



¿Son las Firmas ESG Menos Riesgosas?
Evidencia de las firmas que Conforman el Índice S&P 500

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN FINANZAS**

**Alumno: Ismael Valenzuela Villaseca
Profesor Guía: Erwin Hansen Silva**

Santiago, abril 2023



Universidad de Chile
Facultad de Economía y Negocios

¿SON LAS FIRMAS ESG MENOS RIESGOSAS? EVIDENCIA DE LAS FIRMAS QUE CONFORMAN EL ÍNDICE S&P 500

Autor:

Ismael Valenzuela Villaseca

Profesor Guía:

Erwin Hansen Silva

Octubre 2022

Abstract

Este documento busca evaluar la importancia de elegir empresas más Ambientales, Sociales y con buena Gobernanza (ESG) a la hora de invertir. En particular, este atributo se reconoció por medio de la métrica ESG Score y su impacto sobre métricas financieras fundamentales como el retorno, la desviación estándar, el Sharpe Ratio, la Skewness y la sensibilidad de mercado (Beta). El estudio toma las firmas que componen el S&P 500 desde el año 2017 al 2021 y se dividió en dos partes: i) regresiones de paneles y ii) test $-t$ de medias, donde se encontró de forma significativa un efecto sobre cuatro de las cinco variables de interés respaldando que sí existe un menor riesgo asociado al elegir empresas más ESG.



1. Introducción

El mundo de las inversiones siempre ha tenido como norte generar la mayor rentabilidad asumiendo la mínima cantidad de riesgo posible. Sin embargo, otros factores han estado comenzando a tomar importancia para los inversionistas, quienes no solo buscan maximizar su rentabilidad financiera, sino que también hacerlo bajo un marco ambiental, social, valórico y con buena gobernanza.

En este sentido, la inversión “socialmente responsable” ha ido aumentando su importancia y atrayendo a un gran número de actores preocupados de aspectos no necesariamente financieros, lo que ha generado una amplia gama de instrumentos financieros, fondos e índices basados en criterios sustentables y socialmente responsables (Kempf & Osthoff, 2007; Galema, Plantinga & Scholtens, 2008).

La inversión “Ambiental, Social y Responsable” (en adelante ESG, SIR o sustentable), durante el año 2018 alcanzó los US 30,7 trillones, creciendo un 34% en el período 2016-2018 (Global Sustainable Investment Alliance, 2019). En 2019, la cifra alcanzó los US 86 trillones (Gillan, 2121) y 300 fondos mutuos de carácter ESG recibieron US 20 billones de flujo neto, siendo cuatro veces mayor al flujo del año 2018. Junto con este crecimiento, Fish et al. (2019) documenta que solo en 2018 se produjeron más de 600 clasificaciones ESG.

Sin embargo, al invertir con principios ESG, se pueden dejar de lado buenas oportunidades de inversión que no cumplieran con los principios planteados. En esta línea, teóricamente no se puede aumentar la rentabilidad de un portafolio disminuyendo la cartera de opciones de inversión. Tampoco se puede disminuir la volatilidad reduciendo las oportunidades de diversificación (Sauer, 1997).

Actualmente, la literatura con enfoque ESG se ha concentrado en el análisis de índices ESG, donde han destacado autores como Ferriani, Fish, Kempf, Kymar, Nagy, Ortas, Saue, Sliwinski, Sudha, Winegarden, entre otros. Este estudio apunta a analizar de forma más individual los nombres que componen estos índices.

En particular, se analizó el efecto de ser más o menos sustentable (ESG) sobre las empresas del S&P 500, donde se buscará verificar si existe relación entre métricas financieras básicas de estudio (i) retorno, ii) desviación estándar, iii) Sharpe Ratio, iv) Skewness y v) sensibilidad de mercado (-Beta-) y su naturaleza Socialmente Responsable acorde al *ESG score* asignado por S&P Global. La importancia de esto es lograr ver si efectivamente existen beneficios al invertir en una empresa tomando en cuenta qué tan Ambiental, Social y la buena gobernanza de esta.



Como resultado se obtuvo que de forma empírica, invertir en empresas con mejor clasificación ESG se obtiene menos retorno, pero a la vez menos volatilidad medida tanto como la desviación estándar o la sensibilidad de mercado (Beta) sin embargo, se encontró un efecto negativo en el retorno y el Sharpe Ratio. A su vez, no se encontró un efecto estadísticamente significativo respecto a la Skewness.

La segunda parte de esta investigación consiste en revisar la diferencia estadística de las medias entre el mejor quintil con el peor quintil (acorde a su clasificación ESG) y el mejor decil con el peor decil por medio de la metodología test-t de medias. La importancia de esto apunta a los inversionista que toman decisiones de forma más binaria respecto a en qué empresa invertir.

Al revisar los resultados de estos test-t se encontró que bajo esta perspectiva no existe diferencia estadística en retorno y que sí se logra una menor volatilidad tanto medido como volatilidad y sensibilidad de mercado. Por su parte, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de Ratio de Sharpe y la Skewness.

El trabajo procede de la siguiente forma: En la *Sección 2* se expone la Revisión Literaria, en la *Sección 3* se describe los cómo se obtuvieron los Datos y su Estadística Descriptiva en la *Sección 4*, a continuación, en la *Sección 5* se plantea la Metodología. Posteriormente, en la *Sección 6* se exponen los Resultados para finalmente, en la *Sección 7* presentar las Conclusiones de la investigación.

2. Revisión Literaria

Existe una falta de consenso respecto a la definición de “inversión responsable”. Domini y Kinder (1984) la relacionan al concepto de “Inversión Ética”, que buscaba evitar financiar compañías pertenecientes a las industrias del alcohol, tabaco y armas. No obstante, el criterio para una inversión sustentable ha ido evolucionando e integrando las variables ambientales, sociales y de gobierno corporativo.

Al mismo tiempo, se ha visto un crecimiento exponencial del número de compañías que miden y reportan sus niveles de contaminación, impacto social y sus prácticas de gobernanza. Pasando de 20 compañías que publicaban su información en el año 1990 a 9.000 empresas en 2016 (Amel-Zadeh & Serafeim, 2018). Todo lo anterior refuerza la importancia que ha tomado este tipo de inversión y motiva a un estudio más detallado.



En particular la metodología de S&P Global (2021) tiene por objetivo evitar empresas que no están conduciendo sus negocios de acuerdo con los principios ESG e incluir a aquellas que sí lo hacen. Para lograr asignar un *ESG score*, S&P Global solicita entre 600 y 1.200 variables a cada compañía y acorde a su industria, asigna un *score* ambiental, un *score* social, un *score* de gobierno corporativo o gobernanza y un *score* “total” conocido como *ESG score*. Al mismo tiempo, esta organización (a diferencia de otras que también reportan métricas ESG) publica gran parte de los resultados de las puntuaciones a finales del mismo año.

En relación a las métricas que concierne a los inversionistas tradicionales, Cornel (2021) plantea que de los activos ESG, las nuevas “preferencias valóricas” de los inversionistas no son el único elemento a tener en cuenta. Al evitar tomar posición en empresas como termoeléctricas, industria armamentista, tabaquerías, entre otros; se genera una “protección” contra la posibilidad de ser sometidos bajo nuevos marcos regulatorios que podrían afectar el precio de estos. A modo de ejemplo de eventos de esta naturaleza el regreso de Estados Unidos al “Acuerdo París” (2021) lo que trae fuertes consecuencias para las empresas alejadas de los estándares ambientales.

Lo mismo corre con elementos sociales y de gobernanza al protegerse contra posibles cuotas sociales o escándalos administrativos. Gillan et al. (2021) concluye de manera robusta que buenos atributos administrativos (mujeres en el directorio, CEO con hijos, diversidad geográfica de empleados, entre otros) tiene efectos positivos en el retorno de la acción. Sin embargo, no se puede dejar de lado el hecho de que al excluir firmas, se pueden perder buenas oportunidades de inversión.

En línea con lo anterior, la literatura ha encontrado evidencia neutral al observar el rendimiento de los índices ESG. Nagy et al. (2015), Glossner (2017), Winegarden (2019), Fish et al. (2019), Li & Polychronopoulos (2020) y Matos (2020) reportan diferentes resultados respecto a la existencia de un *alfa* estadísticamente significativo al decidir invertir en índices o fondos bajo criterios ESG, donde se evidencia ambigüedad de los resultados. Mientras que Albuquerque (2018) concluye que sí se genera una reducción del riesgo sistemático.

Śliwiński & Łobza (2017) encuentran que no hay diferencias significativas entre los índices ESG y sus referentes en Estados Unidos, Polonia y Corea del Sur utilizando métricas como el ratio de Sharpe, Treynor y CAPM. Esto es explicado dado a que los índices ESG buscan no alejarse mucho de sus referentes con el objetivo de no verse muy perjudicados en la relación riesgo-retorno.

Por su parte, la volatilidad de los índices, en términos de modelación ha teni-



do mejores resultados. Ortas et al. (2010) encontró en España que el retorno del índice ESG FTSE4Good-IBEX tuvo una volatilidad significativamente menor que su referencia, concluyendo además que en períodos de inestabilidad económica se acrecentaba la diferencia. Sudha (2014) encontró los mismos resultados en India. Kumar et al. (2016) concluyen que las empresas que incorporan políticas ESG presentan menor volatilidad en comparación a empresas dentro de su misma industria.

Ferriani & Natoli (2020) argumentan que desde el colapso del mercado en febrero del año 2020 (llegada del COVID-19), los inversionistas han mostrado una preferencia por los “*low-ESG-risk funds*” en vista de que se han comportado mejor durante la crisis y ofrecen una especie de cobertura contra futuras crisis. Los autores también defienden que una *high-ESG flag* debiese indicar bajo riesgo. Lo que motiva a analizar más en profundidad las diferencias que se pueden encontrar entre los activos *high-ESG-risk* y los *low-ESG-risk*.

Respecto a sus opciones, Ilhan, Sautner & Vilkov (2020) demuestran que de manera robusta, la incertidumbre respecto a futuras normas o políticas ambientales afecta el precio del mercado de opciones donde el costo de “protección” contra fuertes bajas es mayor para negocios involucrados en usos intensivos de carbón. Kelly, Pastor & Veronesi (2016) exponen que las opciones que proveen seguros para empresas altas en contaminación aumentan de precio cuando aumenta la incertidumbre política.

Cont & Tankov (2004) afirman que los eventos de nuevas regulaciones impactan fuertemente los precios de las opciones (*short term*) de las industrias altas en contaminación. Con todo lo anterior, se plantea que las opciones sobre acciones con mejores indicadores ESG pudiesen tener una mejor relación riesgo-retorno y mostrar ser superiores a las con opciones sobre empresas con peores resultados ESG.

En síntesis, acorde a la materialidad que ha representado la importancia de la inversión ESG que se ha visto reflejada en el flujo de capital hacia los fondos, índices y empresas con estas características, sumado a la creación de fondos e índices con este enfoque. También han aparecido numerosos actores altamente competentes para poder identificar de mejor forma qué empresas logran ser ESG y cuales no. Se otorga la oportunidad de efectuar cada vez estudios más detallados y profundos.

Este documento busca profundizar en los estudios que han estado analizando índices donde se ha demostrado un efecto ESG significativo, yendo directamente a los componentes de estos, en particular, las empresas que componen el S&P 500. Donde el objetivo será concluir si el tener una buena clasificación ESG es información útil para una correcta toma de decisión financiera o no.



3. Datos

El estudio utiliza un panel con 455 empresas del S&P 500 entre el 1-01-2017 hasta el 31-12-2021, donde se eliminan empresas que no reportaron métricas ESG o presentan problemas con sus series de tiempo. Esto genera un panel de 2.274 datos. Las series de tiempo fueron recuperadas de Yahoo Finance.

Variable *ESG Score*

El ESG Score es otorgado por S&P Global. La metodología para generar esta calificación consiste en recopilar de cada empresa hasta 1.200 variables. Luego se divide a las empresas por industria, cada industria tiene distintos parámetros a medir con lo que se asigna una calificación a los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (E, S y G). Al mismo tiempo, acorde a las industrias, cada uno de estos factores va a tener una importancia distinta para generar el ESG Score. Esta clasificación se mueve entre 0 (siendo la peor nota posible) y 100 (la mejor nota posible).

La importancia de separar por industria es que una empresa goza de los beneficios ESG siempre en comparación a los miembros de su misma industria. A modo de ejemplo, la industria de los textiles se caracteriza por sus altos niveles de contaminación (Tapia, 2011) donde al tener los niveles de contaminación bajos respecto a los peers, genera un escudo de estabilidad frente a bajas gubernamentales de las tasas máximas de contaminación.

Variables de Control

Como variables de control se utiliza para cada año y empresa del panel el Market Capitalization, Leverage y 12 dummies para las industrias acorde a la “Clasificación Industrial Global Estándar” (GICS), donde la variable toma 1 como valor cuando pertenece a la industria y un 0 en el caso contrario. Estos datos fueron recuperados de Refinitiv Eikon Thomson Reuters.

En particular, el Leverage es el “Total debt to enterprise value”, donde *enterprise value* respresenta la suma de Market Capitalization, deuda total, acciones preferenciales, interés minoritario, caja e inversiones de corto plazo. Este ratio tiene como ventaja que no puede tomar valores negativos, lo que evita problemas estadísticos dado que las empresas, al tener menor apalancamiento, menor es el ratio, y en el caso de tener patrimonio negativo, no se obtiene un índice negativo (estadísticamente superior a los otros) sino que es castigado y toma altos valores.



4. Estadística Descriptiva

Respecto a las variables numéricas, el *Cuadro 1* muestra su estadística descriptiva básica, donde se destaca que dentro del Market Capitalization, la empresa más grande supera 590 veces a la más pequeña. En particular, la distribución de las 12 industrias se presenta en el *Anexo 1*.

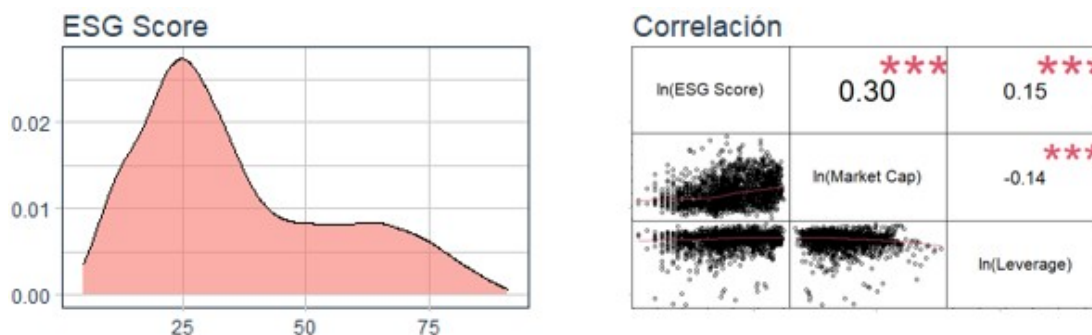
Cuadro 1: *Datos Full Sample (2016 - 2021)*

	ESG Score	Market Cap (USD B)	Leverage
Mínimo	5	4	0.0024
Mediana	31	22	20.65
Media	36.49	54	24.28
Máximo	91	2.232	149.96
Desviación	19.95	12	18.04
Skewness	0.73	8.45	1.63
Kurtosis	-0.48	102.6	4.44

Fuente: Elaboración propia

La *Figura 1* exhibe que la distribución de la variable ESG Score presenta dos agrupaciones donde el primer grupo se mueve en torno a una media de 25, mientras que el segundo grupo se mueve en torno a una media de 70. Por otra parte, ESG Score muestra una correlación significativa con el Market Capitalization y el Leverage, donde a mayor ESG Score, mayor Market Cap y mayor Leverage. En el *Anexo 2* se presenta la correlación de todas las variables incluyendo las industrias.

Figura 1: *Distribución del ESG Score 2016-2021 y Correlación*



Fuente: Elaboración propia



5. Metodología

El objetivo fue crear una base de datos con tecnología de paneles donde para cada año, las 455 empresas tengan su retorno, desviación, Ratio de Sharpe, skewness y beta de sensibilidad (todas estas variables en términos anuales). Para conseguir esto, los retornos fueron calculados de forma logarítmica (ver *Ecuación 1*) para maximizar la robustez de cada variable y generar distribuciones más similares a una normal (Strong, 1992). Estos cálculos fueron realizados con datos tanto diarios como semanales -generando dos bases de datos distintas-.

$$r_{i,t} = \ln \left(\frac{p_{i,t}}{p_{i,t-1}} \right) \quad (1)$$

Donde $r_{i,t}$ es el retorno de una acción i en el tiempo t , $p_{i,t}$ es el precio de la acción en el tiempo t y $p_{i,t-1}$ es el precio de la acción el día anterior. Luego se calculó el retorno, desviación, Ratio de Sharpe, skewness y beta como lo muestra el *Anexo 3*. De esta manera se creó el panel con 455 empresas, lo que se traduce en 2.274 datos. El *Anexo 4* muestra la distribución de las variables de interés.

Como modelo principal, se utilizó una regresión multivariada (ver *Ecuación 2*) donde Y es una de las 5 métricas calculadas anteriormente, ESG es el ESG Score entregado por S&P Global, y los controladores corresponden al logaritmo natural del Market Capitalization (MC) y Leverage (L), junto con dummies para controlar la industria (ν), el tiempo (δ) y el efecto fijo de cada empresa (γ).

$$Y_{i,t} = B_0 + B_1 * \ln(ESG_{i,t-1}) + B_2 * \ln(MC_{i,t-1}) + B_3 * \ln(L_{i,t-1}) + \nu_j + \delta_t + \gamma_i + \epsilon_{i,t} \quad (2)$$

Finalmente, se agregó un *Test-t de medias* como lo muestra la *Ecuación 3*, donde t representa el “estadístico t” de la diferencia entre muestras, \bar{x}_1 es la media del mejor quintil, \bar{x}_2 es la media del peor quintil. El modelo considera la pertenencia a un quintil en el tiempo t y compara la diferencia de las variables de interés en el tiempo $t+1$. Esto con el objetivo de comparar las diferencias (respecto a las variables de interés) entre el mejor quintil ESG (*Bajo riesgo ESG*) y el peor quintil ESG (*Alto riesgo ESG*), lo mismo se aplicó a los deciles.

$$t_i = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_{x1}^2}{n_1} + \frac{\sigma_{x2}^2}{n_2}}} \quad (3)$$



6. Resultados

El *Cuadro 2* muestra los resultados del modelo calculando las variables de interés con datos diarios y el ESG score ($t-1$) (ver *Ecuación 2*). En particular, se destaca la alta significancia (al 99 %) para el retorno, la desviación y el Ratio de Sharpe de forma negativa. Esto respalda la literatura previamente citada al mostrar que al aumentar la preferencia por activos ESG se logra una menor volatilidad (desviación) pero se pueden perder oportunidades que ofrecen un mejor retorno para los inversionistas. Sumado a lo anterior, no se encuentran resultados significativos en la Skewness y la sensibilidad de mercado (Beta).

Cuadro 2: *Regresión Full Sample (Retornos Diarios, ESG_{t-1})*

	<i>Variable dependiente:</i>				
	Retorno	Desviación	Sharpe Ratio	Skewness	Beta
ln(ESG Score)	-0.149*** (0.020)	-0.064*** (0.012)	-0.503*** (0.073)	-0.049 (0.087)	0.002 (0.021)
ln(Market Cap)	-0.280*** (0.021)	0.097*** (0.013)	-1.286*** (0.077)	-0.595*** (0.092)	-0.017 (0.023)
ln(Leverage)	0.058*** (0.020)	0.022* (0.012)	0.159** (0.073)	0.366*** (0.087)	0.058*** (0.022)
Industria	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Fix	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Constant	7.756*** (0.601)	-2.115*** (0.381)	35.352*** (2.228)	14.779*** (2.658)	1.174* (0.656)
Observations	2,274	2,274	2,274	2,274	2,274
R ²	0.358	0.305	0.371	0.250	0.689
Adjusted R ²	0.189	0.122	0.205	0.053	0.607
Residual Std. Error	0.229	0.145	0.847	1.010	0.249
F Statistic	2.118***	1.668***	2.241***	1.270***	8.415***

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fuente: Elaboración propia



Como ha sido previamente explicado, el mismo modelo se utilizó pero midiendo las variables de interés calculadas con retornos semanales. El *Cuadro 3* muestra que no existen cambios significativos al cambiar el plazo de medición de retorno. Respecto al cuadro anterior se llega a la misma conclusión donde se destaca la alta significancia al 99 % para el retorno, la desviación y el Ratio de Sharpe de forma negativa y no se encuentran resultados significativos en la Skewness y el Beta.

Cuadro 3: *Regresión Full Sample (Retornos Semanales, ESG_{t-1})*

	<i>Variable dependiente:</i>				
	Retorno	Desviación	Sharpe Ratio	Skewness	Beta
ln(ESG Score)	-0.161*** (0.020)	-0.053*** (0.013)	-0.582*** (0.079)	-0.001 (0.060)	-0.054 (0.035)
ln(Market Cap)	-0.267*** (0.021)	0.097*** (0.014)	-1.298*** (0.084)	-0.373*** (0.064)	0.083** (0.037)
ln(Leverage)	0.064*** (0.020)	0.022* (0.013)	0.155* (0.079)	0.265*** (0.060)	0.033 (0.035)
Industria	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Fix	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Constant	7.446*** (0.616)	-2.149*** (0.397)	36.021*** (2.418)	9.047*** (1.829)	-1.127 (1.077)
Observations	2,274	2,274	2,274	2,274	2,274
R ²	0.344	0.301	0.355	0.216	0.481
Adjusted R ²	0.172	0.117	0.186	0.010	0.345
Residual Std. Error	0.234	0.151	0.919	0.695	0.409
F Statistic	1.998***	1.639***	2.096***	1.047	3.526***

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fuente: Elaboración propia

Pese a la significancia de los resultados anteriores, se utilizó la misma metodología pero tomando como variable explicativa el ESG score rezagado dos años ($t - 2$). Esto para simular dos escenarios: i) una estrategia de inversión más a mediano plazo y



ii) cubrir todas las eventualidades donde S&P Global no alcanza a publicar el ESG score antes de fin de año (en ocasiones tarda hasta marzo).

El *Cuadro 4*, a diferencia de los cuadros anteriores muestra una sensibilidad de mercado significativa al 99% de forma negativa, lo mismo se aprecia para el *Cuadro 5* (retornos semanales y ESG_{t-2}). Esto refuerza dos cosas: i) Es posible alcanzar una menor sensibilidad de mercado al invertir en activos con un mayor ESG score y ii) independiente de que si las variables son calculadas con retornos semanales o diarios. Independiente de lo anterior, no se encuentra una explicación de por qué al usar un ESG score $t - 1$ no se logra un efecto significativo en el beta pero sí con un ESG score $t - 2$.

Cuadro 4: *Regresión Full Sample (Retornos Diarios, ESG_{t-2})*

	Variable dependiente:				
	Retorno	Desviación	Sharpe Ratio	Skewness	Beta
ln(ESG Score)	-0.115*** (0.026)	-0.233*** (0.015)	-0.129 (0.090)	-0.145 (0.101)	-0.140*** (0.025)
ln(Market Cap)	-0.330*** (0.030)	-0.002 (0.017)	-1.011*** (0.107)	-0.542*** (0.119)	-0.021 (0.030)
ln(Leverage)	0.101*** (0.026)	-0.017 (0.015)	0.414*** (0.093)	0.342*** (0.104)	0.056** (0.026)
Industria	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Fix	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Constant	8.814*** (0.874)	1.256** (0.506)	26.071*** (3.093)	13.748*** (3.449)	1.875** (0.863)
Observations	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814
R ²	0.367	0.409	0.333	0.272	0.701
Adjusted R ²	0.145	0.203	0.099	0.017	0.596
Residual Std. Error	0.241	0.140	0.854	0.952	0.238
F Statistic	1.655***	1.981***	1.424***	1.069	6.689***

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 5: *Regresión Full Sample (Retornos Semanales, ESG_{t-2})*

	<i>Variable dependiente:</i>				
	Retorno	Desviación	Sharpe Ratio	Skewness	Beta
ln(ESG Score)	-0.119*** (0.026)	-0.221*** (0.016)	-0.129 (0.099)	0.123* (0.071)	-0.223*** (0.041)
ln(Market Cap)	-0.320*** (0.031)	0.003 (0.018)	-1.028*** (0.117)	-0.179** (0.084)	0.064 (0.048)
ln(Leverage)	0.112*** (0.027)	-0.023 (0.016)	0.421*** (0.102)	0.351*** (0.073)	0.023 (0.042)
Industria	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Fix	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Constant	8.541*** (0.900)	1.101** (0.531)	26.518*** (3.386)	3.156 (2.432)	0.145 (1.398)
Observations	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814
R ²	0.353	0.395	0.316	0.255	0.516
Adjusted R ²	0.127	0.184	0.077	-0.005	0.346
Residual Std. Error	0.248	0.147	0.935	0.671	0.386
F Statistic	1.562***	1.869***	1.322***	0.980	3.044***

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fuente: Elaboración propia

Al observar los resultados anteriores y encontrar una alta significancia, se puede deducir que al existir un impacto real, existen incentivos a querer adelantarse a la siguiente publicación del ESG Score. Eso permitiría tomar posiciones antes de que esta noticia pueda impactar el valor del papel.

Existen varias formas de predecir cuál será el ESG Score a publicarse en el mismo año, por un lado, los criterios y ponderadores están publicados de forma específica para cada industria. Sumado a lo anterior, existen diversas organizaciones que también publican sus propios ESG Scores, esta fuente podría ser utilizada para poder adelantarse a la nota. Para ver la efectividad de esto, se realizó una última regresión, pero con el ESG Score t_0 . Los resultados se muestran en el *Cuadro 6*.



Cuadro 6: *Regresión Full Sample (Retornos Semanales, ESG_{t0})*

	<i>Variable dependiente:</i>				
	Retorno	Desviación	Sharpe Ratio	Skewness	Beta
ln(ESG Score)	-0.115*** (0.026)	-0.233*** (0.015)	-0.129 (0.090)	-0.145 (0.101)	-0.140*** (0.025)
ln(Market Cap)	-0.330*** (0.030)	-0.002 (0.017)	-1.011*** (0.107)	-0.542*** (0.119)	-0.021 (0.030)
ln(Leverage)	0.101*** (0.026)	-0.017 (0.015)	0.414*** (0.093)	0.342*** (0.104)	0.056** (0.026)
Industria	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Fix	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Constant	8.814*** (0.874)	1.256** (0.506)	26.071*** (3.093)	13.748*** (3.449)	1.875** (0.863)
Observations	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814
R ²	0.367	0.409	0.333	0.272	0.701
Adjusted R ²	0.145	0.203	0.099	0.017	0.596
Residual Std. Error	0.241	0.140	0.854	0.952	0.238
F Statistic	1.655***	1.981***	1.424***	1.069	6.689***

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fuente: Elaboración propia

Si bien los resultados anteriores son concluyentes, se presenta una segunda problemática; Global, Shiflett (2021) defiende que existe inconsistencia de notas ESG dependiendo de quién determine el *ESG Rank*. Esto se explica por las distintas metodologías que utiliza cada actor.

La segunda parte de este estudio intenta abordar esta problemática, donde se propone realizar *test - t* de medias entre los deciles y quintiles (mejor y peor) de manera de analizar dos grupos completamente lejanos y evitar “matices grises” entre los datos. Al mismo tiempo, este análisis puede mostrar los efectos en las variables de interés para los inversionistas más dicotómicos, mostrando las ventajas o desventajas de invertir en el mejor decil (o quintil) ESG vs el peor decil (o quintil).



El Cuadro 7 exhibe los resultados de los *test* – *t* realizado con la metodología de la Ecuación 3, donde en términos generales no se encuentra una desventaja significativa entre los retornos de los mejores quintiles y deciles vs los peores. Al mismo tiempo sí se encontró una menor desviación con una significancia de un 95 % para los quintiles y de un 99 % para los deciles con una mayor diferencia en magnitud. El Sharpe Ratio y la Skewness no presentaron diferencias significativas, pero sí se encontró una menor sensibilidad de mercado para los mejores quintiles mas no para los deciles.

Cuadro 7: *Test-T Mejor Quintil/Decil - Peor Quintil/Decil*

	Retorno	Desviación	Sharpe Ratio	Skewness	Beta
Quintil <i>Diario</i>	-0.0231 (0.018)	-0.0230** (0.009)	-0.0319 (0.066)	-0.0039 (0.074)	-0.0697*** (0.025)
Quintil <i>Semanal</i>	-0.0412** (0.018)	-0.0218** (0.011)	-0.0942 (0.067)	-0.0726 (0.076)	-0.0605** (0.026)
Decil <i>Diario</i>	-0.0066 (0.024)	-0.1118*** (0.011)	0.2092* (0.107)	-0.1238 (0.115)	-0.0804* (0.044)
Decil <i>Semanal</i>	-0.0529 (0.116)	-0.2319*** (0.025)	0.4722* (0.250)	-0.0695 (0.070)	-0.0510 (0.051)

Note:

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

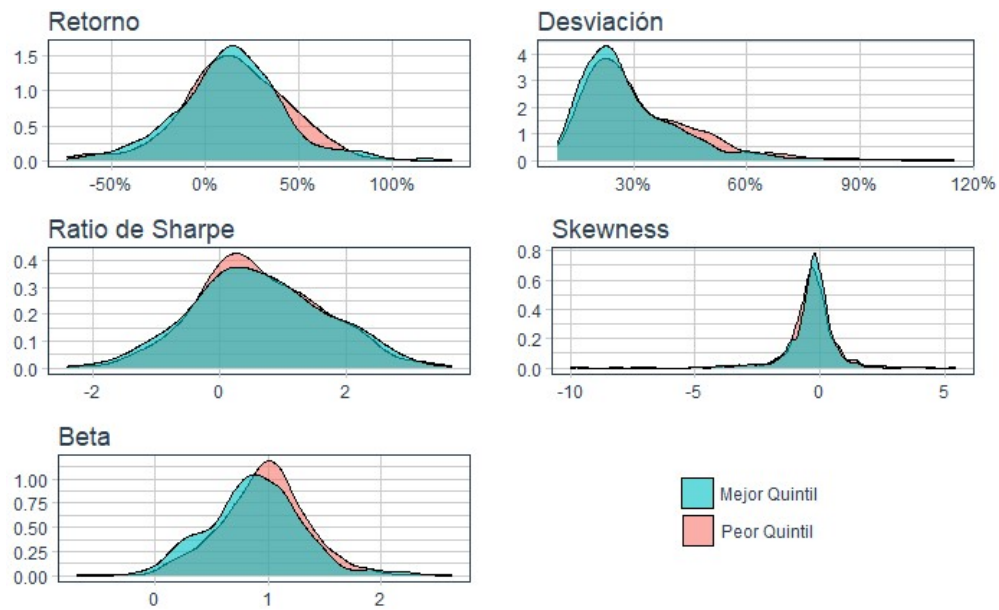
Fuente: Elaboración propia

Los resultados del cuadro anterior se muestran de forma gráfica para los quintiles en la *Figura 2* donde se exponen las distribuciones de las variables de interés de el peor y mejor quintil. En particular se aprecia cómo la distribución de la desviación y de la sensibilidad de mercado están notoriamente cargadas hacia la izquierda. Al observar la *Figura 3* se aprecia una distribución de la desviación del mejor decil fuertemente cargado hacia la izquierda en comparación al peor decil.

En definitiva, los resultados de las regresiones y los *test* – *t* respaldan la tesis que plantea que se puede lograr alcanzar un menor nivel de riesgo al preferir activos que sean más Ambientales, Sociales y de buena Gobernanza. Esto se ve reflejado robusta y significativamente por parte de la volatilidad y de forma significativa por parte de la sensibilidad de mercado. Sin embargo, este estudio no puede alcanzar la conclusión de que este beneficio de menor riesgo logre compensar la pérdida de retorno.

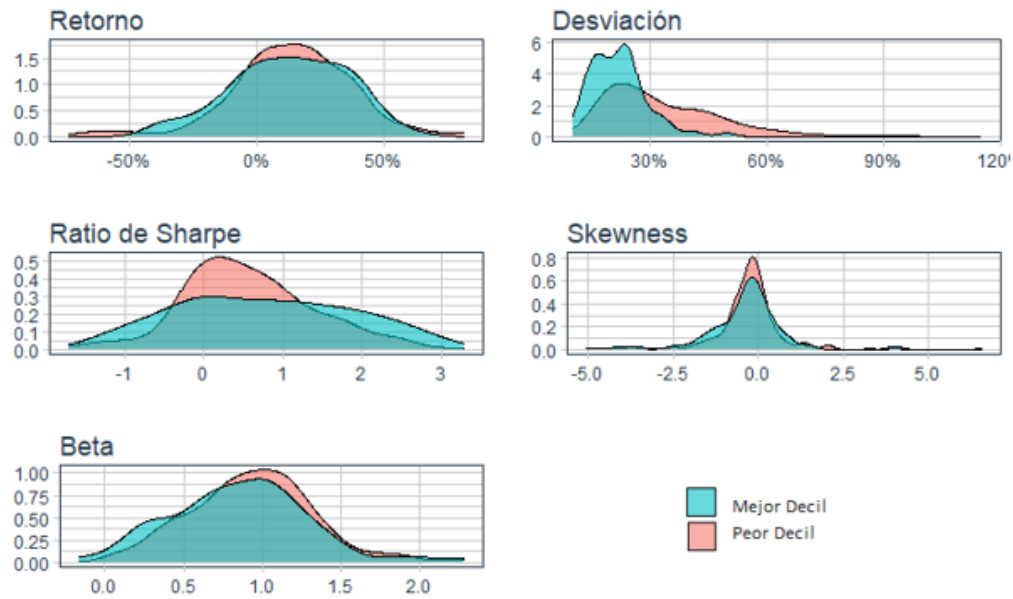


Figura 2: *Mejor Quintil vs Peor Quintil (Datos Diarios)*



Fuente: Elaboración propia

Figura 3: *Mejor Decil vs Peor Decil (Datos Diarios)*



Fuente: Elaboración propia



Finalmente, de agregó un Wilcoxon Rank Teste para evaluar la similitud de las distribuciones. Este análisis se utilizó para los datos evaluados en el *Cuadro 7* y se presentan en el *Cuadro 8*. Donde se respalda que sí existe diferencia estadística para al discriminar binariamente entre mejores y peores quintiles y deciles.

Cuadro 8: *Wilcoxon Rank Test*

	Retorno	Desviación	Sharpe Ratio	Skewness	Beta
Quintil <i>Diario</i>	No sig.	90 %	No sig.	No sig.	99 %
Quintil <i>Semanal</i>	No sig.	90 %	No sig.	No sig.	99 %
Decil <i>Diario</i>	No sig.	99 %	90 %	No sig.	90 %
Decil <i>Semanal</i>	No sig.	99 %	90 %	No sig.	90 %

Fuente: Elaboración propia

7. Conclusiones

Al analizar los resultados de las regresiones presentadas en los cuadros 2, 3, 4 y 5, se encuentra de forma consistente una menor desviación con un 99 % de confianza a medida que aumentaba el ESG Score, lo que respalda la literatura abordada en el inicio del documento. Junto con este resultado, también se encontró un menor retorno con el mismo nivel de significancia.

El Sharpe Ratio, que es el ratio entre ambas variables, presentó un coeficiente negativo con 99 % de confianza cuando se realizó el análisis con el ESG Score $t - 1$ pero sin significancia cuando se utilizó el ESG Score $t - 2$, no se abordó la justificación de este efecto.

Respecto a la Skewness, no se encontró significancia para ninguna de las cuatro regresiones, por lo que se concluye que no existe relación entre el ESG Score y esta variable. Por parte de la sensibilidad de mercado (Beta) que también representa una medida de riesgo, al utilizar el ESG Score $t - 1$ no se observa un efecto significativo pero sí para las regresiones con ESG Score $t - 2$, donde se respalda una menor sensibilidad de mercado con un 99 % de confianza. Con esto, se concluye un mejor efecto ESG cuando usamos la variable $t - 2$. También, se rescató que no existe diferencia significativa en los análisis al calcular las variables de interés con datos diarios o semanales.



La segunda parte del estudio consistió en un *test - t* entre los mejores deciles y quintiles respecto al ESG Score entre las cinco variables de interés, donde no se encontró una diferencia significativa entre las medias de retorno y sí se encontró una menor desviación de forma significativa para la desviación.

Pese a lo anterior, solo se encontró un mayor Sharpe Ratio para el mejor decil ESG versus el peor pero con un 90 % de significancia. Para la Skewness no se encontró una diferencia significativa entre las medias, pero sí se encontró una menor sensibilidad de mercado para los mejores quintiles, mas no en los deciles.

En definitiva, a lo largo de todo el documento se respalda un efecto significativo para cuatro de las cinco variables de interés, donde se encontró una menor desviación en el precio de las acciones para aquellas empresas con un mejor ESG Score, lo mismo para la sensibilidad de mercado.

Respecto al retorno, se encontró un efecto negativo y no se encontró evidencia consistente respecto al Ratio de Sharpe ni un efecto significativo para la Skewness en ninguno de los análisis. Finalmente, los resultados apuntaron a un mejor efecto ESG al tomar el ESG Score $t - 2$ pero no se profundizó en la justificación y se plantea como propuesto para futuras investigaciones.

Lo anterior significa que sí se puede alcanzar un beneficio ESG al invertir de forma individual en papeles más ESG y que no existe necesidad de entrar en índices sustentables (ETFs). La implicancia de esto va desde usar el ESG Score de forma general para aumentar o disminuir preferencias hasta incluso tomar decisiones binarias entre entrar y no entrar a un papel con resultados significativos.



8. Referencias

- Albuquerque, R., Koskinen, Y., Zhang, C., (2019). “*Corporate Social Responsibility and Firm Risk: Theory and Empirical Evidence*”.
- Amir Amel-Zadeh & George Serafeim (2018). “*Why and How Investors Use ESG Information: Evidence from a Global Survey*”. Financial Analysts Journal.
- Tapia Rodríguez (2011). ” *Contaminación e Internalización de Costos en la Industria Textil*”. Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades.
- Cont, R., & Tankov, P. (2004). “*Modelling With Jumps*”. New York: Chapman & Hall.
- Cornell, B. (2021). “*ESG Preferences, Risk and Return*”. Department of Finance, Anderson School of Management.
- Domini, A., & Kinder, P. (1984). “*Ethical Investing*”. Reading.
- Engle, R., Giglio, H., Kelly, B. & Stroebel, J. (2020). ” *Climate Change News*”. Review of Financial Studies.
- Ferriani, F., Natoli, F. (2020). “*ESG Risk in Times of COVID-19*”. Banca D’italia.
- Fish, A., Kim, D. H., & Venkatraman, S. (2019). “*The ESG sacrifice*”.
- Galema, R. Plantinga, A., & Scholtens, B. (2008). “*The stocks at stake: Return and risk in socially responsible investment*”. Journal of Banking & Finance, 2646–2654.
- Gillan, L., Koch, A., Starks, L. (2021). “*Firms an Social REsponsibility: A ERview of ESG and CSR REsearch in Corporate Finance*”. Journal of Corporate Finance.
- Global Sustainable Investment Alliance. (2019). “*Global Sustainable Investment Review*”.
- Glossner, S. (2017). “*The price of ignoring ESG Risks*”. (Working paper).
- Ilhan, E., Sautner, Z., & Vilkov, G. (2020). “*Carbon Tail Risk*”. Review of Financial Studies.
- Kempf, A., & Osthoff, P. (2007). “*The effect of socially responsible investing on portfolio performance*”. Colonia: Centre for Financial Research.



Li, F., & Polychronopoulos, A. (2020). “*What a difference an ESG ratings provider makes*”. Research Affiliates Publication.

Matos, P. (2020). “*ESG and responsible institutional investing around the work: A critical review*”. CFA Institute Research Foundation.

N. C. Ashwin Kumar, Camille Smith, Leila Badis, Nan Wang, Paz Ambrosy & Rodrigo Tavares (2016). “*ESG factors and risk-adjusted performance: a new quantitative model*”. Journal of Sustainable Finance & Investment.

Nagy, Z., Kassam, A., & Lee, L.-E. (2015). “*Can ESG add alpha*”. MSCI White Paper.

Ortas, E., Moneva, J. M., & Salvador, M. (2010). “*Conditional volatility in sustainable and traditional stock exchange indexes: analysis of the Spanish market*”. Journal of Globalization, Competitiveness & Governability.

S&P Global. (2121). “*The S&P 500 ESG Index: Defining the Sustainable Core*”.

Sauer, D. (1997). “*The impact of social-responsibility screens on investment performance: Evidence from the Domini 400 social index and Domini Equity Mutual Fund*”. Review of Financial Economics, 137-149.

Shifflett, S. (2021). “*How ESG Stocks Perform Depends on Who Ranks Them*”. The Wall Street Journal.

Śliwiński, P., & Lobza, M. (2017). “*The impact of global risk on the performance of socially responsible and conventional stock indices*”. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy.

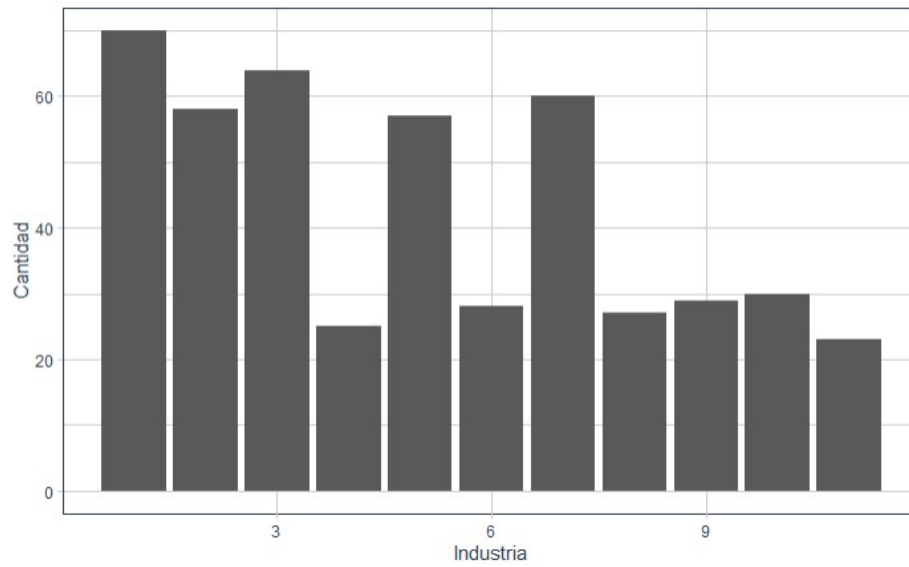
Strong, N. (1992). Modelling Abnormal Returns: A Review Article. Journal of Business Finance and Accounting.

Sudha, S. (2014). “*Risk-return and Volatility analysis of Sustainability*”. Environment, Development and Sustainability.

Winegarden, W. (2019). “*Environmental, social, and governance, (ESG) investing*”. Pacific Research Institute.



Anexo 1: *Industrias*



Fuente: Elaboración propia



Anexo 2: Correlación

	ESG	MC	L	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	I_8	I_9	I_{10}	I_{11}
ESG	1.00	0.10	0.13	-0.01	0.04	-0.01	-0.13	-0.10	0.07	-0.02	0.10	-0.05	0.14	-0.00
MC	0.10	1.00	-0.12	-0.07	0.01	0.13	0.17	-0.01	-0.06	-0.03	-0.06	-0.07	0.03	-0.02
L	0.13	-0.12	1.00	-0.08	-0.15	-0.23	0.04	-0.04	0.24	0.28	-0.01	0.04	-0.05	0.06
I_1	-0.01	-0.07	-0.08	1.00	-0.16	-0.16	-0.10	-0.15	-0.11	-0.16	-0.10	-0.11	-0.11	-0.10
I_2	0.04	0.01	-0.15	-0.16	1.00	-0.15	-0.09	-0.14	-0.10	-0.15	-0.09	-0.10	-0.10	-0.08
I_3	-0.01	0.13	-0.23	-0.16	-0.15	1.00	-0.09	-0.14	-0.10	-0.15	-0.10	-0.10	-0.10	-0.09
I_4	-0.13	0.17	0.04	-0.10	-0.09	-0.09	1.00	-0.08	-0.06	-0.09	-0.06	-0.06	-0.06	-0.05
I_5	-0.10	-0.01	-0.04	-0.15	-0.14	-0.14	-0.08	1.00	-0.09	-0.14	-0.09	-0.10	-0.10	-0.08
I_6	0.07	-0.06	0.24	-0.11	-0.10	-0.10	-0.06	-0.09	1.00	-0.10	-0.06	-0.07	-0.07	-0.06
I_7	-0.02	-0.03	0.28	-0.16	-0.15	-0.15	-0.09	-0.14	-0.10	1.00	-0.10	-0.10	-0.10	-0.09
I_8	0.10	-0.06	-0.01	-0.10	-0.09	-0.10	-0.06	-0.09	-0.06	-0.10	1.00	-0.06	-0.06	-0.06
I_9	-0.05	-0.07	0.04	-0.11	-0.10	-0.10	-0.06	-0.10	-0.07	-0.10	-0.06	1.00	-0.07	-0.06
I_{10}	0.14	0.03	-0.05	-0.11	-0.10	-0.10	-0.06	-0.10	-0.07	-0.10	-0.06	-0.07	1.00	-0.06
I_{11}	-0.00	-0.02	0.06	-0.10	-0.08	-0.09	-0.05	-0.08	-0.06	-0.09	-0.06	-0.06	-0.06	1.00

Fuente: Elaboración propia

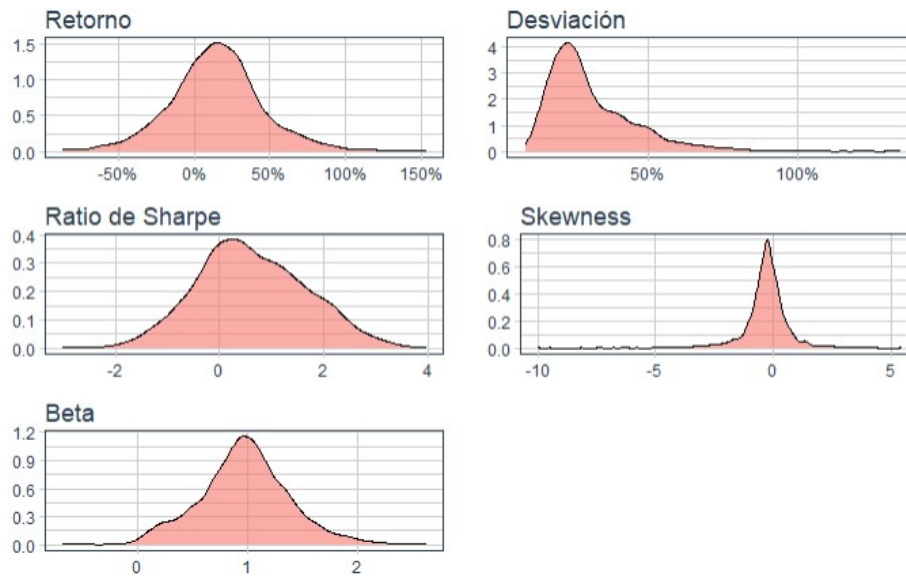


Anexo 3: Fórmulas Utilizadas

	Formula
Retorno diario	$r_{i,t} = \ln \left(\frac{p_{i,t}}{p_{i,t-1}} \right)$
Retorno anualizado	$r_{anualizado} = \bar{x}_i * 252$
Desviación	$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}{n}}$
Desviación anualizada	$\sigma_{anualizado} = \sigma * \sqrt{252}$
Ratio de Sharpe	$RS_i = \frac{g}{g^2}$
Skewness	$S_i = \frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^3}{\sigma^3}$
Beta	$r_i = B_0 + Beta * r_m + \epsilon_i$

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Distribución de las Variables de Interés



Fuente: Elaboración propia