa cubre la habilidad de esta para asegurar unos procesos operacionales seguros y continuos. Una vez más, se tiene en cuenta que estos procesos no afecten a las regulaciones internas o externas. El alcance del componente también incluye la capacidad de la empresa para medir, monitorizar y controlar los riesgos orgánicos diarios.
- **Earnings (Resultados):** Como eje principal, en el modelo CAMELS se tiene en cuenta los beneficios generados y si estos son mantenidos y aumentados a lo largo de los ejercicios.
- **Liquidity (Liquidez):** Se evalúa la liquidez de la institución financiera y su disponibilidad de activos, con el fin de medir la capacidad de hacer frente a volatilidades inesperadas a corto plazo. Una de las ratios utilizadas es el *Liquid Cash to Asset* o *Efectivo sobre Activos*.
- **Sensitivity (Sensibilidad):** La sensibilidad del banco frente al mercado: cambios de tasa de interés, tasa de cambio de la moneda, cambios de precio de productos básicos etc. La relación entre el banco y estas variaciones reside en los créditos otorgados a empresas que dependen de esos productos.

Debido a la separación del análisis del banco en los pilares propuestos por el modelo CAMELS, se permite establecer una ponderación que otorgue más importancia a los factores cruciales. Por ejemplo, según *Insiya* [84], los factores en Estados Unidos son: Capital adequacy (20%), Asset quality (20%), Management (25%), Earnings (15%), Liquidity (10%), Sensitivity (10%).

6 Diseño de la solución

El objetivo del sistema es proponer una estrategia basada en diversos indicadores, intentando abarcar tipologías diferentes, y presentarla al inversor de manera transparente. Esto solventaría distintas dificultades a las que se enfrenta el inversor relacionadas con la diversidad abrumadora de indicadores contables y financieros. Además, este TFG pretende impulsar la inversión en finanzas sostenibles, y por ello se tratará de presentar visualmente aquellas empresas que mayor valoración ESG tengan.

Se puede considerar el diseño de la solución como una aproximación a la inversión a través de una gestión activa propia de la cartera, puesto que propone un híbrido entre análisis técnico (por ejemplo, tendencia) y análisis fundamental (por ejemplo, ROI). Además, busca añadir al proceso de investigación de activos de renta variable un nuevo paradigma que solo ha sido posible desarrollar en las últimas décadas. Se asemeja a sistemas de toma de decisiones basados en reglas como el propuesto por I. J. Casanova en *“Tradinnova-LCS: Dynamic stock portfolio decision-making assistance model with genetic based machine learning”* [85]. Una de las tecnologías más usadas para la predicción del precio futuro de un activo son redes neuronales, así como machine learning. Pero es importante entender que estas tecnologías solo serán capaces de predecir los patrones de comportamiento de los inversores sobre un activo, puesto que el rendimiento a largo plazo es impredecible y depende de muchas más variables. Por ello, se busca complementar el rango de aplicaciones e investigaciones ya llevadas a cabo, aportando valor con un nuevo enfoque. Una aproximación similar a la solución propuesta en este trabajo viene dada por A. Silva, R. Neves y N. Horta en *“A Hybrid Approach to Portfolio Composition based on Fundamental and Technical Indicators”* [86]. Este sistema también utiliza una serie de indicadores tanto técnicos como fundamentales como la ratio de deuda, Margen de beneficio etc. El ensayo además añade una capa de automatización y testado, puesto que su arquitectura también contiene módulos destinados directamente a evaluar las estrategias, citando: *“Each day it evaluates the stocks and calculated the accumulated return of the portfolio from the beginning of the simulation and the monthly variance of the return. Each strategy is tested in the simulator, using the retrieved time series with a window that slides on day at each increment.”*

Por tanto, apoyándose en el estado del arte, en la necesidad de mercado detectada y en los indicadores estudiados en el apartado 5.1.2.1, se procede a desarrollar una solución web que presente al inversor particular español un conjunto equilibrado de indicadores. Estos indicadores incluirán también el aspecto sostenible del activo, respetando los estándares internacionales como los GRI [87], y trabajando con marcos de evaluación sostenible como el MSCI ESG Benchmarking [48].

6.1 Indicadores y medidores en el mercado de valores

6.1.1 Puntos genéricos de la solución

En este apartado se precisa los indicadores que finalmente han sido escogidos para componer la solución, así como la estrategia definida que justifica su elección.

El alcance de la herramienta permite tomar la decisión de mantener una estrategia conservadora pero adaptada a los tiempos corrientes: se han escogido distintos indicadores que den una imagen completa de un activo. Por tanto, la elección ha sido influenciada por las siguientes razones:

Solución sencilla y completa:

Los indicadores tendrán como objetivo analizar desde distintos aspectos la empresa, permitiendo al inversor no experimentado tomar decisiones sin obviar factores que podrían ser fundamentales. Por ejemplo, puede darse la casuística en la cual una empresa tiene excelentes ventas, y por tanto excelentes ingresos, pero tenga un pasivo muy elevado, que pueda comprometer a largo plazo la operativa. Por ello, se propone una solución sencilla de usar y entender, completa y flexible (no dependiente del sector o del tipo de la empresa).

Capacidad para analizar el sentimiento del mercado a través de internet:

El análisis de sentimiento del mercado se ha realizado en el mercado desde mucho antes de la integración de la tecnología como eje central en el mercado [88]. Indicadores como el VIX, Trin Index o Put/Call Ratio se han desarrollado a la par que el mercado de renta variable. Por ejemplo, uno de los más utilizados para analizar el estado del mercado respecto a la volatilidad es el VIX (Volatility Index). Desarrollado en la Chicago Board Options Exchange por Bob Whaley, apoyado en la investigación de M. Brenner y D. Galai “*New financial instruments for hedge changes in volatility*” [89]. En la actualidad, gracias a la disposición de potentes bases de datos y softwares capaces de analizar datos en gran medida, se puede analizar el sentimiento del mercado con mayor precisión. Acompañando a estas herramientas, las redes sociales suponen una base de información constantemente actualizada y alimentada por los propios actores del mercado. Por ejemplo, en Twitter existe una comunidad inversora con alta presencia y asiduidad, lo que permitiría aplicar métodos de inteligencia artificial como el Natural Language Processing que impulsaría el proceso de investigación de activos.

Necesidad de inversión sostenible:

Como se ha estudiado en el apartado 2.4, existe una creciente demanda de activos sostenibles. Esto motiva a que se introduzca de manera transversal en el análisis de activos el “carácter verde” de una compañía. Diversas compañías de rating ofrecen ese servicio, que alimenta un ecosistema cada vez más nutrido y necesario.

Los riesgos no financieros ganan peso en los análisis de los bancos y reguladores. Según un informe de Deloitte [90], los riesgos ESG ocupan cada vez un lugar

más significativo en la agenda de las entidades financieras, suponiendo un efecto directo en su reputación. Según el informe, los riesgos ESG suponen los principales riesgos para el 14% de instituciones. Esto supone unos posibles impactos en la reputación que no son positivos para los inversores, y por tanto puede afectar al resultado en bolsa del activo.

Marginalmente, como se ha mencionado anteriormente, existen críticas por parte de ciertos actores [52], que pueden generar desconfianza en los nuevos inversores. El presente TFG pretende aportar transparencia hacia este tipo de productos, normalizando su inclusión en las estrategias de inversión.

Maximizar la transparencia:

Por un lado, con el fin de propiciar el objetivo de libre mercado en la bolsa (con regulación destinada a proteger a los inversores), es necesario que la información sea veraz y bidireccional. Las administraciones reguladoras ponen al servicio del inversor cierta información que es crucial usar en el proceso de investigación de activos. En cambio, esa información no es presentada al inversor de la manera más accesible puesto que por lo general son sistemas antiguos y especializados a pesar de los avances paulatinos [64].

Soporte web para la presentación de los indicadores:

Con el mismo objetivo de cumplir con la transparencia, además de una vía para maximizar el alcance de la herramienta, el trabajo de fin de grado propone representar los indicadores en formato web. Crear una página web fácil de usar, intuitiva, y autocontenida (es decir, con toda la información pertinente para explicar los indicadores) permite alinear el producto con uno de los objetivos: democratizar el acceso a la información.

6.1.2 Indicadores escogidos

A continuación, se enumera los distintos indicadores escogidos, junto a estudios que apoyen su elección. Para recoger ordenadamente los indicadores escogidos, se ha estructurado la tabla 4, al final del apartado, exponiendo de cada indicador su descripción, categoría, motivación y su fuente.

6.1.2.1 Ingresos sobre precio / Price Earnings Ratio (PER)

Debido a la necesidad la tendencia macroeconómica, y a falta de algoritmos avanzados de predicción en riesgos globales (por ejemplo, medición del impacto del Brexit), la herramienta tratará de capturar el rendimiento relativo de la empresa frente al resto del mercado. En general, no existe una regla escrita sobre cuál corresponde a un PER correcto, pero el consenso general de los analistas indica que valores inferiores son más atractivos [91]. Al fin y al cabo, una ratio inferior indica que el inversor pagará menos capital por una empresa con los mismos ingresos [92].

Por tanto, la herramienta trabajará en base a la mediana del total de empresas almacenadas en su base de datos. La mediana ha sido escogida en vez de la

mediana para evitar el posible impacto de empresas altamente especulativas con un PER extraordinario, como por ejemplo, Tesla Inc con un PER de 594,5 [93]. Si el PER del activo se encuentra por encima de la mediana, el indicador se coloreará en rojo (no recomendación), y por lo contrario en verde (recomendación). Para crear un mayor efecto de semáforo, se establece un margen del 10% en ambos sentidos (positivo y negativo) donde el indicador se coloreará en amarillo.

Las limitaciones del PER, similares al ROA, residen en la necesidad de utilizarlo en comparación a otras empresas o al sector al que pertenece el activo. El prototipo se quedaría corto en este aspecto debido al tamaño de la muestra. Es importante recalcar que, a pesar de la recomendación de compra/venta, se entiende que un análisis más preciso hubiese recaído sobre la obtención de las medias del mercado o sector. Al no disponer de todas las empresas en la base de datos, el prototipo sería incapaz de añadir esa capa de precisión.

6.1.2.2 Retorno sobre activos / Return on assets (ROA)

Para medir a la empresa desde un punto de vista financiero, se ha escogido el retorno sobre activo o ROA. Es de suma importancia medir la eficacia de una empresa en su venta de productos o servicios. El éxito de una empresa depende en parte de su competitividad y capacidad para generar beneficio. El ROA permite evaluar una empresa en su faceta productiva más pura.

No solo el consenso del mercado indica que un ROA de más del 5% es considerado óptimo [94], algo que es apoyado por asesores de Forbes [95]. En cambio, al igual que el PER, es un indicador que depende fuertemente del sector. Debido a la tipología de empresa seleccionada para el prototipo (alto componente tecnológico) y a los datos observados, se establece un valor frontera de diez puntos porcentuales. Esto permitirá la aparición de una escala adaptada a la muestra, donde los valores que se encuentren por debajo de la frontera colorearán el indicador en rojo y por lo contrario en verde. De nuevo, con el objetivo de crear un semáforo, se mantendrá un rango del 10% alrededor de la frontera, donde el indicador se marcará en amarillo.

6.1.2.3 Deuda sobre Activo / Debt to Equity (DEBT)

Gran parte de las empresas que cotizan en bolsa recurren usualmente a la generación de deuda para alimentar su ciclo de explotación. Esta ratio sirve para evaluar el apalancamiento de una empresa, y es útil para calcular el peso del pasivo de la empresa. Una alta deuda sobre patrimonio puede significar dificultades en futuros flujos de caja debido a la obligación de pagos. Por tanto, es uno de los indicadores que se tiene en cuenta a medio y largo plazo, debido al peligro inherente añadido de mantener una deuda elevada. La introducción de la medición de la deuda permite añadir un punto de vista más al análisis.

Los rangos indicativos de una correcta deuda sobre activo de una empresa se han estimado en distintos artículos [96] [61], donde mencionan el lastre que supone una excesiva deuda (superior a un ratio de 2). El consenso del mercado indica de la misma manera un extremo conservadurismo si su ratio de deuda sobre activo se encuentra bajo el 0,5. A diferencia de los otros indicadores, la zona que representará recomendación de compra será en un rango: entre 0,5 y 2. Es importante que una empresa mantenga el equilibrio para evitar ralentizar

su potencial crecimiento en caso de estar por debajo del rango o hacer frente al lastre de los pagos en caso de estar por encima.

Las limitaciones de este indicador residen en la disparidad de los tipos de deuda, así como la inconsistencia de los analistas sobre qué es definido deuda, lo que puede perjudicar a empresas que dispongan de mucha deuda en un tipo de producto en especial.

6.1.2.4 Porcentaje de las acciones en mano de la directiva (INSIDERS)

El estrato más alto de la organización es el que maneja información privilegiada y controla las decisiones estratégicas fundamentales. Precisamente por esto, la totalidad de sus transacciones deben de ser anunciadas con anterioridad y son totalmente transparentes. En EE.UU. se anuncian a través de “filings” (documentos) que se entregan a la SEC que detallan con precisión la cantidad de compra/venta y el tipo de producto financiero utilizado. Cuanto más alto sea el porcentaje de propiedad de la directiva, y cuanto más crezca este, mejor. Se puede interpretar como una credibilidad de la directiva respecto al éxito de la empresa y a sus productos/servicios. Además, compras o ventas excepcionales suelen representar cambios de estrategia, lanzamiento de nuevos productos, anuncios importantes etc.

El estudio “*Estimating the returns to insider trading*” [97] llevado a cabo por L. Jeng A. Metrick y R. Zeckhauser descubre la existencia de una diferencia positiva de rentabilidad entre las compras de activos ejecutadas por directivos y las de un inversor particular (exactamente un 7,4% mayor). Por tanto, se considera crucial introducir como uno de los aspectos cuantitativos de la investigación el porcentaje de pertenencia de una empresa al mando ejecutivo, y sus variaciones. Debido a la alta capitalización bursátil de las empresas seleccionadas para formar el prototipo, el porcentaje de las acciones en mano de la directiva serán, por lo general, bajos. Debido a que no existe ningún valor referencia, la herramienta utilizará la mediana de los porcentajes de las empresas estudiadas, quedando por encima la recomendación de compra (verde) y el margen del 10% para el color amarillo.

Las limitaciones de este indicador se encuentran en la incapacidad de establecer un valor frontera exacto. Además, no es infalible, puesto que a pesar de que los estudios indiquen un mayor éxito de las empresas de, por ejemplo, propiedad familiar [98], un alto porcentaje de las acciones en manos de la directiva no siempre asegura que sus intereses vayan a estar alineados.

6.1.2.5 Google Trends (TRENDS)

Debido al coste de este tipo de herramientas, se escoge una aproximación prototipada del análisis de sentimiento a través de las búsquedas suscitadas por un activo en especial. En el caso del presente trabajo de fin de grado, se utilizará el volumen de búsquedas en uno de los buscadores por excelencia: Google. Esta aproximación ya fue explorada por M. Bank, M. Larch y G. Peter con “*Google search volume and its influence on liquidity and returns of German stocks*” que concluye (citando textualmente):

“We conclude that the number of search queries on Google measures the interest of investors. We observe a positive short-run relationship between changes in Google search volume and future stock returns” [99].

Por tanto, la investigación encuentra una correlación cortoplacista entre la actividad en la red y volumen de búsquedas en internet y el rendimiento del activo. Por ilustrar con un ejemplo actual, disponemos de la empresa de automóviles eléctricos y servicio de recambio de baterías (*Batteries as a Service*). Por su modelo de servicio y su fuerte carácter tecnológico ha sido catalogada como “la Tesla china”. Este tipo de atención mediática genera mucho interés, especialmente entre los inversores con menos experiencia y entre los más especuladores. Su valor en bolsa ha pasado en un solo año desde alrededor de los 3 dólares a los 62,75 de máximo histórico para posteriormente estabilizarse alrededor de los 38 dólares estadounidenses. Su variación de precio se indica en el gráfico 8.



Gráfico 8: Precio de cotización diario de NIO. Fuente: Tradingview y Choe

Supone una revalorización con pocos precedentes en la bolsa estadounidense, de aproximadamente 2000%. Entendiendo las características de este tipo de empresas (volatilidad, expectativas a muy largo plazo, mediatización, semejanza a otro activo con pasadas revalorizaciones), se puede adaptar perfectamente a la concepción del uso del volumen de búsquedas. Para ello, se busca el nombre de la empresa en la herramienta Google Trends, obteniendo el gráfico 9:

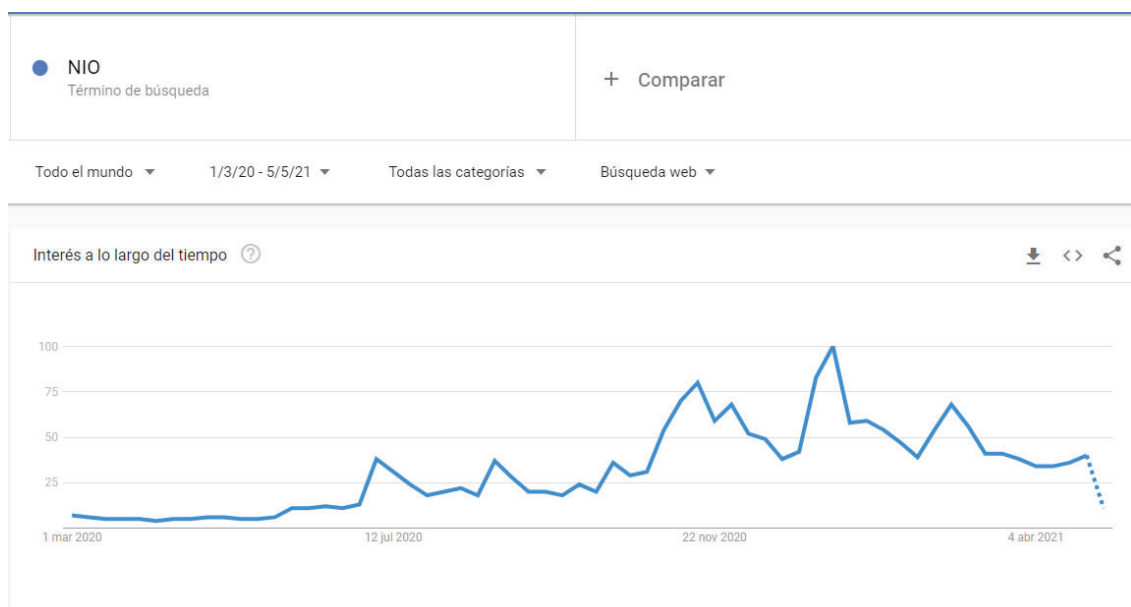


Gráfico 9 - Volumen de búsquedas de NIO. Fuente: Google Trends

Para un correcto visionado de la información, se entiende que Google Trends no presenta sus datos de manera absoluta, si no relativa, en una escala del 0 al 100, siendo 100 la semana en la que más búsquedas se han realizado. Esto no permite relativizar entre empresas, pero sí entre variaciones de la propia serie. Se evidencia una relación entre los distintos picos de atención y las revalorizaciones positivas del activo. Por tanto, la herramienta propone un ratio que, utilizando el principio básico de la física [100] para calcular el momento, genera un ratio que oscila entre -1 y 1. El ratio mide cuánto ha cambiado el volumen en las últimas cuatro semanas (un mes) respecto a los tres meses anteriores.

Concluyendo, además de pruebas presentadas, son varios los estudios [99], [101], [102] que indican una relación entre las búsquedas y el resultado en bolsa. Se entiende que son acontecimientos que se retroalimentan, puesto que la atención mediática aumenta también una vez revalorizado el activo. Es interesante por tanto aplicar un nuevo aspecto al análisis de activos con el volumen de mediatización. Una mayor atención aporta liquidez y demanda al activo.

Las limitaciones de este indicador residen en incrementos puntuales del volumen de búsquedas por catalizadores del cambio: hay días específicos en los que el volumen de búsquedas se pueda disparar sin significar un incremento de interés por el activo. Entre estas situaciones se encuentran, por ejemplo, noticias que impacten en la operativa de una empresa, día de anuncio de resultados, nuevos productos, split de acciones etc. [99]

6.1.2.6 Inversión Socialmente Responsable / Environment, Social, Government (ESG)

Se han analizado diferentes estudios recalcados por J F. Molina-Azorín et al. en “*Green management and financial performance: a literature review*” [103], donde analizan 32 estudios relacionados con las finanzas sostenibles, y precisamente su correlación con los resultados financieros. La mayoría de estos estudios indican un resultado positivo tras la inclusión de medidas que busquen un futuro sostenible.

Por ello, y por la necesidad de abarcar las finanzas desde un punto de vista responsable cara al medioambiente, la herramienta incluirá un indicador que abarque esta problemática. Utilizará como referencia el MSCI ESG Benchmark, un marco de evaluación para empresas. El marco estudia la empresa desde los tres pilares de la inversión ESG/ISR: Medioambiente, Social y Gobierno. Por tanto, esta herramienta propone incluir en la estrategia de inversión las valoraciones empresariales del marco indicado. Estas valoraciones oscilan entre AAA y CCC (líder y rezagado, respectivamente) de la siguiente manera: AAA->AA->A -> BBB->BB->B -> CCC.

Las limitaciones de este indicador residen en la confianza depositada en una institución privada para la valoración justa de las empresas, con todo lo que ello conlleva [104].

Nombre del indicador	Descripción		Categoría	Motivación	Fuente
	Qué representa	Rangos positivos propuestos			
PER	Cociente entre la capitalización de la empresa en el mercado bursátil y el beneficio bruto. Permite comparar el precio de la acción con el beneficio total de la empresa. Permite relativizar frente al sector, al mercado o a otras empresas similares.	Diferencia con la mediana de PER: <ul style="list-style-type: none"> • >10% positivo(Rojo) • 10% positivo/negativo (Amarillo) • >10% negativo (Verde) 	Contabilidad/Macro	Detectar la situación de la empresa frente a su sector	WallStreetZen
ROA	Eficiencia con la cual una empresa utiliza sus activos, en términos de beneficio. Permite estudiar el impacto de una inversión en base al tamaño de la inversión.	<ul style="list-style-type: none"> • >5% (Rojo) • >0% (Amarillo) • 0% (Verde) 	Financiero	Poner en juego la capacidad de generar beneficios en base a sus activos.	Finviz
Deuda sobre activo	La deuda sobre activo mide la relación de la deuda sobre el patrimonio de la empresa. Es decir, mide la cantidad de deuda que tiene una empresa, relativizándola frente a su activo, para entender el "peso" de una deuda que supone flujos de caja negativos. Cuanto menor sea el ratio, menos "lastre" de la empresa para sus futuros beneficios.	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 2 (Rojo) • $\leq 0,4$ (Amarillo) • $0,4 < x < 2$ (Verde) 	Financiero	Evaluar la empresa desde el punto de vista de la deuda	Finviz
Insiders	Total de acciones en propiedad de altos cargos o trabajadores con información privilegiada. La positividad de la inversión aumentará cuanto más alto sea su porcentaje de propiedad, pero sobretodo cuanto más crezca este. La actividad neta de los insiders mostrarán si están cada vez más convencidos en la empresa o no.	Diferencia con la mediana de INSIDER: <ul style="list-style-type: none"> • >10% positivo(Rojo) • 10% positivo/negativo (Amarillo) • >10% negativo (Verde) 	Bursátil	Alinear los intereses del inversor con los de la directiva.	Fidelity
Google Trends	Volumen de búsquedas en Google del activo analizado. Obtenido a través de una API, se dispone de los cambios de tendencia en las búsquedas relacionadas con este activo. A corto plazo, un mayor número de búsquedas representará posiblemente una revalorización (sin tener en cuenta fechas extraordinarias como el anuncio de beneficios cuatrimestrales) .	Ratio creado para analizar momento+posición inicial del volumen de búsquedas: <ul style="list-style-type: none"> • $< 0,10$ (Rojo) • $0,1 < x < 0,3$ (Amarillo) • $> 0,3$ (Verde) 	Momentum	Explotar la información a tiempo real para analizar el sentimiento de mercado	Pvtrends
ISR	Utilizando el marco de evaluación de MSCI ESG Benchmark, se permite evaluar a una empresa desde el punto de vista sostenible. Este marco evalúa al activo en competencias medioambiental (emisiones, packaging etc.), social (recursos humanos, seguridad del dato etc.) y gobierno (responsabilidad, transparencia, impuestos etc.). La mejor valoración es "AAA" y la peor CCC.	<ul style="list-style-type: none"> • CCC->C (Rojo) • BBB->B (Amarillo) • AAA->A (Verde) 	Finanzas sociales	Motivar la inversión con criterios sostenibles	MSCI

Tabla 4 - Selección de indicadores para la herramienta web. Fuente: Elaboración propia

6.2 Caso de uso

Para entender de manera esquemática el apoyo que supone la herramienta en el proceso de investigación de activos, se ha preparado un diagrama de proceso (diagrama 1). Este diagrama define los pasos y las decisiones tomadas por un inversor particular a la hora de utilizar la herramienta propuesta, esquematizando los distintos casos de uso....

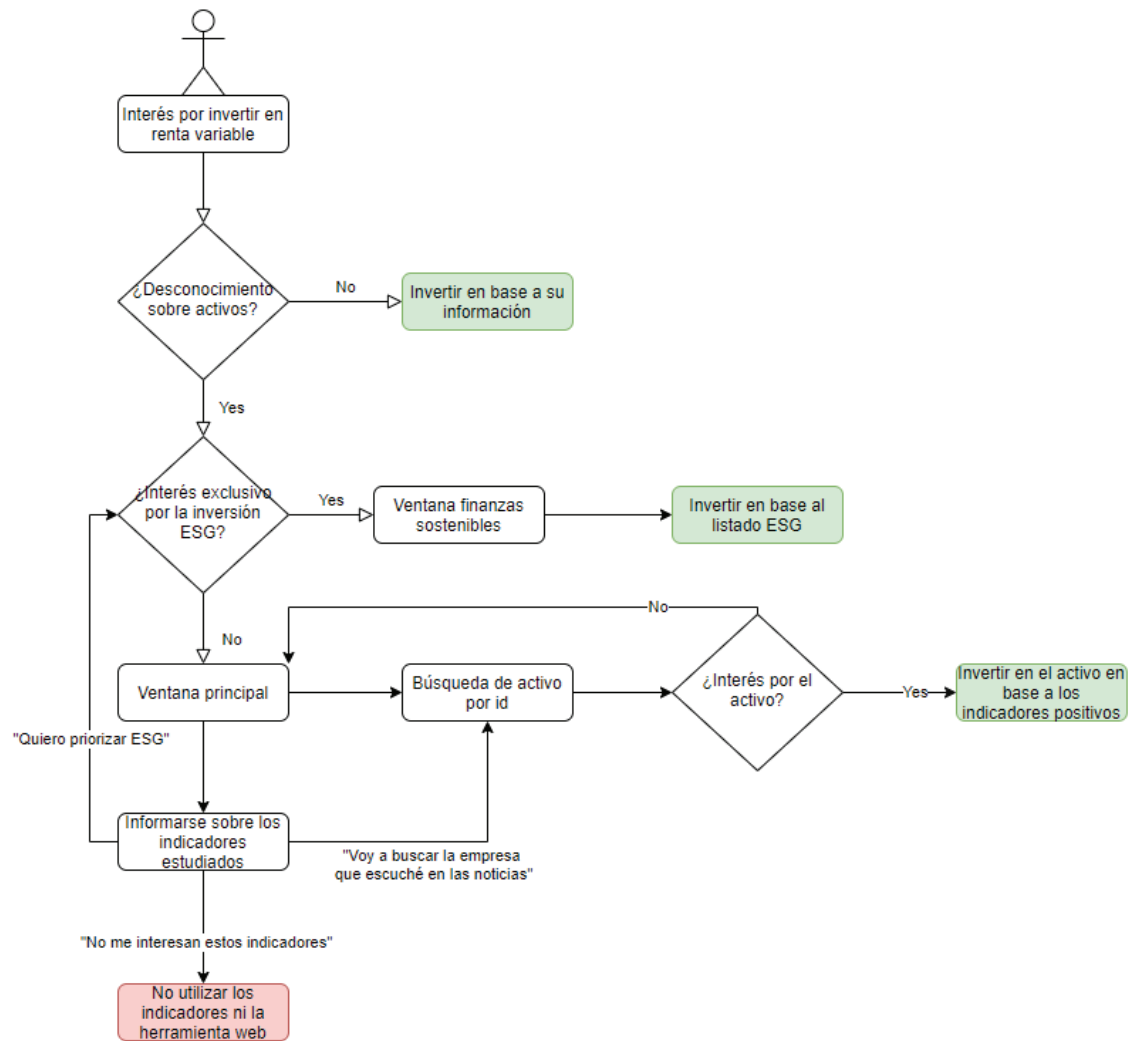


Diagrama 1 - Totalidad de funcionalidades de la herramienta desde el punto de vista de usuario.
Fuente: Elaboración propia

El diagrama 1 muestra la primera decisión tomada: en caso de ser un inversor con conocimientos que no desea profundizar en su investigación de activos, no necesitará utilizar la herramienta. Al fin y al cabo, la solución propuesta está basada en una estrategia amplia y flexible, distinta de otras opciones utilizadas por parte de los actores del mercado.

Debido a la faceta transversal de la inversión sostenible, la herramienta tratará de provocar la curiosidad del usuario a través de la creación de una sección propia. La siguiente decisión consistiría en orientar la inversión exclusivamente por las valoraciones ESG, reforzando el aspecto sostenible de su cartera. El inversor que desea tener un portfolio destinado únicamente (o un porcentaje) a

activos considerados “verdes” podrá dirigirse a la ventana de finanzas sostenibles e invertir en base a la clasificación positiva y negativa. En cambio, si el inversor particular desea incluir la valoración ESG en su inversión rutinaria sin prescindir de otros indicadores, deberá destinarse a la ventana principal. En esta ventana, podrá informarse sobre los indicadores estudiados y la razón de su elección. Si la estrategia propuesta no encaja con el inversor, dejará de utilizar la herramienta.

Tanto en la ventana principal como en la ventana de finanzas disponibles habrá una barra de búsqueda donde podrá buscar cualquier activo de los que coticen en bolsa. La búsqueda supondrá una *query* a la base de datos, así como una llamada a la API no oficial de *Google Trends*, con la que obtendrá los distintos indicadores, incluyendo el volumen de búsquedas. El objetivo es facilitar al inversor la visualización de los distintos indicadores, y la navegación en la web respecto a los distintos enfoques (híbrido o ESG).

Una vez llegado a este punto, el usuario podrá escoger invertir en el activo seleccionado o, como indica el diagrama 1, seguir efectuando búsquedas de activos conocidos con anterioridad. En cuanto el inversor seleccione una o varias empresas en las que empezar a incrementar el capital invertido, deberá proceder con su bróker de confianza. La herramienta no deberá dar acceso a la operativa en bolsa, ni favorecer ningún bróker online sobre otro.

Por otro lado, y para ilustrar con mayor precisión el caso de uso de la herramienta, se incluye el diagrama 2 de funcionalidades básicas, el cual será utilizado en el apartado 6.2 para paralelizarlas con las distintas ventanas de la web.

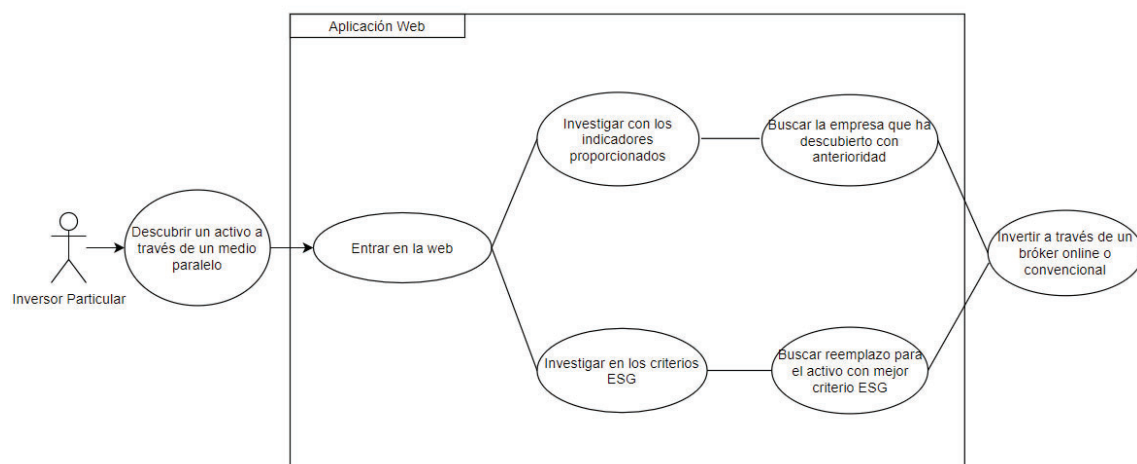


Diagrama 2 - Funcionalidades para el caso de uso básico. Fuente: Elaboración propia

Utilizaremos el caso de uso de un inversor con aproximadamente tres meses de experiencia en el mercado de valores. Este inversor mantiene la bolsa como un lugar para obtener pequeños rendimientos de sus ahorros, sin querer ocupar gran parte de su tiempo investigando en activos. Decide utilizar la herramienta para: utilizar una estrategia sencilla, conservadora y completa y para incluir en su metodología de inversión su manifiesto interés por un futuro sostenible. A continuación, se describe qué pasos seguiría al utilizar la herramienta web.

Descubrir un activo a través de un medio paralelo

Se puede producir el ejemplo de un inversor que, leyendo las noticias, recibe la información de una empresa que está investigando y desarrollando una vacuna para la pandemia que ha azotado nuestro planeta: Pfizer. El inversor encuentra una oportunidad excelente, apostando a medio plazo por el éxito comercial de las vacunas, después del anuncio del éxito del 90% en la fase tres [105]. Se dispone a buscar más información sobre el activo, puesto que no se debe invertir basándose únicamente en noticias.

Entrada en la web

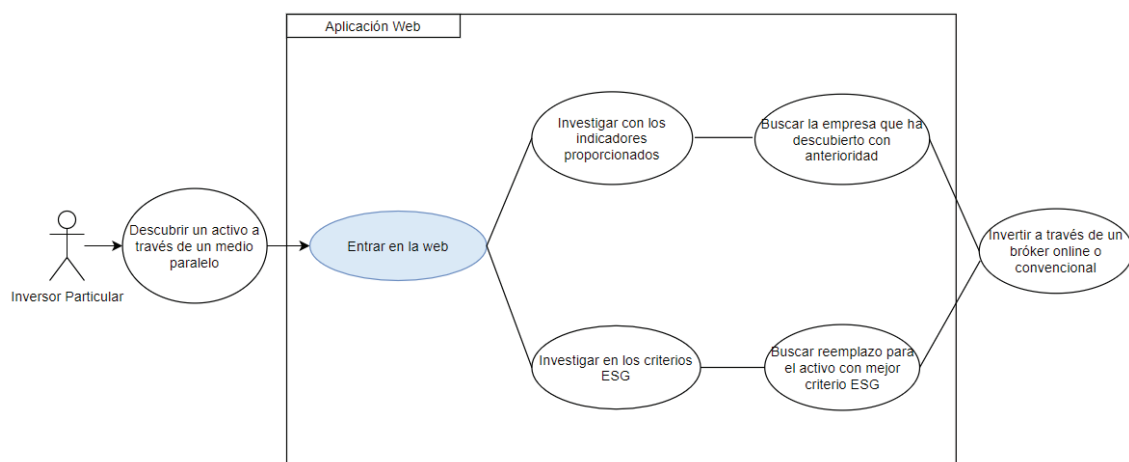


Diagrama 3 - Caso de uso: Entrar en la web. Fuente: Elaboración propia

Al entrar a la web, el usuario inversor visualizará los indicadores vacíos, y distintos *placeholders* en donde aparecerían el nombre y sector de la empresa. Esta ventana correspondería a la ilustración 5:



Ilustración 5 - Ventana web: vista principal. Fuente: Elaboración propia

Además, en la misma pantalla, la herramienta invita a descubrir el funcionamiento de la estrategia a través de una explicación concisa de cada ratio. Cada descripción incluye la fuente de datos utilizada para alimentar la base de datos, para hacer hincapié en la transparencia. En la misma ventana, correspondería a la ilustración 6:

Price-Earnings Ratio (PER)

Cociente entre la capitalización de la empresa en el mercado bursátil y el beneficio bruto. Esta ratio sirve para comparar el precio de mercado actual de la acción con el beneficio total de la empresa. Es un indicador estándar que permite relativizar el activo frente al PER medio de su sector, PER histórico de la acción o para compararlo al PER medio del mercado. Históricamente, el mercado se mantiene cerca de un PER 15, es decir, de media, las capitalizaciones bursátiles de los activos del mercado cotizan a quince veces el beneficio neto. Si se analiza un solo activo, se puede comparar respecto al PER medio del mercado o del sector en el que cotiza. La estrategia propone comparar el PER frente a la mediana del mercado, para que empresas con PER extremadamente especulativas (y generalmente con PER alto) no afecten al indicador.

Fuente de datos: [WallStreetZen](#)

Ilustración 6 - Ventana web: Descripción de indicador y fuente de datos. Fuente: Elaboración propia

Investigar con los indicadores proporcionados

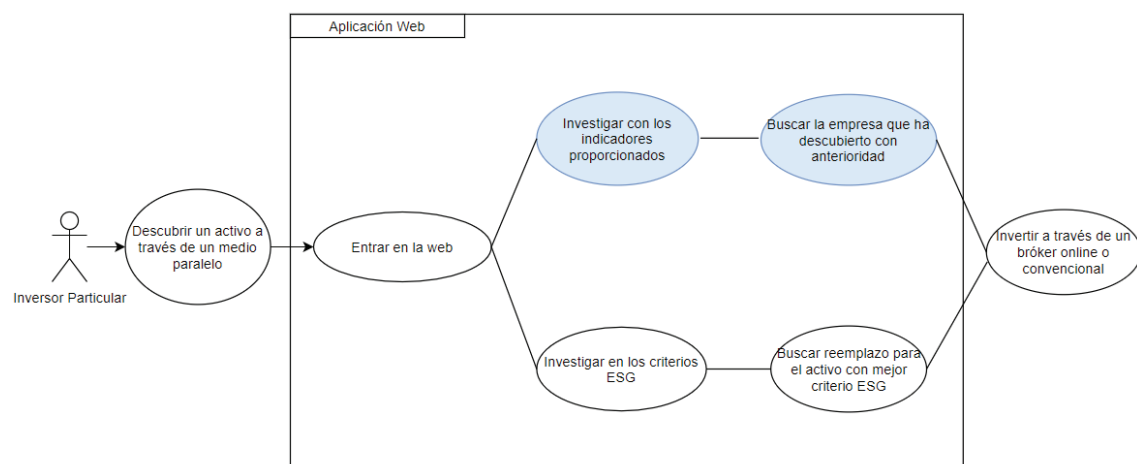


Diagrama 4 - Caso de uso: investigar con los indicadores proporcionados. Fuente: Elaboración propia

A continuación, pasaríamos a la situación en la que el usuario desearía investigar la empresa encontrada anteriormente a través de un medio paralelo, Pfizer. En este caso, en cualquiera de las páginas de la web, el inversor hace uso de la barra de búsqueda en la parte superior de la ventana, buscando el símbolo (o *ticker*) de la empresa. Como indica la ilustración 7, se pasa el contenido de la barra de búsqueda a través de una solicitud de tipo GET, con el parámetro “empresa” en la propia dirección URL.

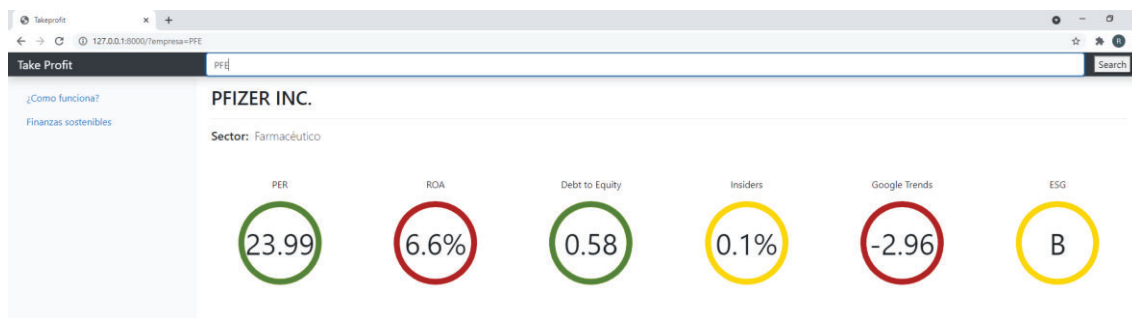


Ilustración 7 - Ventana web: Selección de activo para visualización de indicadores. Fuente: Elaboración propia

El servidor genera una solicitud a la base de datos para obtener los indicadores en base a la empresa introducida. Los indicadores aparecerían en pantalla, junto a la animación visual colorida de los círculos. Estos círculos representarían recomendación, precaución y evitar para verde, amarillo y rojo respectivamente, alineándose con el estándar no escrito de los semáforos españoles. En esta situación, el inversor debería escoger si la empresa parece interesante, utilizando su criterio para entregar la ponderación que desee a cada indicador.

Investigar en los criterios ESG

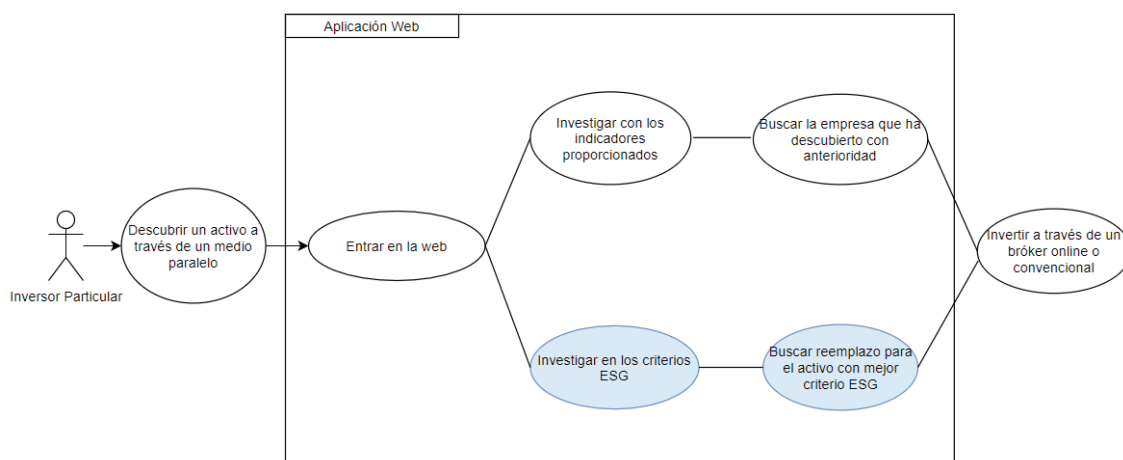


Diagrama 5 - Caso de uso: investigar en los criterios ESG. Fuente: Elaboración propia

Desde la pantalla principal, se puede acceder con la barra de utilidades a mano izquierda, a la ventana correspondiente a las finanzas sostenibles. En esta pantalla se puede apreciar una descripción del indicador ESG, con una ilustración de las categorías que componen el marco de valoración.



Ilustración 8 - Ventana web: Inversión sostenible. Fuente: Elaboración propia

De nuevo, con el fin de impulsar la inversión en finanzas sostenibles, la parte siguiente de la ventana representa dos rankings: mejores valoraciones ESG y las peores. El inversor podrá explorar de esta manera activos que podría conocer anteriormente, pudiendo representar motivación extra una valoración positiva en materia de finanzas sostenibles.

Empresas mejor valoradas

Valoración	Ticker	Nombre	Sector
AAA	MSFT	MICROSOFT CORPORATION	Software/Servicios
AAA	SONY	SONY GROUP CORPORATION	Hardware/Componentes
AAA	ADS	ADIDAS AG	Textil
AAA	TXN	TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED	Semiconductores/Hardware
AAA	ITX	INDUSTRIA DE DISEÑO TEXTIL, S.A.	Textil
AAA	IBE	IBERDROLA, S. A.	Energía
AAA	NOVO	NOVO NORDISK A/S	Farmacéutico
AA	CAP	CAPGEMINI SE	Software/Servicios
AA	CRM	SALESFORCE.COM, INC.	Software/Servicios
AA	PEP	PEPSICO, INC.	Bebidas
AA	AZN	ASTRAZENECA PLC	Farmacéutico
AA	BLK	BLACKROCK, INC.	Financiero

Empresas peor valoradas

Valoración	Ticker	Nombre	Sector
BB	BA	THE BOEING COMPANY	Aeroespacial
BB	GE	GENERAL ELECTRIC COMPANY	Conglomerado industrial
BB	AIR	AIRBUS SE	Aeroespacial
BB	SNAP	SNAP INC.	Software
BB	ABT	ABBOTT LABORATORIES	Equipamiento y suministros sanitarios
B	VOW	VOLKSWAGEN AKTIENGESSELLSCHAFT	Automóviles
B	ABNB	AIRBNB, INC.	Hostelería/Viajes
B	XIAO	XIAOMI CORPORATION	Hardware
CCC	PETRO	PETROCHINA COMPANY LIMITED	Procesamiento de crudo

Tabla 5 - Empresas mejor y peor valoradas en criterios ESG. Fuente: MSCI ESG Benchmark y elaboración propia

Invertir a través de un bróker

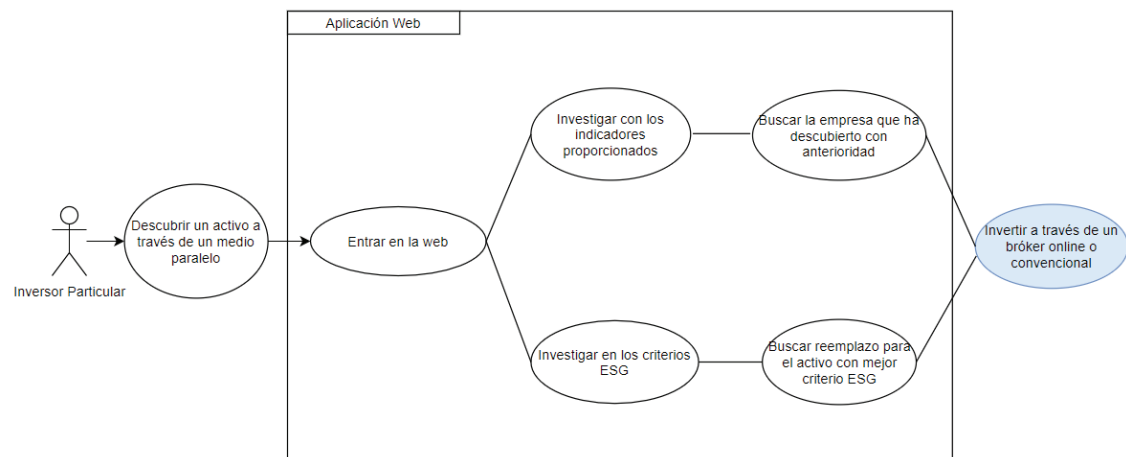


Diagrama 6 - Caso de uso: Invertir a través de un bróker online o convencional

Como se ha indicado anteriormente, la herramienta no dispone de ningún acceso al mercado de valores, ni un acuerdo con brokers online para la ejecución de órdenes. Por ello, este paso se ejecuta fuera de la aplicación web, pudiendo escoger el inversor su plataforma preferida.

Error por input humano

Debido a la inexperiencia del inversor y a las características del prototipo (buscador simple, base de datos funcional), se podrían producir búsquedas de empresas no existentes. El error podría ser humano (escribir incorrectamente el símbolo) o por culpa de la base de datos (buscar una empresa no presente). En ambos casos, se ha implementado una ventana de error 404, representada en la ilustración 9:

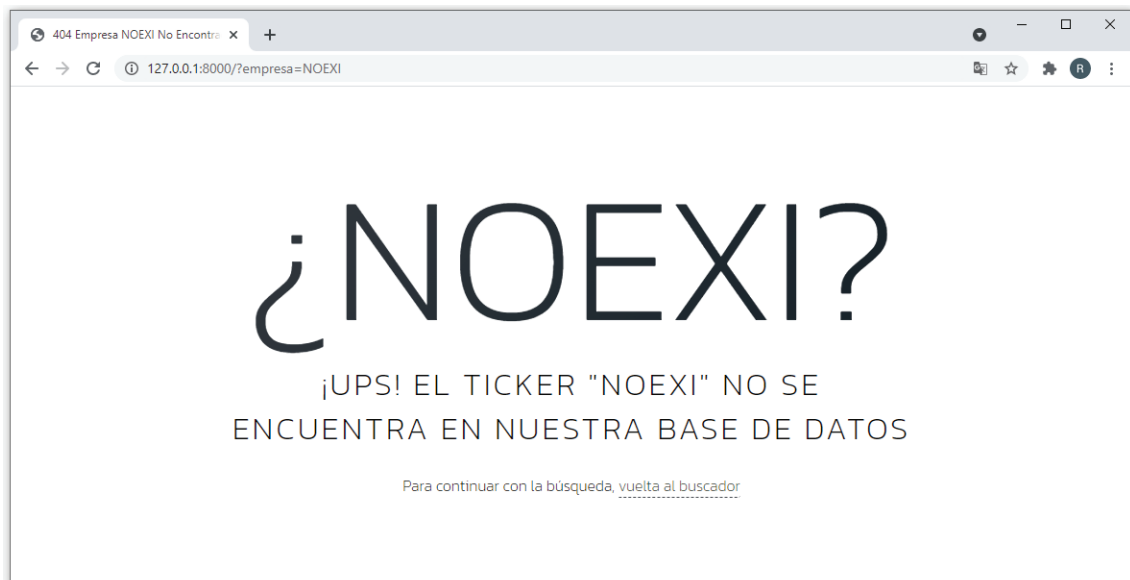


Ilustración 9 - Ventana web: Error de empresa no encontrada. Fuente: Elaboración propia

7 Análisis de los resultados

Desde el punto de vista empresarial, los resultados pueden resultar prometedores. A pesar de la característica de prototipado de la herramienta, el paso a producción no constaría de mayores complicaciones. El diseño se ha definido desde un punto de vista incremental, preparado para una mayor capacidad. La utilización del patrón MVC [106] permite una separación del código en módulos, y por tanto la evolución a una siguiente versión de alguno de estos módulos no afectaría al resto del código. Además, una pequeña o mediana empresa con exceso de capital podría hacer uso de la herramienta para generar beneficios de la inversión a largo plazo. Se considera que las decisiones estratégicas sobre el diseño del back-end o sobre la interfaz de la web permiten generar un mayor impacto hacia el usuario.

Desde el punto de vista económico, la herramienta en fase de prototipado no supondría un mayor impacto. En cambio, a nivel de producción podría tener un gran acogimiento por parte del mercado debido a la sencillez tanto visual como estratégica, así como la necesidad identificada. En este caso, la web supondría una mejora de los resultados de los inversores menos experimentados, que con anterioridad invertirían sin estrategia definida, exponiéndose menos a las caídas del mercado y a la venta/compra en momentos erróneos. Mejorar los beneficios de un inversor en unos pocos puntos porcentuales puede parecer ocioso, pero el impacto generado a largo plazo es visible. Además, si la mayoría de los usuarios obtuviesen mejores revalorizaciones, la mejora agregada supondría un impacto económico notable.

Desde el punto de vista cultural, se está instalando paulatinamente en el debate público del sector la “necesidad de enseñar a invertir” o la “cultura financiera”. Sin entrar en juicios de valor, introducir una mínima cultura financiera en España puede ser productivo, debido al incremento del ahorro, especialmente debido a la pandemia [107]. Al colocar el ahorro en depósitos o cuentas de ahorro, aumentan la liquidez del banco el cual tendrá exceso de capacidad y dificultad para alocar ese capital. Por tanto, el rendimiento generado para el inversor será bajo. Por otro lado, el inversor evitaría pasar por intermediarios que no añadiesen garantías. El efecto perjudicial atribuible sería animar al incremento de nuevos inversores jóvenes con mayor aversión al riesgo, asimilando la inversión a una especie de ludopatía [108].

Desde el punto de vista social, el acceso universal a herramientas de inversión que, por lo general se encuentran tras un “muro de pago”, y la democratización de la información permiten a los distintos estratos de la sociedad una mayor implicación en el mercado financiero. Por otro lado, existe una diferencia en el espectro político frente a la inversión: el estudio “*Stock market aversion? Political preferences and stock market participation*” de M. Kaustia concluye una cierta animadversión (20% menor probabilidad de tener acciones) entre los votantes demócratas estadounidenses al mercado de valores. Esta animadversión se produce por la idea de valores personales que chocan con los valores promovidos por la inversión en grandes empresas, con todo lo que ello conlleva. Es por ello que la introducción de valores éticos en el proceso de toma de decisiones en la inversión en renta variable puede activar un perfil de inversor que anteriormente se encontraría apartado del sector.

Desde el punto de vista personal, he desarrollado los conocimientos necesarios para comprender en mayor medida el análisis de activos en bolsa, así como todo lo que rodea a esta. El mercado de valores es un lugar aparentemente complejo

donde diferentes actores ponen en común sus intereses, y es vital entender parte de su complejidad si se quiere participar en él. El desarrollo de este TFG me ha permitido profundizar en el proceso de análisis de activos, así como en los distintos indicadores financieros y contables de una empresa. Además, se han tratado temas relacionados con la inteligencia artificial y el uso de tecnologías punteras como el aprendizaje automático, redes neuronales y procesamiento de lenguaje natural. Estos temas son de sumo interés debido a la capacidad de abarcar complejos conocimientos tecnológicos para ser usados en un sector financiero. Por último, este TFG me ha permitido conocer de primera mano las situaciones y problemas a los que se enfrenta un analista *quant*, una rama de estudio sin lugar a duda interesante para un perfil híbrido como el nuestro.

Desde el punto de vista medioambiental, se ha dispuesto de manera transversal la necesidad de cumplir los objetivos de desarrollo sostenible, específicamente los objetivos 4 (Educación de calidad), 8 (Trabajo decente y crecimiento económico) y 10 (Reducción de las desigualdades). Debido a las características fundamentales de las finanzas sociales, el impacto de la promoción de la inversión sostenible se produce en numerosos objetivos adicionales, como por ejemplo, energía asequible y no contaminante. Empresas como *First Solar* (NASDAQ:FSLR) cotizan en bolsa y son grandes productores y desarrolladores de tecnologías para la generación de energía renovable [109]. La herramienta correspondería al objetivo cuatro debido a la intención de promover un estilo de inversión sostenible a través de la transparencia. En todo momento, el inversor puede informarse de los indicadores utilizados en la estrategia, alimentando su curiosidad. Respecto al objetivo octavo, el hecho de promover la inversión en finanzas sociales facilita un desarrollo económico más sostenible, donde haya una mayor inclusión. A pesar de la motivación especulativa mayoritaria entre los inversores, los productos categorizados como “verdes” permiten ayudar en la financiación de proyectos punteros que protejan el medioambiente. Por ejemplo, las inversiones de actores preocupados por el medioambiente podrían ser destinadas tanto a financiar proyectos por el clima (objetivo 13), vida de ecosistemas terrestres y submarinos (objetivos 15 y 14) etc. Por último, también se podría indicar la desigualdad (en este caso económica) del objetivo 10 como uno de los problemas que trata de solventar la herramienta. Como se ha indicado con anterioridad, la web permite mayor acceso a información que, por lo general, no se encuentra de primera mano. Además, la sofisticación de la herramienta supondría dos cosas: un paso hacia evitar gestoras de carteras y por tanto comisiones y el acceso a la inversión a individuos que por lo contrario no llegarían a ciertos mínimos exigidos por los fondos de inversión.

8 Conclusiones

En primer lugar, se han estudiado las características del mercado de renta variable y sus tipos de activos, obteniendo como conclusión la disparidad y flexibilidad de productos, recomendando para la herramienta el uso de acciones, pero no limitando su uso. Tras investigar sobre el perfil inversor español actual, se han identificado distintas necesidades relacionadas con la inversión en renta variable (estrategias, análisis de activos etc.) y finanzas sociales. Se ha demostrado una creciente implicación del inversor minorista en la bolsa de valores. Debido al incremento de inversores particulares, peculiarmente jóvenes [2], existe una necesidad de concienciación, transparencia en la información, idoneidad de los productos y honestidad. Además, se presenta una demanda para incentivar la inversión rentable y sostenible. Ante esto, cada inversor tiene la disponibilidad de estudiar un campo específico de la empresa o un conjunto de ellos, dando la flexibilidad a la proliferación de estrategias que se adaptan a diferentes perfiles de riesgo.

En segundo lugar, se ha profundizado sobre las distintas metodologías para el estudio de las empresas. La conclusión obtenida recae sobre la necesidad de incentivar la inversión a largo plazo, y utilizar el análisis técnico para observar métricas que reflejen el rendimiento de una empresa. Las conclusiones también indican una disparidad en las estrategias e indicadores. Cada inversor tiene la disponibilidad de estudiar un campo específico de la empresa o un conjunto de ellos, dando la flexibilidad a la proliferación de estrategias que se adaptan a diferentes perfiles de riesgo. Por tanto, la estrategia presentada en la herramienta incluye seis indicadores con diferente alcance y ángulo (PER, ROA, DEBT, INSIDERS, TREND, ESG), con objetivos largoplazistas, pero con interés por el análisis de sentimiento a través de la ratio de volumen de búsquedas de Google Trends.

En el presente TFG se ha escogido una solución web para cumplir los requisitos de transparencia y democratización, con una arquitectura escalable y flexible. El detalle del desarrollo se expone en el TFG adjunto de la rama de Ingeniería Informática: *“Apoyo Tecnológico en la Inversión en Renta Variable: Inteligencia Artificial y Finanzas Sociales”* [110].

Por último, cabe recalcar la introducción esencial de las finanzas sociales en la estrategia de inversión, buscando una concienciación social. Como se ha visto en el apartado de análisis de resultados, es difícil categorizar las finanzas sociales en un solo objetivo de desarrollo sostenible debido a su presencia en distintos sectores. Las finanzas sociales deben ocupar mayor parte de la problemática de la inversión si se desea “recompensar” a aquellas empresas que aporten en mayor medida al medioambiente y viceversa. En la actualidad, se están realizando pasos en esa dirección [111], y por ello es de vital importancia alinear a las grandes organizaciones (y en general grandes tenedores de capital) con los intereses de la ciudadanía en materia de desarrollo sostenible. Existe una necesidad y existe un camino marcado, recorramoslo.

9 Bibliografía

- [1] B. Soriano, “Gestión de Riesgos - Universidad Politécnica de Madrid,” 2021.
- [2] BME, “Informe anual sobre la propiedad de las acciones cotizadas,” 2020. Accessed: May 22, 2021. [Online]. Available: www.oecd.org/corporate/Owners-of-the-Worlds-Listed-.
- [3] SEC, “Equity Market Structure Literature Review Part II: High Frequency Trading By Staff of the Division of Trading and Markets 1 U.S. Securities and Exchange Commission,” 2014. Accessed: Apr. 24, 2021. [Online]. Available: <http://www.sec.gov/marketstructure/research>.
- [4] Organización de las Naciones Unidas, “Objetivos de Desarrollo Sostenible | PNUD,” *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*, 2018. <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html> (accessed Apr. 29, 2021).
- [5] Google, “Google Trends,” 2021. <https://trends.google.es/trends/?geo=ES> (accessed Apr. 29, 2021).
- [6] B. España, “Qué es la renta variable,” 2021. <https://www.bbva.es/finanzas-vistazo/ef/fondos-inversion/que-es-la-renta-variable.html> (accessed May 23, 2021).
- [7] Finanzas para todos, “El mercado de renta variable,” 2010. <http://finanzasparatodos.es/es/productosyservicios/productosinversion/rentavariavle/introduccion.html> (accessed May 23, 2021).
- [8] A. Ali, “The World’s 10 Largest Stock Markets, in One Chart,” *Datastream*, 2020. <https://www.visualcapitalist.com/the-worlds-10-largest-stock-markets/> (accessed May 23, 2021).
- [9] Investology, “Who Are The Stake Holders In Stock Market?,” *Edelweiss*, 2021. <https://www.edelweiss.in/investology/introduction-to-stock-markets-51c006/who-are-the-stake-holders-in-stock-market-bb908e> (accessed May 23, 2021).
- [10] D. Caplinger, “Why Alphabet Investors Don’t Care About Voting Rights Anymore,” *The Motley Fool*, 2018. <https://www.fool.com/investing/2018/01/18/why-alphabet-investors-dont-care-about-voting-righ.aspx> (accessed May 23, 2021).
- [11] A. Chandrashekhar, “Depository: Things to know about depositories,” *The Economic Times*, 2017. <https://economictimes.indiatimes.com/markets/stocks/news/et-in-the-classroom-things-to-know-about-depositories/articleshow/57674217.cms> (accessed May 23, 2021).
- [12] “DEGIRO,” 2020. <https://trader.degiro.nl/login/#/login> (accessed May 23, 2021).
- [13] “Materias Primas | Cotizaciones de Materias Primas,” *EnBolsa*, 2020. <https://www.enbolsa.net/materias-primas-comodities/> (accessed May 25, 2021).
- [14] A. Sevilla, “Cotizar en bolsa - Qué es, definición y concepto,” *Economipedia*, 2021. <https://economipedia.com/definiciones/cotizar-en-bolsa.html> (accessed May 25, 2021).
- [15] “ARKX - Space Exploration and Innovation ETF,” *ARK Invest*, 2021.

- <https://ark-funds.com/arkx> (accessed May 25, 2021).
- [16] E. Furió, “Warrants, ¿qué son y cómo funcionan?,” *BBVA*, 2021. <https://www.bbva.com/es/warrants-que-son-y-como-funcionan/> (accessed May 25, 2021).
 - [17] S. Braunstein and C. Welch, “Financial literacy: An overview of practice, research, and policy,” *Fed. Res. Bull.*, vol. 88, p. 445, 2002.
 - [18] European Securities and Markets Authority, “ESMA Report on Trends, Risks and Vulnerabilities No,” p. 69, 2020, doi: 10.2856/89467.
 - [19] J. G. Bada, “Cuatro grandes cambios en la inversión en la última década,” *El Confidencial*, 2019. https://blogs.elconfidencial.com/mercados/rumbo-inversor/2019-12-26/cuatro-grandes-cambios-en-la-inversion-en-la-ultima-decada_2390280/ (accessed May 11, 2021).
 - [20] “Companies ranked by Market Cap,” *CompaniesMarketCap*, 2021. <https://companiesmarketcap.com/> (accessed May 11, 2021).
 - [21] A. Ispuerto, M. Ma, and V. Villanueva Fresán, *Perfil inversor de los hogares españoles: análisis de la Encuesta Financiera de las Familias*. .
 - [22] D. Langa Rosado and M. Á. Río Ruiz, “Los estudiantes de clases populares en la universidad frente a la universidad de la crisis: persistencia y nuevas condiciones para la multiplicación de la desigualdad de oportunidades educativas,” 2013, Accessed: May 10, 2021. [Online]. Available: <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/4744>.
 - [23] G. de la Dehesa, “La primera gran crisis financiera del siglo XXI : orígenes, detonantes, efectos, respuestas y remedios,” *Alianza Editorial*, 2009. <https://archive.org/details/laprimera-gran-crisis-financiera-del-siglo-xxi-origenes-detonantes-efectos-respuestas-y-remedios-de-la-dehesa-gabriel> (accessed May 24, 2021).
 - [24] “IBEX 35 con Div. | Cotización índice IBEX 35 con Div. (IBEXTR),” *Investing.com*. <https://es.investing.com/indices/ibex-total-return> (accessed May 10, 2021).
 - [25] “Índice IBEX 35 con dividendos,” *Bogleheads España*. <https://bogleheads.es/wiki/indice-ibex-35-con-dividendos> (accessed May 10, 2021).
 - [26] O. Carpintero Redondo, “La burbuja inmobiliaria en España,” *Crítica*, 2007. <https://www.rankia.com/blog/fernand2/364193-burbuja-inmobiliaria-espana> (accessed May 10, 2021).
 - [27] “S&P 500 Total Returns by Year Since 1926,” *Slickcharts*. <https://www.slickcharts.com/sp500/returns> (accessed May 10, 2021).
 - [28] Schroders, “Estudio Global de Inversión | Comportamiento de inversores: ¿están en control de sus finanzas personales?,” *Schroders Mark.*, 2019.
 - [29] Comisión Nacional del Mercado de Valores, “Fichas del inversor,” 2021. Accessed: May 11, 2021. [Online]. Available: www.cnmv.es.
 - [30] La Vanguardia Economía, “José A. Madrigal: ‘El 98% de los que empiezan a invertir en bolsa pierde dinero.’” <https://www.lavanguardia.com/economia/20110208/54112093149/jos-e-a-madrigal-el-98-de-los-que-empiezan-a-invertir-en-bolsa-pierde-dinero.html> (accessed Mar. 30, 2021).

- [31] Unión Europea, “DECISIÓN (UE) 2018/ 1636 DE LA AUTORIDAD EUROPEA DE VALORES Y MERCADOS - de 23 de octubre de 2018 - por la que se renueva y modifica la restricción temporal de la Decisión (UE) 2018/ 796 sobre la comercialización, distribución o venta de contratos por dif,” 2018. Accessed: Mar. 30, 2021. [Online]. Available: <https://www.coindesk.com/>.
- [32] Earnforex Portal, “Forex Brokers Unprofitability (ESMA Rules) — November 2018,” 2018. <https://www.earnforex.com/blog/forex-brokers-unprofitability-esma-rules-november-2018/> (accessed Mar. 30, 2021).
- [33] elEconomista.es, “El inversor español espera una rentabilidad irreal,” 11/01/2019. <https://www.eleconomista.es/mercados-cotizaciones/noticias/9627352/01/19/El-inversor-espanol-espera-una-rentabilidad-irreal.html> (accessed Mar. 30, 2021).
- [34] Sandeep Singh, “What is the GameStop short squeeze?,” *Indian Express*, 2021. <https://indianexpress.com/article/explained/gamestop-amc-entertainment-short-squeeze-explained-7164805/> (accessed Apr. 02, 2021).
- [35] “Gamestop Competition Market share by Company’s Segment,” *CSIMarket*, 2020. <http://csimarket.com/stocks/competitionSEG2.php?code=DIS> (accessed May 24, 2021).
- [36] elEconomista.es, “Erdogan destituye al vicegobernador del Banco Central turco diez días después del terremoto financiero - elEconomista.es,” 2021. <https://www.eleconomista.es/economia/noticias/11132554/03/21/Erdogan-destituye-al-vicegobernador-del-Banco-Central-turco-diez-dias-despues-del-terremoto-financiero.html> (accessed Apr. 01, 2021).
- [37] J. Najarro, “3 Strong Growth Stocks Down Over 40%,” *The Motley Fool*, 2021. <https://www.fool.com/investing/2021/03/29/3-strong-growth-stocks-down-over-40/> (accessed Apr. 03, 2021).
- [38] C. Luis-Bassa, “¿Qué busca el consumidor de productos financieros sostenibles?,” *Harvard Deusto*, 2021, [Online]. Available: <http://www.harvard-deusto.com/>.
- [39] A. Vilariño, “La inversión sostenible consolida su crecimiento mundial,” *Compromiso empresarial*, 2019. https://www.compromisoempresarial.com/innovacion_social/2019/05/la-inversion-sostenible-consolida-su-crecimiento-mundial/ (accessed Apr. 03, 2021).
- [40] C. Raffin, “Todos hablan de inversión sostenible... ¿pero qué implica exactamente?,” *El Confidencial*, 2018. https://www.elconfidencial.com/mercados/2018-10-29/inversion-sostenible-fondos-gestoras-asg_1632906/ (accessed Apr. 04, 2021).
- [41] CE, “La ISR supera por primera vez los 200.000 millones de euros gestionados,” *Compromiso empresarial*, 2018. https://www.compromisoempresarial.com/innovacion_social/2019/10/la-isr-supera-por-primera-vez-los-200-000-millones-de-euros-gestionados/ (accessed Apr. 03, 2021).
- [42] S. Herren, “Qué son los criterios ASG y por qué son buenos para el planeta y la empresa.” <https://redshift.autodesk.es/que-es-asg/> (accessed Apr. 03, 2021).

- [43] CNMV, “Instrumentos financieros sostenibles,” *Comisión Nacional del Mercado de Valores*, 2021. <http://www.cnmv.es/portal/Finanzas-Sostenibles/Tipologias.aspx> (accessed May 11, 2021).
- [44] Banco Santander, “Fondos sostenibles,” 2021. <https://www.bancosantander.es/particulares/ahorro-inversion/fondos-inversion/sostenibles-responsables> (accessed May 11, 2021).
- [45] Comunicaciones, “Qué son los bonos verdes y qué se financia con ellos,” *BBVA*, 2017. <https://www.bbva.com/es/bonos-verdes-que-son-que-financian/> (accessed May 11, 2021).
- [46] International Capital Market Association, “Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds,” 2015. Accessed: May 11, 2021. [Online]. Available: www.icmagroup.org/gssbresourcecentre.
- [47] Principles for Responsible Investment, “What are the Principles for Responsible Investment?,” *ONU*, 2006. <https://www.unpri.org/pri/what-are-the-principles-for-responsible-investment> (accessed May 11, 2021).
- [48] MSCI, “Sustainable Finance,” 2021. https://www.msci.com/esg/sustainable-finance?id=google_SustainFin1125&creative=482069939449&keyword=sustainableinvestmentfunds&matchtype=b&network=g&device=c&gclid=Cj0KCQiA8dH-BRD_ARIsAC24umbalwD1VDObrk1fwJda9XwfhDNvV6Mc_gRzTObnqnpfVR25lhDL4iAaAg7dEALw_ (accessed Apr. 04, 2021).
- [49] European Commission, “TEG FINAL REPORT ON CLIMATE BENCHMARKS AND BENCHMARKS ’ ESG DISCLOSURES,” no. September, 2019.
- [50] Global Sustainable Investment Alliance, “About Us | GSIA,” 2021. <http://www.gsi-alliance.org/aboutus/> (accessed Apr. 04, 2021).
- [51] European Sustainable Forum (EUROSIF), “European SRI Study,” *EUROSIF*, vol. 11, no. 2, pp. 125–126, 2018, doi: 10.1080/14634980802171106.
- [52] J. Gómez, “Inversiones: ¿Tiene sentido invertir en fondos ‘sostenibles’?,” *Rumbo Inversor*, 2019. https://blogs.elconfidencial.com/mercados/rumbo-inversor/2019-01-31/inversion-sostenible-verde-emisiones_1793938/ (accessed May 03, 2021).
- [53] Compromiso Empresarial, “Disminuye el número de escépticos de la inversión sostenible por el cambio climático,” 2019. https://www.compromisoempresarial.com/innovacion_social/2019/11/disminuye-el-numero-de-escepticos-de-la-inversion-sostenible-por-el-cambio-climatico/ (accessed May 03, 2021).
- [54] S. B. Achelis, “Technical Analysis from A to Z,” *Search*, vol. 77. McGraw Hill New York, pp. 33–4, 2000, [Online]. Available: <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=ZproZYDvKqsC&oi=fnd&pg=PR13&dq=Technical+Analysis+from+A+to+Z&ots=All6VIRoS2&sig=cujwHZyaCu3dAI-urVEj9ykUEm8>.
- [55] “What is a Quantitative Hedge Fund?,” *Street of Walls*. <http://www.streetofwalls.com/finance-training-courses/quantitative-hedge-fund-training/what-is-a-quant-hedge-fund/> (accessed May 09,

- 2021).
- [56] “Tipos de Tendencias del Mercado | Alcista, Bajista y Lateral,” *Admirals*, 2020. <https://admiralmarkets.com/es/education/articles/trading-instruments/tendencias-mercado> (accessed May 09, 2021).
 - [57] W. Venketas, “The Head and Shoulders Pattern: A Trader’s Guide,” *Daily FX*, 2019. <https://www.dailyfx.com/education/technical-analysis-chart-patterns/head-and-shoulders-pattern.html> (accessed May 09, 2021).
 - [58] Anonymous, “What do hedge funds think of technical analysis?,” *Quora*, 2014. <https://www.quora.com/What-do-hedge-funds-think-of-technical-analysis> (accessed May 09, 2021).
 - [59] “Do Banks & Hedge Funds Use Technical Analysis?,” *Wall Street Oasis*, 2020. <https://www.wallstreetoasis.com/forums/do-banks-hedge-funds-use-technical-analysis> (accessed May 09, 2021).
 - [60] F. J. M. Sanjuán, “Ratio de deuda sobre recursos propios - Definición, qué es y concepto,” *Economipedia*, 2018. <https://economipedia.com/definiciones/ratio-de-deuda-sobre-recursos-propios.html> (accessed Apr. 10, 2021).
 - [61] J. Fernando and J. Mansa, “Debt-To-Equity (D/E) Ratio Definition,” *Investopedia*, 2021. <https://www.investopedia.com/terms/d/debtequityratio.asp> (accessed Apr. 10, 2021).
 - [62] Corporate Finance Institute, “Cost of Equity - Formula, Guide, How to Calculate Cost of Equity,” *Corporate Finance Institute*, 2020. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/cost-of-equity-guide/> (accessed Apr. 10, 2021).
 - [63] James Chen, “Profit Margin Definition,” *Investopedia*, 2019. <https://www.investopedia.com/terms/p/profitmargin.asp> (accessed Apr. 11, 2021).
 - [64] SEC.Gov, “Filings & Forms: EDGAR Database,” *Sec.gov*, 2014. <https://www.sec.gov/edgar.shtml> (accessed May 06, 2021).
 - [65] New York Times, “Timeline: A History of Insider Trading,” 2017. <https://www.nytimes.com/interactive/2016/12/06/business/dealbook/insider-trading-timeline.html> (accessed Apr. 17, 2021).
 - [66] A. Barone, “Four Scandalous Insider Trading Incidents,” *Investopedia*, 2020. <https://www.investopedia.com/articles/stocks/09/insider-trading.asp> (accessed Apr. 17, 2021).
 - [67] A. J. Ziobrowski, P. Cheng, J. W. Boyd, and B. J. Ziobrowski, “Abnormal returns from the common stock investments of the US Senate,” *J. Financ. Quant. Anal.*, pp. 661–676, 2004.
 - [68] K. H. Chung and H. Zhang, “Corporate governance and institutional ownership,” *J. Financ. Quant. Anal.*, pp. 247–273, 2011.
 - [69] C. McGrath, “80% of Equity Market Cap Held By Institutions,” *Pensions & Investments*, 2017. <https://www.pionline.com/article/20170425/INTERACTIVE/170429926/80-of-equity-market-cap-held-by-institutions> (accessed Apr. 17, 2021).
 - [70] A. Rubin and D. R. Smith, “Institutional ownership, volatility and dividends,” *J. Bank. Financ.*, vol. 33, no. 4, pp. 627–639, 2009.


- [71] Marshall Hargrave, "Return on Assets (ROA) Definition," *Investopedia*, 2021.
<https://www.investopedia.com/terms/r/returnonassets.asp%0A%0A> (accessed May 03, 2021).
- [72] "Lista de indicadores de Bolsa," *Indicadores de Bolsa*.
<https://indicadoresdebolsa.com/financieros/rentabilidad-por-dividendo-dividend-yield/> (accessed May 27, 2021).
- [73] V. Bardia, "Understanding the CANSLIM criteria using William O'Neil's Methodology," *Smalltalk*, 2019.
<https://blog.smallcase.com/understanding-the-canslim-criteria/> (accessed Apr. 26, 2021).
- [74] M. Lutey, M. Crum, and D. Rayome, "OPBM II: An Interpretation of the CAN SLIM Investment Strategy.," *J. Account. Financ.*, vol. 14, no. 5, 2014.
- [75] J. Chen, "CANSLIM," 2021.
<https://www.investopedia.com/terms/c/canslim.asp> (accessed Apr. 26, 2021).
- [76] Screener.in, "CANSLIM Stocks - Screener," 2021.
<https://www.screener.in/screens/44995/CANSLIM-Stocks/> (accessed Apr. 26, 2021).
- [77] C. A. Díaz Contreras and F. H. Higuera Cartes, "Empirical test of the CAPM in the Chilean stock market," *Ingeniare*, vol. 20, no. 2, pp. 255–266, 2012, doi: 10.4067/s0718-33052012000200012.
- [78] A. Alcocer, "Cost of equity (Ke): CAPM and the capital asset pricing model," 2018.
<http://www.antonioalcocer.com/capm-capital-asset-pricing-model-cost-of-equity/> (accessed Apr. 27, 2021).
- [79] B. D. Moore, "How to Easily Calculate the Beta of a Stock." <https://www.liberatedstocktrader.com/how-to-easily-calculate-the-beta-of-a-stock/> (accessed Apr. 27, 2021).
- [80] A. Damodaran, "Total Beta," 2014.
http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/totalbeta.html (accessed Apr. 27, 2021).
- [81] R. Bhattacharya, "Capital Asset Pricing Model (CAPM)," *The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management*, 2016.
<https://www.investopedia.com/terms/c/capm.asp> (accessed Apr. 27, 2021).
- [82] JULIA KAGAN, "CAMELS Rating System Definition," *Investopedia.Com*, 2020.
<https://www.investopedia.com/terms/c/camelrating.asp> (accessed Apr. 28, 2021).
- [83] Corporate Finance Institute, "Capital adequacy ratio," *CFI*, 2021.
https://en.wikipedia.org/wiki/Capital_adequacy_ratio (accessed Apr. 28, 2021).
- [84] Insiya, "CAMELS Rating System Analysis for Banks," 2017.
<https://www.bankexamstoday.com/2017/02/camels-rating-system-explained.html> (accessed Apr. 28, 2021).
- [85] I. J. Casanova, "Tradinnova-LCS: Dynamic stock portfolio decision-making assistance model with genetic based machine learning," in *IEEE Congress on Evolutionary Computation*, 2010, pp. 1–8, doi:

10.1109/CEC.2010.5586067.

- [86] A. Silva, R. Neves, and N. Horta, “A hybrid approach to portfolio composition based on fundamental and technical indicators,” *Expert Syst. Appl.*, vol. 42, no. 4, pp. 2036–2048, 2015.
- [87] European Sustainable Forum (EUROSIF), “GRI Standards Spanish Translations.” <https://www.globalreporting.org/how-to-use-the-gri-standards/gri-standards-spanish-translations/> (accessed Apr. 27, 2021).
- [88] Samuelsson, “Market Sentiment Indicators - Can They Help You in Your Trading?,” *TRR*, 2021. <https://therobusttrader.com/market-sentiment-and-market-sentiment-indicators/> (accessed May 03, 2021).
- [89] M. Brenner and D. Galai, “New financial instruments for hedge changes in volatility,” *Financ. Anal. J.*, vol. 45, no. 4, pp. 61–65, 1989.
- [90] Cinco Días, “Los riesgos no financieros ganan peso en los análisis de los bancos y reguladores,” *El País*. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2021/05/05/companias/1620168116_108916.html?linkId=117949500 (accessed May 06, 2021).
- [91] A. Josephson, “What Is a Good P/E Ratio? -,” *SmartAsset*, 2020. <https://smartasset.com/investing/what-is-a-good-pe-ratio> (accessed May 24, 2021).
- [92] M. T. Bradshaw, “How do analysts use their earnings forecasts in generating stock recommendations?,” *Account. Rev.*, vol. 79, no. 1, pp. 25–50, 2004.
- [93] P. Ratio, “Tesla Stock Price (NASDAQ: TSLA) Quote, Market Cap, Chart,” *WallstreetZen*, 2020. <https://www.wallstreetzen.com/stocks/us/nasdaq/tsla> (accessed May 24, 2021).
- [94] S. Writer, “What Is a Good ROA Ratio?,” *Reference*, 2020. <https://www.reference.com/business-finance/good-roa-ratio-55c831a235eec880> (accessed May 24, 2021).
- [95] B. Curry, “Return On Assets (ROA) Definition,” *Forbes Advisor*, 2021. <https://www.forbes.com/advisor/investing/roa-return-on-assets/> (accessed May 24, 2021).
- [96] T. D. Lewis, “That ‘Just Right’ Debt-to-Equity Ratio,” *Manag. Q.*, vol. 34, no. 2, p. 13, 1993.
- [97] L. A. Jeng, A. Metrick, and R. Zeckhauser, “Estimating the returns to insider trading: A performance-evaluation perspective,” *Rev. Econ. Stat.*, vol. 85, no. 2, pp. 453–471, 2003.
- [98] D. Sraer and D. Thesmar, “Performance and behavior of family firms: Evidence from the French stock market,” *J. Eur. Econ. Assoc.*, vol. 5, no. 4, pp. 709–751, 2007.
- [99] M. Bank, M. Larch, and G. Peter, “Google search volume and its influence on liquidity and returns of German stocks,” *Financ. Mark. Portf. Manag.*, vol. 25, no. 3, p. 239, 2011.
- [100] P. A. Tipler and G. Mosca, *Física para la ciencia y la tecnología. I*, vol. 1. Reverté, 2004.
- [101] L. H. Fang, J. Peress, and L. Zheng, “Does media coverage of stocks affect

- mutual funds' trading and performance?," *Rev. Financ. Stud.*, vol. 27, no. 12, pp. 3441–3466, 2014.
- [102] E. Demers and K. Lewellen, "The marketing role of IPOs: evidence from internet stocks," *J. financ. econ.*, vol. 68, no. 3, pp. 413–437, 2003.
- [103] R. Dwyer, D. Lamond, J. F. Molina-Azorín, E. Claver-Cortés, M. D. López-Gamero, and J. J. Tarí, "Green management and financial performance: a literature review," *Manag. Decis.*, 2009.
- [104] C. Laux and C. Leuz, "Did fair-value accounting contribute to the financial crisis?," *J. Econ. Perspect.*, vol. 24, no. 1, pp. 93–118, 2010.
- [105] C. Lucio, "Pfizer afirma que su vacuna contra la Covid-19 es 'eficaz en un 90%', según primeros resultados de fase 3," *El Mundo*. <https://megalabs.global/wp-content/uploads/2020/11/Pfizer-afirma-que-su-vacuna-contra-la-Covid-19-es-eficaz-en-un-90-según-primeros-resultados-de-fase-3.pdf> (accessed May 21, 2021).
- [106] R. N. Thakur and U. S. Pandey, "A Study Focused on Web Application Development using MVC Design Pattern," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 6, no. 08, 2019.
- [107] EFE, "Los españoles necesitan más cultura financiera para invertir, según los expertos | Economía," *Agencia EFE*, 2020. <https://www.efe.com/efe/espana/economia/los-espanoles-necesitan-mas-cultura-financiera-para-invertir-segun-expertos/10003-4382053> (accessed May 22, 2021).
- [108] K. Konstantaras and A. N. Piperopoulou, "Stock market trading: Compulsive gambling and the underestimation of risk," *Eur. Psychiatry*, vol. 26, no. S2, p. 66, 2011.
- [109] Matthew DiLallo, "Best Renewable Energy Stocks for 2021," *The Motley Fool*, 2021. <https://www.fool.com/investing/stock-market/market-sectors/energy/renewable-energy-stocks/> (accessed May 22, 2021).
- [110] Z. C. Román, "Apoyo Tecnológico en la Inversión en Renta Variable: Inteligencia Artificial y Finanzas Sociales," *Trab. Fin Grado*, p. 70, 2021.
- [111] Communications, "Las 'startups' con sello ecológico se posicionan en el mercado español," *BBVA*, 2017. <https://www.bbva.com/es/startups-sello-ecologico-posicionan-mercado-espanol/> (accessed May 22, 2021).

Este documento esta firmado por

	Firmante	CN=tfgm.fi.upm.es, OU=CCFI, O=Facultad de Informatica - UPM, C=ES
	Fecha/Hora	Thu Jun 03 19:20:45 CEST 2021
	Emisor del Certificado	EMAILADDRESS=camanager@fi.upm.es, CN=CA Facultad de Informatica, O=Facultad de Informatica - UPM, C=ES
	Numero de Serie	630
	Metodo	urn:adobe.com:Adobe.PPKLite:adbe.pkcs7.sha1 (Adobe Signature)