

Extensión del modelo de tres factores de Fama y French, rendimientos de mercado y sustentabilidad corporativa

Raúl Silva-Noreña - Universidad de las Américas Puebla, México
Nora Gavira-Durón¹   - Universidad de las Américas Puebla, México
Angélica Alonso-Rivera  - Universidad de las Américas Puebla, México

Resumen

Objetivo: demostrar si la sustentabilidad corporativa representa un factor que impacta los retornos de mercado de las empresas. Metodología: una extensión del modelo lineal de tres factores de Fama y French, analiza el exceso de rendimiento esperado sobre de la tasa libre de riesgo en función de la sensibilidad a tres factores (prima de riesgo sistemático, factor de tamaño de la empresa y factor capitalización); con un cuarto factor (sustentabilidad de la empresa), medido por su calificación ESG. Datos históricos mensuales del precio de las acciones de 505 empresas del SP500 de 2002 a 2021. Resultados: la sustentabilidad no representa un factor determinante en los rendimientos de mercado. Recomendación: utilizar rezagos en futuras investigaciones. Limitación: no considera las controversias en las calificaciones ESG, lo que podría modificar los resultados. Originalidad: la forma de medir el rendimiento considerando su evaluación de sustentabilidad. Conclusión: la sustentabilidad en las empresas tiene un costo económico en el corto plazo que impacta en los retornos, pero a mediano o largo plazo, representa un incentivo para inversionistas y clientes. Clasificación JEL: C40, D53, G12, Q56. Palabras clave: Sustentabilidad corporativa, FF3FM, ETFs, inversión socialmente responsable.

A Three-Factor Fama and French Model Extension, Market Returns and Corporate Sustainability

Abstract

Objective: to demonstrate if corporate sustainability represents a factor that impacts the market returns of companies. Methodology: An extension of Fama and French's three-factor linear model, it analyzes the expected excess return over the risk-free rate as a function of sensitivity to three factors (systematic risk premium, firm size factor, and factor capitalization); with a fourth factor (company sustainability), measured by its ESG rating. Monthly historical data on the share price of 505 SP500 companies from 2002 to 2021. Results: Sustainability is not a determining factor in market returns. Recommendation: use lags in future research. Limitation: Does not consider disputes in ESG ratings, which could change results. Originality: the way to measure performance considering its sustainability evaluation. Conclusion: sustainability in companies has an economic cost in the short term that impacts returns, but in the medium or long term, it represents an incentive for investors and clients. JEL Classification: C40, D53, G12, Q56. Keywords: Corporate sustainability, FF3FM, ETFs, Socially Responsible Investing.

¹ Autor de correspondencia. Universidad de las Américas Puebla, México. Email: nora.gavira@udlap.mx

*Sin fuente de financiamiento para el desarrollo de la investigación



1. Introducción

Actualmente, el tema de la sustentabilidad empresarial es un tema que ha ganado gran popularidad, el interés en la ecología y el cuidado del medio ambiente ha crecido a pasos agigantados en todo el mundo, las nuevas generaciones han generado mayor consciencia y critican el impacto negativo, que sus acciones, preferencias y posiciones pudieran causar al planeta.

Los antecedentes de la sustentabilidad datan desde finales de la segunda guerra mundial, cuando los gobernantes de las economías más grandes mundo se reunieron en la asamblea de Bretton Woods en 1944 con la finalidad de discutir las consecuencias que dejó la guerra y cómo sería financiada la reconstrucción mundial.

Después de la guerra, con las políticas económicas y de reconstrucción de las naciones, inició una etapa de expansión de la economía global, la población mundial se triplicó, el producto per cápita de las principales economías logró un incremento de más del novecientos por ciento, con lo que billones de personas salieron de la pobreza, Weinstein *et al.* (2013). Con la aceleración en el crecimiento económico, se debía encontrar un balance con el consumo de los recursos naturales, ya que son limitados y en el mediano plazo se pueden agotar si continúa su utilización de forma irresponsable.

En 1987 se define por primera vez la idea de desarrollo sostenible, lo que se documenta en el reporte Brundtland (1987), "*Desarrollo sostenible es utilizar los recursos adecuados que satisfagan las necesidades del presente, sin comprometer los de las generaciones futuras*". Este reporte representó un punto de quiebre en el tema de desarrollo sostenible, ya que, fue aceptado por la Organización Mundial de las Naciones Unidas (ONU). Después de lo cual, la idea ha permeado en diversos sectores, entre ellos el financiero y empresarial.

A partir de la formalización del concepto de Desarrollo sostenible, comienza a surgir en el ámbito empresarial, la conocida como, *Corporate Social Responsibility* (CSR) en donde, se pretende que las empresas impacten positivamente en la sociedad y medio ambiente. Este término según Behringer y Szegedi (2016) se forma de cuatro principales enfoques: La relación empresarial con el medioambiente, en donde la empresa, debe considerar el desarrollo conjunto del ambiente y la sociedad, para impactarlos positivamente y crear un crecimiento favorable para todos. El segundo elemento es el cuidado de los inversionistas actuales y futuros, con lo que se pretende considerar sus opiniones y puntos de vista.

El tercer aspecto considera el comportamiento ético de la empresa, ya que es importante que la empresa trabaje de forma ética y exista congruencia entre los ideales de la empresa y escuche las necesidades de sus trabajadores. Por último, en el enfoque del voluntariado, como parte de la responsabilidad social, las empresas quieren lograr un impacto positivo en su localidad, mas allá de la generación de empleo.

De acuerdo con Behringer y Szegedi (2016), se enmarca la importancia que tienen la caridad y las donaciones que la empresa realiza; ya que, los impactos positivos en la comunidad generan una buena imagen para la empresa, Blázquez y Florencia (2012).

A la par de los cambios de paradigmas en el ambiente social, los sectores empresarial y financiero se fueron permeando cada vez más de estos nuevos objetivos sociales, lo que generó que

a principios de 1971 se creara el *Pax World*, primer fondo considerado como una inversión ética, al excluir a las empresas involucradas con temas de guerra.

Posteriormente, la creación de instrumentos de inversión sustentables ha crecido de forma exponencial, tan solo de 2016 a inicios del 2020 tuvo un crecimiento del 55%, alcanzando un valor de 35.3 trillones de dólares. En el periodo de 2018 a 2020, los mayores cambios se observaron en Canadá, con un crecimiento del 48%, seguido de EUA con 42% y Japón con 34%, según datos del *Global Sustainable Investment Review* (2020).

De acuerdo con proyecciones de *Blomberg Intelligence* (2022), se espera que la cifra de inversiones sustentables llegue a 41 trillones de dólares en 2022 y que sobrepase los 50 trillones de dólares en 2025. Así mismo, la evolución en la inversión en ETFs sustentables, se espera que para 2025 tengan un crecimiento del 35%, lo cual representa alrededor de 1.3 billones de dólares invertidos en dichos instrumentos a nivel mundial.

Debido a este extraordinario crecimiento de las inversiones sustentables, los estudios académicos han enfocado su atención en analizar los determinantes de su comportamiento. Un campo de estudio se centra en tratar de comprobar si las empresas que han adoptado este tipo de estrategias de sustentabilidad han obtenido mejores resultados en cuanto a su desempeño financiero. La literatura que ha analizado este desempeño es extensa, aún no se han presentado resultados concluyentes. Algunas teorías apuntan a la creación de valor a consecuencia de adoptar criterios ESG (ambientales, sociales y de gobierno corporativo), mientras que otras apuntan a la destrucción de valor ya que la empresa suele sacrificar rentabilidad al momento de aplicar este tipo de criterios.

El objetivo de esta investigación es demostrar si la sustentabilidad corporativa podría ser considerada como factor que impacta de manera significativa en los retornos de mercado de las empresas.

La metodología propuesta en la presente investigación, es una extensión del modelo de tres factores desarrollado por Fama y French (FF3F) (1992), el cual valora el exceso de rendimiento esperado sobre de la tasa libre de riesgo (el exceso esperado), en función de la sensibilidad a tres factores: la prima de riesgo sistemático, el factor de tamaño de la empresa y el factor valor de capitalización.

El modelo ha demostrado ser eficiente en la evaluación del rendimiento de los activos en diferentes mercados, para analizar el impacto financiero de la sustentabilidad de la empresa se extiende el modelo con un cuarto factor definido por la sustentabilidad.

De esta manera se busca responder a la interrogante ¿Podemos considerar que la sustentabilidad corporativa conduce a mayores retornos para el inversionista?

El trabajo se divide en cinco secciones (incluidas la introducción y las conclusiones). La segunda sección aborda la evolución de la Responsabilidad Social Empresarial a través de la revisión literaria. La tercera sección examina brevemente los antecedentes y las aplicaciones del modelo de tres factores de Fama-French. En la cuarta sección se presentan la metodología y resultados obtenidos; por último, se muestran las conclusiones, alcance, limitaciones y posibles líneas de investigación futuras.

2. Revisión de la literatura

2.1 Evolución de la sustentabilidad corporativa

Los años 70s fueron una etapa de transición en la ideología de la sociedad americana, la guerra de Vietnam incrementó los movimientos antiguerra, nacieron movimientos en pro de la equidad racial y de los derechos de la mujer; así como también, se generó la conciencia sobre la protección al medio ambiente y a los consumidores, entre otras ideas como las religiosas, Townsend, (2020). Por lo que, de forma natural se crearon los primeros fondos en dónde se invertía sólo en compañías que compartían sus valores e ideologías, y que fueran proactivos en el cuidado del medio ambiente, como fue en 1971 el *Pax World*.

En 1972, la revista *Business and Society*, por medio del columnista Milton Moskowitz, publica una lista de las empresas públicas con prácticas socialmente responsables; a partir de la publicación de la lista, el rendimiento de las empresas listadas se comparaba con un algún índice bursátil de los Estados Unidos, Moskowitz (1973).

De acuerdo con Townsend (2020), en la década de los 80s, la idea de inversiones sustentables ganó más seguidores y se popularizó a tal grado que se establecieron estándares definidos para crear portafolios sustentables, con la restricción de incluir compañías dedicadas a negocios como pornografía, apuestas, energía nuclear, armas de fuego, alcohol o tabaco. Tomando como base estas normas, se genera en 1990, el primer índice ponderado con la capitalización de mercado, el *Domini 400 Social Index*; el cual utilizaba la metodología de construcción *negative screening* y *best in class* para poder seguir al SP 500 por largos periodos de tiempo. Hoy en día este índice forma parte de MSCI y se llama MSCI KLD 400 *Social Index*.

De acuerdo con Atkins, (2020), el índice ESG (*Environment, Social Responsibility and Governance*) se presenta en 2006, en *The Freshfield Report And Fiduciary Duty* en los principios de inversión sustentable (PRI) de la ONU. Por primera vez en la historia, se incorporan los datos de ESG para evaluar a una compañía y la ONU logra solidificar los elementos de la sustentabilidad corporativa en uno solo indicador y con ello tener una herramienta para lograr los objetivos de desarrollo sostenible. A partir de entonces, la ONU inicia la creación de organismos para apoyar a las bolsas de valores alrededor del mundo (*SSE initiative*), con reglas claras al momento de realizar inversiones del tipo sustentable.

De acuerdo con datos de la *SSE initiative* (2019), en ese año se contaba con la afiliación del 90% de las bolsas de valores del mundo; así mismo, existían más de 50,000 compañías en ese programa, la iniciativa SSE solicita a los miembros empresariales, firmar un compromiso para promover el desarrollo sostenible de su empresa a largo plazo, con lo que pueden mejorar su rendimiento a la par que promueven la inversión sustentable.

Gracias al trabajo conjunto de la calificadora Robeco SAM y el SP y *Dow Jones Índices*, Robeco SAM (2010), en 1999 sale al mercado el *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI); desde entonces se han generado más de nueve índices sustentables; como por ejemplo, el que concentra a las principales empresas sustentables en el mundo (*DJSI World*), el que contempla a las mejores empresas

sustentables de la Unión Europea (DJSI Eurozone 40) así como el índice ESG de la bolsa mexicana de valores, entre otros.

La corriente de inversión en empresas que tuvieran prácticas éticas y responsables, que consideren el posible impacto negativo en la sociedad se denominó en Estados Unidos como SRI (*Social Responsible Investing*), al paso del tiempo se transformó en el *ESG investing*. La tendencia mundial de la inversión sustentable ha crecido significativamente y se han desarrollado ideas diferentes del concepto de sustentabilidad dependiendo del objetivo y visión de cada inversionista.

El concepto de inversión sustentable de acuerdo con Zhou (2019), tiene diferentes matices, los tres principales son *ESG investing*, *SR investing* (inversión socialmente responsable) e *impact investing*; sin embargo, estos conceptos se consideran como sinónimos en algunos textos, pero tienen importantes diferencias. Por ejemplo, el *ESG investing*, determina una forma de inversión que incorpora los factores: *Environment*, *Social* y *Governance* que miden un impacto tangible en el rendimiento de cada inversión.

La integración de factores ESG en el análisis financiero busca ir más allá de las valoraciones tradicionales, identificando nuevas fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. La consideración de estos factores sigue buscando la maximización del rendimiento financiero.

La Inversión Socialmente Responsable (*SR investing*) va un paso más allá al dejar fuera del portafolio cualquier activo que no cumpla con ideales éticos personales, religiosos o políticos, Zhou (2019). Se utilizan los factores ESG de manera estricta mediante el uso de *negative screens* o *positive screens*. El término "screen" se refiere a un filtro que se utiliza para seleccionar o descartar activos de inversión en función de ciertos criterios. Los *screens* pueden ser "negative screens", donde se excluyen ciertos activos de inversión que no cumplen con los criterios establecidos (por ejemplo, empresas que no cumplen con los estándares ESG), o "positive screens", donde se incluyen activos de inversión que cumplen con ciertos criterios (por ejemplo, empresas con altos estándares ESG). Los *screens* son una herramienta comúnmente utilizada en la inversión responsable o socialmente responsable.

Una de las principales críticas a la aplicación de los *screens* en la inversión responsable es que al excluir ciertos activos de inversión debido a su incumplimiento con los criterios éticos o ESG, puede haber una menor diversificación en el portafolio, lo que teóricamente podría llevar a un menor retorno esperado. Además, algunas personas argumentan que la aplicación de *screens* puede limitar las oportunidades de inversión y limitar la capacidad de los inversores para influir en las prácticas empresariales mediante el compromiso y el diálogo con las empresas. También se ha cuestionado la efectividad de los *screens* para abordar los problemas ESG, ya que algunos activos pueden cumplir con sus criterios, pero seguir teniendo un impacto negativo en el medio ambiente o en la sociedad. Finalmente, su aplicación puede ser subjetiva y las decisiones de inversión basadas en criterios éticos o ESG pueden ser difíciles de justificar desde una perspectiva puramente financiera.

Por otro lado, los Principles for Responsible Investment (PRI) son una iniciativa liderada por la ONU (2006), que promueve la inversión responsable en todo el mundo. Fue lanzada en 2006 y está respaldada por una comunidad de inversores internacionales comprometidos con la incorporación de consideraciones ambientales, sociales y de gobierno corporativo (ESG) en sus decisiones de inversión y propiedad. Establecen seis principios básicos para la inversión responsable, que se refieren a la integración de ESG en la toma de decisiones de inversión, la colaboración con otras

partes interesadas, la divulgación de información sobre la implementación de los principios, y la promoción de los principios entre otros inversores.

El objetivo principal de los PRI es promover un sistema financiero más sostenible a largo plazo, en el que los inversores tomen en cuenta los impactos sociales y ambientales de sus decisiones de inversión y propiedad. Desde su creación, ha ganado un gran número de signatarios, entre ellos fondos de pensiones, fondos soberanos, compañías de seguros y gestores de activos, entre otros.

Por otro lado, el concepto de *Impact Investing* busca un cambio positivo y ayuda a las empresas u organizaciones a lograr objetivos específicos para beneficio de la sociedad o el medio ambiente. Aunque no hay una definición exacta de estos términos, la clave para entender cómo la inversión responsable se diferencia de las demás es que debe ser perseguida por el inversionista cuyo único enfoque es el desempeño financiero. Principio 26 de la inversión sustentable (2020).

2.2 Evolución de la inversión sustentable y de los fondos de inversión.

En las últimas décadas, se ha generado un significativo aumento en el manejo de inversiones sustentables a nivel mundial. Según el reporte bianual del 2020 de la *Global Sustainable Investment Alliance*, GSI Aliance (2018), desde el 2012 el mercado para inversiones sustentables ha crecido a nivel global. En el 2016, el total de activos sustentables que se manejaban en el mundo eran de \$22.89 miles de millones de dólares, para finales del 2020 la cifra ascendía a \$35.3 miles de millones de dólares, lo que representa un aumento de 54.2% en cuatro años.

En cuanto a la distribución geográfica, Canadá es el mercado con mayor porcentaje de empresas públicas sustentables, con un 64%, seguido por Estados Unidos con un 33% de empresas sustentables enlistadas. En Europa, sin embargo, se vio una disminución de 13% en la cantidad de empresas sustentables del 2018 al 2020 debido a un cambio en la regulación europea sobre los porcentajes de sustentabilidad, lo que ha sido un periodo de transición para la región europea, GSI Aliance (2020).

A pesar del crecimiento de las ideas de inversión sostenible de los últimos años, también ha surgido el debate acerca de si las inversiones sustentables generan mayores rendimientos para los inversionistas. Ciciretti, Daló y Dam (2019) encontraron que las empresas con puntuaciones ESG más altas tendían a ofrecer rendimientos promedio más bajos que las empresas con puntuaciones ESG más bajas. Concluyeron que una disminución de una desviación estándar en las puntuaciones de ESG se asocia con un aumento de 13 puntos base en los rendimientos mensuales esperados.

Por otro lado, Zerbib (2019) desarrolló un modelo de precios de activos que incluye las primas de exclusión ESG y la de los gustos de los inversionistas. Este modelo analiza los datos de 453 fondos sustentables en Estados Unidos de los años 2007 al 2019 y encontró un efecto de exclusión promedio de 1.43% por año y un efecto de preferencias que varía de -1.12% a +1.14% por año, dependiendo de las industrias que se estén estudiando. Durante el período examinado, estos efectos muestran la magnitud aproximada del bajo rendimiento impulsado respectivamente por la aplicación de un *negative screening* y un enfoque de integración a la hora de construir un portafolio.

Finalmente, la investigación de Pastor, Stambaugh, y Taylor (2019) concluye que la inversión sustentable se relaciona con rendimientos futuros menores en comparación con inversiones no

sustentables. Determinan que el costo de capital es menor para las empresas sustentables, lo que las lleva a invertir más, pero que los inversionistas disfrutaron de poseer dichos activos y también hacen un *hedge* del riesgo climático. También encontraron que los retornos esperados son aún menores cuando el inversionista posee baja aversión al riesgo y una alta preferencia por la exposición a los factores ESG.

El tema de las inversiones sustentables ha sido objeto de debate en la literatura financiera, Eugene Fama y Kenneth French (2007) han señalado que las preferencias de los inversionistas por ciertos activos pueden llevarlos a mantenerlos como bienes de consumo, independientemente de los rendimientos que puedan generar; esto es especialmente importante cuando hay un número significativo de inversionistas con estas preferencias. Por otro lado, se ha argumentado que las inversiones sustentables podrían generar menores retornos debido a su menor exposición al riesgo del cambio climático; según la teoría de los mercados de capitales, un portafolio construido con un enfoque negativo en la sostenibilidad no alcanza un umbral de eficiencia, lo que lo hace subóptimo desde el punto de vista del retorno y el riesgo, *CFA Institute* (2021).

Otro factor que se ha mencionado como un obstáculo para las inversiones sustentables es la diversificación, en el trabajo de Cano y Trivedi (2020), se hace referencia a la teoría de los mercados de capitales que sugiere que una inversión en empresas que cumplen con criterios ESG reduce las opciones de diversificación que podría tener un portafolio, lo que a su vez podría llevar a menores retornos esperados; por tanto, la menor diversificación de los portafolios de inversiones sostenibles podría ser una de las razones detrás de sus menores retornos.

También compararon el rendimiento de tres índices: uno sustentable (“verde”), otro no sustentable (“café”) y un índice de referencia. El índice sostenible se basa en el índice MSCI ACWI IMI y solo incluye empresas que obtienen el 50% o más de sus ganancias de actividades sostenibles y ecológicas. El índice “café” incluye todas las compañías del índice MSCI ACWI IMI que obtienen el 50% o más de sus ganancias de actividades no sostenibles, como la minería de carbón, la generación de energía a partir de combustibles fósiles y la extracción y producción de petróleo. El índice de referencia MSCI ACWI IMI, por su parte, representa una amplia gama de empresas de pequeña, mediana y gran capitalización en 23 mercados desarrollados y 27 países de mercados emergentes en todo el mundo.

Los autores encontraron que, del 2013 al 2020, las empresas del índice sostenible (“verde”) tuvieron un rendimiento casi igual al del índice MSCI ACWI, mientras que las empresas “café” tuvieron un rendimiento menor al del índice. Además, destacaron que, del 2018 al 2020, el índice “verde” tuvo un mejor rendimiento que el índice. Si bien los autores reconocen que es posible que exista una prima de sostenibilidad, argumentan que esta podría ser debido a que el índice no sostenible tuvo un rendimiento menor que el índice sostenible y el índice de referencia. Concluyen que, a largo plazo, una transición a economías bajas en carbono podría favorecer a las empresas sostenibles y poner en desventaja a las no sostenibles.

2.3 Modelos de valuación de activos (*Asset Pricing Models*)

El modelo de valuación de activos es una herramienta valiosa para los inversionistas que buscan estimar el rendimiento esperado de una acción. Como explicó Sharpe (1964), en su modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), este se basa en el factor de riesgo del mercado para aproximar una estimación del rendimiento de una acción a través de una regresión lineal que relaciona el rendimiento de una acción con la prima de rendimiento del mercado sobre la tasa libre de riesgo. Es decir, el CAPM establece que el rendimiento esperado de una acción está determinado por su *Beta*, Venegas-Martínez, F. (2006), que representa la sensibilidad de una acción al riesgo sistemático del mercado, así como por el rendimiento esperado del mercado y la tasa libre de riesgo.

En este sentido, la *Beta* es una medida importante en el CAPM, ya que representa la sensibilidad de una acción al riesgo sistemático del mercado. Cuanto mayor sea la *Beta* de una acción, mayor será su exposición al riesgo del mercado y, por lo tanto, mayor será su rendimiento esperado. Por otro lado, las inversiones en activos de menor riesgo tendrán una *Beta* menor, lo que significa que estarán menos expuestos al riesgo sistemático del mercado y, por lo tanto, tendrán un rendimiento esperado menor.

A finales de los años 70, se pone en duda la efectividad del CAPM, esto debido a que diversos estudios empíricos documentaron la existencia de otras variables relacionadas con la rentabilidad media de las acciones, como el de Martino y Puopolo (2022); así también lo observa Banz (1981), quien muestra que la capitalización de mercado corporativa se relaciona negativamente con los rendimientos de las acciones, siendo este hecho una de las primeras evidencias documentadas sobre las desviaciones del CAPM.

Por otro lado, Basu (1983) demuestra una relación altamente significativa entre mayores relaciones precio-ganancia (E/P) y altos rendimientos; mientras Bhandari (1988) determina que, controlando el tamaño y riesgo de mercado, la relación de apalancamiento, está positivamente relacionada con los rendimientos de las acciones.

De acuerdo a la serie de trabajos que fueron demostrando el peso de nuevas variables explicativas y su relación con el rendimiento de mercado, Fama y French (1992), analizan activos del NYSE, NASDAQ y AMEX para el periodo de 1963-1990 en la investigación utilizan variables como el múltiplo valor en libros, la relación precio-ganancia y la capitalización de mercado para explicar los retornos.

Con el tiempo el modelo CAMP ha presentado limitaciones y no es capaz de explicar completamente los retornos de los activos en el mercado. En respuesta a esta problemática, Fama y French (1992), propusieron una ampliación del modelo CAPM, llamada modelo de tres factores, que incluye dos factores adicionales: el tamaño de la empresa y el valor de la empresa. De esta manera, el modelo de tres factores busca explicar los retornos de los activos en el mercado de una manera más completa que el modelo CAPM, tomando en cuenta no solo el riesgo sistemático sino también el riesgo específico.

Con base en los resultados obtenidos, plantean un modelo de tres factores (FF3FM), en el cual se expresa el exceso de rentabilidad de un activo en términos de la siguiente ecuación:

$$R_p - R_f = \alpha_i + \beta_i(RM_t - Rf_t) + \beta_2SMB_t + \beta_3HML_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

en el modelo, se plantea el exceso de rendimiento esperado en función de:

β_i : prima de riesgo,

SMB: factor de tamaño y,

HML: factor de valor en libros.

Los factores están definidos como las primas de *Small Minus Big (SMB)* y *High Minus Low (HML)* respectivamente.

El efecto del tamaño de la empresa se mide por la capitalización de mercado y el efecto valor se mide por la media de la valuación en libros. Los resultados del modelo de tres factores han demostrado que estos tres factores son significativos para explicar el 90% de exceso de retornos entre portafolios diversificados.

A través de los años el modelo de Fama y French ha sido replicado en diversos estudios, se han modificado o añadido nuevas variables según el tipo de mercado o industria; por ejemplo, Carhart (1997), hizo una extensión del FF3FM, el *Carhart Four Factor Model (CFFM)*, sus resultados demuestran un efecto positivo sobre los rendimientos del activo que tiende a durar hasta 12 meses y llamó a este efecto *momentum (MOM)*.

La evidencia empírica ha demostrado que el poder explicativo del modelo de cuatro factores ha sido mejor que el de tres factores, como lo muestran también Pastor y Stambaugh (2003), quienes utilizan como cuarto factor la liquidez, en sus resultados encontraron este factor como significativo para el mercado accionario estadounidense; sin embargo, estudios posteriores como los de Goyenko *et al.* (2009) y Momani (2018) lo encuentran no significativo.

Años más tarde, Fama y French (2015) desarrollan el modelo de cinco factores (FF5FM), en el cual dividen las empresas en grupos con respecto a las ganancias y la inversión; los resultados muestran inconsistencias para empresas pequeñas y con bajos rendimientos y diferencias entre mercados internacionales.

Diversas investigaciones se han realizado para determinar la efectividad del modelo FF5FM, en el trabajo de Singh *et al.* (2022), hacen un comparativo entre el modelo de 4 factores y el de 5. Sus resultados confirman que estos modelos superan al modelo de tres factores; sin embargo, para el mercado indio el factor inversión no tiene resultados significativos, lo que podría poner en duda la efectividad del modelo en mercados subdesarrollados.

Así mismo, Shi (2022), lo aplica para probar los cambios observados en la demanda de activos pertenecientes a diferentes sectores de bienes de consumo, sus resultados encuentran variaciones importantes para la industria del cigarro. Mientras que, Wang (2022) analiza el mercado de seguros, sus resultados señalan la preferencia por compañías pequeñas de ganancias robustas.

Por otro lado, Yang *et al.* (2022) analizan el mercado farmacéutico para compañías listadas en el NYSE, sus resultados señalan que el modelo no da resultados significativos para este mercado. Hossain (2022) aplica el modelo de tres factores para Bangladesh, obteniendo resultados significativos para las tres variables consideradas; sin embargo, al momento de convertir el modelo a cinco factores las variables ganancia e inversión resultan no significativas en este mercado.

Investigaciones recientes muestran interés por analizar la inclusión de factores ambientales al FF3FM, en Liu *et al.* (2022) los autores añaden la variable inversión en innovación tecnológica

como cuarto factor, los resultados obtenidos demuestran una relación positiva entre los retornos obtenidos y este tipo de inversiones dentro de la industria del acero en China.

Milonas *et al.* (2022) aplican un modelo FF5FM y analizan si existe diferencia entre los retornos de fondos definidos como ESG contra los no definidos como ESG, sus resultados concluyen que no existe diferencia estadísticamente significativa. Mientras que Yang y Jimenez (2022), encuentran que factores ESG tienen una alta correlación con los factores de tamaño de la firma, es decir empresas de alta calificación ESG tienden a ser de gran tamaño.

Sarkar (2021) estudia el mercado norteamericano utilizando para ello fondos verdes clasificados en cinco categorías de acuerdo a su nivel de capitalización, considerando además los sectores salud y tecnología; aplica los modelos CAPM, FF3FM, el CFFM y el FF5FM para analizar el comportamiento de los retornos de los fondos clásicos frente a los verdes, los resultados obtenidos muestran que no se observa una diferencia estadísticamente significativa en los retornos financieros bajo ninguno de los modelos aplicados.

Como se mencionó anteriormente, los inversionistas de hoy en día consideran los factores de sustentabilidad al momento de hacer sus elecciones, es por eso que el tema cada día cobra más fuerza en la investigación académica, por ello el presente trabajo se suma a los esfuerzos por medio de la construcción de un modelo de cuatro factores, nuestro modelo aporta la adición del puntaje ESG para dos tipos de portafolios que se pueden clasificar como sustentable (portafolio *Green*) y el no sustentable (portafolio *Brown*) en el que se considera como cuarto factor la puntuación ESG obtenida por las corporaciones, en la siguiente sección se describirá la metodología aplicada para tal fin.

3. Metodología

El objetivo de la presente investigación es demostrar si la sustentabilidad corporativa es un factor determinante del rendimiento de mercado, para ello se realiza una extensión a la metodología de tres factores Fama y French (1992), y se agrega un cuarto factor que mide la sustentabilidad.

La hipótesis formulada es la siguiente:

H₀: Si la sustentabilidad es un factor relevante para la rentabilidad empresarial, entonces se espera que exista una relación estadísticamente significativa y positiva entre el factor *Brown minus Green* (BMG) y el retorno de mercado.

En este estudio se utiliza la metodología de tres factores de Fama y French para examinar la relación entre la sustentabilidad y la rentabilidad de las empresas en el mercado de valores de Estados Unidos. Para ello, se creó una serie de tiempo llamada *Brown minus Green* (BMG), que captura el efecto de la sustentabilidad. Los portafolios se clasificaron por la mediana de capitalización y se crearon dos portafolios: *Brown* para las empresas no sustentables y *Green* para las empresas sustentables. Se crearon portafolios *Brown* y *Green* para empresas de gran, mediana y pequeña capitalización.

La serie de tiempo BMG se compone de datos de las 505 empresas del índice S&P 500 para el período de 2002 a 2021 en frecuencia mensual, lo que representa un total de 243 datos por empresa.

Además, se utilizaron las series de tiempo de los factores de prima de riesgo, SMB y HML, descargadas de la biblioteca de datos de Keneth French de la Universidad de Dartmouth, también en frecuencia mensual para el mismo período.

Para la creación del portafolio BMG, se utilizaron tres series de tiempo. La primera serie son los precios mensuales de cierre de las 505 acciones del S&P 500 desde 2002 hasta 2021, que se utilizan para conformar los rendimientos del portafolio. La segunda variable es la capitalización de mercado de las mismas empresas y la tercera es el puntaje ESG de cada empresa de la muestra.

Para medir los puntajes ESG se utilizaron los puntajes generales con frecuencia anual proporcionados por Refinitiv, que ofrecen tres metodologías de medición. En este estudio, se utilizó la metodología de puntajes ESG generales y se eliminaron las controversias.

Para los retornos del portafolio, se eligió el ETF ESGU como proxy para el mercado accionario sustentable de Estados Unidos y el ETF SPY como proxy para el mercado accionario clásico. El ESGU es un índice compuesto por empresas estadounidenses seleccionadas y ponderadas por características ambientales, sociales y de gobierno positivas, mientras que el SPY representa un índice ponderado por capitalización de mercado de acciones estadounidenses de gran y mediana capitalización seleccionadas por el Comité S&P.

En este estudio, se consideró que el ESGU es un buen proxy para el mercado accionario sustentable de Estados Unidos, ya que elimina compañías que obtienen 5% o más de 20 mil millones de dólares en sus ventas de armas de fuego y armamento controversial, tabaco, carbón térmico y arenas bituminosas, iShares (2022). Por otro lado, el SPY es un fondo indexado que replica el movimiento del *benchmark* establecido que definimos como el S&P 500.

Después de recolectar los datos necesarios y cargarlos al sistema, se crearon subconjuntos de acciones para cada portafolio. La capitalización de mercado se utilizó para dividir el universo de acciones en dos grupos: uno con acciones grandes y otro con acciones pequeñas, con el objetivo de tener un número igual de acciones en cada grupo.

Para evaluar la sostenibilidad de las acciones, se seleccionaron las mejores acciones según el puntaje ESG en el año 2021 y se utilizó su rendimiento para construir una serie de tiempo del factor sustentable. Es importante destacar que la metodología de Fama y French (1992) no se siguió al pie de la letra, ya que esto implicaría reconstruir los portafolios cada año para incluir nuevas empresas y excluir aquellas que ya no cumplen con los puntajes; en cambio, se realizó una clasificación por deciles, en la que se consideraron sostenibles las acciones del decil siete o superior, neutrales las del decil tres al siete, y no sostenibles las del decil dos o inferior. Estas se denominaron "*Green*", "*Neutral*" y "*Brown*", respectivamente.

Después de clasificar las acciones, se construyó una serie de tiempo para el nuevo factor de sostenibilidad, que se llamó BMG (*Brown Minus Green*); luego, siguiendo la metodología original de Fama y French, se crearon cuatro subportafolios combinando la sostenibilidad y la capitalización de mercado. Para esto, se calculó la diferencia entre el promedio de los retornos de los subportafolios no sostenibles y el promedio de los retornos de los subportafolios sostenibles, tanto para la capitalización grande como para la pequeña

Una vez que se obtuvo la serie de tiempo del factor de sostenibilidad, se realizaron regresiones lineales utilizando el modelo ampliado de Fama y French para evaluar la relación y significancia de los factores en los retornos de distintos fondos.

A continuación, se forma la siguiente ecuación de regresión lineal:

$$R_p - R_f: \alpha_i + \beta_i(RM_t - Rf_t) + \beta_2SMB_t + \beta_3HML_t + \beta_4BMG_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

donde:

$R_p - R_f$ = Exceso de rentabilidad esperada del portafolio

α_i = Ordenada al origen

$(RM_t - Rf_t)$ = Prima de riesgo de mercado

β_i = Factor de riesgo sistémico

β_2SMB_t = Factor tamaño o capitalización de mercado

β_3HML_t = Factor valor

β_4BMG_t = Factor sustentabilidad

ε_t = término de error

La resolución del modelo se llevó a cabo, mediante Python, utilizando los paquetes clásicos de pandas, numpy y matplotlib.

4. Resultados

Para comenzar, se presentan los resultados descriptivos obtenidos para cada uno de los fondos. La Figura 1 muestra una comparación del desempeño de una inversión de \$1,000 dólares desde febrero de 2017 hasta finales de 2021. El valor final de la inversión para el SPY fue de \$2,113.68, lo que indica un rendimiento acumulado del 111.4%, mientras que para el ESGU fue de \$2,352.95, lo que representa un rendimiento acumulado del 135.3%.

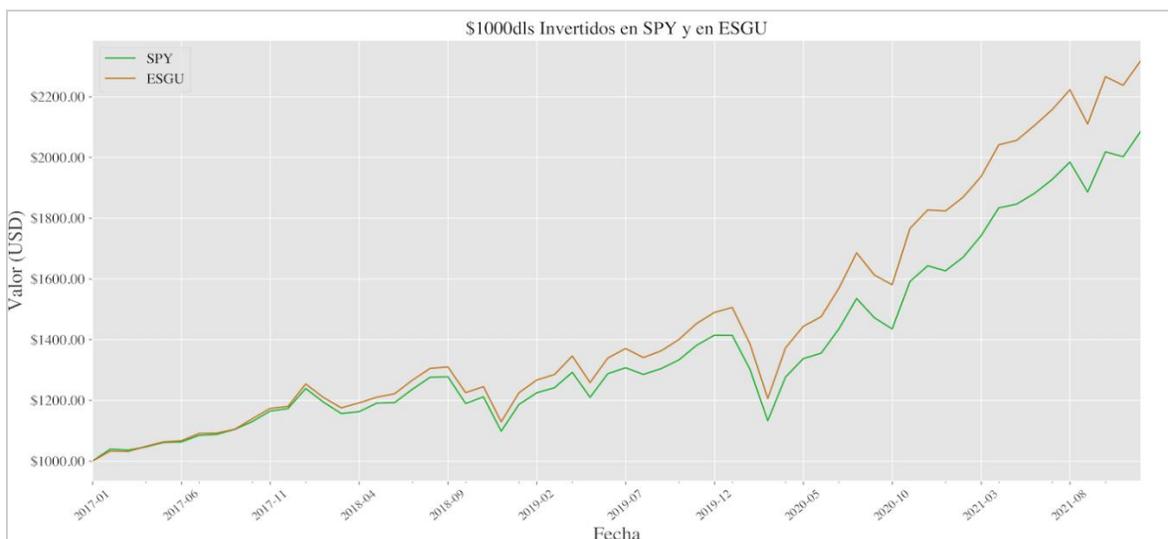


Figura 1. Simulación de una inversión ESGU vs SPY
 Fuente: elaboración propia en Python, con datos de Refinitiv.

Como era de esperarse, el ETF sustentable presentó un mayor rendimiento, pero también mayor volatilidad, la desviación estándar anualizada para el SPY fue de 15.63%, mientras que para el ESGU fue de 16.03%. Es importante destacar que, aunque el ESGU tenga mayor volatilidad, la reducción del universo de acciones puede disminuir los beneficios potenciales de la diversificación, lo que podría explicar la mayor volatilidad del ETF sustentable.

En la Figura 2 se muestra la distribución *kernel* que sigue los retornos de ambos portafolios.

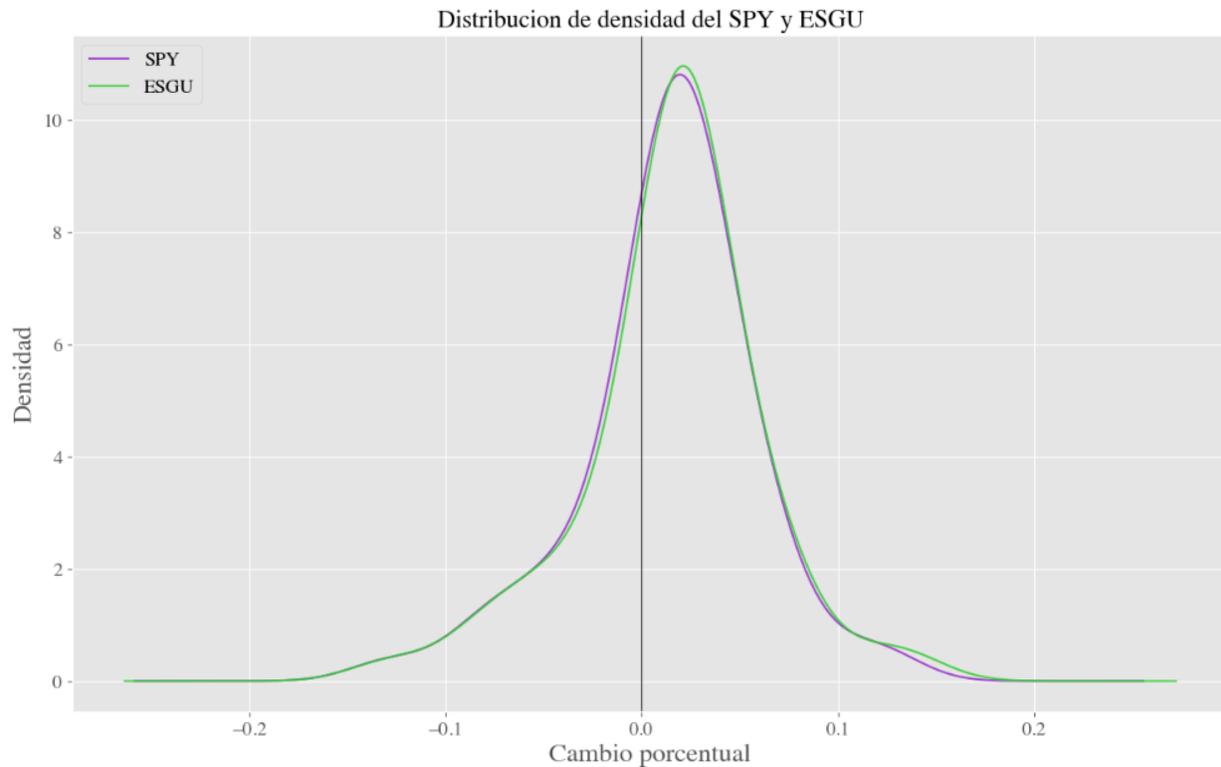


Figura 2. Distribución de densidad kernel de los ETFs SPY y ESGU

Fuente: elaboración propia en Python, con datos de Refinitiv.

Al analizar los resultados, notamos que tanto el SPY como el ESGU experimentaron una pérdida máxima similar de alrededor del 19.9%. En términos de eficiencia de riesgo y retorno, teniendo en cuenta la tasa libre de riesgo a finales de 2021, se observa que el portafolio sustentable presenta un *Sharpe Ratio* superior al del SPY.

En cuanto a la distribución de los rendimientos, se puede observar que ambos ETFs tienen una asimetría negativa, lo que sugiere la presencia de valores atípicos negativos. La Tabla 1 presenta los retornos y volatilidades anualizadas, así como otras medidas de riesgo que nos ayudan a comprender el comportamiento de los portafolios.

Tabla 1. Estadísticos SPY y ESGU.

ETF	Retorno anualizado	Volatilidad anualizada	Coefficiente de asimetría	Curtosis	CVaR Histórico (5 %)	Ratio de Sharpe	Pérdida máxima
SPY	0.161468	0.156284	-0.612347	0.066145	0.100832	1.033171	-0.199186
ESGU	0.186653	0.160257	-0.503815	0.064911	0.100847	1.164716	-0.199080

Fuente: Elaboración propia en Python con datos de Refinitiv.

El ETF sustentable superó claramente al otro fondo en términos de retorno anualizado durante el mismo periodo; sin embargo, es necesario investigar si este exceso de retorno se debe a la estrategia sustentable de las empresas subyacentes.

La Figura 3 muestra los resultados descriptivos del promedio de los portafolios "Green" y "Brown" utilizando el modelo clásico de tres factores de Fama y French. En cada subconjunto de portafolios, se observa claramente un mayor rendimiento de las empresas de capitalización de mercado por encima de la mediana.

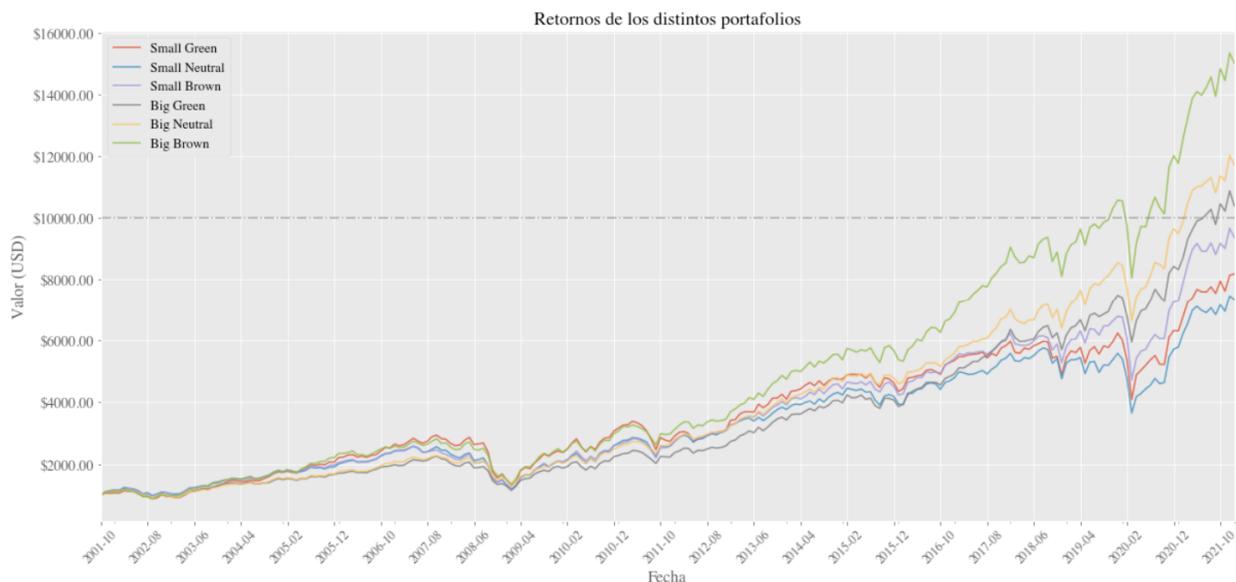


Figura 3. Evolución de los retornos de los distintos subconjuntos de portafolios.

Fuente: Elaboración propia en Python, con datos de Refinitiv.

Se puede ver que los rendimientos y la volatilidad de los retornos del portafolio sostenible son inferiores a los de las acciones no sostenibles, como se muestra en la Tabla 2 que presenta los resultados anualizados promedio de ambos portafolios.

Tabla 2. Estadísticos de los portafolios.

Portafolio	Retorno anualizado	Volatilidad anualizada	Coefficiente de asimetría	Curtosis	CVaR Histórico (5 %)	Ratio de Sharpe	Pérdida máxima
Small Green	0.109412	0.194285	-0.517122	0.08379	0.127979	0.563155	-0.558577
Small Neutral	0.103519	0.178833	-0.618371	0.07957	0.120475	0.578856	-0.53664
Small Brown	0.116807	0.175223	-0.50209	0.075512	0.113287	0.666618	-0.546202
Big Green	0.122558	0.153255	-0.417819	0.06556	0.094047	0.799702	-0.490985
Big Neutral	0.129237	0.142052	-0.665578	0.062013	0.090204	0.909784	-0.419862
Big Brown	0.143151	0.170621	-0.419631	0.071651	0.104895	0.839003	-0.520946

Fuente: elaboración propia, con datos de Refinitiv.

Los resultados de la comparación entre el portafolio sustentable y el no sustentable indican que el rendimiento anualizado del primero fue menor (11.7%) en comparación con el segundo (13.0%). Por otro lado, la volatilidad del portafolio verde fue ligeramente menor (17.0%) que la de las acciones marrones (17.1%).

En la Figura 4 se puede observar el comportamiento de los portafolios promedio antes de calcular la diferencia entre ellos.



Figura 4. Evolución de los retornos de los distintos portafolios.

Fuente: Elaboración propia en Python, con datos de Refinitiv.

Es importante tener en cuenta que estos resultados pueden ser influenciados por diversos factores, como la selección de activos, la estrategia de inversión y las condiciones del mercado. Por lo tanto, es necesario profundizar en el análisis para obtener una comprensión más completa del desempeño de los portafolios sustentables y no sustentables.

4.1 Resultados del modelo clásico de tres factores de Fama y French

Se aplicó la metodología de tres factores de Fama y French utilizando un subconjunto de portafolios clasificados por la mediana de capitalización, se realizaron regresiones lineales de las series de tiempo SMB y HML que se obtuvieron de la biblioteca de datos de Kenneth French de la Universidad de Dartmouth, en frecuencia mensual de 2002 a 2021.

Los retornos del portafolio se calcularon utilizando el ESGU como ETF sustentable (índice compuesto por empresas estadounidenses seleccionadas y ponderadas por características ambientales, sociales y de gobierno positivas) y el SPY como ETF clásico (índice ponderado por capitalización de mercado de acciones estadounidenses de gran y mediana capitalización seleccionadas por el Comité S&P).

Los resultados de las regresiones se presentan en la Tabla 3, y se pueden utilizar para analizar la relación entre los factores de Fama y French y los retornos de los portafolios. Esto puede ayudar a entender los factores que impulsan los retornos y la volatilidad de cada ETF, y así tomar decisiones informadas de inversión.

Tabla 3. Resultados econométricos

Var/Dep	R-cuadrada	Riesgo de mercado	SMB	HML
SPY	0.991	0.9871	-0.1642	0.0177
(p-value)		(.0000)	(.0000)	(0.063)
ESGU	0.992	1.0081	-0.1526	0.0168
(p-value)		(.0000)	(.0000)	(0.286)

Fuente: Elaboración propia en Python, con datos de Refinitiv.

Después de realizar las regresiones lineales utilizando la metodología de tres factores de Fama y French, podemos confirmar que las acciones o portafolios sustentables no necesariamente logran mayores rendimientos, esto podría deberse a varias crisis y caídas de mercado. En este contexto, las acciones verdes han logrado retornos ajustados por riesgo menores a los de su contraparte.

En cuanto a los resultados específicos, se observa que tanto la R cuadrada como la R cuadrada ajustada son adecuadas, lo que indica un buen ajuste para explicar los retornos a partir de las variables seleccionadas dentro de la muestra. Con respecto al coeficiente del factor SMB, se observa una relación negativa con los rendimientos del 0.1626%, lo cual indica que las empresas de menor tamaño tienen mayores rendimientos. Por otro lado, para la Beta del factor HML, el puntaje es de 0.0184, lo que sugiere que, a menor precio de valor en libros, son mayores los retornos obtenidos.

Es importante mencionar que estos resultados son consistentes con los obtenidos en otras investigaciones, donde se ha demostrado que los coeficientes de riesgo de mercado, tamaño y valor son variables significativas para el portafolio no sustentable con un nivel de confianza del 95% y 94%, según los resultados de Fama y French (1992) y Hossain (2022). Sin embargo, en este caso, la sustentabilidad no presenta valores significativos.

4.2 Resultados con la extensión del modelo de Fama y French a cuatro factores

En este estudio, se amplía el modelo de Fama y French a cuatro factores, agregando la variable dependiente BMG, la cual se construye a partir de la calificación ESG de las 505 empresas del SP500, para el periodo de 2002 al cierre del año 2021, en frecuencia mensual. Además, se creó el portafolio BMG utilizando tres series de tiempo de la base de datos de Refinitiv: los precios mensuales de cierre de las 505 acciones del SP500, la capitalización de mercado de las mismas empresas y los puntajes ESG de cada una de las empresas de la muestra, sin controversias.

El análisis se realizó utilizando como variable dependiente el exceso de rendimiento entre el retorno de los ETFs y la tasa libre de riesgo, y se comparó un ETF sustentable con un fondo indexado clásico, siendo el ESGU usado como sustentable y el SPY como el clásico. Los resultados de las regresiones se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Resultados econométricos

Var/Dep	R-cuadrada	Riesgo de mercado	SMB	HML	BMG
SPY	0.991	0.9869	-0.1626	.0184	-0.0217
(p-value)		(.0000)	(.0000)	(0.054)	(0.390)
ESGU	0.992	1.0085	-0.1552	0.0174	-0.0448
(p-value)		(.0000)	(.0000)	(0.273)	(0.436)

Fuente: Elaboración propia en Python, con datos de Refinitiv.

Se encontró que el modelo de Fama y French extendido a cuatro factores proporciona información relevante sobre la rentabilidad del fondo sustentable ESGU. En particular, se observó que la R cuadrada y la R cuadrada ajustada son significativas para el modelo, lo que indica que los factores considerados explican una parte importante de la variación en los rendimientos del fondo.

En cuanto a los factores individuales, se encontró que el riesgo de mercado de 1.0085 es consistente con el hecho de ser un fondo indexado, lo que indica que el fondo se mueve en línea con el mercado en general. El factor de SMB tiene un coeficiente de -0.1552, muy parecido al SPY, lo que sugiere que las empresas pequeñas tuvieron mayores rendimientos que las empresas grandes. La *Beta* correspondiente al HML de 0.0174 muestra que las empresas catalogadas como "value stocks" tienen un efecto positivo en los retornos del ESGU, aunque este parámetro no resultó significativo en este estudio.

Por otro lado, se encontró que el factor de sustentabilidad de -0.0448 indica que la sustentabilidad representa un elemento negativo para la rentabilidad del portafolio, aunque no resultó significativo dentro del modelo. Estos hallazgos sugieren que la sustentabilidad podría no ser un factor determinante en los rendimientos de mercado, aunque se requiere más investigación para llegar a una conclusión firme.

Por último, se observó que los resultados obtenidos para el factor BMG resultan en ambos portafolios estadísticamente no significativos, lo que indica que la hipótesis planteada por esta investigación no se cumple. En este sentido, no podemos aceptar que la sustentabilidad sea un factor determinante en los rendimientos de mercado. Estos hallazgos coinciden con los encontrados en las

investigaciones de Sarkar (2021) y Milonas *et al.* (2022), lo que sugiere que se requiere más investigación para determinar el impacto real de la sustentabilidad en los rendimientos del mercado.

5. Conclusiones y recomendaciones

Sin lugar a dudas, la sustentabilidad está presente en las finanzas; así como, en la mayoría de las industrias y profesiones. Los consumidores son cada vez más conscientes y tratan de ser más responsables al momento de adquirir un bien o servicio, considerando el impacto que genera su producción al medio ambiente y a la sociedad.

Desde la perspectiva de las finanzas y la academia, cada día son más los estudios que buscan dar respuesta al crecimiento acelerado de las inversiones éticas o sustentables, para ello se ha buscado probar si el factor sustentabilidad contribuye a logro de mejores rendimientos en los mercados financieros. Las mediciones y puntajes ESG buscan medir los factores medioambientales, sociales y de gobierno corporativo y en que medida estos han sido implementados dentro de las corporaciones.

El objetivo es demostrar si la sustentabilidad corporativa representa un factor que impacta los retornos de mercado de las empresas por medio de una extensión del modelo lineal de tres factores de Fama y French, que valora el exceso de rendimiento esperado sobre de la tasa libre de riesgo en función de la sensibilidad a tres factores: prima de riesgo sistemático, factor de tamaño de la empresa y factor capitalización; se incluye un cuarto factor que representa la sustentabilidad de la empresa medida por su calificación ESG.

Se utilizan los datos históricos del precio de las acciones de las 505 empresas del SP500 de 2002 a 2021, en frecuencia mensual (243 datos por empresa), la serie de tiempo de los factores de prima de riesgo de la biblioteca de datos de Keneth French de la universidad de Dartmouth y la calificación ESG de Refinitive.

Después de la revisión de literatura y de los análisis econométricos aplicados, podemos concluir que la extensión del modelo de tres factores de Fama y French con la inclusión del factor de sustentabilidad, no ha encontrado una relación estadísticamente significativa entre la sustentabilidad y los rendimientos de las empresas; sin embargo, no se puede descartar completamente la posibilidad de que la sustentabilidad tenga un impacto positivo a largo plazo, ya que las empresas sustentables pueden tener costos inmediatos en términos de inversión en prácticas y políticas ambientales y sociales, estos costos pueden ser amortizados en el futuro, lo que puede llevar a mayores retornos a largo plazo.

En este estudio, se ha observado que el ETF sustentable tuvo un mayor rendimiento que el ETF clásico, aunque también presentó una mayor volatilidad; el portafolio sustentable presentó un *Sharpe Ratio* superior al del SPY, lo que indica una mayor eficiencia de riesgo y retorno. Sin embargo, se necesita investigar más para determinar si el exceso de retorno del portafolio sustentable se debe a la estrategia sustentable de las empresas subyacentes.

Es importante reconocer que cada inversionista tiene sus propias ideologías y preferencias de inversión, lo que representa un desafío para la teoría clásica de portafolios; los resultados de esta investigación sugieren que la teoría clásica debe ajustarse para reflejar la realidad actual de

preferencias heterogéneas de los inversionistas, esto puede ser una oportunidad para desarrollar nuevas teorías y enfoques de inversión que reflejen mejor la complejidad del mercado actual.

El alcance de los resultados se limita al análisis de las empresas con calificaciones ESG sin considerar las controversias; las cuales se pueden integrar en investigaciones futuras para determinar si existe un resultado concluyente, ya que las controversias podrían capturar su impacto sobre los rendimientos de los portafolios. Por otro lado, se pueden considerar rezagos en las series financieras para determinar si existe un mejor ajuste en el factor de sustentabilidad.

Es necesario profundizar en el análisis para obtener una comprensión más completa del desempeño de los portafolios sustentables y no sustentables, teniendo en cuenta factores como la selección de activos, la estrategia de inversión y las condiciones del mercado. Además, es importante explorar la relación entre los rendimientos y la ética en la inversión en acciones "pecado" para comprender cómo se comportan los inversionistas y los mercados financieros frente a las tendencias y cambios en las preferencias éticas.

Referencias

- [1] Atkins B. (2020). *Demystifying ESG: Its History Current Status*. Junio 20, 2021, Forbes Sitio Web <https://www.forbes.com/sites/betsyatkins/2020/06/08/demystifying-esgits-history-current-status/?sh=6a1150102cdd>
- [2] Behringer K. & Szegedi, K. (2016). *The Role of CSR In Achieving Sustainable Development – Theoretical Approach*. European Scientific Journal, ESJ, 12(22), <https://doi.org/10.19044/esj.2016.v12n22p10>
- [3] BlackRock (2022). *IShares ESG Aware, MSCI USA ETF*. Junio 7, 2022, recuperado del Sitio web: <https://www.blackrock.com/mx/intermediarios/productos/286007/ishares-esg-aware-msci-usa-etf/>
- [4] Blackrock (2019). *ESG Integration*. Abril 18, 2021, recuperado del Sitio web: <https://www.blackrock.com/institutions/en-us/solutions/sustainable-investing/esg->
- [5] Blázquez M. & Peretti M. F. (2012). *Modelo para gestionar la sustentabilidad de las organizaciones a través de la rentabilidad, adaptabilidad e imagen*. Estudios gerenciales, 28(125), 40-50. [https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(12\)70006-2](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(12)70006-2)
- [6] Bloomberg Intelligence (2022). Fuente de datos, recuperada de la página web: <https://www.bloomberg.com/company/press/esg-may-surpass-41-trillion-assets-in-2022-but-not-without-challenges-finds-bloomberg-intelligence/>
- [7] Brundtland G. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. United Nations General Assembly document A/42/427.
- [8] Bolsa Mexicana de Valores (2019). *Informe Anual de Sostenibilidad 2019*. Septiembre 2020, Grupo BMV Sitio web: <https://www.bmv.com.mx/es/relacion-con-inversionistas/reporte-de-sustentabilidad>
- [9] Carhart M. M. (1997). *On persistence in mutual fund performance*. The Journal of finance, 52(1), 57-82. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb03808>
- [10] Cano G. & Trivedi G. (2020). *Is There a Green to Fossil Fuel Premium?* Enero 3, 2021, recuperado de MSCI Sitio web: <https://www.msci.com/www/blog-posts/is-there-a-green-to-fossil-fuel/02053435998>
- [11] CFA Institute (2021). *CFA Program Curriculum 2022, Level I Volumes 1-6 Box Set*. Wiley.
- [12] CFA Institute (2020). *ESG Investing and Analysis*. Septiembre 2020, de CFA Institute Sitio web: <https://www.cfainstitute.org/en/research/esg-investing>

-
- [13] CFA Institute (2020). *Future of Sustainability in Investment Management*. Junio 3, 2021, de CFA Institute Sitio web: <https://www.cfainstitute.org/en/research/survey-reports/future-of-sustainability>
- [14] CFA Institute (2020). *What is sustainable investing*. Enero 1, 2020, de CFA Institute Sitio web: <https://www.cfainstitute.org/en/research/esg-investing/sustainable-investing>
- [15] Ciciretti Rocco, Dalò Ambrogio & Dam Lammertjan (2019). *The Contributions of Beta versus Characteristics to the ESG Premium*. CEIS Working Paper No. 413, SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3010234> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3010234>
- [16] El economista (2021). *BlackRock insta a empresas a invertir en sostenibilidad*. <https://www.economista.com.mx/mercados/BlackRock-insta-a-empresas-a-invertir-en-sostenibilidad-20210126-0123.html>
- [17] Fama E. F. & French K. R. (1992). *The cross section of expected stock returns*. The Journal of Finance, 47(2), 427-465. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1992.tb04398.x>
- [18] Fama E. F. & French K. R. (2005). *Disagreement, tastes, and asset prices*. Working Paper No. 552, Tuck Business School Working No. 2004-03, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=502605> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.502605>
- [19] Fama E. F. & French K. R. (2015). *A five-factor asset pricing model*. Journal of financial economics, 116(1), 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.10.010>
- [20] Fama E. F. & French K. R. (2017). *International tests of a five-factor asset pricing model*. Journal of financial Economics, 123(3), 441-463. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2016.11.004>
- [21] Fink L. (2020). *A fundamental Reshaping of Finance*. Agosto 15, 2020, Blackrock Sitio web: <https://www.blackrock.com/uk/individual/larry-fink-ceo-letter>
- [22] Global Sustainable Investment Alliance (2018). *Global Sustainable Investment Review 2018*. <http://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2019/03/GSIR-Review2018.3.28.pdf>
- [23] Global Sustainable Investment Alliance (2020). *Global Sustainable Investment Review 2020*. Sitio web: <http://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2021/08/GSIR-20201.pdf>
- [24] Goyenko R. Y., Holden, C. W. & Trzcinka C. A. (2009). *Do liquidity measures measure liquidity?* Journal of financial Economics, 92(2), 153-181. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2008.06.002>
- [25] Liu C., Li B. & Li C. (2022). *On the Impact of Enterprise Green Innovation Investment on Stock Return Taking the Steel Industry as an Example*. International Journal of Education and Humanities, 2(3), 131-136. DOI: <https://doi.org/10.54097/ijeh.v2i3.379>
- [26] Martino A. M., & Puopolo G. W. (2022). *Factors-based Asset Pricing Models: a literature review*. International Journal of Finance, 7(4), 37-53. <https://doi.org/10.47941/ijf.1034>
- [27] Milonas N., Rompotis G. & Moutzouris C. (2022). *The Performance of ESG Funds vis à vis Non ESG Funds*. The Journal of Impact and ESG Investing. <https://doi.org/10.3905/jesg.2022.1.041>
- [28] Momani M. Q. (2018). *Revisiting Pastor Stambaugh liquidity factor*. Economics Letters, 163, 190-192. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2017.12.031>
- [29] Moskowitz M. (1973). *Why 'Good Guy' Funds Have Flopped*. The New York Times, Sun day Edition, February 11, 1973.
- [30] Pástor L. & Stambaugh R. F. (2003). *Liquidity risk and expected stock returns*. Journal of Political economy, 111(3), 642-685. <https://doi.org/10.1086/374184>
- [31] Pástor L. Stambaugh R. F. & Taylor L. A. (2021). *Sustainable investing in equilibrium*. Journal of Financial Economics, 142(2), 550-571. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2020.12.011>
- [32] Principios para la inversión responsable (2020). *¿Qué es la inversión responsable?* Enero 11, 2021, de UNEP finance initiative. Sitio web: <https://www.unpri.org/an-introduction-to-responsible-investment/what-is-responsible-investment/4780.article>

- [33] Robeco SAM (2021). *Sustainable Investing Glossary*. Junio 20, 2022, de Robeco Sitio web: <https://www.robeco.com/uk/key-strengths/sustainable-investing/glossary/>
- [34] Robeco SAM. (2020). *CSA Weights overview 2020*. Julio, 2020, de SP Global Sitio web: https://portal.csa.spglobal.com/survey/documents/SAM_CSA_Weights.pdf
- [35] Robeco SAM (2010). *DJSI Index Family*. Julio, 2020, de SP Global Sitio web: <https://www.spglobal.com/esg/csa/indices/djsi-index-family>
- [36] Sarkar P. (2021). *Performance of green funds*. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-202112145950>
- [37] Sharpe W. F. (1964). *Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk*. The journal of finance, 19(3), 425-442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>
- [38] Shi W. (2022). *Influence of Covid-19 on Consumption Related Industries of US Stock Market*. In International Conference on Business and Policy Studies (pp. 115-123). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-5727-7_12
- [39] Singh K, Singh A. & Prakash P. (2022). *Testing factor models in an emerging market: evidence from India*. International Journal of Managerial Finance. <https://doi.org/10.1108/IJMF-05-2021-0245>
- [40] Sustainable Stock Exchanges (2019). *10 years impact report Sustainable Stock Exchanges 2009–2019*. September 2, 2020, Sustainable Stock Exchange Initiatives Sitio web: <https://sseinitiative.org/wp-content/uploads/2019/12/SSE-10-year-impact-report.pdf>
- [41] Townsend B. (2017). *The Origins of Socially Responsible and Sustainable Investing*. The journal and impact esg investing. Sitio web: <https://www.bailard.com/wp-content/uploads/2020/09/History-Socially-Responsible-Investing-and-ESG-Investing.pdf>
- [42] United Nations (1992). *Declaration on Environment and Development*. No. 26 Vol. I. Downloaded: 2016. 01. 08. <https://www.redalyc.org/pdf/2311/231125817009.pdf>
- [43] United Nations (2006). *An introduction to the Principles for Responsible Investment*. <https://www.swedfund.se/media/1038/un-pri-principles-for-responsible-investment.pdf>
- [44] Venegas-Martínez, F. (2008). *Riesgos financieros y económicos: Productos derivados y decisiones económicas bajo incertidumbre*, 2da. Edición. Cengage Learning, México.
- [45] Wang H. (2022). *Analysis of Insurance Industry in the US Stock Market Based on Fama-French*. In International Conference on Business and Policy Studies (pp. 361-369). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-5727-7_37
- [46] Weinstein M. P., Turner, R. E. & Ibáñez C. (2013). *The global sustainability transition: it is more than changing light bulbs*. Sustainability: Science, Practice and Policy, 9(1), 4-15. DOI: 10.1080/15487733.2013.11908103
- [47] Yang R. & Jiménez-Martin J. A. (2022). *Method ESG Score or Data? What Matters Most in Capturing ESG Risk Factors*. March 29, 2022. <https://ssrn.com/abstract=4069454> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4069454>
- [48] Yang B., Chen Y., Zhang Y. & Wan X. (2022). *An Empirical Analysis of the Fama-French Five-Factor Model in Partial Pharmaceutical Companies Listed on NYSE*. In International Conference on Business and Policy Studies (pp. 754-762). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-5727-7_76
- [49] Zhou M. (2019). *ESG, SRI and impact investing*. Enero 10, 2021, Sitio web: <https://www.investopedia.com/financial-advisor/esg-sri-impact-investing-explaining-difference-Clients/>
- [50] Zerbib O. D. (2020). *A sustainable capital asset pricing model (S-CAPM): Evidence from green investing and sin stock exclusion*. In Proceedings of Paris December 2020 Finance Meeting EUROFIDAI-ESSEC. SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3455090> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3455090>