



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Facultad de Administración y Dirección de Empresas

Análisis económico financiero de las empresas que
componen el índice Nasdaq Biotechnology y su
sostenibilidad

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Dirección Financiera y Fiscal

AUTOR/A: Latorre Scilingo, Barbara Jorgelina

Tutor/a: Barrachina Martínez, Isabel

Cotutor/a: Guadalajara Olmeda, María Natividad

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

Agradecimientos

A mis tutoras de la Tesina Fin de Máster: Isabel Barrachina y Natividad Guadalajara,
por su guía y enseñanzas.

A todo el equipo del Centro de Investigación en Economía y Gestión de la Salud, en
especial a David Vivas. Y también, a la Cátedra Esteve de la Universitat Politècnica de
Valencia que me ha apoyado económicamente en esta etapa.

A Damián Ferrero y Juan Cruz Miranda, por su apoyo.

TABLA DE CONTENIDO

1.	Resumen	6
2.	Introducción	8
2.1.	Índice Nasdaq Biotechnology.....	8
2.2.	Rentabilidad y riesgo.....	11
2.3.	Inversión sostenible	12
3.	Objetivos	16
4.	Estructura DEL TFM	17
5.	Antecedentes	18
6.	Metodología	20
6.1.	Análisis descriptivo	22
6.2.	Relación con el índice de sostenibilidad.....	22
6.3.	Análisis factorial.....	23
6.4.	Influencia de la sostenibilidad en los indicadores económico financieros de empresas de Estados Unidos pertenecientes al NBI.....	23
6.5.	Rentabilidad y riesgo de las carteras de empresas sostenibles frente a no sostenibles y la influencia de la pandemia	24
7.	Resultados	27
7.1.	Análisis descriptivo	27
7.2.	Relación con índice de sostenibilidad	34
7.3.	Análisis factorial.....	40
7.4.	Influencia de la sostenibilidad en los indicadores económico-financieros de empresas de Estados Unidos pertenecientes al NBI.....	43
7.5.	Rentabilidad y riesgo de las carteras de empresas sostenibles frente a no sostenibles y la influencia de la pandemia	45
8.	Conclusiones	52
9.	Bibliografía	54
10.	Anexos.....	56
10.1.	Obtención de cotizaciones	56
10.2.	Empresas que conforman el NBI	57
10.3.	Pruebas no paramétricas	63
10.4.	Comparación de medias.....	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Evolución del número de empresas componentes del NBI.....	9
Gráfico 2. Evolución de cotizaciones de los índices NBI, IXIC, NDX	10
Gráfico 3. Composición por industria NBI	27
Gráfico 4. Distribución geográfica empresas del NBI.	28
Gráfico 5. Distribución de la antigüedad en años	29
Gráfico 6. Distribución en número de empleados.....	29
Gráfico 7. Distribución en número de índices.....	30
Gráfico 8. Distribución del activo en millones de USD.....	30
Gráfico 9. Distribución del pasivo en millones de USD	30
Gráfico 10. Distribución del patrimonio neto en millones de USD	30
Gráfico 11. Distribución nivel de endeudamiento	30
Gráfico 12. Distribución ingresos en millones de USD	30
Gráfico 13. Distribución resultado de explotación en millones de USD	31
Gráfico 14. Distribución resultado del ejercicio,	31
Gráfico 15. Distribución de la capitalización bursátil en millones de USD	31
Gráfico 16. Distribución de la cotización en USD.....	31
Gráfico 17. Evolución temporal del activo	32
Gráfico 18. Evolución temporal del pasivo.....	32
Gráfico 19. Evolución temporal del patrimonio neto.....	33
Gráfico 20. Evolución temporal del nivel de endeudamiento	33
Gráfico 21. Evolución temporal de ingresos	33
Gráfico 22. Evolución temporal del resultado de explotación	33
Gráfico 23. Evolución temporal del resultado del ejercicio.....	33
Gráfico 24. Evolución temporal del ROA.....	33
Gráfico 25. Evolución temporal del ROE	34
Gráfico 26. Evolución temporal de la cotización.....	34
Gráfico 27. Evolución temporal de la capitalización bursátil	34
Gráfico 28. Número de empresas por región, ingresos y calificación ESG en el año 2021	36
Gráfico 29. Antigüedad media por región, en años.....	36
Gráfico 30. Capitalización bursátil media por región	37
Gráfico 31. Distribución calificación riesgo ESG.....	38
Gráfico 32. Distribución intervalos de riesgo ESG	38
Gráfico 33. Puntaje por factor.....	42
Gráfico 34. Rentabilidad y riesgo NBI.....	46
Gráfico 35. N=10 rentabilidad y riesgo pre-pandemia.....	47
Gráfico 36. N=10 rentabilidad y riesgo post-pandemia	47
Gráfico 37. N=20 rentabilidad y riesgo pre- pandemia.....	47
Gráfico 38. N=20 rentabilidad y riesgo post-pandemia	47
Gráfico 39. N=30 rentabilidad y riesgo pre-pandemia.....	48
Gráfico 40. N=30 rentabilidad y riesgo post-pandemia	48
Gráfico 41. N=40 rentabilidad y riesgo pre-pandemia.....	48
Gráfico 42. N=40 rentabilidad y riesgo post-pandemia	48
Gráfico 43. N=45 rentabilidad y riesgo pre-pandemia.....	48
Gráfico 44. N=45 rentabilidad y riesgo post-pandemia	48
Gráfico 45- Riesgo en función de la cantidad de títulos de la cartera.....	50
Gráfico 46. Composición del riesgo de las carteras sostenibles en pre-pandemia.....	51

Gráfico 47. Composición del riesgo de las carteras sostenible post-pandemia	51
Gráfico 48. Composición del riesgo cartera no sostenible pre-pandemia.....	51
Gráfico 49. Composición del riesgo cartera no sostenible post-pandemia	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cotización monedas distintas al dólar al 31/12 de cada año estudiado.	21
Tabla 2. Empresas por país, región 2	28
Tabla 3. Empresas por país, región 3	28
Tabla 4. Distribución geográfica de las empresas según calificación ESG e ingresos en el año 2021	35
Tabla 5. Análisis Exploratorio de Datos de las empresas del NBI, con patrimonio neto positivo, de acuerdo a su sostenibilidad.....	39
Tabla 6. Análisis factorial	41
Tabla 7. Análisis Exploratorio de Datos de las empresas del NBI, con Patrimonio Neto positivo, pertenecientes a la región 1.	43
Tabla 8. Rentabilidad y riesgo promedio de las carteras.....	49
Tabla 9. Estadístico T de Student, comparando medias entre sostenibles y no sostenibles pre-pandemia	65
Tabla 10. Estadístico T de Student, comparando medias entre sostenibles y no sostenibles post-pandemia	66
Tabla 11. Estadístico T de Student, comparando medias entre la etapa pre- pandemia y no pandemia para carteras sostenibles	67
Tabla 12. Estadístico T de Student, comparando medias entre la etapa pre- pandemia y no pandemia para carteras no sostenibles	68

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación de riesgo ESG según puntuaciones.....	21
Cuadro 2. Empresas integrantes del NBI en el año 2021	57
Cuadro 3. Comparación entre empresas sostenibles y no sostenibles.....	63
Cuadro 4. Comparación entre empresas sostenibles y no sostenibles, empresas región 1	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sostenibilidad en Yahoo Finance.	13
Figura 2. Información de sostenibilidad de la empresa Alphabet en la página de Sustainabilitycs I.....	14
Figura 3. Información de sostenibilidad de una empresa expuesta en la página de Sustainabilitycs II.	14
Figura 4. Información de sostenibilidad de una empresa expuesta en la página de Sustainabilitycs III.	15
Figura 5. Información de sostenibilidad de una empresa expuesta en la página de Sustainabilitycs IV.....	15

ABREVIATURAS

AED: Análisis Exploratorio de Datos

ESG: Environmental, social and governance (Ambiental, social y gobernanza)

ICB: Industry Classification Benchmark

NBI: Nasdaq Biotechnology Index

ROA: Return over assets (Rentabilidad económica)

ROE: Return over equity (Rentabilidad financiera)

SMOTE: Synthetic Minority Oversampling Technique

1. RESUMEN

Castellano

El Nasdaq Biotechnology es un índice bursátil formado por 373 empresas en el año 2022. Su evolución ha sido creciente desde su creación en el año 1993, y, actualmente, un alto porcentaje de estas empresas están calificadas de acuerdo con el nivel de Riesgo de ESG de Sustainalitics. Cuanto menor es la puntuación obtenida en este índice, mejor es la calificación en cuanto a la sostenibilidad.

El presente Trabajo Fin de Máster tiene como objetivo el análisis de las empresas que conforman el Nasdaq Biotechnology, los sectores que incluye, los factores que más diferencian a estas empresas y la relación del índice ESG con los indicadores económicos-financieros. Además, se evalúa el impacto de la pandemia del Covid-19 a través del desempeño de carteras formados por títulos en función a su sostenibilidad.

La fuente de información para crear la base de datos para los años 2017 a 2021 ha sido del portal Investing, Yahoo y Sustainalitics.

Para alcanzar los objetivos, se realiza un análisis descriptivo de los datos para conocer la tipología de las empresas. Con el análisis factorial se determina las principales dimensiones que caracterizan a estas empresas. Para modelizar la relación entre las variables y la sostenibilidad se realiza una regresión logística.

Los resultados arrojan que, en su mayoría, las empresas pertenecen a Estados Unidos y se dedican a la biotecnología. La mayoría a su vez presenta calificación de riesgo ESG y las que mejor puntuación tienen resultan ser más sólidas financieras que las que no. Respecto a la modelización entre la sostenibilidad y las variables económicas-financieras, los empleados resulta ser la variable que más influencia tiene.

En cuanto al desempeño bursátil, las carteras formadas por títulos sostenibles son en media más seguras que las que no son sostenibles.

PALABRAS CLAVE: Nasdaq Biotechnology- sostenibilidad- análisis económico financiero- Empresas- análisis estadístico

English

Nasdaq Biotechnology is a stock market index, currently made up of 373 companies. Its evolution has been growing since its creation in 1993. Currently, a high percentage of these companies are rated in the Sustainabilitys ESG Risk rating. The lower score, the better the rating in terms of sustainability.

The objective of the thesis is to analyze the companies that make up the Nasdaq Biotechnology, the sectors included, the factors that most differentiate these companies and relationship of the ESG index with economic-financial indicators. In addition, the impact of the Covid-19 pandemic is evaluated through the performance of portfolios made up of securities based on their sustainability.

The source of information to create a database are obtained from Investing, Yahoo and Sustainabilitys.

To achieve the objectives, a descriptive analysis of the data is carried out to know the typology of the companies. With the factor analysis, the main dimensions that characterize these companies are determined. To model the relationship between the variables and sustainability, a logistic regression is performed.

The results show that, for the most part, the companies belong to the United States and are dedicated to biotechnology. Most, in turn, present the ESG risk rating and those with the best score turn out to be more financially sound than those that do not. Regarding the modeling between sustainability and economic-financial variables, employees turn out to be the variable that has the most influence.

In terms of stock performance, portfolios made up of sustainable stocks are safer than those that are not sustainable.

KEY WORDS: Nasdaq Biotechnology- sustainability- financial economic analysis- Companies- statistical analysis

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Índice Nasdaq Biotechnology

Un índice bursátil es un indicador que muestra el crecimiento o decrecimiento del valor de las acciones de las empresas que cotizan en un determinado mercado y permite observar cuál es su comportamiento y evolución.

Además de proporcionar una perspectiva del mercado, los índices bursátiles sirven para realizar análisis, medir rentabilidades y estudiar riesgos de mercados, entre otras opciones.

Dentro del mercado del Nasdaq¹ algunos de los índices que se pueden encontrar son:

- **Nasdaq Composite (^IXIC):** fue desarrollado a base 100 en el año 1971. Este incluye a casi todas las acciones que cotizan en el mercado del Nasdaq. De esta manera, tiene más de 5.000 componentes en la actualidad.
- **Nasdaq- 100 (^NDX):** fue creado en 1985 e incluyen los valores de las 100 empresas más importantes del sector de la tecnología. Este representa más del 90% del movimiento del Nasdaq Composite, dado que está conformado por las empresas más grandes del mundo, tales como: Tesla, Amazon, Google, Facebook, EBay, entre otras.
- **Nasdaq Biotechnology (^NBI):** este es más reciente que los anteriores, fue creado en noviembre de 1993 con una base de 200 y está diseñado para medir el rendimiento de un conjunto de empresas dedicadas a sectores relacionados con la biotecnología. Este es el índice objeto de análisis del presente Trabajo Fin de Máster (TFM).

De esta manera, todas las empresas que forman parte del NBI o del NDX a su vez forman parte del IXIC.

En el caso del NBI, de acuerdo con su metodología, para que un valor forme parte del índice en cuestión, la cotización del valor en EE.UU. debe hacerse exclusivamente en el mercado del Nasdaq y debe estar clasificado de acuerdo con el Industry Classification Benchmark (ICB) de la empresa FTSE (Financial Times Stock Exchange) Russell como biotecnológico o farmacéutico.

¹ El Nasdaq - **National Association of Securities Dealers Automated Quotation** – es la segunda bolsa de valores más grande de Estados Unidos. Se caracteriza por comprender empresas de alta tecnología en electrónica, informática, biotecnología, telecomunicaciones, entre otras.

Sin embargo, desde 2004 se han incorporado algunos títulos que no cumplen estrictamente con dicha clasificación, pero sus actividades sí se relacionan con ella, tales como *suministros médicos*, entre otros. A pesar de esto, no supone alejarse de la esencia del índice, dado que en su gran mayoría las empresas corresponden con el criterio original (Dorey, 2004).

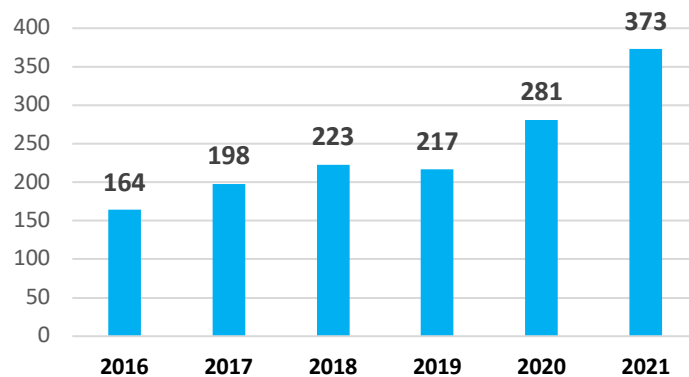
Otro requerimiento es que el emisor debe tener como mínimo una capitalización bursátil de \$200 millones y un volumen de negociación de 100.000 acciones por día.

Este índice no tiene definido un límite de integrantes, a diferencia de otros índices como el español IBEX 35 o el mencionado Nasdaq-100 cuya cantidad está limitada. Todos los valores que cumplen con los criterios de elegibilidad mencionados son incluidos en el índice.

Como se observa en el Gráfico 1, la cantidad de títulos que lo componen han ido variando a lo largo de los años. En el 2021 experimentó un récord en cuanto a cantidad de empresas que calificaron para su inclusión. Esto se debe al crecimiento del sector en los últimos años fomentado por nuevos tratamientos y vacunas para la Covid-19.

En el cuadro 2 incluido en el anexo 2, se encuentra un detalle con las empresas que forman parte del índice en el 2021 (373 empresas).

Gráfico 1. Evolución del número de empresas componentes del NBI.



Fuente: Elaboración propia a partir de Bloomberg

Continuando con la metodología para la confección del índice, para su conformación Nasdaq selecciona los componentes en diciembre, considerando los datos del mercado a finales de octubre y el total de acciones en circulación de fines de noviembre.

Para su cálculo se eligen los precios sin considerar dividendos y se obtiene el índice ponderado por capitalización de mercado ajustado. Las ponderaciones iniciales de cada título se determinan dividiendo la capitalización de mercado de cada uno por la capitalización de mercado de todos los valores del índice.

Luego, estos pesos resultantes se ajustarán de acuerdo con los siguientes límites:

Etapa 1: Ningún valor puede exceder el 8%.

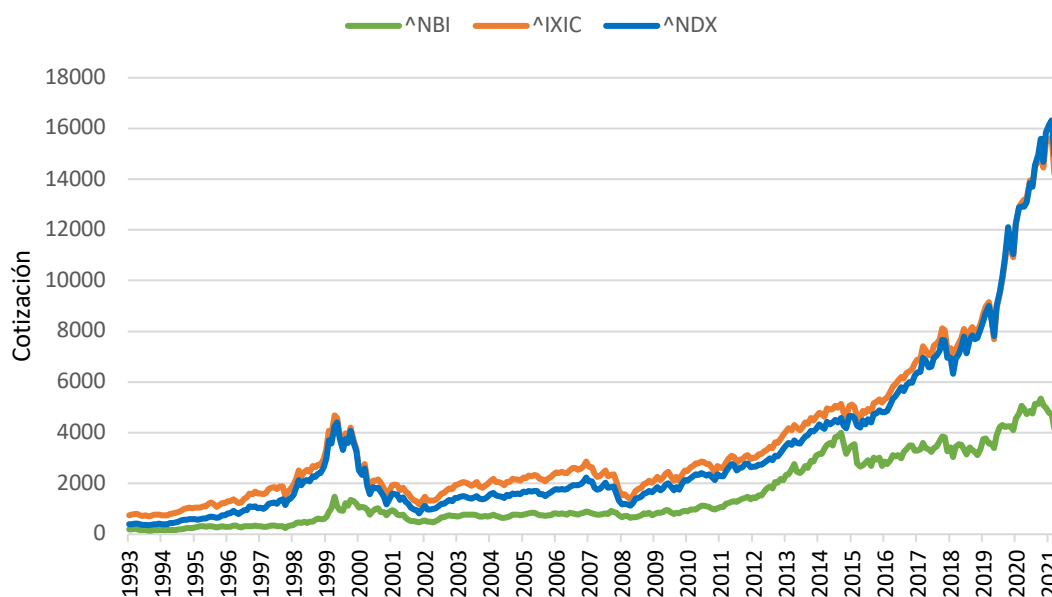
Etapa 2: Para los títulos con las cinco capitalizaciones bursátiles más grandes, se mantienen las ponderaciones de la Etapa 1. Para el resto, ningún peso puede exceder el 4%.

De esta manera la ponderación de ningún componente puede exceder el 8% y cinco pueden superar el 4%.

En cuanto a su cotización, en el Gráfico 2 se observa que, desde que se creó en 1993, ha presentado un crecimiento sostenido hasta 2014. Desde ese entonces su evolución fue más volátil. Su máximo histórico fue en agosto de 2021, superando el valor de 5.300. Aquí también se puede observar el enorme impulso que tuvo el sector motivado por la pandemia.

En agosto del 2022 su valor ronda los 4.000, siendo el mínimo valor desde mayo del año 2020. El NDX y IXIC evolucionan de manera muy similar hasta el año 2014 y luego, el NBI se aleja de los otros dos, que crecen mucho más.

Gráfico 2. Evolución de cotizaciones de los índices NBI, IXIC, NDX



Fuente: Elaboración propia a partir de Investing.

2.2. Rentabilidad y riesgo

El establecimiento de los objetivos de una cartera implica definir las relaciones entre riesgo y rendimiento.

Se entiende por rendimiento o rentabilidad, el nivel de beneficios producto de una inversión, el cual puede ser fuente de ingresos corrientes (tal como los dividendos), o como ganancias o pérdidas de capital producto de la revalorización.

La otra cara de la moneda se relaciona con el concepto del riesgo, el cual se traduce en la volatilidad de los títulos. El riesgo asociado a una inversión dada está directamente relacionado con su rentabilidad esperada: las inversiones más arriesgadas deben proporcionar los niveles de rentabilidad más altos dado que de cierta manera deben incentivar a los inversores. (Gitman & Joehnk, 2009)

El riesgo total de una inversión puede descomponerse en:

- **Riesgo específico, no sistemático o diversificable:** Proviene de sucesos aleatorios o no controlables que son específicos de la empresa; en otras palabras, se debe al emisor del título y no al mercado.

Puede deberse a cuestiones como: la sensibilidad de la demanda de los productos o servicios de la empresa a las condiciones generales de la economía, nivel de competencia en el sector, dependencia de precios de las materias primas, entre otros.

Es la parte del riesgo que puede ser eliminado o reducido a través de la diversificación: es decir, incorporando mayor cantidad de títulos a la cartera, siendo la mejor combinación aquella integrada por activos correlacionados negativamente o de forma positiva pero baja. (Gitman & Joehnk, 2009)

- **Riesgo sistemático o no diversificable:** Depende del mercado y afecta a todos los títulos; se corresponde con el riesgo inevitable. Se debe a la correlación existente entre la rentabilidad del título en cuestión con la rentabilidad del mercado en su conjunto representado por un índice bursátil. No depende del emisor y no será posible eliminarlo mediante la diversificación.

Se atribuye a aspectos generales de la economía que afectan a todas las inversiones por igual. Estos pueden ser por cuestiones como la inflación: la inflación, el tipo de interés, los sucesos políticos como una guerra, etc.

Se suele medir mediante el parámetro Beta, que indica la sensibilidad de las rentabilidades de la inversión a las fluctuaciones del mercado. (Suárez Suárez, 2005)

2.3. Inversión sostenible

Además de las cuestiones señaladas en el apartado precedente, en los últimos tiempos los inversores han empezado a considerar en sus decisiones de inversión la información de tipo no financiero sobre las empresas.

Integran en su proceso de elaboración de su cartera factores de tipo social, ambiental y de gobernanza que afecten a la creación de valor y al riesgo de las empresas.

Por todo esto, se crean los índices bursátiles de sostenibilidad en el cual se incluyen a las empresas que acrediten buenas prácticas. La primera familia de este tipo de índices es el Dow Jones Sustainability Index, que surgió en el año 1999. Se lanzó como una colaboración entre la empresa RobecoSAM (centrada exclusivamente en la inversión en sostenibilidad) y el índice Dow Jones.

Este último junto con el índice FTSE4Good Index, resultan ser los más relevantes, pero existen alrededor de 140 índices de sostenibilidad a nivel internacional, entre los que se encuentran: MSCI Global Sustainability Index, Euronext Vigeo Index Eurozone y Europe 120, Ethibel Sustainability Excellence Europe y Global, y STOXX Global ESG. En el ámbito español por su parte, existe desde 2008 el FTSE 4 Good IBEX, el cual se compone por valores pertenecientes al IBEX 35 y IBEX Medium Cap.

Estos índices, evalúan aspectos como la gobernanza corporativa, la gestión de riesgos, la gestión de marca, las actividades de mitigación del cambio climático, y las prácticas laborales, entre otros.

Además de estos índices, se han creado diversos ratings, o calificaciones, para obtener una valoración de sostenibilidad respecto a criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) de las empresas. Actualmente hay más de 125 calificadores, siendo algunos de los más relevantes: Bloomberg ESG Data Service, ISS, MSCI ESG Risk, S&P Sustainability, Sustainalytics y Refinitiv.

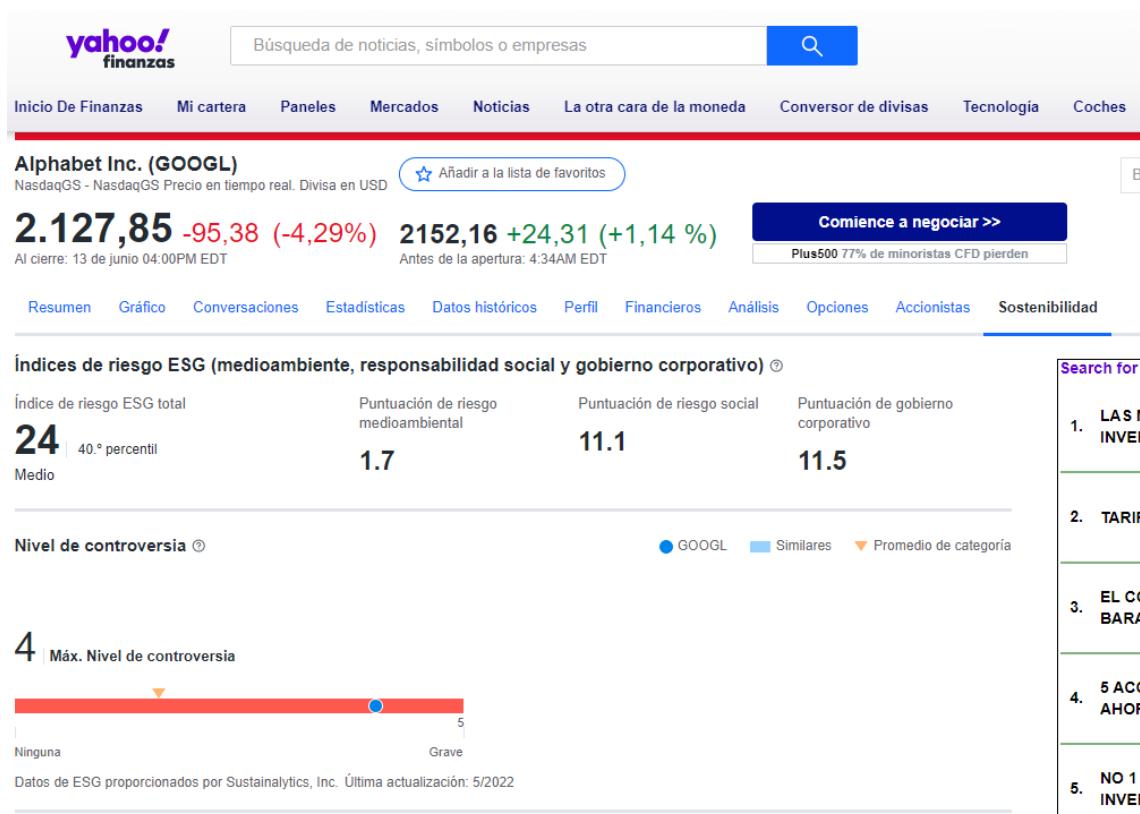
Cada agencia de calificación evalúa la información de acuerdo con su metodología, por lo cual suele haber diferencias entre las calificaciones de las empresas recibidas por una u otra agencia.

De hecho, Bolsas como las de Sudáfrica, Brasil y Australia incluyen como requisito que las empresas cotizantes informen sobre ESG.

En este TFM, se utilizará la calificación de riesgo ESG de Sustainalytics, empresa perteneciente a Morningstar. Esta, de acuerdo con la propia agencia supone el *“haber introducido una moneda única para el riesgo ESG”*.

Para realizarlo, Sustainabilitycs evalúa las empresas de acuerdo con su grado de exposición a la gestión de los riesgos. Los datos de calificación del riesgo son publicados en el sitio web, y también está incluido en la web de Yahoo! Finance en el apartado de Sostenibilidad, como se observa en la Figura 1.

Figura 1. Sostenibilidad en Yahoo Finance.



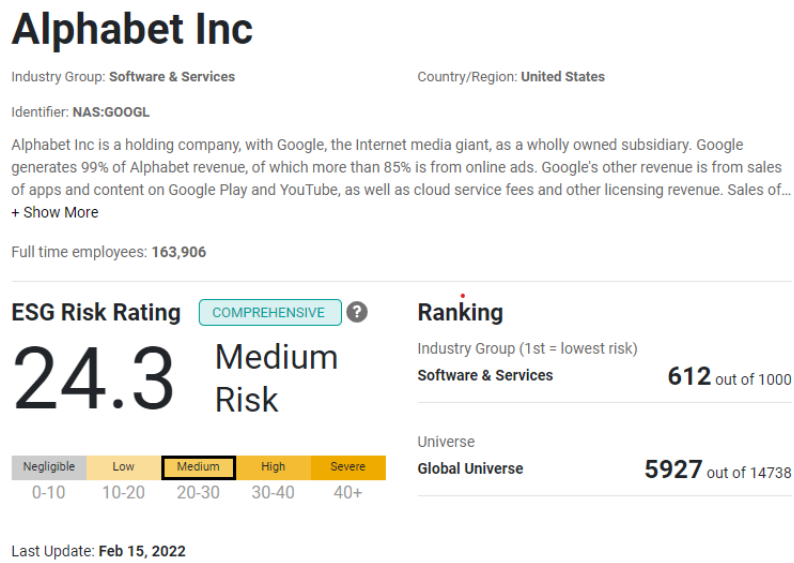
Fuente: Elaboración propia

Siguiendo con el ejemplo de la misma empresa Alphabet, en las siguientes Figuras 2, 3, 4 y 5 se detalla cómo se expone la información de cada empresa en la web de Sustainabilitycs.

En la Figura 2 se indica la puntuación obtenida, cómo se clasifica de acuerdo con esta; y en qué posición del ranking de riesgo, respecto a su industria y a la totalidad de las empresas analizadas sin importar el sector se encuentra.

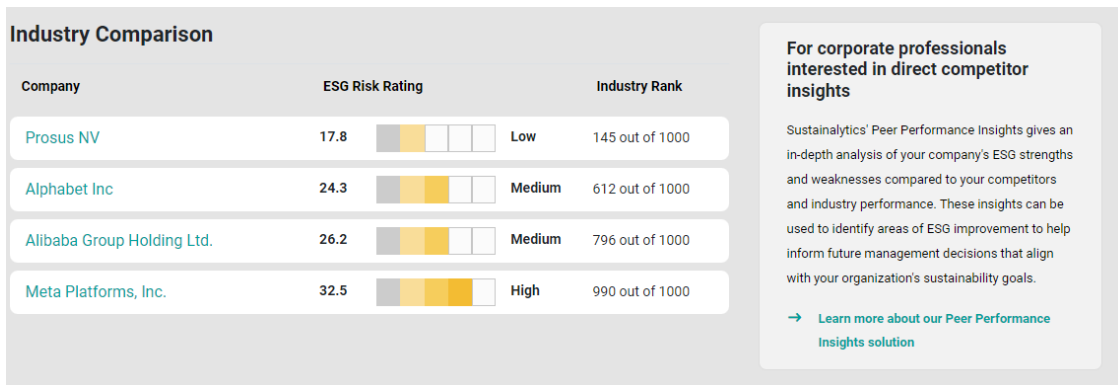
Cuanta más alta resulte la puntuación, peor es su calificación, dado que resulta más riesgosa. En cuanto a los rankings, cuanto más cerca del 1 esté, mejor es la posición, dado que implica que posee menor riesgo. Por el contrario, cuanto más alto sea, mayor es el riesgo.

Figura 2. Información de sostenibilidad de la empresa Alphabet en la página de Sustainalitics I.



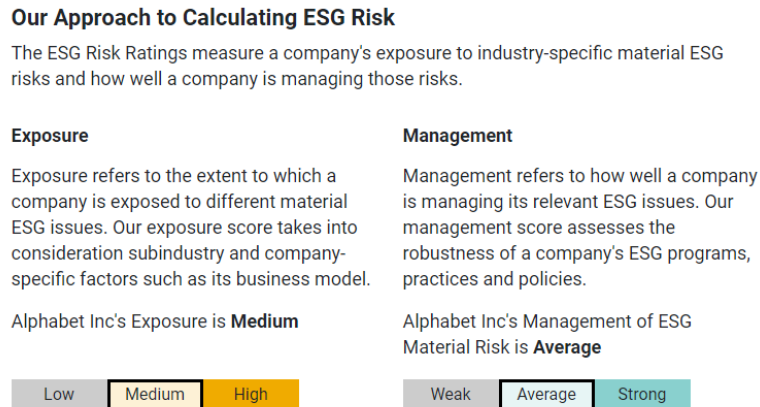
A continuación de esta información, se expone en resumen los resultados obtenidos por otras empresas de características similares, a los efectos de comparar, tal y como se observa en la Figura 3.

Figura 3. Información de sostenibilidad de una empresa expuesta en la página de Sustainalitics II.



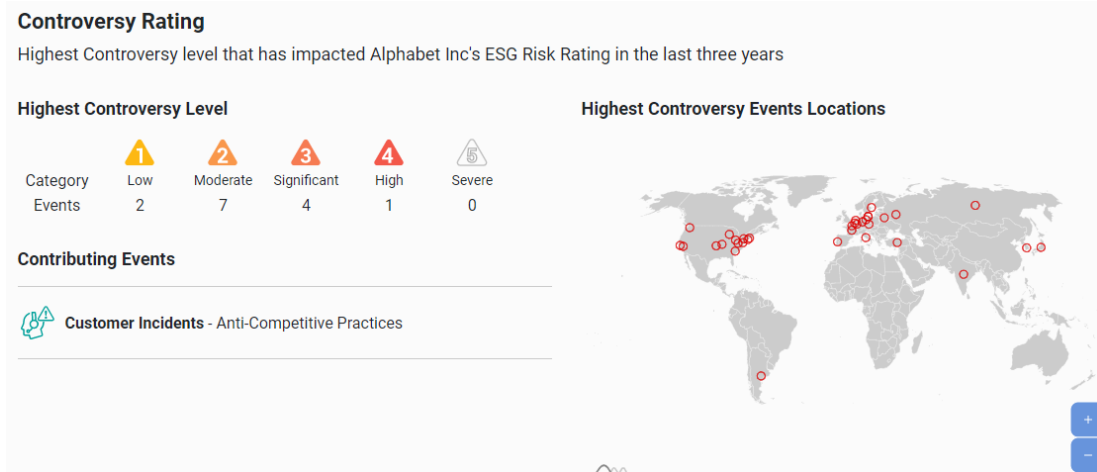
Luego, se expresa la exposición y la gestión del riesgo en que una empresa está expuesta a diferentes problemas ESG importantes, teniendo en cuenta factores específicos de la empresa y del subsector, como puede ser su modelo de negocio (Figura 4).

Figura 4. Información de sostenibilidad de una empresa expuesta en la página de Sustainabilitycs III.



Las figuras precedentes son públicas para cualquier usuario. Sin embargo, para continuar visualizando más información, el sitio requiere identificarse. La información que aparece en la Figura 5 se refiere a la calificación de controversia, la cual se encuentra basada en eventos que han impactado a distintas partes del mundo donde opere la empresa.

Figura 5. Información de sostenibilidad de una empresa expuesta en la página de Sustainabilitycs IV.



Asimismo, el sitio permite la posibilidad de contactarse con la empresa por dudas y solicitud de información adicional respecto a las investigaciones de controversia.

3. OBJETIVOS

El presente TFM tiene como objetivo principal analizar la relación de las variables económico-financieras de las empresas que conforman el NBI con la calificación de sostenibilidad (ESG) realizada por Sustainalitics en el año 2021 y evaluar cómo ha impactado la pandemia del Covid-19 en la rentabilidad y riesgo de carteras formadas por todas las empresas del NBI que estén cotizando al menos desde 2018, teniendo en cuenta el indicador de sostenibilidad.

Se plantean como objetivos específicos:

- Análisis descriptivo de las empresas que componen el NBI
- Análisis de los indicadores económico-financieros de las empresas que conforman el NBI a finales del año 2021, su relación con la calificación de riesgo ESG y la evolución desde 2017 a 2021
- Determinar las dimensiones que más diferencian a las empresas del NBI
- Conocer la influencia de los indicadores económico-financieros en la sostenibilidad de empresas pertenecientes al NBI de EE.UU.
- Análisis de la rentabilidad y riesgo de las carteras en el periodo antes y después de la declaración de la pandemia del Covid-19

4. ESTRUCTURA DEL TFM

Este proyecto se encuentra dividido en 10 apartados, incluyendo el presente. En los 3 primeros se ha realizado la introducción, se han descrito los índices bursátiles y los objetivos del TFM.

A continuación, en el apartado 5, se incluyen los antecedentes en los que se exponen estudios previos que reflejan los conocimientos actuales del tema a estudiar.

Después, se encuentra la metodología utilizada y las fuentes de las que se obtiene la información para la realización del trabajo.

A continuación, en el apartado 7 se recogen los resultados obtenidos de la aplicación de dicha metodología y luego, en el apartado 8, se detallan las conclusiones que se han podido inferir de estos últimos

Por último, se incluye un anexo con todos los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología que, por su extensión, no han sido incluido en el apartado 7, y resultan interesantes para que el lector pueda conocer el trabajo completo.

5. ANTECEDENTES

Las empresas englobadas en el sector de la biotecnología se caracterizan por ser empresas con rentabilidad a largo plazo, y presentan pocas ventas, pérdidas, muchos activos intangibles (los cuales provienen de las patentes de los productos), y gran gasto en investigación y desarrollo. Muy pocas compañías han podido generar flujos de caja positivos o ganancias. (Morrison & Lähteenmäki, 2017; Pisano, 2006)

Por esto, siempre tienen una gran necesidad de financiación, de manera tal que las empresas biotecnológicas buscan cotizar en bolsa lo antes posible. (Lee, 2021)

Sin embargo, a pesar de las distinciones mencionadas en cuanto a la estructura financiera, las empresas biotecnológicas tienen similar subsistencia (en cuanto al tiempo que cotizan) en Nasdaq con otro tipo de empresas cotizadas (Cleary et al., 2021).

Asimismo, las compañías biotecnológicas cotizadas son muy variadas en cuanto a tamaño, habiendo muy pocas empresas con muchos empleados, pero muchísimas más empresas de tamaño pequeño con escasos empleados. (Morrison & Lähteenmäki, 2017)

Existe una relación entre la adopción de prácticas de innovación y el desempeño económico-financiero de las empresas pertenecientes al NBI. (Mazzola et al., 2016)

En cuanto a la sostenibilidad, según un informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), solo un 25% de las empresas cotizadas de EE.UU. tienen calificación de sostenibilidad, en Europa un 10%, y en Japón un 5%. Sin embargo, las empresas que sí están calificadas suponen un 95% de la totalidad de la capitalización de mercado en EE.UU., mientras que en Europa un 89% y el 78% en Japón. (Boffo & R. Patalano, 2020). Las empresas que no están calificadas tienen menor volumen de negociación. (Zumente & Lāce, 2021)

En EE.UU., la inversión socialmente responsable tiene menos impacto en el proceso de inversión que en Reino Unido y Europa, donde prevalece más su consideración; enfatizando el aspecto de gobernanza de la empresa por la relación con la calidad de la gestión, dado que la realización exitosa de una política de ESG requiere mucha planificación estratégica porque las decisiones se relacionan directamente con el impacto a largo plazo, tales como el uso de recursos naturales, y la dimensión total en referencia a la relación con los empleados y a la comunidad. La gestión inadecuada de estas dimensiones puede tener un impacto grave y negativo en la capacidad de la empresa para llevar a cabo su negocio. (van Duuren et al., 2016)

Las grandes empresas se presentan más transparentes en términos de sostenibilidad, pero esta transparencia no está relacionada con su comportamiento financiero (Alcaide González et al., 2020).

La tendencia mundial hacia la inversión responsable también conduce a un aumento de demanda de datos de ESG proporcionados por las agencias de calificación, lo que conlleva a la problemática de las diferencias entre las calificaciones otorgadas por las distintas agencias, dado que cada una tiene su propia metodología.

El rating de riesgo ESG de Sustainalytics (el utilizado en este TFM), resulta ser el más estable a lo largo de tiempo, siendo de los más convenientes porque considera en conjunto todos los factores de la sostenibilidad.(Alcaide et al., 2019)

Asimismo, la calificación ESG tiene la utilidad de que puede considerarse como un indicador de resiliencia en tiempos de crisis.(Pisani et al., 2021; Yi Yingxu, 2021). La reciente pandemia causada por el Covid-19 ha afectado negativamente a los mercados, siendo la que mayor efecto ha tenido sobre ellos a lo largo de la historia de EE.UU., a causa de las restricciones impuestas por los gobiernos.(Baker et al., 2020)

Uno de los sectores que más se vieron afectados por dicha crisis sanitaria, uno ha sido el dedicado al cuidado de la salud, debido a la presión por el desarrollo de una vacuna eficaz contra el virus. (Izzeldin et al., 2021)

La comparación de rendimientos entre una cartera que considera criterios ESG y una general del mercado, evidencia que la volatilidad de los rendimientos de la primera es menor que los de la otra. (Ouchen, 2022). Una comparación similar demuestra que los fondos de inversión con mejor calificación ESG de Sustainalytics durante la pandemia, han reaccionado mejor en términos de rentabilidad y de riesgo. Dado que han podido recuperarse más rápido que otros fondos con peores calificaciones, además de promover el crecimiento de sostenible, las calificaciones ESG son un medio que permite minimizar el riesgo de la cartera. (Pisani et al., 2021)

6. METODOLOGÍA

La información a lo largo de los años 2017 a 2021, correspondientes a las 373 empresas que conforman el NBI en el año 2021 se extraen de la web www.investing.com²

Concretamente se recogen las siguientes variables:

- País de origen
- Industria conforme al ICB
- Número de índices de los que forma parte
- Año de inicio de la cotización
- Número de empleados
- Número de acciones
- Cotización por acción el 31/12 de cada año estudiado, en dólares
- Activo
- Pasivo
- Patrimonio neto
- Ingresos
- Resultado de explotación
- Resultado del ejercicio

Todos los datos financieros del balance y la cuenta de resultados se expresan en millones de dólares. Para simplificar el estudio, se procede a agrupar las empresas de acuerdo con el país de origen en 3 regiones: denominando región 1 a las empresas pertenecientes a EE.UU., región 2 a las de Europa y región 3 a las del resto del mundo.

Con la finalidad de homogeneizar la información, en los casos de aquellas empresas cuyos datos financieros estén expresados en una moneda distinta al dólar estadounidense, se convierten a dicha moneda de acuerdo los tipos de cambio detallados en la Tabla 1. Las cotizaciones de las divisas, que también se obtienen de Investing, corresponden a su valor al 31/12 de cada año y reflejan su valor frente al dólar.

² Es una plataforma financiera y un sitio de noticias que ofrece cotizaciones de los mercados, información sobre acciones, renta fija, criptomonedas, futuros, opciones, índices, entre otros.

Tabla 1. Cotización monedas distintas al dólar al 31/12 de cada año estudiado.

	FRANCO SUIZO	YUAN CHINO	CORONA DANESA	EURO	LIBRA ESTERLINA
AÑO	CHF	CNY	DKK	EUR	GPB
2017	1,0262	0,1537	0,1613	1,201	1,3503
2018	1,0188	0,1454	0,1536	1,147	1,2757
2019	1,0328	0,1436	0,1501	1,121	1,3259
2020	1,1293	0,1532	0,1641	1,221	1,3673
2021	1,0958	0,1572	0,1529	1,136	1,3529

Fuente: Elaboración propia a partir de Investing.

Con la información extraída, se elabora una base de datos en Excel y se calculan adicionalmente las siguientes variables:

- Rentabilidad financiera (ROE) (%) = $\frac{RESULTADO\ DEL\ EJERCICIO}{PATRIMONIO\ NETO} * 100$
- Rentabilidad económica (ROA) (%) = $\frac{RESULTADO\ DE\ EXPLOTACIÓN}{ACTIVO} * 100$
- Capitalización bursátil al 31/12 de cada año = $COTIZACIÓN * N^{\circ}\ DE\ ACCIONES$
- Antigüedad de cotización del título al año 2021
- Nivel de endeudamiento = $\frac{PASIVO}{ACTIVO} * 100$

La calificación de sostenibilidad de las empresas se obtiene en la web de www.sustainalytics.com. En la sección de “Company ratings” se busca cada una de las empresas y se extrae la puntuación de Riesgo EGS para todas las empresas que lo posean. Según la puntuación ESG se clasifica el nivel de riesgo del 1 al 5 de acuerdo con el intervalo del que forma parte (Cuadro 1):

Cuadro 1. Clasificación de riesgo ESG según puntuaciones.

INTERVALO	PUNTUACIÓN	RIESGO ESG
1	0 a 10	Insignificante
2	10 a 20	Bajo
3	20 a 30	Medio
4	30 a 40	Alto
5	40+	Severo

Fuente: Elaboración propia a partir de Sustainalitycs

Los análisis se realizan con los programas informáticos IBM SPSS Statics, Microsoft Excel y RStudio.

6.1. Análisis descriptivo

En un primer lugar, se realiza un análisis estadístico descriptivo de las 373 empresas integrantes del NBI para estudiar la composición del índice y conocer la tipología de las empresas y su origen, la industria y el país al que pertenecen.

Luego, se estudia mediante un análisis de frecuencia la distribución de las distintas variables para el año 2021.

Posteriormente, se analiza la evolución interanual de las variables económico- financieras y se obtiene: la media y su intervalo de confianza, y la mediana para cada uno de los años en el periodo comprendido entre 2017 y 2021. Las variables analizadas son: activo, pasivo, patrimonio neto, nivel de endeudamiento, ingresos, resultado del ejercicio, resultado de explotación, ROA, ROE, cotización al 31/12 y capitalización bursátil.

6.2. Relación con el índice de sostenibilidad

Considerando las 373 empresas integrantes del NBI, se analizan por regiones, calificación ESG, e ingresos obtenidos en el año 2021, las siguientes variables: la cantidad de empresas, su capitalización bursátil media, la desviación típica de la misma y la antigüedad media de cotización.

Luego, se seleccionan únicamente las empresas con puntaje ESG y en base a la calificación ESG y conforme a la clasificación indicada en el cuadro 1 se procede a clasificar las empresas en dos grandes grupos:

- **SOSTENIBLES:** Aquellas cuyo riesgo sea insignificante, bajo y medio, es decir, con una puntuación inferior a 30.
- **NO SOSTENIBLES:** Las que poseen un nivel de riesgo alto y severo, son las que superan la calificación de 30.

Con el objetivo comparar las empresas en función de su sostenibilidad, realiza un Análisis Exploratorio de Datos (AED), en el que se excluyen las empresas que en 2021 presentan patrimonio neto negativo para evitar sesgos.

También se analizan las siguientes variables: antigüedad, activo, pasivo, nivel de endeudamiento, patrimonio neto, ingresos, resultado de explotación, resultado del ejercicio, cotización, capitalización bursátil, cantidad de empleados, ROE, ROA y cantidad de índices bursátiles de los que forma parte.

Por último, para determinar si las diferencias de los resultados entre las empresas sostenibles y no sostenibles son significativas, se realiza la prueba U de Mann-Whitney

no paramétrica para dos muestras independientes, dado que es considerada una de las más potentes dentro del contexto no paramétrico.

6.3. Análisis factorial

Una vez seleccionadas las empresas del año 2021 que estén valoradas con el índice de la sostenibilidad y tengan patrimonio neto positivo, se procede a realizar un análisis factorial con el objetivo de determinar las dimensiones que mejor explican la variabilidad de esta muestra de empresas.

Se elige el método de componentes principales como método de extracción de factores. En cuanto al método de rotación, se opta por el método VARIMAX, el cual minimiza el número de variables que tienen saturaciones altas en cada factor, para simplificar la interpretación de los factores.

Según los resultados de este análisis se asigna a cada empresa la puntuación obtenida en cada uno de los factores resultantes, lo que permite ver su posición en cada una de las dimensiones obtenidas.

6.4. Influencia de la sostenibilidad en los indicadores económico financiero de empresas de Estados Unidos pertenecientes al NBI

Para modelizar la influencia de los indicadores económico- financieros en el nivel de riesgo ESG de las empresas, se realiza una regresión logística en la cual la variable dependiente toma el valor 1 si se trata de una empresa sostenible ($ESG < 30$) y 0 si es no sostenible ($ESG > 30$).

Con esto se estima la probabilidad de ocurrencia de que cada individuo pertenezca a cada uno de los grupos que define la variable dependiente.

Para homogeneizar la muestra, se consideran únicamente las empresas pertenecientes a la Región 1, que tengan calificación de sostenibilidad y que en el resultado del análisis factorial del apartado 4.2 posean el primer factor limitado entre -1 y 1.

Con esta selección, se realiza nuevamente un AED para comparar los valores que toman las distintas variables en las empresas sostenibles y no sostenibles.

Luego, se procede a realizar la regresión logística considerando como dependiente la variable categórica de si es sostenible o no sostenible; y como predictoras las variables económico- financieras. Se asigna un 75% de los datos al conjunto de entrenamiento del modelo. El restante se destina 25% a la evaluación de la precisión del modelo.

Se realiza otro modelo, pero en este caso balanceando los datos a partir del algoritmo SMOTE (Synthetic Minority Oversampling Technique, en castellano se traduce como:

Técnica de sobremuestreo de minorías sintéticas) para aumentar el número de casos subrepresentados de un conjunto de datos, y se procede nuevamente a realizar una regresión logística múltiple, seleccionando los mejores predictores entre las variables independientes disponibles mediante un método de selección automática (definido por máxima verosimilitud). Se asigna también un 75% para train y un 25% de los datos para test.

6.5. Rentabilidad y riesgo de las carteras de empresas sostenibles frente a no sostenibles y la influencia de la pandemia

Se compara la rentabilidad y el riesgo de carteras conformadas por títulos sostenibles frente a carteras formadas por títulos no sostenibles; considerando a su vez el impacto de la pandemia.

Se seleccionan aquellas empresas cuyas acciones se encuentran cotizando en el mercado por lo menos desde el año 2018, con el fin de tener empresas con datos completos de 4 años.

Se obtienen las cotizaciones semanales³ de cada título para el periodo comprendido entre el 01/01/2018 y 31/12/2021, así como la cotización del propio índice para el mismo periodo a partir de la base de datos Yahoo Finance.

Se establecen dos subperiodos, denominados estos: *Pre-pandemia* (01/01/2018 a 31/12/2019) y *Post-pandemia* (01/01/2020 a 31/12/2021).

Al igual que en los análisis precedentes, se consideran sostenibles aquellas empresas cuya puntuación de riesgo ESG es inferior a 30, y no sostenibles las que superan este valor.

Se calcula para cada subperiodo la rentabilidad promedio y la varianza $Var(X)$ (**Ecuación 1**) como medida de riesgo del NBI y de cada uno de los títulos.

$$Var(X) = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad \text{(Ecuación 1)}$$

Además, se estima la covarianza entre los títulos y entre cada título y el índice de acuerdo con la Ecuación 2.

³ Dado que se trata de una numerosa cantidad de empresas, los datos se descargan a través del diseño de un programa a partir de Python. El código de la misma se encuentra en el anexo 10.1.

$$Cov(X, Y) = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n} \quad \text{(Ecuación 2)}$$

La Beta de cada título para cada subperiodo se obtiene como la covarianza entre el NBI y el título, partido por la varianza del NBI, según la Ecuación 3.

$$\beta = \frac{Cov(NBI, i)}{Var(NBI)} \quad \text{(Ecuación 3)}$$

Una vez estimada la Beta para cada título y cada subperiodo, se procede a conformar carteras a partir de una selección aleatoria de títulos integrantes. Se distingue entre carteras conformadas por valores sostenibles que denominamos *carteras sostenibles*, y carteras conformadas por valores no sostenibles denominadas *carteras no sostenibles*.

Se crean carteras aleatorias con pesos equiponderados para los N títulos que componen cada cartera, siendo N = 10, 20, 30, 40 y 45. Esto es, un total de 1.000 siendo: 500 carteras sostenibles (100 para cada valor de N) y 500 no sostenibles (100 para cada valor de N).

A estas carteras se les analiza su desempeño en pre-pandemia y post-pandemia, para comparar los resultados en estos subperiodos y su variación en función del tamaño o la cantidad de títulos que integren la cartera. La rentabilidad de cada cartera es calculada según la Ecuación 4 y el riesgo según la Ecuación 5.

$$R_p = X_1R_1 + X_2R_2 + \dots + X_NR_N = \sum_{i=1}^N X_iR_i \quad \text{(Ecuación 4)}$$

$$V(R_p) = \sigma^2 = \sum_{i=1}^N X_i^2 \sigma_{ii}^2 + \sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^N X_i X_j \sigma_{ij} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i X_j \sigma_{ij} \quad \text{(Ecuación 5)}$$

En donde:

$V(R_p)$ = Varianza del rendimiento de la cartera p.

σ_{ii}^2 = Varianza del rendimiento del título i, para $i = 1, 2, \dots, N$

σ_{ij} = Covarianza de los rendimientos de los títulos i y j, para $i = 1, 2, \dots, N$ y $j = 1, 2, \dots, N$,

y sabiendo que $\sigma_{ii} = \sigma^2$.

Para calcular la Beta de la cartera, se tiene en cuenta que es la media de las betas individuales de cada título ponderado por el peso que tiene en la cartera, como se indica en la Ecuación 6.

$$\beta = w_i\beta_i + w_j\beta_j + w_n\beta_n = \sum_{i=1}^n w_i\beta_i \quad \text{(Ecuación 6)}$$

Además, se analiza la composición del riesgo, sabiendo que el riesgo total está compuesto por el riesgo sistemático (el cual es no diversificable, ya que corresponde al riesgo de mercado) y por el riesgo no sistemático (diversificable o específico) conforme a la Ecuación 7.

$$\sigma^2(R_p) = \beta^2\sigma_M^2 + \sigma^2 \quad \text{(Ecuación 7)}$$

En donde $\beta^2\sigma_M^2$ es el riesgo sistemático y σ^2 el no sistemático.

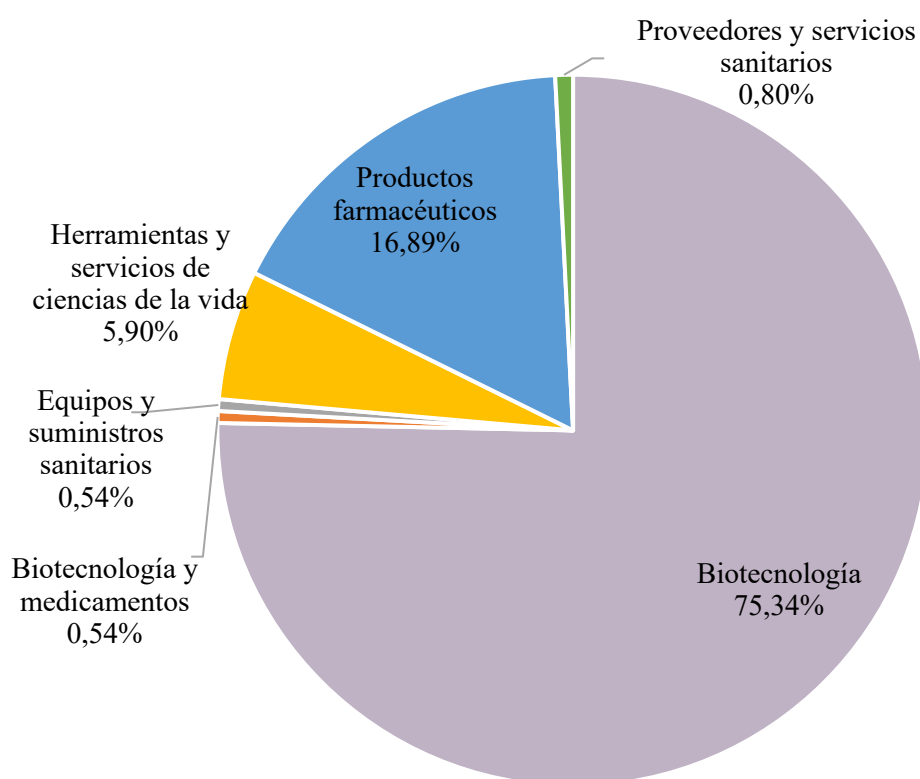
Para comprobar que los resultados de rentabilidad y riesgo medios de las carteras son estadísticamente significativos se realiza el estudio de comparación de medias con estadístico T de Student. Este procedimiento se realiza con el programa SPSS.

7. RESULTADOS

7.1. Análisis descriptivo

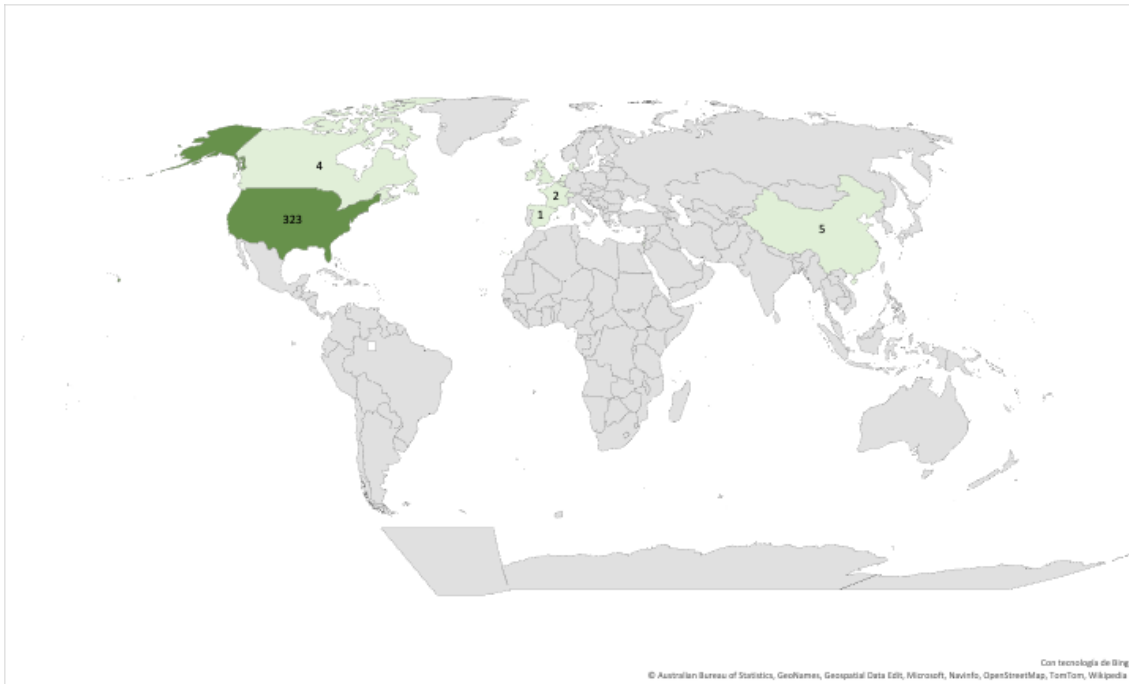
Se observa que el NBI está compuesto en su mayoría por empresas de biotecnología (75,54%) de acuerdo con su ICB. La segunda industria más importante de las empresas que componen el índice es la de productos farmacéuticos (16,94%), y las restantes en su conjunto representan apenas un 7,7%. (Gráfico 3).

Gráfico 3. Composición por industria NBI



La distribución geográfica de las empresas del NBI se recogen en el gráfico 4. La gran mayoría, en específico 322, son originarias de EE.UU. (86,6%). Un 8,8% de las empresas son europeas, de las cuales solo una es española: Grifols S.A., que a través de ADR cotiza en el mercado del Nasdaq desde el año 2011. El 4,6% restante se encuentran principalmente en China y Canadá, de lo que se observa que por detrás de EE.UU. y con una amplia diferencia de este, donde más empresas hay es en Europa.

Gráfico 4. Distribución geográfica empresas del NBI.



En Tabla 2 y 3 se detallan los países y la cantidad de empresas pertenecientes a NBI, en las regiones 2 y 3, respectivamente.

Tabla 2. Empresas por país, región 2

















PAÍS	CANTIDAD
 Reino Unido	9
 Irlanda	7
 Alemania	4
 Países Bajos	4
 Suiza	3
 Dinamarca	2
 Francia	2
 Bélgica	1
 España	1
 Jersey	1
Total	34

Tabla 3. Empresas por país, región 3

PAÍS	CANTIDAD
 China	5
 Canada	4
 Israel	4
 Bermudas	1
 Hong Kong	1
 Islas Cayman	1
 Singapur	1
Total	17

En los gráficos 5 a 16 se recogen la distribución de las variables analizadas. Se puede observar en el gráfico 5 que la media de edad es alrededor de 8 años, por lo que son empresas bastante jóvenes, y el tamaño medio es de 1.200 empleados conforme al

gráfico 6. En cuanto a cantidad de índices que integran, en el Gráfico 7 se expone que en media son 3.

Respecto a cuestiones del balance, se observa que en cuanto activo (Gráfico 8), pasivo (Gráfico 9) y patrimonio neto (Gráfico 10) en su mayoría son empresas pequeñas, y muy pocas empresas son extremadamente grandes. Incluso se observa que algunas presentan patrimonio neto negativo. El nivel de endeudamiento que presentan es más variado, en media un 37% como se indica en el Gráfico 11.

En referencia a la cuenta de resultados, en el Gráfico 12 se ve que son muy bajos, lo que repercute en que los resultados de explotación y del ejercicio sean también pequeños o incluso negativos (gráficos 13 y 14).

En cuanto a la cotización, en el gráfico 16 se observa que en la mayoría de empresas presentan unos bajos valores y muy pocas un valor elevado. Esto mismo sucede con la capitalización, como se expone en el gráfico 15.

Gráfico 5. Distribución de la antigüedad en años

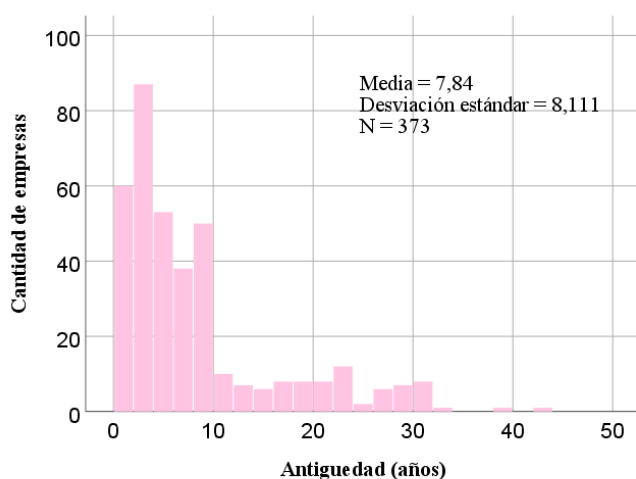


Gráfico 6. Distribución en número de empleados

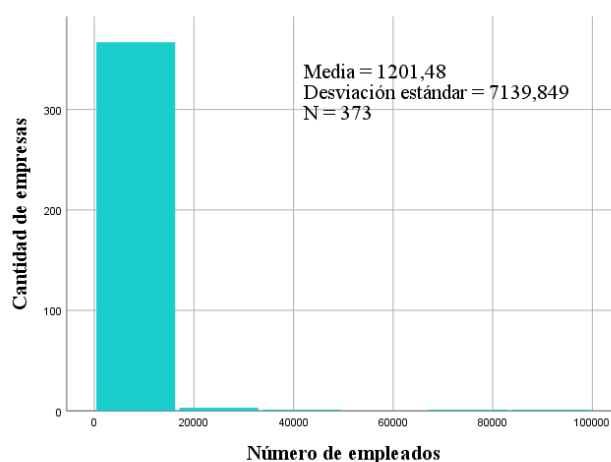


Gráfico 7. Distribución en número de índices

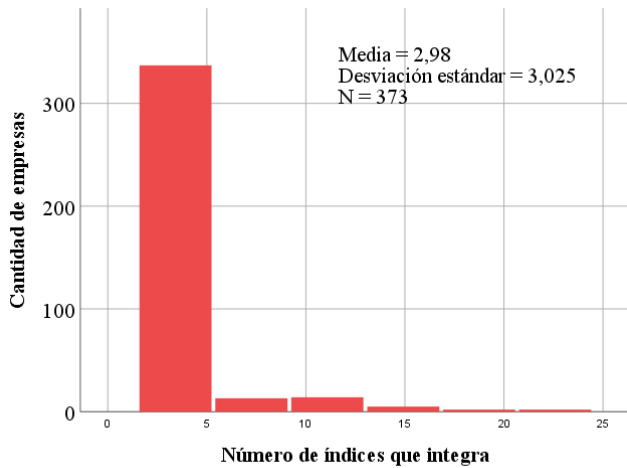


Gráfico 8. Distribución del activo en millones de USD

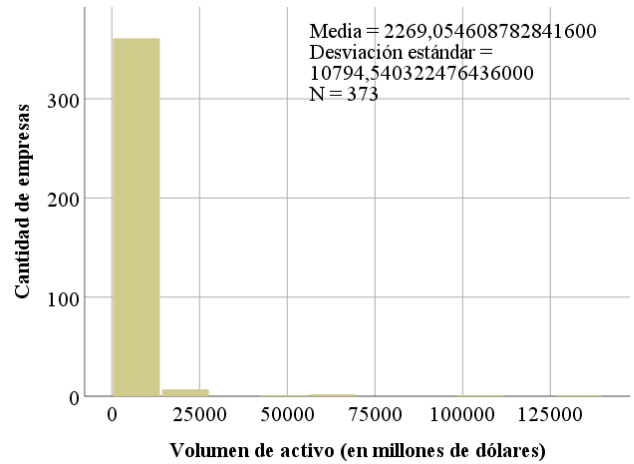


Gráfico 9. Distribución del pasivo en millones de USD

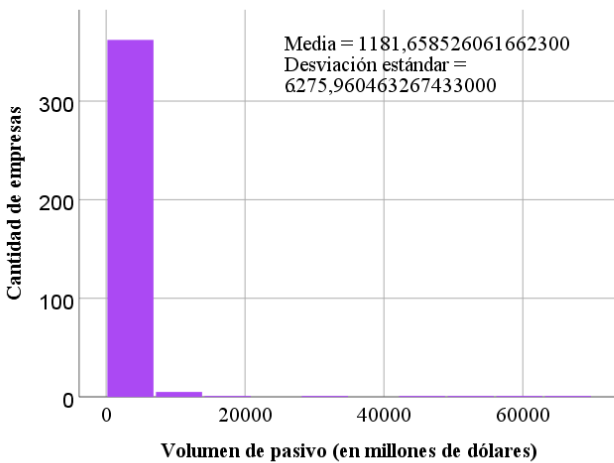


Gráfico 10. Distribución del patrimonio neto en millones de USD

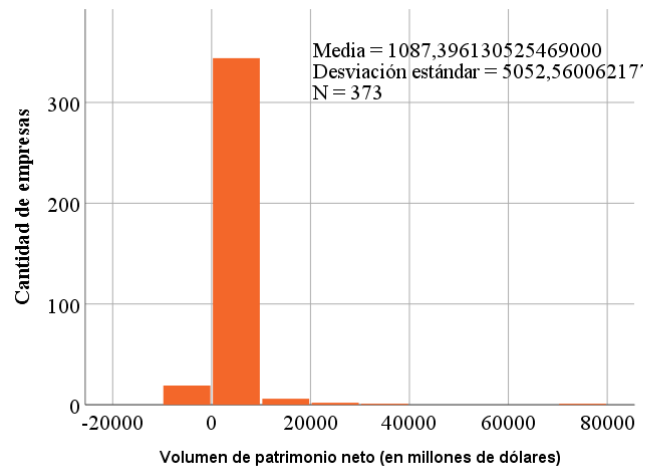


Gráfico 11. Distribución nivel de endeudamiento

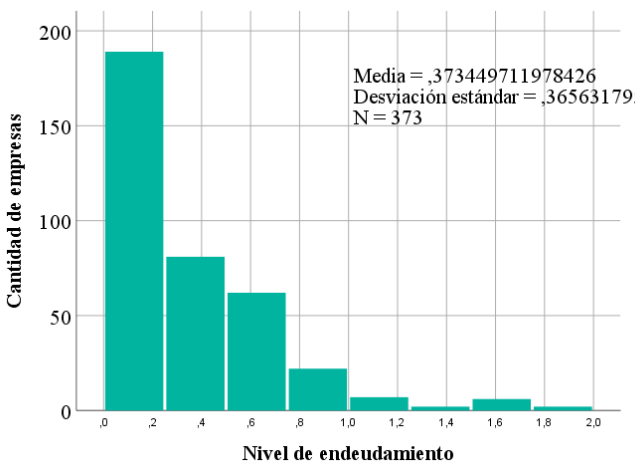


Gráfico 12. Distribución ingresos en millones de USD

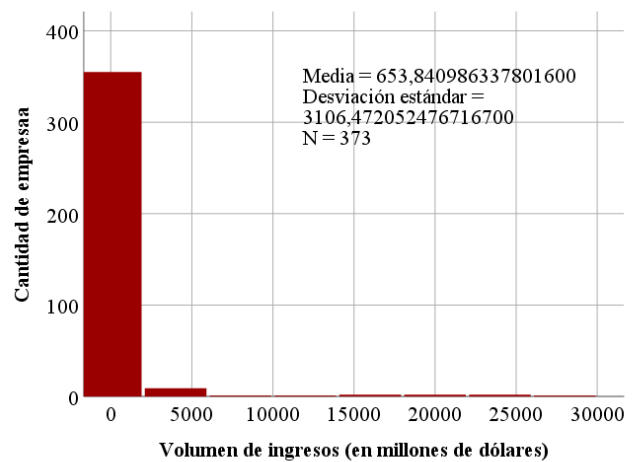


Gráfico 13. Distribución resultado de explotación en millones de USD

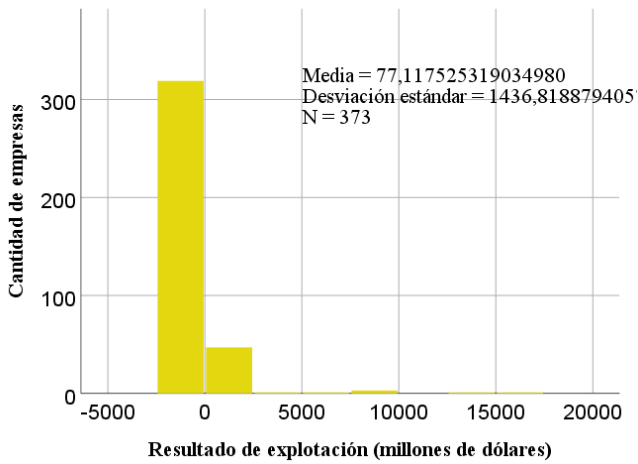


Gráfico 14. Distribución resultado del ejercicio, en millones de dólares

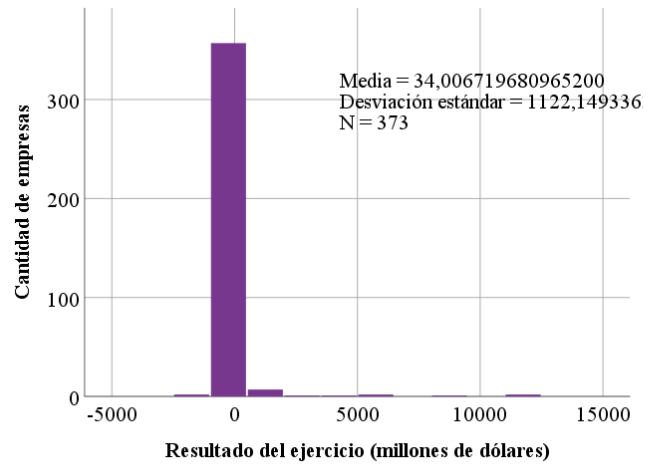


Gráfico 15. Distribución de la capitalización bursátil en millones de USD

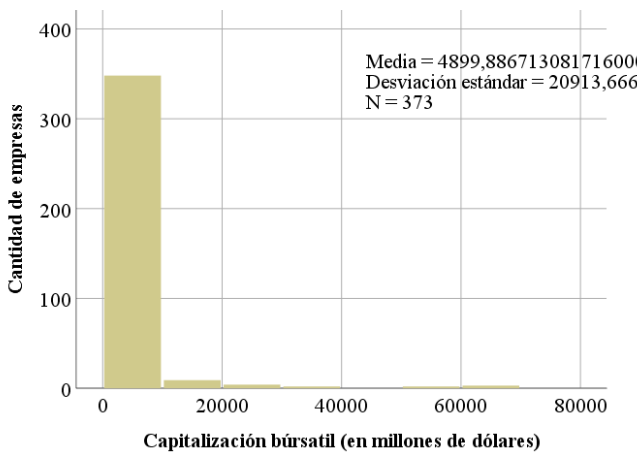
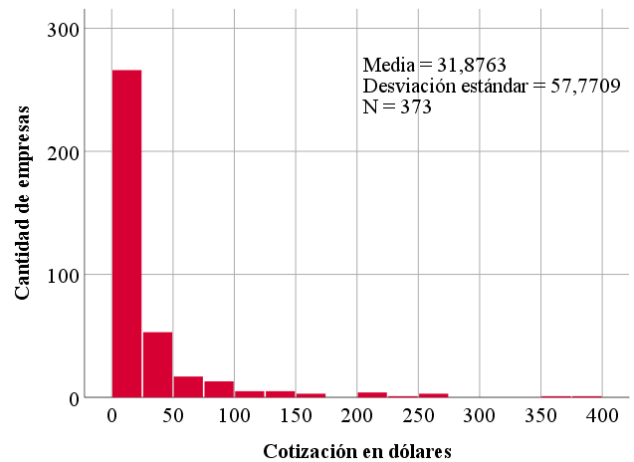


Gráfico 16. Distribución de la cotización en USD



Para continuar con este análisis, en los Gráfico 17 a 27 se muestra la evolución de la media y sus intervalos de confianza, así como de la mediana de las distintas variables a lo largo de los años analizados 2017-2021.

En el Gráfico 17 se observa que la media del activo evoluciona suavemente mientras que la mediana ha tenido una pendiente creciente más marcada en todo el periodo. El pasivo, de acuerdo con el Gráfico 18, presenta una evolución similar al activo. En el Gráfico 20 se puede ver que el nivel de endeudamiento ha disminuido a lo largo de los años, estando en los valores mínimos en el 2021.

En cuanto a la evolución del patrimonio neto, tanto la media como la mediana han presentado crecimiento en los últimos años. Presentando en la actualidad el valor máximo (Gráfico 19).

En lo referido a ingresos, en el Gráfico 21, se puede observar que la tendencia es distinta a los anteriores, presentando mayor volatilidad. En la actualidad, presenta la máxima de su media y de los límites superior e inferior. Sin embargo, el máximo de la mediana ha sido en el año 2018 y luego ha disminuido a lo largo de los años.

Por su parte, tanto el resultado de explotación como el del ejercicio, según se observa en los gráficos 22 y 23 respectivamente, presentan en mediana decreciente para el periodo estudiado.

Tanto el ROA (Gráfico 24) como el ROE (Gráfico 25) tienen una tendencia creciente de todas sus medidas en los últimos años, por lo que se puede decir que han mejorado su rendimiento económico y financiero.

En cuanto a la cotización, en el Gráfico 26 se expone que todas las medidas han ido evolucionando conjuntamente en mismo sentido. Se refleja que los máximos fueron alcanzados en el año 2020, año de la pandemia y en el que, de acuerdo con lo expuesto anteriormente, fue una época donde los inversores fomentaban a las empresas biotecnológicas para el desarrollo de nuevos tratamientos y vacunas contra el virus. Se refleja que los máximos fueron alcanzados en el año 2020, año de la pandemia y en el que, de acuerdo con lo expuesto anteriormente, fue una época donde los inversores fomentaban a las empresas biotecnológicas para el desarrollo de nuevos tratamientos y vacunas contra el virus. A su vez, en sintonía con la evolución de la cotización del índice, se puede observar que su máximo fue en 2020 y para el año 2021 disminuye. Esto mismo sucede en referencia a la capitalización bursátil, como se indica en el Gráfico 27.

Gráfico 17. Evolución temporal del activo

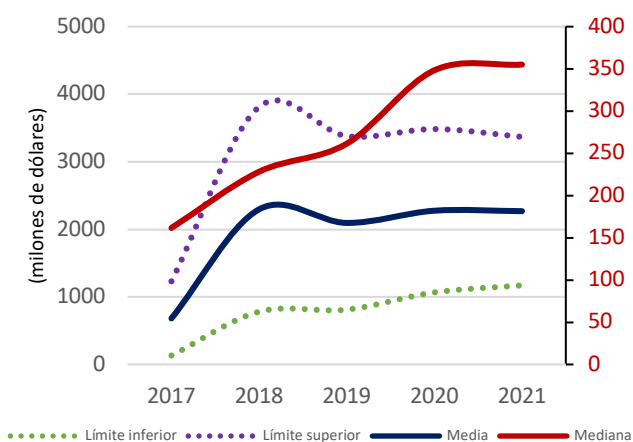


Gráfico 18. Evolución temporal del pasivo

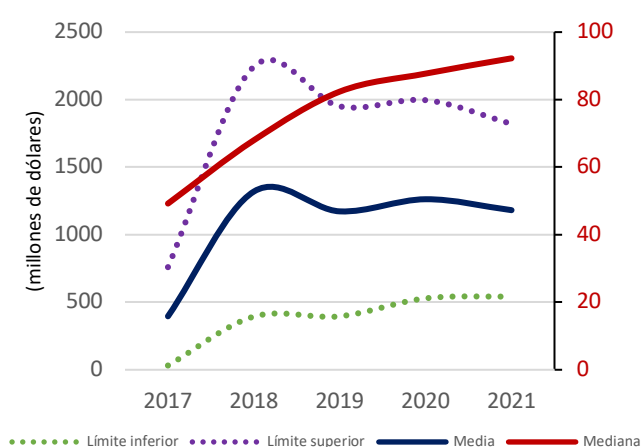


Gráfico 19. Evolución temporal del patrimonio neto

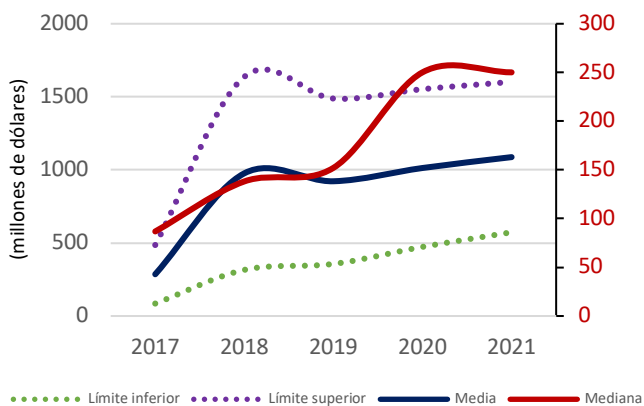


Gráfico 20. Evolución temporal del nivel de endeudamiento

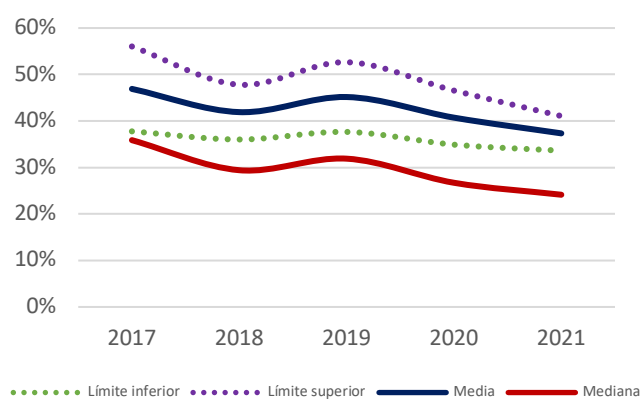


Gráfico 21. Evolución temporal de ingresos

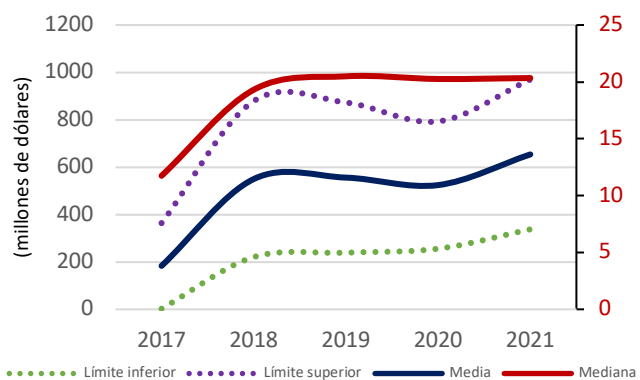


Gráfico 22. Evolución temporal del resultado de explotación

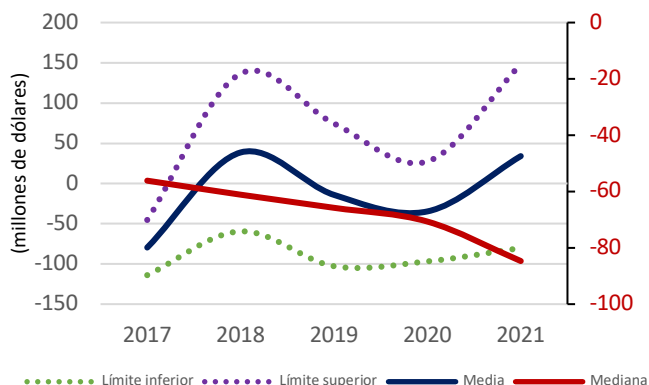


Gráfico 23. Evolución temporal del resultado del ejercicio

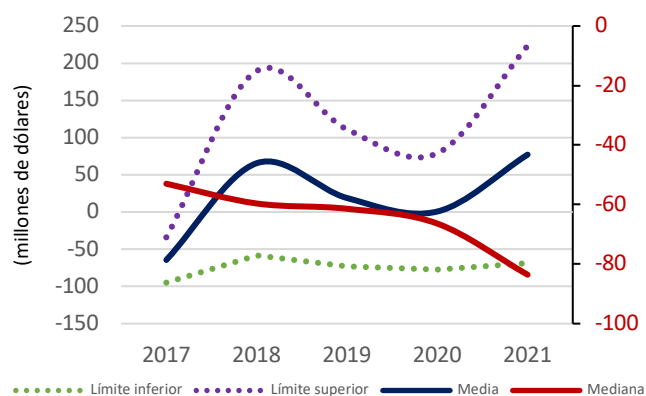


Gráfico 24. Evolución temporal del ROA

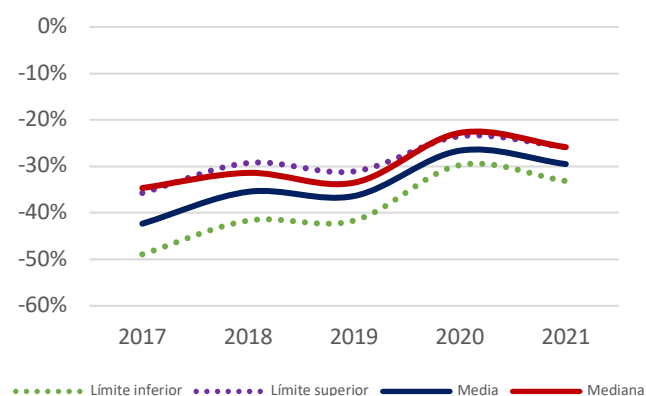


Gráfico 25. Evolución temporal del ROE

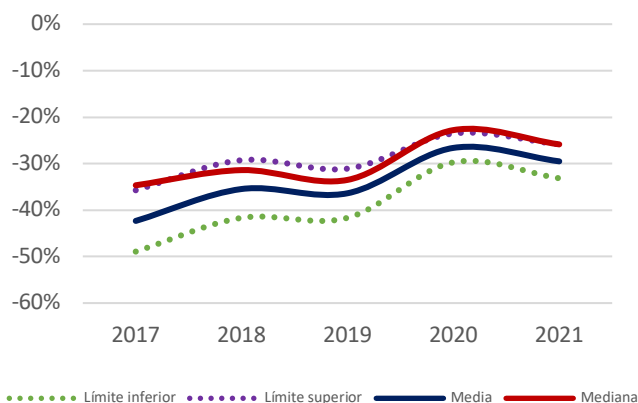


Gráfico 26. Evolución temporal de la cotización

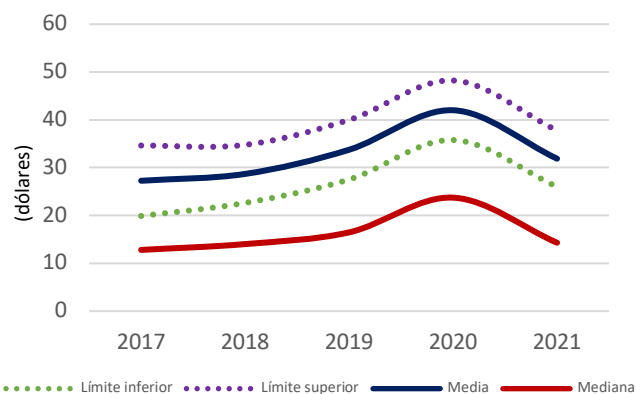
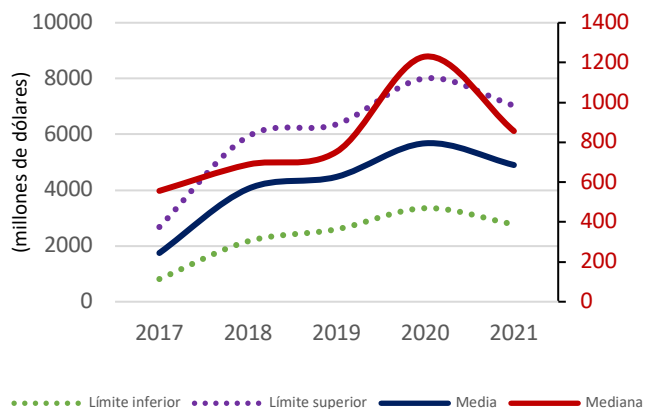


Gráfico 27. Evolución temporal de la capitalización bursátil



7.2. Relación con índice de sostenibilidad

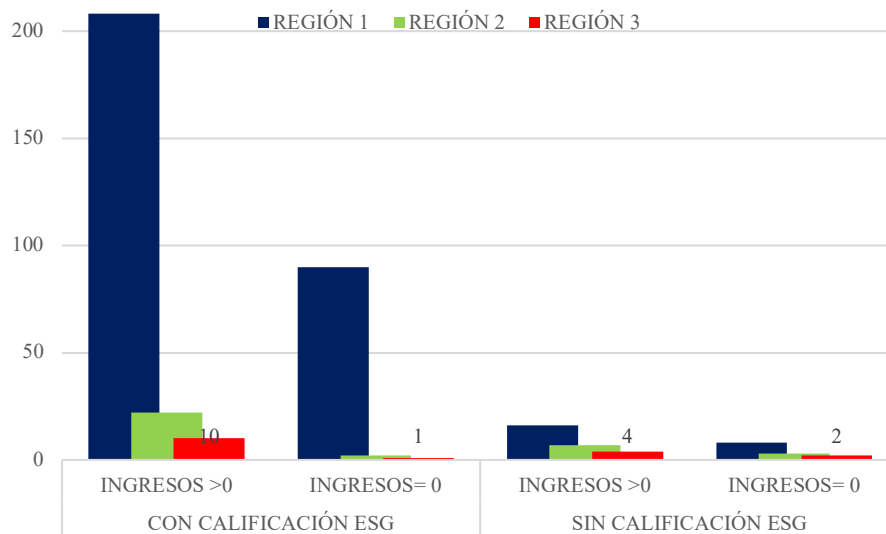
Conforme se observa en la tabla 4, de la totalidad de las empresas pertenecientes al NBI (373), un total de 333 empresas (89%), tienen una calificación del riesgo ESG por Sustainalytics en el año 2021. De estas 333, un 72% ha obtenido ingresos en el último año 2021, y de las 40 restantes que no poseen calificación (11%), poseen ingresos un 67,5%. Se infiere que casi un tercio de las empresas pertenecientes al NBI no presentan ingresos en el año 2021. Esto se relaciona con lo mencionado en el apartado de antecedentes sobre las características de las empresas de este tipo.

Tabla 4. Distribución geográfica de las empresas según calificación ESG e ingresos en el año 2021

	CON CALIFICACIÓN ESG		SIN CALIFICACIÓN ESG		TOTAL
	INGRESOS >0	INGRESOS=0	INGRESOS >0	INGRESOS=0	
REGIÓN 1					
Cantidad de empresas	208	90	16	8	322
Capitalización bursátil media (mill.)	\$4.877,32	\$843,18	\$1.349,16	\$332,34	\$3.461,53
Desviación típica capitalización (mill.)	\$14.983,20	\$797,09	\$3.093,47	\$229,92	\$12.209,86
Antigüedad media de cotización	9,6	4,1	3,9	3,9	7,6
REGIÓN 2					
Cantidad de empresas	22	2	7	3	34
Capitalización bursátil media (mill.)	\$11.747,42	\$743,47	\$10.750,05	\$515,09	\$9.903,70
Desviación típica capitalización (mill.)	\$22.182,20	\$381,58	\$22.935,48	\$373,19	\$20.598,44
Antigüedad media de cotización	12,3	13,5	3,6	3,0	9,8
REGIÓN 3					
Cantidad de empresas	10	1	4	2	17
Capitalización bursátil media (mill.)	\$5.263,91	\$9.216,18	\$1.135,42	\$224,17	\$22.136,39
Desviación típica capitalización (mill.)	\$9.216,18	-	\$740,93	\$101,61	\$76.763,08
Antigüedad media de cotización	8,5	6,0	10,0	2,5	8,0
TOTAL					
Cantidad de empresas	240	93	27	13	373
Capitalización bursátil media (mill.)	\$5.523,18	\$4.258,74	\$3.754,76	\$357,87	\$4.899,89
Desviación típica capitalización (mill.)	\$15.646,19	\$32.968,71	\$12.031,98	\$253,98	\$20.913,67
Antigüedad media de cotización	9,8	4,3	4,7	3,5	7,8

Por regiones, de las empresas ubicadas en EE.UU, un 92% tiene calificación, de las cuales un 70% presenta ingresos; mientras que en Europa un 70% de las empresas tiene calificación y en la región 3 un 67% poseen rating, presentando ingresos el 92% y 90% respectivamente. (Gráfico 28)

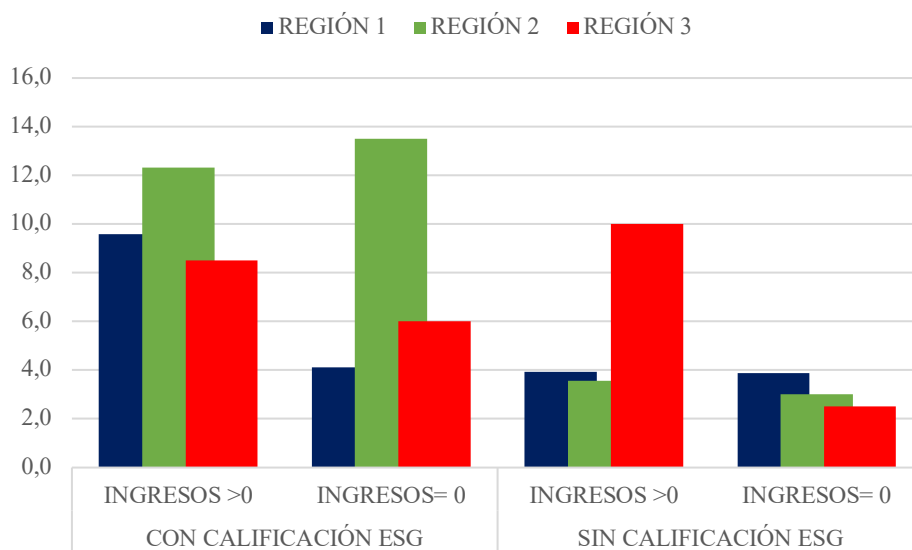
Gráfico 28. Número de empresas por región, ingresos y calificación ESG en el año 2021



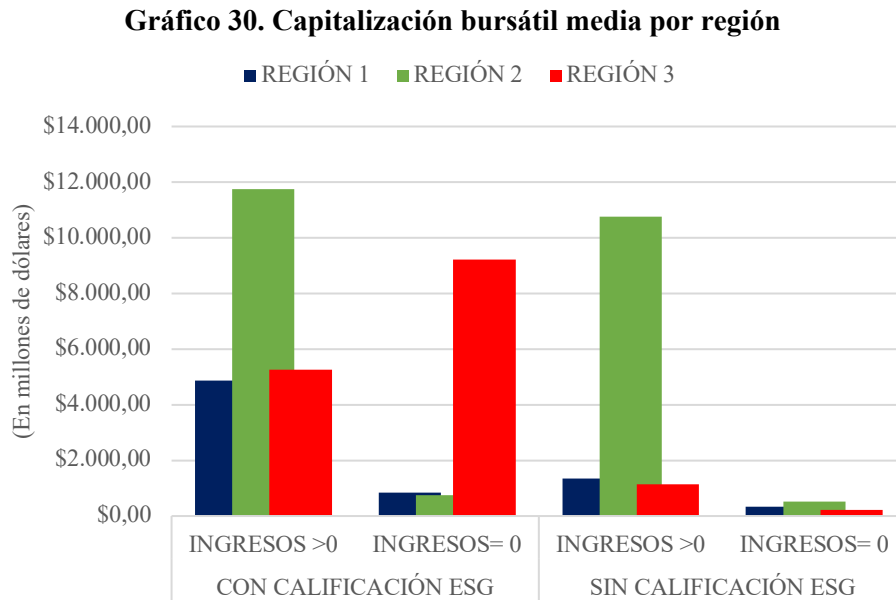
La obtención de ingresos está relacionada positivamente con la antigüedad de las empresas. Muchas empresas son relativamente nuevas, por lo que resulta lógico que aún no presenten ingresos dado que seguramente se encuentren en la etapa plena de investigación y desarrollo. Así, en el Gráfico 29 se observa que las empresas que poseen calificación y presentan ingresos son las más antiguas.

Y, al contrario, las empresas que no poseen ingresos son más jóvenes (a excepción de la región 3) que las que sí tienen ingresos.

Gráfico 29. Antigüedad media por región, en años



En el Gráfico 30 se observa que en EE.UU. y Europa las empresas con ingresos poseen en media mayor capitalización que las que no tienen ingresos, mientras que en la región 3 no se ve esta diferencia.



Se puede resumir que aquellas empresas que tienen calificación ESG e ingresos en el año 2021 resultan ser la que mayor antigüedad media y capitalización bursátil tienen.

Con este primer estudio, se deduce que las empresas que conforman el índice NBI son muy distintas entre sí. Algunas son de tamaño grande y consolidadas, mientras que otras son muy pequeñas y han salido al mercado recientemente.

También se observa que para que una empresa ubicada en las regiones 2 y 3 se incluya en el NBI, debe ser una gran compañía consolidada, mientras que las de la región 1 pueden ser más pequeñas.

Respecto de las 333 empresas (sobre el total de 373 del NBI) que sí tienen rating de riesgo ESG, en el gráfico 31 se expone la distribución del puntaje y en el Gráfico 32 en intervalos.

Gráfico 31. Distribución calificación riesgo ESG

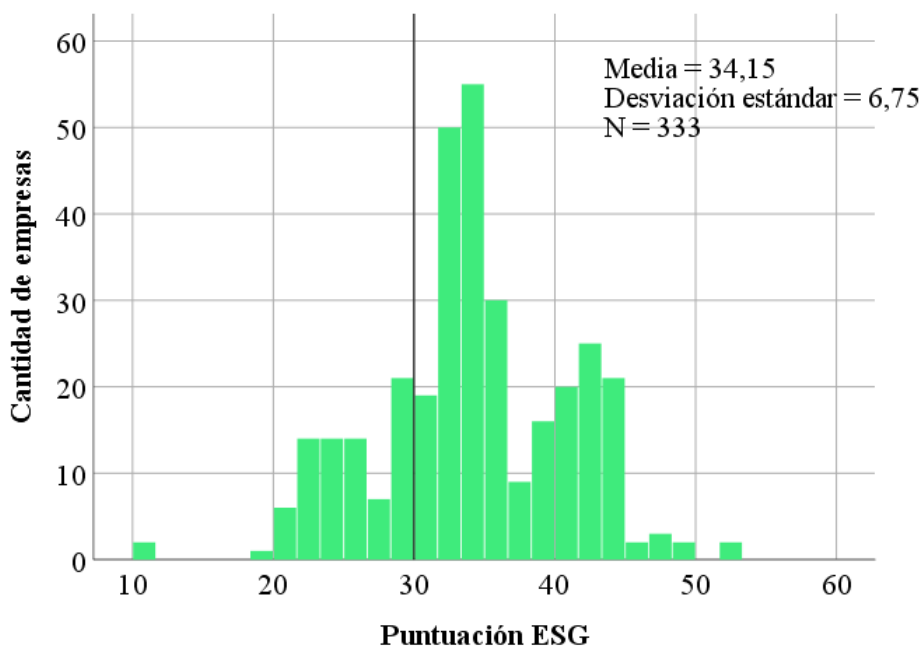
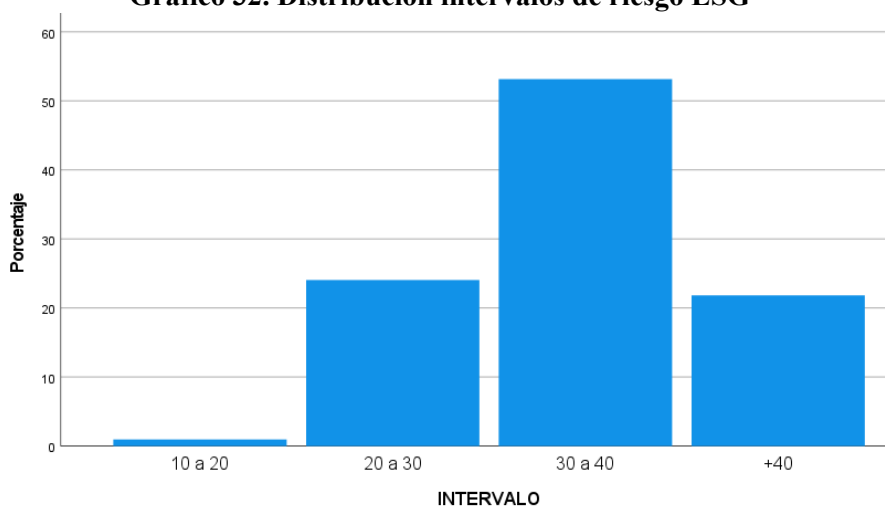


Gráfico 32. Distribución intervalos de riesgo ESG



De estas 333 empresas con calificación ESG, 77 (23%) son “sostenibles”, con un riesgo medio-bajo, ya que su calificación se sitúa por debajo de los 30. Mientras que el resto, 256 empresas, resultan ser “no sostenibles”, ya que poseen riesgo medio a severo conforme a la clasificación.

Si se excluyen aquellas empresas cuyo patrimonio neto es negativo (para evitar sesgos en el análisis) (en total 17), resulta una muestra compuesta por 316 empresas. De esta muestra final de 316, 77 empresas siguen siendo sostenibles, mientras que 239 no

sostenibles. Esto indica que las 17 empresas que tienen problemas financieros (patrimonio neto negativo) son no sostenibles.

Esto se podría observar como un primer indicio de que la solidez de las empresas sostenibles es mayor en relación con aquellas no sostenibles. Al realizar el AED considerando dicha muestra resultante de 316 empresas, se pueden observar en la tabla 5 grandes diferencias entre las empresas sostenibles y no sostenibles, lo que ratifica dicho indicio.

Tabla 5. Análisis Exploratorio de Datos de las empresas del NBI, con patrimonio neto positivo, de acuerdo a su sostenibilidad

Variable	NO SOSTENIBLES			SOSTENIBLES		
	Media	Intervalo confianza media	Coefficiente variación	Media	Intervalo confianza media	Coefficiente variación
Activo*	858,8	361,5 - 1.356,1	4,4	7.792,6	2.756,4 - 12.828,7	2,8
Antigüedad cotización	6,7	5,8 - 7,7	1,1	11,9	9,6 - 14,3	0,9
Capitalización bursátil *	2.142,5	1.215,5 - 3.069,6	3,3	15.560,6	5.856,1 - 25.265,2	2,7
Cotización	25,8	21,1 - 30,5	1,4	63,7	41,1 - 86,3	1,6
Índices que integra	2,5	2,2 - 2,7	0,8	4,9	3,7 - 6,1	1,1
Ingresos*	241,4	28,4 - 454,4	6,7	2.054,5	796,4 - 3.312,7	2,7
Nivel de endeudamiento	29%	0,3 - 0,3	1,3	36%	0,3 - 0,4	0,7
Cantidad de empleados	366,6	53,0 - 680,1	6,5	4.480,6	1.093,5 - 7.867,6	3,3
Pasivo*	353,9	56,6 - 651,1	6,6	4.259,7	1.330,1 - 7.189,4	3,0
Patrimonio neto*	504,9	296,5 - 713,3	3,2	3.532,9	1.157,7 - 5.908,0	2,9
Resultado del ejercicio*	-60,2	-165,0 - 44,7	-13,4	317,7	-13,2 - 648,6	4,6
Resultado de explotación*	-55,6	-167,8 - 56,5	-15,4	421,0	-9,1 - 851,2	4,5
ROA	-0,3	-0,4 - -0,3	-1,0	-0,2	-0,2 - -0,1	-1,7
ROE	-0,8	-1,0 - -0,5	-2,8	-0,3	-0,4 - -0,1	-2,9

*Millones de dólares

Todas las variables referentes al balance (activo, pasivo, patrimonio neto, endeudamiento) reflejan que las empresas sostenibles poseen una estructura financiera mayor que las no sostenibles.

En cuanto al perfil económico, las sostenibles también suponen mayor solidez: presentan ingresos muy superiores, y tanto el resultado de explotación como el del ejercicio son de media positivos, al contrario que en las no sostenibles que son negativos en su mayoría.

Sin embargo, respecto a la rentabilidad sobre los activos, ambas parecen presentar un ROA parecida, por lo que en términos de utilidad que recibe la empresa por su inversión es relativamente similar. Resulta lógico, por las características del sector, que las empresas sustentan una importante inversión a largo plazo en investigación y desarrollo, relegando el beneficio a corto plazo.

En cuanto a la rentabilidad financiera, en la cual únicamente se consideran los recursos propios, sí resulta ser diferente el resultado. Las no sostenibles tienen peor desempeño, generando peor resultado por cada unidad de recursos propios que las sostenibles.

Respecto a variables bursátiles, aquí también resultan ser las empresas sostenibles más grandes y mejores. Se observa tanto por la capitalización y por la cotización, pero también por la cantidad de índices que forman parte: esto se relaciona con la reputación de la empresa dado que cuanto más grande sea, más posibilidades tiene de pertenecer a varios índices.

A su vez, también se observan diferencias en cuanto a la antigüedad, confirmando lo visto anteriormente, que las empresas sostenibles son más antiguas. Por último, la cantidad de empleados también es mayor en las sostenibles que en las no sostenibles.

Se observa que los intervalos de confianza de la media no se superponen. Para comprobar que la diferencia de medias entre los distintos grupos sea significativa, se realizan pruebas no paramétricas (dado que se considera que no se trata de distribuciones normales).

Dicha prueba indica que las medias de todas variables entre los grupos resultan ser estadísticamente distintas, como se observa en el Cuadro 3 incluido del anexo 10.3.

7.3. Análisis factorial

Dada la diversidad de empresas que conforman este índice, se realiza un análisis factorial para poder agruparlas de acuerdo con los factores que más las diferencien.

En el análisis factorial realizado para las 316 empresas que tienen índice de riesgo ESG y patrimonio neto positivo, se obtienen 4 factores, que explican el 73% de la varianza, como se expone en la tabla 6.

Para interpretarlo, se estudia la composición de las cargas factoriales significativas de cada factor y se intenta dar un nombre a los factores que pueda englobar las variables saturadas.

El factor que mayor porcentaje de la variabilidad explica, es el 1 (explica un 44% de la varianza). Este factor, se puede denominar como “*dimensión o tamaño de la empresa*”, dado que su estructura de saturación resalta a las variables de activo, pasivo, patrimonio neto y cantidad de empleados.

El factor 2, el cual explica un 12% se puede denominar “*resultados*” dado que las variables destacadas en ese componente son las de resultado de explotación y del ejercicio.

El factor 3 por su parte, se relaciona con una dimensión en cuanto a la “*consolidación*” que tenga la empresa en el mercado bursátil, dado que se relaciona con los índices y la antigüedad de cotización. En el apartado anterior se ha visto que las empresas más antiguas resultan ser las que en más índices son incluidas. Resulta lógico que el índice de riesgo ESG tenga signo negativo, dado que cuanto más alto sea este, mayor es el riesgo de la empresa.

Por último, el factor que menor explicación de la varianza brinda es el 4. Se le asigna la denominación “*ratios*” dado que las variables más saturadas son los ratios que recogen la situación financiera de la empresa.

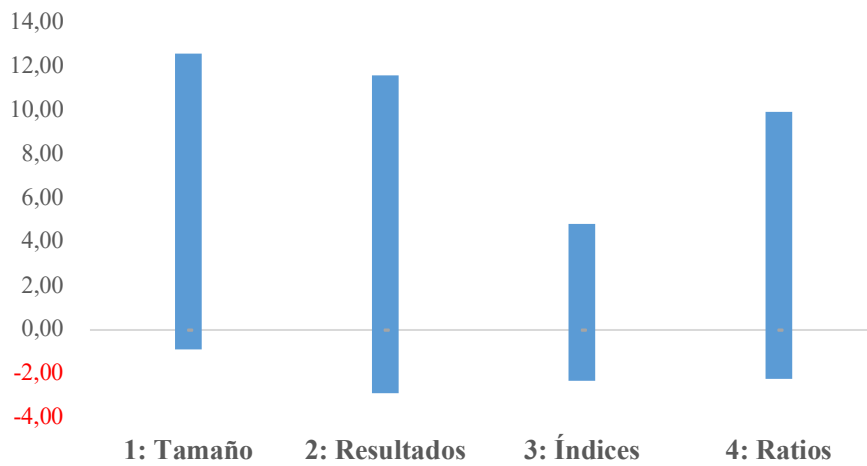
Tabla 6. Análisis factorial

VARIABLE	COMPONENTE			
	1	2	3	4
Activo	0,942	0,262		
Antigüedad cotización			0,700	0,344
Cantidad de empleados	0,966			
Capitalización bursátil	0,330	0,436	0,378	
Cotización		0,528	0,598	
Índices que integra		0,390	0,709	

Ingresos	0,683	0,629	0,251	
Nivel de endeudamiento				0,777
Nivel de riesgo ESG			-0,669	
Pasivo	0,895	0,263		
Patrimonio neto	0,905			
Resultado de explotación	0,297	0,918		
Resultado del ejercicio		0,935		
ROA		0,295	0,359	-0,401
ROE				-0,599
VARIANZA EXPLICADA	44,02%	12,16%	9,61%	7,21%

Reducidas las variables a factores, se determina la puntuación factorial de cada empresa en cada uno de dichos factores, que se recoge en el Gráfico 33.

Gráfico 33. Puntaje por factor.



7.4. Influencia de la sostenibilidad en los indicadores económico-financieros de empresas de Estados Unidos pertenecientes al NBI

Se repite el estudio realizado en el apartado 7.2. del AED pero considerando únicamente incluyendo las empresas que pertenecen a EE.UU. y cuya dimensión 1 resultante del análisis factorial precedente, se encuentre entre -1 y 1, con el fin de homogeneizar y estudiar empresas de similar tamaño. De esta manera, la muestra queda compuesta por 279 empresas (Tabla 7).

Tabla 7. Análisis Exploratorio de Datos de las empresas del NBI, con Patrimonio Neto positivo, pertenecientes a la región 1.

Variable	NO SOSTENIBLES			SOSTENIBLES		
	Media	Intervalo confianza media	Coefficiente variación	Media	Intervalo confianza media	Coefficiente variación
Activo*	568,9	342,2 - 795,7	3,0	2.566,0	1.203,2 - 3.928,9	2,1
Antigüedad cotización	6,4	5,5 - 7,3	1,1	10,7	8,2 - 13,2	0,9
Capitalización bursátil *	1.707,6	768,1 - 2.647,1	4,1	7.392,6	3.718,8 - 11.066,4	1,9
Cotización	23,1	19,1 - 27,0	1,3	61,3	34,9 - 87,8	1,7
Índices que integra	2,4	2,2 - 2,6	0,7	4,5	3,3 - 5,7	1,0
Ingresos*	150,0	-18,2 - 318,3	8,4	844,5	242,8 - 1.446,1	2,8
Nivel de endeudamiento	0,3	0,3 - 0,3	0,8	0,3	0,3 - 0,4	0,7
Cantidad de empleados	183,1	150,9 - 215,3	1,3	1.034,1	484,4 - 1.583,7	2,1
Pasivo*	193,7	94,2 - 293,2	3,8	1.024,0	407,3 - 1.640,6	2,4
Patrimonio neto*	375,2	244,5 - 506,0	2,6	1.542,1	698,1 - 2.386,0	2,1
Resultado del ejercicio*	-51,1	-165,6 - 63,3	-16,7	141,2	-143,4 - 425,9	7,9
Resultado de explotación*	-51,2	-174,3 - 71,9	-18,0	159,5	-157,2 - 476,2	7,8
ROA	-0,3	-0,4 - -0,3	-0,9	-0,2	-0,3 - -0,1	-1,5
ROE	-0,8	-1,0 - -0,6	-2,2	-0,3	-0,5 - -0,1	-2,6

*Millones de dólares

Como en la Tabla 5, en la Tabla 7 se puede observar que se mantiene la diferencia entre las medias entre las empresas que son sostenibles y las que no lo son.

Al realizar pruebas no paramétricas para comprobar que esta diferencia sea significativa, resulta que lo es para todas las variables, a excepción del nivel de endeudamiento y el resultado de explotación como se indica en el Cuadro 3 incluido en el Anexo 3.

En cuanto a la modelización de la relación entre la sostenibilidad y las variables económico-financieras, en la que se busca estimar la probabilidad de ocurrencia de que una empresa sea sostenible o no sostenible, es considerada entonces como dependiente la variable categórica de si es sostenible o no sostenible; y como predictora las variables económico- financieras.

Se observa que en la variable target (sostenible) existe un desbalanceo, dado que 217 son no sostenibles (un 78%) mientras que sostenibles son 62 (22%).

Sin embargo, se procede a realizar el modelo igualmente con las variables originales para ver sus resultados.

Las variables que resultan seleccionadas como predictoras son ingresos y empleados. Al realizar la logística considerando únicamente dichas variables, el modelo queda definido de la siguiente manera:

```

Coefficients:
##              Estimate Std. Error z value      Pr(>|z|)
## (Intercept) -1.8443266  0.2399311  -7.687 0.00000000000000151 ***
## INGRESOS    -0.0001152  0.0001393  -0.827  0.408256
## EMPLEADOS    0.0020638  0.0006227   3.314  0.000919 ***
    
```

Al evaluar el modelo, resultar tener un 78% de accuracy:

```

      Real
## Predicho No Si
##      No 53 10
##      Si  1  5
    
```

Se puede decir que el modelo resultante no es tan bueno, dado que una de las variables incluidas no resulta ser significativa.

Se realiza otro modelo, pero en este caso balanceando los datos a partir del algoritmo SMOTE para aumentar el número de casos subrepresentados de un conjunto de datos, y se procede nuevamente a a realizar la regresión logística múltiple, seleccionando los mejores predictores entre las variables independientes disponibles mediante un método de selección automática (definido por máxima verosimilitud). Se asigna también un 75% para train y un 25% de los datos para test.

Al proceder con el balanceo de datos con el algoritmo SMOTE, los datos quedan equilibrados: 57% no sostenible, 43% sostenible. Al realizar el modelo nuevamente, las variables que quedan incluidas son empleados y ROA.

```

Coefficients:
##              Estimate Std. Error z value      Pr(>|z|)
## (Intercept)   -1.2202     0.1690  -7.219  0.00000000000000522 ***
## ROA           0.3419     0.2026   1.688    0.91395
## EMPLEADOS     1.7477     0.4885   3.578    0.000347 ***
    
```

Este modelo da un 82% de accuracy, un poco más que el modelo sin balancear.

```

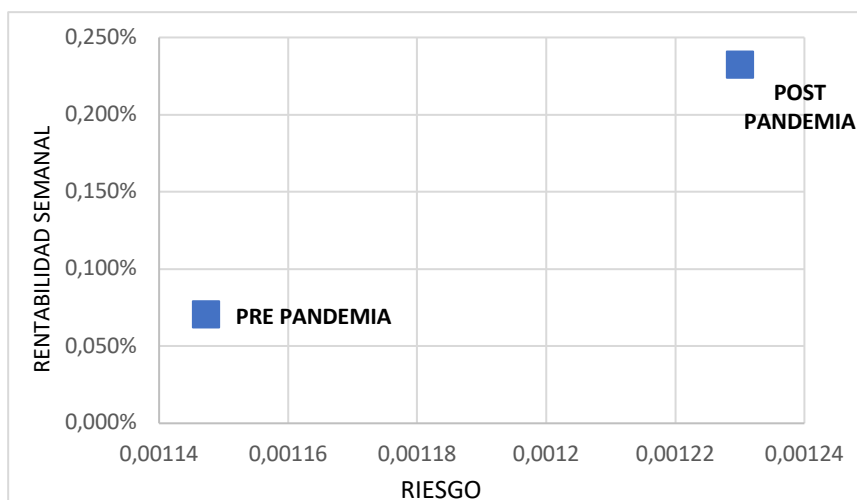
      Real
## Predicho No Si
##      No 53 11
##      Si  1  4
    
```

Si bien mejora apenas el accuracy, el modelo obtenido tampoco resulta bueno, dado que como en el caso anterior, una de las variables no resulta ser significativa.

Sin embargo, se observa que, en ambos modelos, la variable que resulta ser significativa y por tanto la que más resulta influenciar en si una empresa es sostenible o no es la cantidad de empleados.

7.5. Rentabilidad y riesgo de las carteras de empresas sostenibles frente a no sostenibles y la influencia de la pandemia

En el Gráfico 34 se exponen los resultados de la rentabilidad y el riesgo para el conjunto de las acciones del NBI, obtenidos en los periodos 01/01/2018 al 31/12/2019 y 01/01/2020 al 31/12/2021. Se observa que en la etapa post- pandemia la rentabilidad del índice es bastante mayor (0,24%) que en la etapa anterior (0,06%), y el incremento de riesgo supone apenas un 7%.

Gráfico 34. Rentabilidad y riesgo NBI.

Para la conformación de carteras según la sostenibilidad, se han escogido aquellas empresas que cumplen con el requisito de estar cotizando por lo menos desde 2018. De esta forma, de las 77 empresas sostenibles, 47 lo cumplen; mientras que, de las 256 empresas no sostenibles, sólo 108 cumplen el requisito de estar cotizando desde dicho año 2018. De esta manera, el total de empresas analizadas es de 185, 77 empresas sostenibles y 108 no sostenibles

En los gráficos 35 a 44, se exponen los resultados obtenidos de las 100 carteras aleatorias sostenibles y no sostenibles, para las distintas cardinalidades ($N=10, 20, 30, 40$ y 45) en relación con su rentabilidad (en el eje de ordenadas)- riesgo estimado a través de la varianza (eje de abscisas) para cada subperíodo.

El color verde corresponde a títulos sostenibles, mientras que el color naranja a los no sostenibles. Los triángulos se refieren a la media resultante de cada cartera.

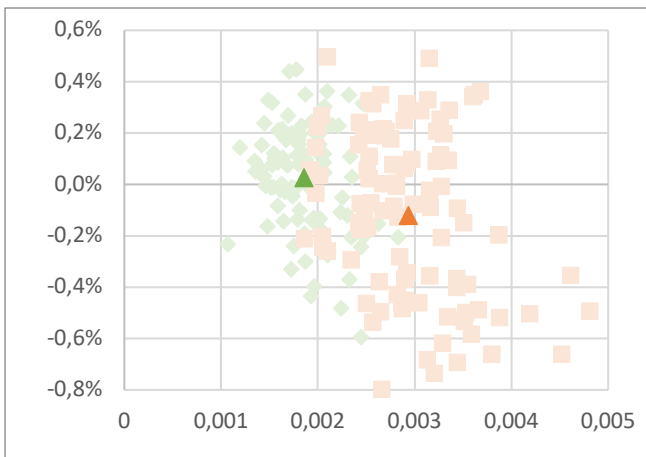
Para todas las carteras de diferentes tamaños en la época pre- pandemia (Gráficos 35, 37, 39, 41 y 43) las carteras no sostenibles presentan en promedio una rentabilidad negativa y una dispersión de la rentabilidad/riesgo mayor que las carteras sostenibles. Pero esta dispersión se reduce, así como el riesgo, conforme aumenta el tamaño de la cartera. Por el contrario, el promedio de las rentabilidades de todas las carteras sostenibles es positivo, aunque es muy bajo y próxima a cero, pero igualmente, su dispersión y el riesgo se reducen al aumentar el tamaño de la cartera.

Por el contrario, en la época post pandemia (Gráficos 36, 38, 40, 42 y 44) el promedio de las rentabilidades de las carteras, tanto sostenibles como no sostenibles, aumenta y pasa a ser en ambos casos a ser positivo, igualándose prácticamente para ambos grupos. No

obstante, la dispersión y el riesgo en ambos grupos, con respecto a la época prepandémica aumenta, pero se mantiene el hecho de que esta dispersión y riesgo se reduce conforme aumenta el tamaño de la cartera.

PRE-PANDEMIA

Gráfico 35. N=10 rentabilidad y riesgo pre-pandemia



POST-PANDEMIA

Gráfico 36. N=10 rentabilidad y riesgo post-pandemia

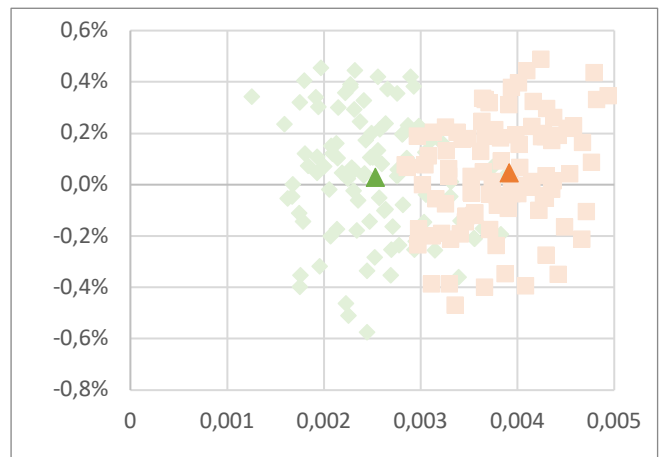


Gráfico 37. N=20 rentabilidad y riesgo pre-pandemia

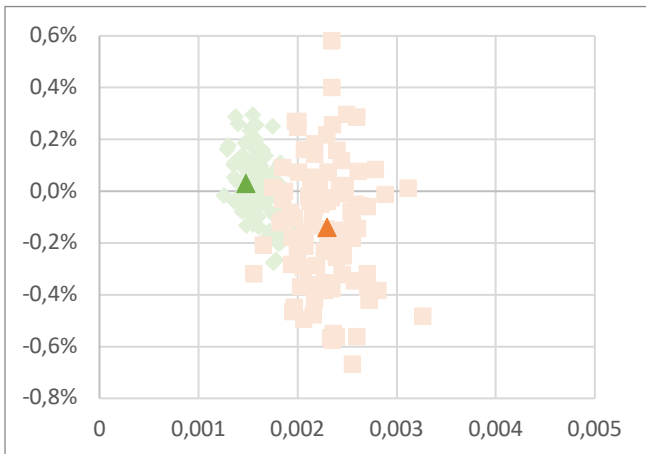


Gráfico 38. N=20 rentabilidad y riesgo post-pandemia

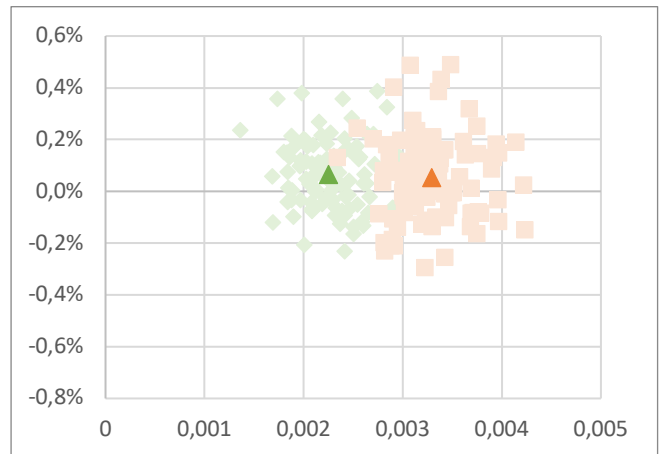


Gráfico 39. N=30 rentabilidad y riesgo pre-pandemia

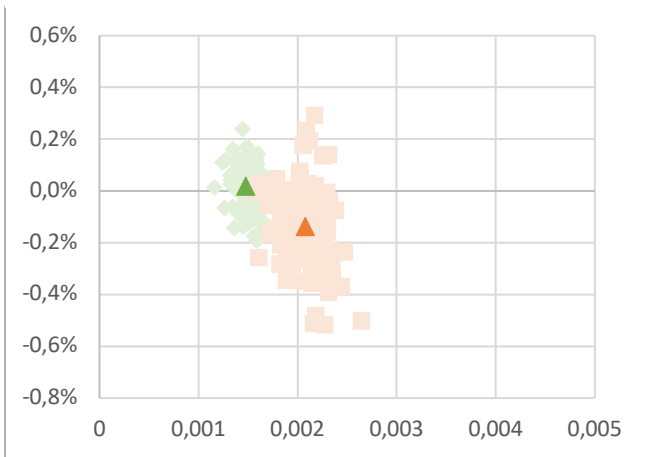


Gráfico 40. N=30 rentabilidad y riesgo post-pandemia

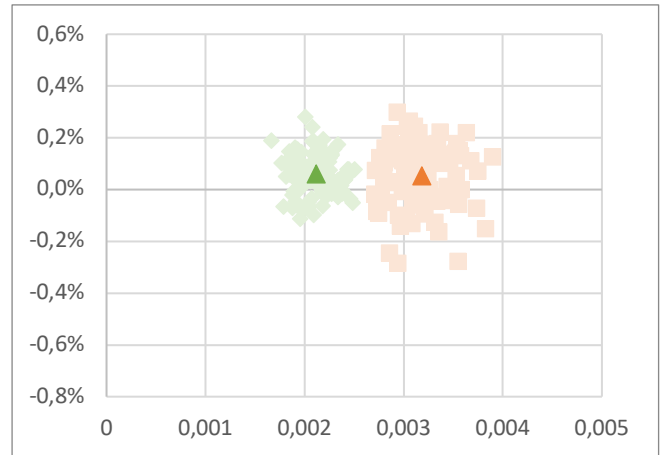


Gráfico 41. N=40 rentabilidad y riesgo pre-pandemia

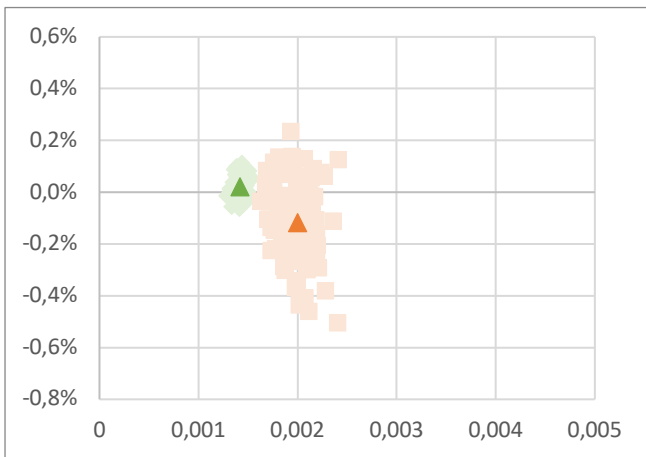


Gráfico 42. N=40 rentabilidad y riesgo post-pandemia

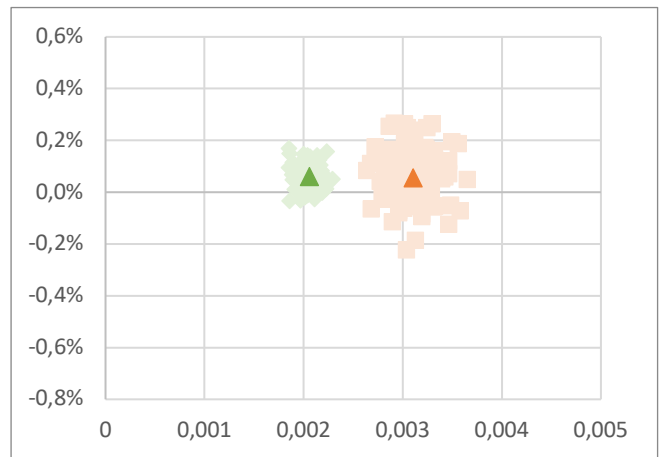


Gráfico 43. N=45 rentabilidad y riesgo pre-pandemia

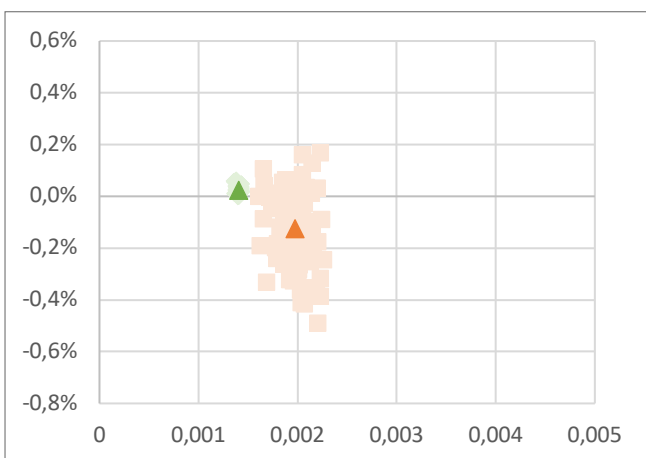
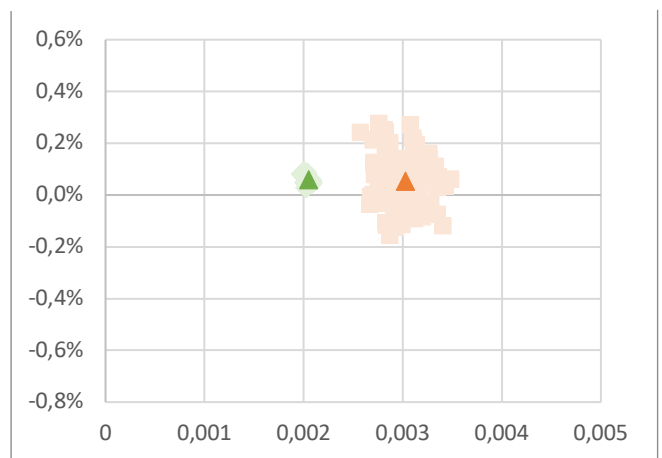


Gráfico 44. N=45 rentabilidad y riesgo post-pandemia



A continuación, en la tabla 8 se detallan los valores de rentabilidad riesgo promedio de las carteras.

Tabla 8. Rentabilidad y riesgo promedio de las carteras

N	PRE PANDEMIA				POST PANDEMIA			
	SOSTENIBLE		NO SOSTENIBLE		SOSTENIBLE		NO SOSTENIBLE	
	RENTABILIDAD	RIESGO	RENTABILIDAD	RIESGO	RENTABILIDAD	RIESGO	RENTABILIDAD	RIESGO
10	0,027%	0,00186	-0,121%	0,00293	0,031%	0,00253	0,048%	0,00391
20	0,028%	0,00148	-0,141%	0,00230	0,065%	0,00226	0,054%	0,00329
30	0,017%	0,00148	-0,139%	0,00208	0,059%	0,00212	0,052%	0,00318
40	0,021%	0,00142	-0,118%	0,00200	0,059%	0,00206	0,054%	0,00311
45	0,023%	0,00141	-0,125%	0,00198	0,057%	0,00205	0,055%	0,00303

Se ve claramente como en la etapa post pandemia, tanto sostenibles como no sostenibles, presentan mayor rentabilidad que en la etapa pre- pandemia. Las no sostenibles en la primera etapa presentan rentabilidades negativas (entre -0,118% y -0,141%), mientras que en la segunda etapa son positivas (entre 0,048% y 0,55%). Las carteras sostenibles en la primera etapa presentan rentabilidades entre 0,017% y -0,028%, mientras que en la segunda etapa aumentan a entre 0,031% y 0,065%.

En la etapa pre- pandemia, se observa que las empresas sostenibles presentan mayor rentabilidad (entre 0,017% y 0,028%) que las no sostenibles (entre -0,118% y -0,141%), mientras que en la etapa post pandemia las rentabilidades parecen asemejarse (entre 0,031% y 0,055%), aunque siguen siendo inferiores.

Las carteras no sostenibles han mejorado mucho más la rentabilidad que las sostenibles pero a costa de aumentar mucho más el riesgo asumido, dado que las sostenibles presentan una rentabilidad similar y su riesgo es inferior.

Para comprobar que la diferencia de medias sea significativa, se realiza la prueba T de Student, la cual se puede encontrar en detalle incluida en las tablas 9 a 12 del anexo 4. De aquí se puede confirmar que las empresas son en promedio más rentables en la etapa post pandemia.

Haciendo la prueba de significación T de Student la diferencia de medias de la rentabilidad y riesgo entre carteras sostenibles y no sostenibles es significativa para todas

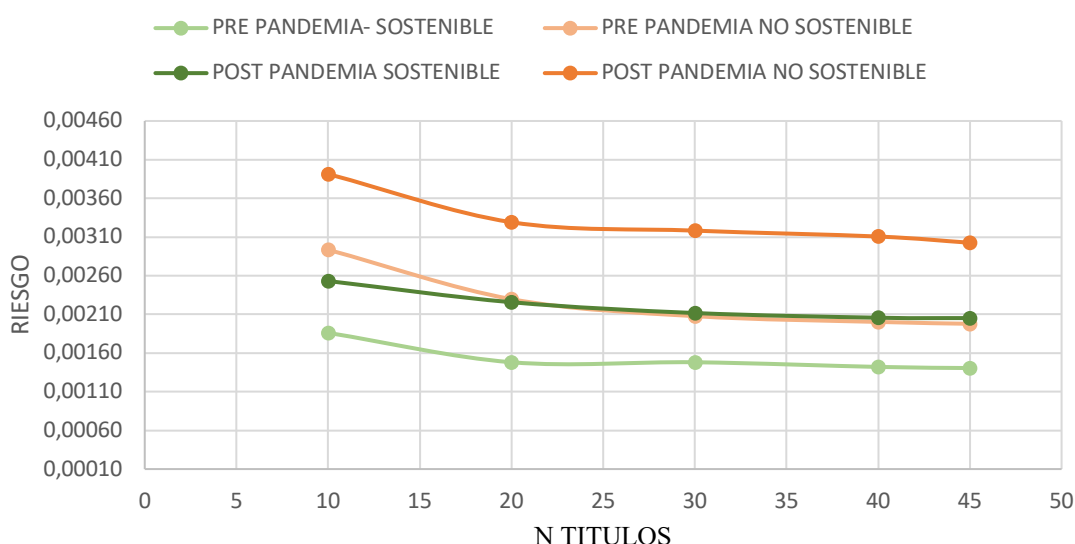
las carteras pre-pandemia. Sin embargo, para la etapa post- pandemia la rentabilidad media entre carteras sostenibles y no sostenibles no es estadísticamente diferente.

En cuanto a la diferencia de medias para carteras sostenibles y no sostenibles entre la etapa pre- pandemia y post-pandemia, se desprende que las medias de rentabilidad y riesgo son estadísticamente distintas en ambos casos.

Analizando el riesgo, en el Gráfico 45, se observa cómo el riesgo total disminuye con la cantidad de títulos. A mayor cantidad de títulos, el riesgo tiende a disminuir.

Se observa que en la etapa post pandemia, las sostenibles alcanzan un nivel de riesgo parecido al de las no sostenibles en la etapa previa.

Gráfico 45- Riesgo en función de la cantidad de títulos de la cartera



Al estudiar la composición del riesgo, se observa en los gráficos 46 a 49 que para el caso de las carteras sostenibles el riesgo no sistemático antes y después de la declaración de la pandemia es menor que las no sostenibles.

Asimismo, se observa que para las sostenibles este riesgo disminuye a medida que se aumenta el número de títulos en las carteras, alcanzando su mínimo de 12% en la cartera con 45 títulos en la etapa pre- pandemia, como se indica en el gráfico 46. Sin embargo, en la etapa posterior, en el gráfico 47 se observa que el riesgo no sistemático disminuye, pero en menor medida que la etapa anterior, y el mínimo valor que obtiene es del 20%.

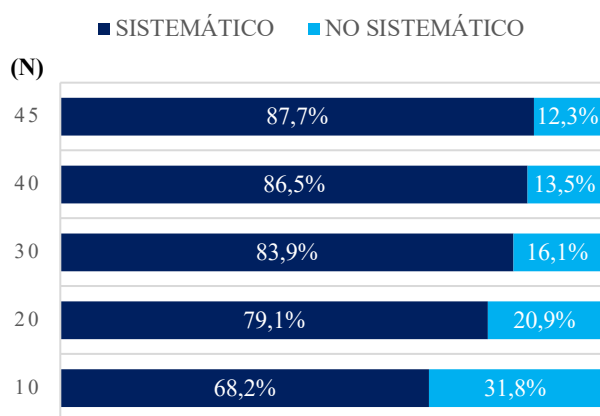
Respecto a las no sostenibles, se observa que en la post-pandemia se logra reducir un poco más el riesgo no sistemático que pre-pandemia, como se puede observar en los gráficos 48 y 49.

En general, se observa que la diversificación óptima se obtiene considerando carteras de 40 títulos, dado que al añadir más títulos el marginal de reducción de riesgo es pequeño. Las sostenibles alcanzan mejor la reducción de riesgo no sistemático, dado que lo reducen considerablemente.

Por otra parte, en cuanto a carteras no sostenibles, se puede decir que han tenido una mejora de un periodo a otro porque el riesgo no sistemático se reduce más que para las empresas sostenibles en la etapa post-pandemia.

PRE PANDEMIA

Gráfico 46. Composición del riesgo de las carteras sostenibles en pre-pandemia



POST PANDEMIA

Gráfico 47. Composición del riesgo de las carteras sostenible post-pandemia

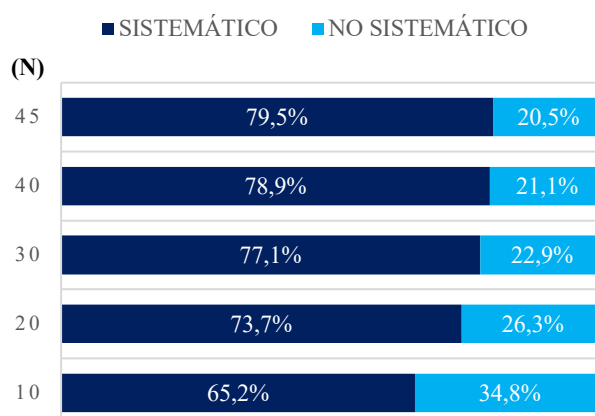


Gráfico 48. Composición del riesgo cartera no sostenible pre-pandemia

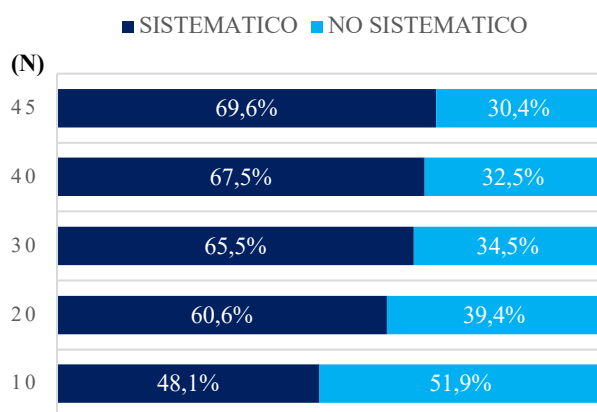
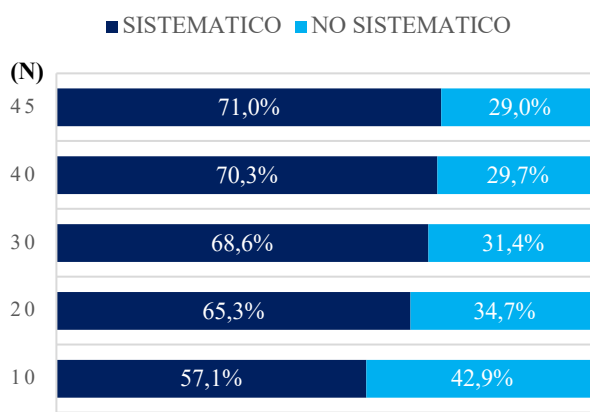


Gráfico 49. Composición del riesgo cartera no sostenible post-pandemia



8. CONCLUSIONES

Del trabajo realizado se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1º Las empresas que conforman el NBI son muy distintas entre sí. Hay algunas consolidadas, muy antiguas y grandes, mientras que otras han surgido hace pocos años, aún no presentan rentabilidad, y salen a bolsa como opción para conseguir la financiación necesaria para su desarrollo. Aunque se incluyen empresas de sectores diferentes a las biotecnológicas o farmacéuticas, estas no superan el 10% y su actividad está relacionada

2º El 80% de empresas pertenecen a EE.UU. y el 89% presentan calificación de riesgo ESG, las cuales tienen mayor capitalización que las que no se encuentran calificadas.

3º Asimismo, se han observado diferencias en cuanto a que las que mejor calificación de riesgo ESG tienen resultan ser más sólidas financieramente, dado que en promedio sus indicadores en 2021 son mejores.

4º Los indicadores económico-financieros presentan en media un gran crecimiento en el año 2020, en el cual muchos se alcanzan valores máximos del periodo analizado, así como lo hace el propio NBI. Dicha tendencia se mantiene para el 2021 pero en menor pendiente. Aquí se refleja el crecimiento que ha tenido el sector por la pandemia.

5º Las empresas del NBI presentan grandes diferencias en cuanto al tamaño, resultados, consolidación en el mercado y los ratios. Estas explican el 73% de la varianza, siendo la primera dimensión la que mayor variabilidad explica (44%).

6º La regresión logística no consigue ningún un modelo válido que determine la influencia de los indicadores en la sostenibilidad. Para futuras investigaciones se recomienda utilizar empresas más homogéneas.

De los modelos expuestos, el número de empleados es la variable que más influye en la sostenibilidad de las empresas pertenecientes al NBI de EE.UU..

7º La pandemia del Covid-19 ha favorecido al sector de la biotecnología, dado que todas las carteras en el periodo post- pandemia resultan ser más rentables que en la etapa previa. En el periodo previo, las sostenibles son en promedio más rentables que las no sostenibles; mientras que en el periodo siguiente las carteras sostenibles y las no sostenibles presentan una rentabilidad similar.

8º En cuanto al riesgo, son más riesgosas en la etapa post que la pre pandemia, dado que presentan mayor volatilidad. En ambos subperiodos, las carteras sostenibles presentan menor riesgo que las que no sostenibles.

Se deduce que las carteras sostenibles incrementan el nivel de riesgo no sistemático de un periodo a otro; por el contrario, para las no sostenibles éste disminuye.

El riesgo de las carteras de valores no sostenibles no es recompensado con su rentabilidad, dado que con carteras sostenibles se podría obtener la misma rentabilidad, pero con una exposición al riesgo inferior.

De esta manera se puede concluir que, en tiempos de crisis (como la pandemia), el considerar factores de índole no financiero, tal como la sostenibilidad, en el proceso de decisión de inversión puede ser una gran herramienta de resguardo, ya que éstas resultan tener menor volatilidad.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Alcaide González, M. Á., de La Poza Plaza, E., & Guadalajara Olmeda, N. (2020). The impact of corporate social responsibility transparency on the financial performance, brand value, and sustainability level of IT companies. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 27(2), 642–654. <https://doi.org/10.1002/csr.1829>
- Alcaide, M. Á., Poza, E. D. la, & Guadalajara, N. (2019). Assessing the sustainability of high-value brands in the IT sector. *Sustainability (Switzerland)*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/su11061598>
- Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., Kost, K., Sammon, M., & Viratyosin, T. (2020). The Unprecedented Stock Market Reaction to COVID-19. *The Review of Asset Pricing Studies*, 10(4), 742–758. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/rapstu/raab020>
- Boffo, R., & R. Patalano. (2020). *ESG Investing: Practices, Progress and Challenges*.
- Cleary, E. G., McNamee, L. M., de Boer, S., Holden, J., Fitzgerald, L., & Ledley, F. D. (2021). Comparing long-term value creation after biotech and non-biotech IPOs, 1997–2016. *PLoS ONE*, 16(1 January). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243813>
- Dorey, E. (2004). Nasdaq dilutes its biotech index. *Nature Biotechnology*, 22(1), 9–9. <https://doi.org/10.1038/nbt0104-9>
- Gitman, L. J., & Joehnk, M. (2009). *Fundamentos de inversiones* (Décima edición). Pearson Educación.
- Izzeldin, M., Muradoğlu, Y. G., Pappas, V., & Sivaprasad, S. (2021). The impact of Covid-19 on G7 stock markets volatility: Evidence from a ST-HAR model. *International Review of Financial Analysis*, 74, 101671. <https://doi.org/10.1016/J.IRFA.2021.101671>
- Lee, N. (2021). Age at IPO, SG&A (Selling, General & Administrative) Stickiness and Sustainable Future Performance of Biotech Companies. In *Academy of Accounting and Financial Studies Journal* (Vol. 25, Issue 6).
- Mazzola, E., Bruccoleri, M., & Perrone, G. (2016). Open innovation and firms' performance: state of the art and empirical evidences from the bio-pharmaceutical industry. In *Technology Analysis & Strategic Management, and International Journal of Innovation Management* (Vol. 70, Issue 3).

- Morrison, C., & Lähteenmäki, R. (2017). Public biotech in 2016 - The numbers. *Nature Biotechnology*, 35(7), 623–629. <https://doi.org/10.1038/nbt.3917>
- Ouchen, A. (2022). Is the ESG portfolio less turbulent than a market benchmark portfolio? *Risk Management*, 24, 1–33. <https://doi.org/10.1057/s41283-021-00077-4>
- Pisani, F., Russo, G., & Aldieri, L. (2021). *Sustainable Finance and COVID-19: The Reaction of ESG Funds to the 2020 Crisis*. <https://doi.org/10.3390/su132313253>
- Pisano, G. P. (2006). *Can Science Be a Business? Lessons from Biotech*.
- Suárez Suárez, A. (2005). *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa* (21 edición). Ediciones Pirámide.
- van Duuren, E., Plantinga, A., & Scholtens, B. (2016). ESG Integration and the Investment Management Process: Fundamental Investing Reinvented. *Journal of Business Ethics*, 138(3), 525–533. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2610-8>
- Yi Yingxu. (2021). The impact of ESG performance during times of crisis. In G. Salamin (Ed.), *Green Financial Perspectives - Proceeds of the Central European Scientific Conference on Green Finance and Sustainable Development, October 2020*. (pp. 53–64). Corvinus University of Budapest. <https://doi.org/10.14267/978-963-503-890-9>
- Zumente, I., & Lāce, N. (2021). Esg rating—necessity for the investor or the company? *Sustainability (Switzerland)*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/su13168940>

10. ANEXOS

10.1. Obtención de cotizaciones

```

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import pendulum
import yfinance as yf

#defino los tickers

tickers_sos = "^NBI ABCM ABSI ACAD ADPT ADVM AKBA ALKS ALNY ALXO ANAB A
RNA ARVN BGNE BIIB BMRN BDTX BLUE CSTL DNAY CGEN DNLI EGRX EXEL EYPT G
LPG GMAB GH HALO HBIO FIXX IDYA ILMN IMRX INCY IONS IRWD ISEE JAZZ KZR
KURA MRVI MEDP MGTX MRSN MRUS MYGN NSTG NBIX NGM PACB PSNL PETQ RXDX P
TGX PTCT QSI RLYB RETA REGN RLAY RCKT RPRX SGEN SERA SPPI UTHR VNDA VS
TM VRTX VERV"

tickers_nosos = "^NBI FDMT ETNB ACRS ABOS ACET AGLE AVTE AFMD AGIO AKR
O AKUS TCRT ALEC ALGS ALLK ALLO ALVR ALPN ALT AMRN FOLD AMPH AVXL ANNX
APLS AMTI APLT ABUS ARCT ARQT ARGX ARWR ASND ATRA AVIR ATNX ATHA AUPH
AVDL RNA AVRO AXSM BEAM BCYC BCAB BDSI BMEA BVS BPMC BOLT BTX CCCC CAR
A CRBU CLLS CNTA IPSC CCXI CMRX KDNY CDXS CDAK COGT CHRS COLL CRTX CRN
X CRSP CGEM CRIS CBAY CYT CYTK CTMX DAWN DBTX DCPH DSGN DYN EWTX EDIT
EIGR ENTA ERAS EVLO EOLS FATE FGEN FMTX FREQ FULC GTHX GBIO GERN GBT G
OSS GRPH GRTS HRMY HARP HZNP HCM IMAB ICVX IGMS IKNA IMGO IMUX IMGN IM
VT IMPL INFI INBX INVA INO INSM TIL NTLA ITCI IOVA ITOS JANX JNCE KALV
KRTX KMPH KROS KNSA KNTE KOD KRON KRYS KYMR LABP LXR X LGND LYEL MG X M
DGL MGTA MRNS MXCT MRTX MIRM MRNA MTEM GLUE MORF MBIO NKTR NLTX NKTX N
VCR NRIX NUVL OCUL OLMA OMGA OMER OCX ONCR ORIC OYST PCRX PASG PHAT PA
HC PLRX PMVP PSTX PRAX PGEN DTIL PRLD PRQR PRTA PRVB RAIN RPID RAPT RX
RX RGNX RLMD RPTX REPL RVNC RVMD RYTM RIGL RUBY SAGE SANA SGMO SRPT SR
RK SEER SELB SNSE MCRB SESN STTK SIGA SBTX OMIC SLDB SPRO SWTX STOK SM
MT SUPN SURF STRO SNDX SYRS TSHA TCRR TNYA TERN TNXP TVTX TPTX TWST RA
RE QURE URGN PCVX VCYT VRCA VIR VIRX VOR HOWL XNCR XENE ZLAB ZNTL ZGNX
BTX CCCC CARA CRBU CLLS CNTA IPSC CCXI CMRX KDNY CDXS CDAK COGT CHRS C
OLL CRTX CRNX CRSP CGEM CRIS CBAY CYT CYTK CTMX DAWN DBTX DCPH DSGN DY
N EWTX EDIT EIGR ENTA ERAS EVLO EOLS FATE FGEN FMTX FREQ FULC GTHX GBI
O GERN GBT GOSS GRPH GRTS HRMY HARP HZNP HCM IMAB ICVX IGMS IKNA IMGO
IMUX IMGN IMVT IMPL INFI INBX INVA INO INSM TIL NTLA ITCI IOVA ITOS JA
NX JNCE KALV KRTX KMPH KROS KNSA KNTE KOD KRON KRYS KYMR LABP LXR X LGN
D LYEL MG X MDGL MGTA MRNS MXCT MRTX MIRM MRNA MTEM GLUE MORF MBIO NKT
R NLTX NKTX NVCR NRIX NUVL OCUL OLMA OMGA OMER OCX ONCR ORIC OYST PCRX
PASG PHAT PAHC PLRX PMVP PSTX PRAX PGEN DTIL PRLD PRQR PRTA PRVB RAIN
RPID RAPT RXXR RGNX RLMD RPTX REPL RVNC RVMD RYTM RIGL RUBY SAGE SANA
SGMO SRPT SRRK SEER SELB SNSE MCRB SESN STTK SIGA SBTX OMIC SLDB SPRO
SWTX STOK SMMT SUPN SURF STRO SNDX SYRS TSHA TCRR TNYA TERN TNXP TVTX
TPTX TWST RARE QURE URGN PCVX VCYT VRCA VIR VIRX VOR HOWL XNCR XENE ZL
AB ZNTL"

#adquiero la informacion historica de precios usando libreria yfinance
que obtiene info desde yahoo finance para sostenibles y no sostenibles

price_history_sos = yf.Tickers(tickers_sos).history(period='2y', # val
id periods: 1d,5d,1mo,3mo,6mo,1y,2y,5y,10y,ytd,max

interval='1wk', # valid intervals:
1m,2m,5m,15m,30m,60m,90m,1h,1d,5d,1wk,1mo,3mo

```

```

actions=False)

price_history_nosos = yf.Tickers(tickers_nosos).history(period='2y', #
valid periods: 1d,5d,1mo,3mo,6mo,1y,2y,5y,10y,ytd,max

interval='1wk', # valid intervals:
1m,2m,5m,15m,30m,60m,90m,1h,1d,5d,1wk,1mo,3mo

actions=False)

#me quedo solo con la columna de closing price
new_table_sos = price_history_sos['Close']
new_table_nosos=price_history_nosos['Close']

#guardo los dataframes en archivos csv para inyectar en el excel
new_table_sos.to_csv('sostenibles.csv', encoding = 'utf-8-sig')
files.download('sostenibles.csv')
new_table_nosos.to_csv('no_sostenibles.csv', encoding = 'utf-8-sig')
files.download('no_sostenibles.csv')

```

10.2. Empresas que conforman el NBI

Cuadro 2. Empresas integrantes del NBI en el año 2021

23Andme Holding Co (ME)	Dyne Therapeutics Inc (DYN)	NRX Pharmaceuticals Inc (NRXP)
4D Molecular Therapeutics Inc (FDMT)	Eagle Pharmaceuticals Inc (EGRX)	Nurix Therapeutics Inc (NRIX)
89bio Inc (ETNB)	Edgewise Therapeutics Inc (EWTX)	Nuvalent Inc (NUVL)
Abcam PLC (ABCM)	Editas Medicine Inc (EDIT)	ObsEva SA (OBSV)
Abcellera Biologics Inc (ABCL)	Eiger Biopharmaceuticals Inc (EIGR)	Ocular Therapeutix Inc (OCUL)
Absci Corp (ABSI)	Enanta Pharmaceuticals Inc (ENTA)	Olema Pharmaceuticals Inc (OLMA)
AC Immune Ltd (ACIU)	Endo International PLC (ENDP)	Omega Therapeutics Inc (OMGA)
ACADIA Pharmaceuticals Inc (ACAD)	Epizyme Inc (EPZM)	Omeros Corporation (OMER)
Achilles Therapeutics PLC ADR (ACHL)	Erasca Inc (ERAS)	OncoCyte Corp (OCX)
Aclaris Therapeutics Inc (ACRS)	Esperion Th (ESPR)	Oncorus Inc (ONCR)
Acumen Pharmaceuticals Inc (ABOS)	Evelo Biosciences Inc (EVLO)	OptiNose (OPTN)
Adaptimmune Therapeutics Plc (ADAP)	Evolus Inc (EOLS)	Oric Pharmaceuticals Inc (ORIC)
Adaptive Biotechnologies Corp (ADPT)	Exelixis Inc (EXEL)	Ovid Therapeutics Inc (OVID)

Adicet Bio Inc (ACET)	EyePoint Pharmaceuticals Inc (EYPT)	Oyster Point Pharma Inc (OYST)
ADMA Biologics Inc (ADMA)	Fate Therapeutics Inc (FATE)	Pacific Biosciences of California (PACB)
Adverum Biotechnologies Inc (ADVM)	FibroGen Inc (FGEN)	Pacira Pharmaceuticals Inc (PCRX)
Aeglea Bio Therapeutics Inc (AGLE)	Forma Therapeutics Holdings Inc (FMTX)	Paratek Pharmaceuticals Inc (PRTK)
Aerie Pharmace (AERI)	Frequency Therapeutics Inc (FREQ)	Passage Bio Inc (PASG)
Aerovate Therapeutics Inc (AVTE)	Fulcrum Therapeutics Inc (FULC)	Personalis Inc (PSNL)
Affimed NV (AFMD)	G1 Therapeutics Inc (GTHX)	PetIQ Inc (PETQ)
Agios Pharm (AGIO)	Galapagos NV ADR (GLPG)	Phathom Pharmaceuticals Inc (PHAT)
Akebia Ther (AKBA)	Gamida Cell Ltd (GMDA)	Phibro Animal Health Corporation (PAHC)
Akero Therapeutics Inc (AKRO)	Generation Bio Co (GBIO)	Pliant Therapeutics Inc (PLRX)
Akouos Inc (AKUS)	Genmab AS (GMAB)	Pmv Pharmaceuticals Inc (PMVP)
Alaunos Therapeutics Inc (TCRT)	Geron Corporation (GERN)	Poseida Therapeutics Inc (PSTX)
Alector Inc (ALEC)	Gilead Sciences Inc (GILD)	Praxis Precision Medicines Inc (PRAX)
Aligos Therapeutics Inc (ALGS)	Global Blood Therapeutics Inc (GBT)	Precigen Inc (PGEN)
Alkermes Plc (ALKS)	Gossamer Bio Inc (GOSS)	Precision BioSciences Inc (DTIL)
Allakos Inc (ALLK)	Gracell Biotechnologies Inc. (GRCL)	Prelude Therapeutics Inc (PRLD)
Allogene Therapeutics Inc (ALLO)	Graphite Bio Inc (GRPH)	Prometheus Biosciences Inc (RXDX)
Allovir Inc (ALVR)	Grifols SA ADR (GRFS)	ProQR Therapeutics NV (PRQR)
Alnylam Pharmaceuticals Inc (ALNY)	Gritstone Oncology Inc (GRTS)	Protagonist Therapeutics Inc (PTGX)
Alpha Teknova Inc (TKNO)	Guardant Health Inc (GH)	Prothena Corporation plc (PRTA)
Alpine Immune Sciences Inc (ALPN)	Halozyme Therapeutics Inc (HALO)	Provention Bio Inc (PRVB)
Altimmune Inc (ALT)	Harmony Biosciences Holdings (HRMY)	PTC Therapeutics Inc (PTCT)
Alx Oncology Holdings (ALXO)	Harpoon Therapeutics Inc (HARP)	Puma Biotechnology Inc (PBYI)
Amarin Corporation PLC (AMRN)	Harrow Health Inc (HROW)	QuantumSi Inc (QSI)
Amgen Inc (AMGN)	Harvard Bioscience Inc (HBIO)	Radius Heal (RDUS)

Amicus Therapeutics Inc (FOLD)	Homology Medicines Inc (FIXX)	Rain Therapeutics Inc (RAIN)
Amphastar P (AMPH)	Horizon Pharma PLC (HZNP)	Rallybio Corp (RLYB)
AnaptysBio Inc (ANAB)	Humacyte Inc (HUMA)	Rani Therapeutics Holdings Inc (RANI)
Anavex Life Sciences Corp (AVXL)	HUTCHMED DRC (HCM)	Rapid Micro Biosystems Inc (RPID)
Annexon Inc (ANNX)	I Mab (IMAB)	RAPT Therapeutics Inc (RAPT)
Apellis Pharmaceuticals Inc (APLS)	Icosavax Inc (ICVX)	Reata Pharmaceuticals Inc (RETA)
Applied Molecular Transport Inc (AMTI)	Ideaya Biosciences Inc (IDYA)	Recursion Pharmaceuticals Inc (RXXR)
Applied Therapeutics Inc (APLT)	IGM Biosciences Inc (IGMS)	Redhill Biopharma Ltd (RDHL)
Aquestive Therapeutics Inc (AQST)	Ikena Oncology Inc (IKNA)	Regeneron Pharmaceuticals Inc (REGN)
Neoleukin Therapeutics (NLTX)	Illumina Inc (ILMN)	Regenxbio Inc (RGNX)
Arbutus Biopharma Corp (ABUS)	Imago Biosciences Inc (IMGO)	Relay Therapeutics Inc (RLAY)
Arcturus Therapeutics Holdings Inc (ARCT)	Immuneering Corp (IMRX)	Relmada Therapeutics Inc (RLMD)
Arcutis Biotherapeutics Inc (ARQT)	Immunic Inc (IMUX)	Repare Therapeutics Inc (RPTX)
argenx NV ADR (ARGX)	ImmunoGen Inc (IMGN)	Replimune Group Inc (REPL)
arena	Immunovant Inc (IMVT)	Revance The (RVNC)
Arrowhead Pharmaceuticals Inc (ARWR)	Impel Neuropharma Inc (IMPL)	Revolution Medicines Inc (RVMD)
Arvinas Inc (ARVN)	INC Research Holdings Inc (SYNH)	Rhythm Pharmaceuticals Inc (RYTM)
Ascendis Pharma AS (ASND)	Incyte Corporation (INCY)	Rigel Pharmaceuticals Inc (RIGL)
AstraZeneca PLC ADR (AZN)	Infinity Pharmaceuticals Inc (INFI)	Rocket Pharmaceuticals Inc (RCKT)
ATAI Life Sciences BV (ATAI)	Inhibrx Inc (INBX)	Royalty Pharma Plc (RPRX)
Atara Biotherapeutics Inc (ATRA)	Innoviva Inc (INVA)	Rubius Therapeutics Inc (RUBY)
Atea Pharmaceuticals Inc (AVIR)	Inovio Pharmaceuticals Inc (INO)	SAB Biotherapeutics Inc (SABS)
Athenex Inc (ATNX)	Insmed Inc (INSM)	Sage Therapeutic (SAGE)
Athira Pharma Inc (ATHA)	Instil Bio Inc (TIL)	Sana Biotechnology Inc (SANA)
Aurinia Pharmaceuticals Inc (AUPH)	Intellia Therapeutics Inc (NTLA)	Sangamo Therapeutics Inc (SGMO)
Autolus Therapeutics Ltd (AUTL)	Intercept Pharmaceuticals Inc (ICPT)	Sanofi ADR (SNY)

Avadel Pharmaceuticals PLC (AVDL)	Intracellular Th (ITCI)	Sarepta Therapeutics Inc (SRPT)
Avidity Biosciences Inc (RNA)	Ionis Pharmaceuticals Inc (IONS)	Scholar Rock Holding Corp (SRRK)
AVROBIO Inc (AVRO)	Iovance Biotherapeutics Inc (IOVA)	Seagen Inc (SGEN)
Axsome Therapeutics Inc (AXSM)	Ironwood Pharmaceuticals Inc (IRWD)	Seer Inc (SEER)
Beam Therapeutics Inc (BEAM)	Iteos Therapeutics Inc (ITOS)	Selecta Biosciences Inc (SELB)
BeiGene Ltd (BGNE)	IVERIC bio Inc (ISEE)	Sensei Biotherapeutics Inc (SNSE)
BELLUS Health Inc. (BLU)	Janux Therapeutics Inc (JANX)	Sera Prognostics Inc (SERA)
Bicycle Therapeutics Ltd (BCYC)	Jazz Pharmaceuticals PLC (JAZZ)	Seres Therapeutics Inc (MCRB)
Bioatla Inc (BCAB)	Jounce Therapeutics Inc (JNCE)	Sesen Bio Inc (SESN)
BioCryst Pharmaceuticals Inc (BCRX)	Kalvista Pharmaceuticals Inc (KALV)	Shattuck Labs Inc (STTK)
BioDelivery Sciences International (BDSI)	Kamada (KMDA)	SIGA Technologies Inc (SIGA)
Biogen Inc (BIIB)	Karuna Therapeutics Inc (KRTX)	Silverback Therapeutics Inc (SBTX)
Biomarin Pharmaceutical Inc (BMRN)	Karyopharm Therapeutics Inc (KPTI)	Singular Genomics Systems Inc (OMIC)
Biomea Fusion Inc (BMEA)	KemPharm Inc (KMPH)	Solid Biosciences LLC (SLDB)
BioNTech SE (BNTX)	Keros Therapeutics Inc (KROS)	Spectrum Pharmaceuticals Inc (SPPI)
Bioventus Inc (BVS)	Kezar Life Sciences Inc (KZR)	Spero Therapeutics Inc (SPRO)
Black Diamond Therapeutics Inc (BDTX)	Kiniksa Pharmaceuticals Ltd (KNSA)	SpringWorks Therapeutics Inc (SWTX)
Bluebird bio Inc (BLUE)	Kinnate Biopharma Inc (KNTE)	Stoke Therapeutics Inc (STOK)
Blueprint Medicines Corp (BPMC)	Kodiak Sciences Inc (KOD)	Summit Therapeutics PLC (SMMT)
Bolt Biotherapeutics (BOLT)	Kronos Bio Inc (KRON)	Supernus Pharmaceuticals Inc (SUPN)
BridgeBio Pharma Inc (BBIO)	Krystal Biotech Inc (KRYS)	Surface Oncology Inc (SURF)
Brooklyn Immunotherapeutics Inc (BTX)	Kura Oncology Inc (KURA)	Sutro Biopharma (STRO)
C4 Therapeutics Inc (CCCC)	Kymera Therapeutics Inc (KYMR)	Syndax Pharmaceuticals Inc (SNDX)
Cabaletta Bio Inc (CABA)	Landos Biopharma Inc (LABP)	Syros Pharmaceuticals Inc (SYRS)
Candel Therapeutics Inc (CADL)	Larimar Therapeutics Inc (LRMR)	Talaris Therapeutics Inc (TALS)
Cara Therapeutic (CARA)	Leap Therapeutics Inc (LPTX)	Taysha Gene Therapies Inc (TSHA)
Caribou Biosciences Inc (CRBU)	Legend Biotech Corp (LEGN)	Tcr2 Therapeutics Inc (TCRR)

Castle Biosciences Inc (CSTL)	Lexicon Pharmaceuticals Inc (LXRX)	Tenaya Therapeutics Inc (TNYA)
Collectis SA (CLLS)	Ligand Pharmaceuticals Incorporated (LGND)	Terns Pharmaceuticals Inc (TERN)
Centessa Pharmaceuticals PLC ADR (CNTA)	Lyell Immunopharma Inc (LYEL)	TherapeuticsMD Inc (TXMD)
Century Therapeutics Inc (IPSC)	MacroGenics Inc (MGNX)	Theravance Biopharma Inc (TBPH)
ChemoCentryx Inc (CCXI)	Madrigal Pharmaceuticals Inc (MDGL)	Tonix Pharmaceuticals Holding Corp (TNXP)
Chimerix Inc (CMRX)	Magenta Therapeutics Inc (MGTA)	Traverse Therapeutics Inc (TVTX)
Chinook Therapeutics Inc (KDNY)	MannKind Corp (MNKD)	Tricida Inc (TCDA)
Clearside Biomedical Inc (CLSD)	Maravai Lifesciences Holdings Inc (MRVI)	Turning Point Therapeutics Inc (TPTX)
Clovis Oncology Inc (CLVS)	Marinus Pharmaceuticals Inc (MRNS)	Twist Bioscience Corp (TWST)
Codex DNA Inc (DNAY)	MaxCyte Inc (MXCT)	Ultragenyx (RARE)
Codexis Inc (CDXS)	Medpace Holdings Inc (MEDP)	Uniqure NV (QURE)
Codiak BioSciences Inc (CDAK)	MeiraGTx Holdings PLC (MGTX)	United Therapeutics Corporation (UTHR)
Cogent Biosciences Inc (COGT)	Mereo BioPharma Group PLC ADR (MREO)	UroGen Pharma Ltd (URGN)
Coherus BioSciences Inc (CHRS)	Mersana Therapeutics Inc (MRSN)	Vanda Pharmaceuticals Inc (VNDA)
Collegium Pharmaceutical Inc (COLL)	Merus NV (MRUS)	Vaxcyte Inc (PCVX)
Compass Pathways Plc (CMPS)	Mirati Ther (MRTX)	Veracyte Inc (VCYT)
Compugen (CGEN)	Mirum Pharmaceuticals Inc (MIRM)	Verastem Inc (VSTM)
Connect Biopharma Holdings Ltd (CNTB)	Moderna Inc (MRNA)	Verrica Pharmaceuticals Inc (VRCA)
Cortexyme Inc (CRTX)	Molecular Templates Inc (MTEM)	Vertex Pharmaceuticals Inc (VRTX)
Corvus Pharmaceuticals Inc (CRVS)	Monte Rosa Therapeutics Inc (GLUE)	Verve Therapeutics Inc (VERV)
Crinetics Pharmaceuticals Inc (CRNX)	Morphic Holding Inc (MORF)	Viatrix Inc (VTRS)
Crispr Therapeutics AG (CRSP)	Mustang Bio Inc (MBIO)	Vir Biotechnology Inc (VIR)
Cullinan Oncology LLC (CGEM)	Myriad Genetics Inc (MYGN)	Viracta Therapeutics Inc (VIRX)
CureVac NV (CVAC)	NanoString Technologies Inc (NSTG)	Vor Biopharma Inc (VOR)
Curis Inc (CRIS)	Immunitybio Inc (IBRX)	Wave Life Sciences Ltd (WVE)
Cymabay Therapeu (CBAY)	Nautilus Biotechnology Inc (NAUT)	Werewolf Therapeutics Inc (HOWL)
Cyteir Therapeutics Inc (CYT)	Nektar Therapeutics (NKTR)	Xencor Inc (XNCR)

Cytokinetics Inc (CYTK)	Neurocrine Biosciences Inc (NBIX)	Xenon Pharmaceuticals Inc (XENE)
CytomX Therapeutics Inc (CTMX)	NextCure Inc (NXTC)	Xeris Pharmaceuticals Inc (XERS)
Day One Biopharmaceuticals Inc (DAWN)	NGM Biopharmaceuticals Inc (NGM)	Y mAbs Therapeutics (YMAB)
Decibel Therapeutics Inc (DBTX)	Nkarta Inc (NKTX)	Zai Lab Ltd (ZLAB)
Deciphera Pharmaceuticals LLC (DCPH)	Novavax Inc (NVAX)	Zentalis Pharmaceuticals Llc (ZNTL)
Denali Therapeutics Inc (DNLI)	Novocure Ltd (NVCR)	Zogenix Inc (ZGNX)
Design Therapeutics Inc (DSGN)		

10.3. Pruebas no paramétricas

Cuadro 3. Comparación entre empresas sostenibles y no sostenibles

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de ANTIGÜEDAD es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
2	La distribución de INDICES es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
3	La distribución de ACTIVO es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
4	La distribución de PASIVO es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
5	La distribución de %P/A es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,010	Rechace la hipótesis nula.
6	La distribución de PNETO es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
7	La distribución de INGRESOS es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
8	La distribución de REXPLOTACION es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,016	Rechace la hipótesis nula.
9	La distribución de REJERCICIO es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,007	Rechace la hipótesis nula.
10	La distribución de COTIZACION es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
11	La distribución de EMPLEADOS es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
12	La distribución de CAPB es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
13	La distribución de ROE es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
14	La distribución de ROA es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.

Cuadro 4. Comparación entre empresas sostenibles y no sostenibles, empresas región 1

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de ANTIGÜEDAD es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,001	Rechace la hipótesis nula.
2	La distribución de ACTIVO es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
3	La distribución de PASIVO es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
4	La distribución de PA es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,100	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de PNETO es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
6	La distribución de INGRESOS es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
7	La distribución de REXPLOTACION es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,134	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de REJERCICIO es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,045	Rechace la hipótesis nula.
9	La distribución de COTIZACION es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
10	La distribución de EMPLEADOS es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
11	La distribución de CAPB es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
12	La distribución de ROE es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
13	La distribución de ROA es la misma entre categorías de SOSTENIBLE.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.

10.4. Comparación de medias

Tabla 9. Estadístico T de Student, comparando medias entre sostenibles y no sostenibles pre-pandemia

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias				95% de intervalo de confianza de la diferencia		
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
RN10	27,747	,000	3,473	198	,001	,0013386202	,0003854551	,0005784960	,0020987444
RN20	24,315	,000	4,896	198	,000	,0012029440	,0002457089	,0007184018	,0016874862
RN30	57,789	,000	4,896	149,952	,000	,0012029440	,0002457089	,0007174452	,0016884428
RN40	71,437	,000	11,192	198	,000	,0017045612	,0001523011	,0014042209	,0020049016
RN45	124,221	,000	12,611	198	,000	,0016935107	,0001342899	,0014286886	,0019583328
VN10	42,238	,000	-13,127	198	,000	-,001041031	,0000793023	-,001197416	-,000884645
VN20	31,443	,000	-17,723	198	,000	-,000666508	,0000376073	-,000740670	-,000592345
VN30	60,529	,000	-31,475	198	,000	-,000680860	,0000216319	-,000723518	-,000638201
VN40	116,861	,000	-31,206	198	,000	-,000592355	,0000189822	-,000629788	-,000554922
VN45	136,297	,000	-37,093	198	,000	-,000568563	,0000153282	-,000598791	-,000538335

Tabla 10. Estadístico T de Student, comparando medias entre sostenibles y no sostenibles post-pandemia

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas				prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Superior	Inferior	Superior	
RN10	Se asumen varianzas iguales	,495	,483	,891	198	,374	,0002850118	,0003199674	,0009159931	-,000345969	,0009159931	
	No se asumen varianzas iguales			,891	193,020	,374	,0002850118	,0003199674	,0009160932	-,000346070	,0009160932	
VN10	Se asumen varianzas iguales	,958	,329	-15,841	198	,000	-,001260152	,0000795487	-,001103281	-,001417024	-,001103281	
	No se asumen varianzas iguales			-15,841	195,493	,000	-,001260152	,0000795487	-,001103268	-,001417036	-,001103268	
RN20	Se asumen varianzas iguales	,113	,737	-,726	198	,468	-,000150788	,0002075999	,0002586029	-,000560178	,0002586029	
	No se asumen varianzas iguales			-,726	197,304	,468	-,000150788	,0002075999	,0002586118	-,000560187	,0002586118	
VN20	Se asumen varianzas iguales	4,752	,030	-23,223	198	,000	-,001143786	,0000492533	-,001046657	-,001240914	-,001046657	
	No se asumen varianzas iguales			-23,223	191,786	,000	-,001143786	,0000492533	-,001046638	-,001240933	-,001046638	
RN30	Se asumen varianzas iguales	10,267	,002	-1,250	198	,213	-,000178897	,0001431172	-,0001033325	-,000461127	-,0001033325	
	No se asumen varianzas iguales			-1,250	182,896	,213	-,000178897	,0001431172	-,0001034759	-,000461270	-,0001034759	
VN30	Se asumen varianzas iguales	15,638	,000	-29,362	198	,000	-,001036400	,0000352979	-,000966792	-,001106008	-,000966792	
	No se asumen varianzas iguales			-29,362	164,356	,000	-,001036400	,0000352979	-,000966704	-,001106096	-,000966704	
RN40	Se asumen varianzas iguales	49,869	,000	-1,118	198	,265	-,000121480	,0001086374	-,0000927550	-,000335715	-,0000927550	
	No se asumen varianzas iguales			-1,118	134,379	,265	-,000121480	,0001086374	-,0000933804	-,000336340	-,0000933804	
VN40	Se asumen varianzas iguales	56,809	,000	-36,692	198	,000	-,001009316	,0000275080	-,000955069	-,001063562	-,000955069	
	No se asumen varianzas iguales			-36,692	121,266	,000	-,001009316	,0000275080	-,000954858	-,001063774	-,000954858	
RN45	Se asumen varianzas iguales	133,222	,000	-,536	198	,592	-,000045718	,0000852553	-,000224070	-,000213843	-,000224070	
	No se asumen varianzas iguales			-,536	105,713	,593	-,000045718	,0000852553	-,000214750	-,000214750	-,000214750	
VN45	Se asumen varianzas iguales	103,451	,000	-46,182	198	,000	-,000996669	,0000215813	-,000954111	-,001039228	-,000954111	
	No se asumen varianzas iguales			-46,182	104,204	,000	-,000996669	,0000215813	-,000953874	-,001039465	-,000953874	

Tabla 11. Estadístico T de Student, comparando medias entre la etapa pre- pandemia y no pandemia para carteras sostenibles

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
10RENT									
Se asumen varianzas iguales	1,984	,160	,108	198	,914	,0000338218	,0003133799	-,000584169	,0006518124
No se asumen varianzas iguales			,108	194,555	,914	,0000338218	,0003133799	-,000584236	,0006518797
20RENT									
Se asumen varianzas iguales	2,038	,155	2,078	198	,039	,0003674779	,0001768101	,0000188054	,0007161504
No se asumen varianzas iguales			2,078	196,342	,039	,0003674779	,0001768101	,0000187873	,0007161685
30RENT									
Se asumen varianzas iguales	1,057	,305	3,722	198	,000	,0004240419	,0001139247	,0001993804	,0006487034
No se asumen varianzas iguales			3,722	195,840	,000	,0004240419	,0001139247	,0001993651	,0006487186
40RENT									
Se asumen varianzas iguales	1,900	,170	6,291	198	,000	,0003850055	,0000611998	,0002643185	,0005056925
No se asumen varianzas iguales			6,291	194,322	,000	,0003850055	,0000611998	,0002643045	,0005057065
45RENT									
Se asumen varianzas iguales	,836	,362	14,597	198	,000	,0003364955	,0000230518	,0002910370	,0003819540
No se asumen varianzas iguales			14,597	194,875	,000	,0003364955	,0000230518	,0002910325	,0003819585
10RIESG									
Se asumen varianzas iguales	23,146	,000	10,102	198	,000	,0006700991	,0000663302	,0005392947	,0008009034
No se asumen varianzas iguales			10,102	158,985	,000	,0006700991	,0000663302	,0005390971	,0008011010
20RIESG									
Se asumen varianzas iguales	45,230	,000	19,545	198	,000	,0006600364	,0000337709	,0005934395	,0007266333
No se asumen varianzas iguales			19,545	138,588	,000	,0006600364	,0000337709	,0005932635	,0007268093
30RIESG									
Se asumen varianzas iguales	34,927	,000	30,341	198	,000	,0006363049	,0000209715	,0005949488	,0006776610
No se asumen varianzas iguales			30,341	151,222	,000	,0006363049	,0000209715	,0005948700	,0006777398
40RIESG									
Se asumen varianzas iguales	55,980	,000	59,957	198	,000	,0006367318	,0000106198	,0006157894	,0006576743
No se asumen varianzas iguales			59,957	136,673	,000	,0006367318	,0000106198	,0006157314	,0006577322
45RIESG									
Se asumen varianzas iguales	34,996	,000	173,501	198	,000	,0006456314	,0000037212	,0006382932	,0006529697
No se asumen varianzas iguales			173,501	149,925	,000	,0006456314	,0000037212	,0006382787	,0006529842

Tabla 12. Estadístico T de Student, comparando medias entre la etapa pre- pandemia y no pandemia para carteras no sostenibles

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia		
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior	
10RENT	Se asumen varianzas iguales	25,583	,000	-4,235	198	,000	-,001683789	,0003975947	-,002467853	-,000899726
	No se asumen varianzas iguales			-4,235	167,880	,000	-,001683789	,0003975947	-,002468719	-,000898860
20RENT	Se asumen varianzas iguales	16,157	,000	-6,509	198	,000	-,001950119	,0002995850	-,002540906	-,001359332
	No se asumen varianzas iguales			-6,509	166,787	,000	-,001950119	,0002995850	-,002541586	-,001358652
30RENT	Se asumen varianzas iguales	8,273	,004	-9,729	198	,000	-,001908247	,0001961450	-,002295048	-,001521446
	No se asumen varianzas iguales			-9,729	182,170	,000	-,001908247	,0001961450	-,002295255	-,001521239
40RENT	Se asumen varianzas iguales	19,995	,000	-9,360	198	,000	-,001720163	,0001837733	-,002082567	-,001357759
	No se asumen varianzas iguales			-9,360	172,157	,000	-,001720163	,0001837733	-,002082902	-,001357424
45RENT	Se asumen varianzas iguales	14,110	,000	-10,663	198	,000	-,001802116	,0001690060	-,002135398	-,001468833
	No se asumen varianzas iguales			-10,663	176,858	,000	-,001802116	,0001690060	-,002135643	-,001468588
10RIESG	Se asumen varianzas iguales	,384	,536	-11,369	198	,000	-,000978873	,0000860966	-,001148657	-,000809089
	No se asumen varianzas iguales			-11,369	196,906	,000	-,000978873	,0000860966	-,001148663	-,000809083
20RIESG	Se asumen varianzas iguales	2,552	,112	-20,845	198	,000	-,000994616	,0000477153	-,001088712	-,000900521
	No se asumen varianzas iguales			-20,845	191,540	,000	-,000994616	,0000477153	-,001088731	-,000900502
30RIESG	Se asumen varianzas iguales	6,486	,012	-32,951	198	,000	-,001105366	,0000335455	-,001171518	-,001039214
	No se asumen varianzas iguales			-32,951	184,174	,000	-,001105366	,0000335455	-,001171549	-,001039183
40RIESG	Se asumen varianzas iguales	7,924	,005	-40,253	198	,000	-,001103702	,0000274193	-,001157774	-,001049631
	No se asumen varianzas iguales			-40,253	184,594	,000	-,001103702	,0000274193	-,001157798	-,001049607
45RIESG	Se asumen varianzas iguales	7,915	,005	-44,082	198	,000	-,001047904	,0000237716	-,001094782	-,001001026
	No se asumen varianzas iguales			-44,082	186,529	,000	-,001047904	,0000237716	-,001094800	-,001001008