

SOSTENIBILIDAD COMO IMPULSOR DEL DESEMPEÑO FINANCIERO: ANÁLISIS DEL MERCADO BURSÁTIL Y OPERATIVO EMPRESARIAL EN MÉXICO (2011-2020)

SUSTAINABILITY AS A DRIVER OF FINANCIAL PERFORMANCE: ANALYSIS OF STOCK MARKET AND BUSINESS OPERATION IN MEXICO (2011-2020)

Armando Pichardo Vera

Universidad Nacional Autónoma de México
<https://orcid.org/0009-0005-1888-6449>
armando.pichardovera@gmail.com

Karina Caballero Güendulain

Universidad Nacional Autónoma de México
<https://orcid.org/0000-0001-8928-3163>
karinacg@unam.mx

Resumen:

La creciente atención en las finanzas sostenibles surge por una correlación positiva entre la incorporación de factores de sostenibilidad y el desempeño financiero. Este estudio aporta evidencia sobre dicha relación en el mercado mexicano a través de dos enfoques. El primero, un análisis bursátil, examina el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) y el IPC Sustentable (IPC SUS) mediante modelos GARCH. El segundo, un análisis operativo empresarial, se basa en el modelo CAMELS aplicado a las principales empresas del IPC SUS. Los resultados confirman una relación positiva en el análisis bursátil y parcial pero no significativa en el operativo empresarial.

Abstract:

The growing attention to sustainable finance arises from the suggested positive correlation between the integration of sustainability factors and financial performance. This study provides evidence of this relationship in the Mexican market through two approaches. The first, a stock market analysis, examines the Price and Quotation Index (IPC) and the Sustainable IPC (IPC SUS) using GARCH models. The second, an operational business analysis, is based on the CAMELS model applied to the leading companies in the IPC SUS. The results confirm a positive relationship in the stock market analysis and partial evidence but non-statistical significant in the operational business analysis.

Clasificación JEL/JEL Classification: C58, G10, G30, Q56.

Palabras clave/keywords: sostenibilidad, finanzas, econometría.

Fecha de recepción: 30 IV 2024 Fecha de aceptación: 26 I 2025

<https://doi.org/10.24201/ee.v40i2.e468>

1. Introducción

Las finanzas sostenibles se pueden entender como los arreglos institucionales y de mercado que contribuyen a alcanzar un crecimiento fuerte, sostenible, equilibrado e inclusivo, mediante el apoyo directo e indirecto del marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Grupo de estudio de finanzas sostenibles G20, 2018). El fundamento de la creciente presión por la sostenibilidad no radica solo en una cuestión socioambiental, pues los resultados de numerosas investigaciones sugieren una correlación positiva entre sostenibilidad y desempeño financiero (Giese *et al.*, 2019; Bauer *et al.*, 2010; Verwijmeren *et al.*, 2010; Kang *et al.*, 2021; Stotz, 2021).

En esta nueva concepción de las finanzas sostenibles se contemplan los factores ambientales, sociales y de gobernanza (ASG), que proporcionan una perspectiva más amplia de los elementos que contribuyen a la materialidad financiera; es decir, cómo los factores externos e inherentes de la actividad económica afectan el desempeño de la empresa de manera directa e indirecta en la generación de valor de largo plazo (UNPRI, 2023). Así, cambios en los factores ASG pueden generar exposición a riesgos a través de sus propias políticas y operaciones, sus actividades de inversión y crédito, sus clientes, las empresas participantes y cadenas de suministro, entre otros.

La Bolsa Mexicana de Valores (BMV), siguiendo con la tendencia internacional de índices sustentables, presentó el Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable (IPC SUS) el 8 de diciembre del 2011, el cual consistió en su primer producto de la familia de índices sustentables para dar seguimiento a los factores ASG en el mercado mexicano. Inicialmente, sólo 23 empresas pertenecieron a este índice. A finales de marzo del 2020 cerró operaciones, para ser sustituido por otro índice sustentable: el Total Mexico ESG.

Siguiendo con la premisa de una relación positiva entre sostenibilidad y desempeño financiero, se podría deducir que los índices sustentables, particularmente el IPC SUS de México, deben tener mejor rendimiento y menor riesgo que cualquier otro índice creado por la BMV; ya que las empresas que pertenecieron al índice sustentable implementaron factores ASG en su planeación y operación, logrando mitigar o ser resilientes ante los riesgos.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es probar la existencia de un mejor desempeño financiero del IPC SUS comparado con el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) y las principales empresas que lo componen. El concepto de desempeño financiero para este trabajo se analiza desde dos perspectivas: bursátil y operativa empresarial. La primera mide la variación de los índices bursátiles en el periodo 2011-2020; se

usan modelos econométricos para el análisis de las series de tiempo financieras M-GARCH, GJR-GARCH (mejor conocido como T-GARCH) y E-GARCH, con la finalidad de analizar los rendimientos a nivel bursátil de ambos índices. Para el análisis de la perspectiva operativa empresarial se revisa la operación de las empresas principales que componen ambos índices, particularmente las utilidades. Para ello, se elaboró una variante del modelo capital, activos, administración, ganancias y liquidez (CAMEL, por sus siglas en inglés), que incorpora el factor sostenibilidad, convirtiéndolo en CAMELS. Su objetivo es conocer las ganancias por producción, a través de sus estados financieros con un análisis fundamental financiero.

Los resultados evidencian que existe una relación positiva entre sostenibilidad y desempeño financiero; sin embargo, esto depende del enfoque analizado, ya que en el enfoque bursátil se encuentra una relación positiva y estadísticamente significativa, mientras que en el enfoque operativo empresarial se encuentra dicha relación (en algunos casos), pero no es estadísticamente significativa.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera: en la segunda sección se abordan los conceptos de finanzas sostenibles, factores ASG y su materialización. La tercera sección contempla el estado del arte en otros países y en México. En la cuarta sección se abordan los métodos empleados para cada enfoque. En la quinta sección se muestran los resultados obtenidos de los dos enfoques. En la última sección se presentan la discusión de los resultados, las consideraciones finales y las aportaciones, propuestas y limitantes del trabajo.

2. Finanzas sostenibles, factores ASG y materialización

Tras la publicación del libro *Nuestro Futuro Común* en 1987 (comúnmente conocido como Informe de Brundtland), se extendió la percepción de desarrollo sostenible. El desarrollo sostenible es diferente al concepto de ecodesarrollo, utilizado desde los años setenta. Este plantea la búsqueda del crecimiento económico sin descuidar aspectos cualitativos, como la calidad de vida, la preservación del medio ambiente y el compromiso ético de las futuras generaciones (ONU, 1987).

Entre estos límites sociales y planetarios existe un espacio ambientalmente seguro y socialmente justo en el que la humanidad puede prosperar (Raworth, 2017). Para llegar a dicho espacio, existen elementos guía como los (ODS) de las Naciones Unidas, los cuales establecen un plan para alcanzar 17 objetivos a través de 169 metas

con enfoque hacia las personas, el planeta, la prosperidad y la paz; la fecha límite para cumplir los 17 objetivos es hasta 2030.

El grupo de estudio de finanzas sostenibles del G20 define las finanzas sostenibles como el financiamiento y los arreglos institucionales y de mercado relacionados que contribuyen a alcanzar un crecimiento fuerte, sostenible, equilibrado e inclusivo mediante el apoyo directo e indirecto del marco de los ODS (Grupo de estudio de finanzas sostenibles G20, 2018).

Por su parte, el grupo de expertos de alto nivel en finanzas sostenibles de la Unión Europea establece que las finanzas sostenibles se pueden entender como un sistema financiero que sea estable y aborde los problemas ambientales, sociales, económicos y de la educación a largo plazo, incluyendo el desarrollo sostenible, el financiamiento para la jubilación o retiro, la innovación tecnológica, la construcción de infraestructura y la mitigación del cambio climático (HLEG, 2017).

De esta manera, no existe una definición única, sino características comunes, entre las que destacan:

- Integrar factores ASG a las políticas, procesos y prácticas en la toma de decisiones financieras.
- Reducir y gestionar los riesgos ambientales y sociales, así como los impactos negativos.
- Redirigir el capital a actividades y activos ambiental y socialmente sostenibles.
- Promover la transparencia, la responsabilidad, la rendición de cuentas y la orientación a largo plazo para crear valor.

Dentro de las tendencias de las finanzas sostenibles se observa un aumento en las regulaciones, como la implementación de la Agenda 2030 para el logro de los ODS 2015, que son la base del desarrollo y las finanzas sostenibles; entre los ejemplos internacionales se encuentran los lineamientos de China para establecer un sistema financiero verde (2016) y el plan de acción de la Unión Europea para el financiamiento del crecimiento sostenible (2018), solo por mencionar algunos. Incluso se han agregado nuevas áreas de análisis sostenible por empresas privadas: MSCI, S&P Global, RobecoSAM y Sustainalytics, quienes son los más conocidos en este tema.

Pese a toda esta evidencia y argumentación, todavía existen múltiples obstáculos para las finanzas sostenibles (Bose *et al.*, 2019), entre los que se encuentran: cartera limitada de proyectos “financiables” o “en los que se puede invertir” con un perfil adecuado de

riesgo y rendimiento; ausencia de datos históricos de éxito comprobado; mayores riesgos en países menos desarrollados; y conocimientos y habilidades limitadas para abordar los riesgos y oportunidades ASG.

En esta nueva concepción, las finanzas sostenibles incorporan los factores ASG para proveer una visión más completa de los detonantes de valor a largo plazo, lo que ayuda a reducir externalidades negativas, evitar que un riesgo sistémico se agrave y afecte adversamente mercados enteros; así como reducir la incertidumbre asociada con los impactos resultantes de cruzar los límites ecológicos.

Surge aquí una pregunta importante: ¿cómo lograr la sostenibilidad en una institución? Aunque no existe un método específico, se han logrado observar una serie de peldaños en común para transitar en esta dirección, que incluyen revisar las políticas y los objetivos de sostenibilidad vigentes, identificar y evaluar los riesgos materiales y oportunidades, establecer metas de sostenibilidad, adoptar políticas e implementar los cambios necesarios y, finalmente, medir, monitorear e informar acerca del progreso (GIZ y Facultad de Economía, 2021).

La materialidad financiera por los factores ASG hace referencia a cómo estos factores, que son externos e inherentes a la actividad económica, influyen en el desempeño de la empresa de manera directa e indirecta, a través de sus propias políticas y operaciones, sus actividades de inversión y de crédito, sus clientes, empresas participantes y cadenas de suministro. Los factores ASG son diferencialmente relevantes para cada empresa en función de la región y de la industria, por lo cual llevar a cabo un análisis de materialidad es fundamental, para centrarse en aquellos factores que contribuyen en mayor medida a la materialidad financiera, y que también se deben considerar para el control de riesgos (GIZ y Facultad de Economía, 2021).

3. Revisión de la literatura

Algunos estudios sugieren una correlación positiva entre sostenibilidad y mejor desempeño financiero; en otras palabras, un mejor desempeño ASG se asocia con un mejor rendimiento financiero. Se muestran en este trabajo dos estados del arte, una revisión internacional y otra desarrollada para México. De la revisión, es importante señalar el limitado número de artículos relacionados con este tema en México, por lo que este artículo contribuye al entendimiento de la relevancia de los factores ASG.

La revisión de literatura muestra que no existe una conclusión concreta acerca de la relación entre el desempeño sostenible y el de-

sempañero financiero, ya que en algunos casos tienen resultados positivos, pero no significativos (Van de Velde *et al.*, 2005; Hindley y Buys, 2012), negativos (Brammer *et al.*, 2006; Dhaliwal *et al.*, 2011) o incluso resultados mixtos (Jones, 2005). Las variables que se han empleado con mayor frecuencia para determinar el desempeño financiero son ROA (en inglés, rendimientos sobre activos) y ROE (en inglés, rendimientos sobre patrimonio) (Hindley y Buys, 2012; Ameer y Othman, 2012; Bayoud y Kavanagh, 2012; Eccles *et al.*, 2012; Burhan y Ramanti, 2012; Venanzi, 2013; Motwani y Pandya, 2016; Kang *et al.*, 2021; Stotz, 2021), junto con el índice de Sharpe, que mide el rendimiento ajustado por riesgo (Macías-Trejo *et al.*, 2020). Para la medición de acciones sustentables se han empleado principalmente los indicadores GRI (Jones, 2005; Moneva *et al.*, 2006; Hindley y Buys, 2012; Burhan y Ramanti, 2012).

Asimismo, se observa que los autores dan el enfoque de desempeño financiero hacia un análisis operativo empresarial, es decir, la economía real, ya que la mayoría de los trabajos usan como base los estados financieros de las empresas (Hindley y Buys, 2012; Ameer y Othman, 2012; Bayoud y Kavanagh, 2012; Eccles *et al.*, 2012; Burhan y Ramanti, 2012; Venanzi, 2013; Motwani y Pandya, 2016; Dhaliwal *et al.*, 2011; Ameer y Othman, 2012; Kang, 2021; Stotz, 2021). Sin embargo, otros trabajos (Jones, 2005; Van de Velde *et al.*, 2005; Brammer *et al.*, 2006; Moneva *et al.*, 2006) se enfocan en el desempeño financiero hacia el mercado bursátil, ya que utilizan los rendimientos por acción bursátil. Solo se identificó un trabajo (Eccles *et al.*, 2012) que abarca ambos enfoques del desempeño financiero, a través de una compilación de trabajos relacionados al tema de investigación. Adicionando, el método de medición mayormente empleado es la regresión lineal y múltiple y sus variantes.

Hay un estudio (Méndez y Solari, 2022) que analiza el desempeño del índice sustentable de Brasil (índice de Sustentabilidad Corporativa, ISE) y lo compara con el BOVESPA (índice de Mercado de Brasil) durante la pandemia por COVID-19. Las medidas de desempeño realizadas fueron la media geométrica (medir rendimiento), la semivarianza (medir riesgo o volatilidad) y el ratio Sharpe (relación rendimiento-riesgo). Los resultados encontrados evidencian que el ISE tuvo mejor desempeño (mayor rendimiento y menor riesgo) entre 2007 y 2020; durante la pandemia mostró rendimientos más positivos que el BOVESPA, el cual mostró rendimientos negativos.

De esta manera, en la parte del desempeño financiero bursátil, es probable tener resultados negativos o no significativos en este trabajo; mientras que, por el lado del desempeño operativo empresarial, podrían obtenerse resultados positivos y significativos.¹

3.1 Revisión de la literatura en México

Para el caso mexicano, se encontraron siete artículos relacionados con el desempeño sostenible y financiero del país (cuadro 1). Por lo tanto, se puede afirmar que este tema de investigación es reciente e inexplorado, ya que el primer artículo sobre este tema se publicó hace 10 años.

Asimismo, se observa que los artículos más recientes definen el desempeño financiero como el desempeño operativo empresarial, ya que se basan en estados financieros y no en indicadores bursátiles. Esto solo aplica en los artículos de Pérez (2018), Morales *et al.* (2019) y Morales (2014). Además, en estos estudios se emplean modelos de regresión lineal, cuyos enfoques varían según el tipo de datos utilizados en cada caso.

En el artículo de Alonso *et al.* (2022) se realizan pruebas de cambio estructural, esperando cambios estructurales abruptos de las empresas en los 10 años que permanecieron en el IPC SUS. En los resultados del trabajo (Alonso *et al.*, 2022) se observa que de 30 empresas (en promedio) que pertenecieron al IPC SUS, solo tres han presentado cambios estructurales; y en el otro trabajo se concluye que ciertos factores ASG impactan negativamente en el desempeño financiero. De acuerdo con los resultados de estos trabajos, se espera que algunas actividades económicas hayan tenido un mejor desempeño (operativo empresarial) debido a un mejor desempeño sostenible.

En los resultados de Morales *et al.* (2019) y De la Torre *et al.* (2015), se encontró que hay un mejor rendimiento en empresas con desarrollo sostenible a nivel bursátil. Por otro lado, Morales (2014) y Pérez (2018) indican que no existe suficiente evidencia estadística para confirmar un mejor desempeño en el rendimiento y riesgo del instrumento financiero. Finalmente, Avendaño y Peña (2020) analizan que, derivado de la pandemia por COVID-19, se encontró una reducción de los indicadores Q de Tobin y Z score de Altman.

¹ Aunque este último desempeño puede variar debido a las metodologías empleadas por Hindley y Buys (2012), Ameer y Othman (2012), Burhan y Ramanti (2012), Motwani y Pandya (2016), Dhaliwal *et al.* (2011), Kang (2021) y Stotz (2021), ya que en su mayoría emplean regresiones y en este trabajo la metodología es distinta.

Cuadro 1
Revisión de literatura del IPC SUS en México

<i>Título</i>	<i>Autor(es), Año</i>	<i>Datos</i>	<i>Metodología</i>	<i>Resultados</i>
Análisis del impacto de la sustentabilidad corporativa en el desempeño financiero de las empresas que cotizan en el IPC sustentable	Alonso et al. (2022)	Indicadores financieros de 13 empresas del 2005 hasta 2019	MCO recursivos, Prueba Chow	Existencia de cambios estructurales solo en ASUR, BIMBO Y CEMEX
Determinantes financieras de la Sustentabilidad Corporativa de Empresas que cotizan en el IPC SUS de la BMV	Gavira-Durón et al. (2020)	13 empresas, trimestral de 2015-2018, ROA, Ebitdam, quickr, activos y altman	Modelo panel MCOA Y efectos fijos en secciones cruzadas y periodos	Algunos indicadores financieros tienen relación negativa con algún factor ASG. No mejor desempeño financiero
Revisión de la inversión sustentable en la BMV durante periodo de crisis	De la Torre y Martínez (2015)	IPC SUS	Modelo CAPM estándar, la prueba de expansión de Huberman y Kandel y un modelo AR (0)	La inversión sustentable de un portafolio no perderá rendimientos o desempeño

Cuadro 1
(Continuación)

<i>Título</i>	<i>Autor(es), Año</i>	<i>Datos</i>	<i>Metodología</i>	<i>Resultados</i>
Evaluación financiera del rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC SUS de la BMV de 2012 a 2016	Pérez (2018)	IPC e IPC sustentable	Modelo de Black Sholes	No existen diferencias estadísticas significativas respecto al rendimiento y el riesgo del IPC y del IPC SUS
Invertir en empresas con criterios ASG no significa renunciar a la rentabilidad	Morales et al. (2019)	8 empresas del IPC sustentable de la BMV	Rentabilidad Logarítmica, Prueba T	Un mercado mexicano sustentable es rentable
Valuación de empresas del Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable de México, antes y durante el COVID-19	Avendaño y Peña (2020)	Empresas del índice de Precios y Cotizaciones Sustentables de la BMV	Indicadores Q de Tobin y Z score de Altman	Las empresas sustentables presentaron disminuciones en sus indicadores debido a la llegada del COVID-19

Cuadro 1
(Continuación)

<i>Título</i>	<i>Autor(es), Año</i>	<i>Datos</i>	<i>Metodología</i>	<i>Resultados</i>
Evaluación del riesgo de negocio de las empresas que cotizan en el índice sustentable de la BMV	Morales (2014)	20 empresas que integran el índice sustentable de la BMV	Coeficiente de beta desapalancada	La investigación sugiere que no es suficiente que las empresas se certifiquen como sustentables para reducir el riesgo de negocio

Fuente: elaboración propia con información de Alonso et al. (2022) y Gavira-Durón et al. (2020).

4. Metodologías

4.1 Enfoque bursátil

Engle (1982) propuso el modelo autorregresivo con heteroscedasticidad condicional (ARCH, por sus siglas en inglés), el cual forma parte de la familia de modelos adecuados para estimar la volatilidad de una serie. Es un modelo estadístico usado para datos de series de tiempo que describe la varianza del término de error, la cual está en función de los términos de error anteriores (Casas *et al.*, 2008).

Los modelos ARCH se emplean comúnmente en el modelado de series de tiempo financieras que presentan agrupaciones de volatilidades variables en el tiempo, es decir, series que muestran períodos de mucha oscilación con períodos de relativa calma. A veces se considera que los modelos de tipo ARCH pertenecen a la familia de modelos de volatilidad estocástica, aunque esto es estrictamente incorrecto, ya

que en el tiempo (t) y la volatilidad son completamente predeterminados (deterministas) dados los valores anteriores (Brooks, 2014).

La razón para usar los modelos ARCH es que permiten identificar y analizar la relación entre rendimiento y riesgo (desempeño financiero), tanto dentro de cada índice bursátil como entre distintos índices. En otras palabras, estos modelos facilitan el estudio de la relación riesgo-rendimiento de un índice en sí mismo y en comparación con otros, así como la manera en que el riesgo pasado influye en el riesgo presente del índice bursátil. Asimismo, Ortiz (2017) menciona que este tipo de modelo permite relacionar la volatilidad condicional actual con las atrasadas, además de las innovaciones, y es posible incluir las variaciones temporales de la volatilidad en los valores de la serie de tiempo; como resultado, este modelo permite tener una modelación estadística más robusta de las series temporales de origen financiero.

De acuerdo con Orellana-Osorio *et al.* (2019), los modelos ARCH y GARCH utilizan la varianza heteroscedástica, con un modo operacional de incertidumbre dinámica, a diferencia de los modelos estadísticos clásicos con varianza homoscedástica, ya que la incertidumbre es siempre estática. Estos modelos son usados por administradores de riesgo, ya que el pronóstico de la volatilidad captura en gran medida la heteroscedasticidad de la serie de tiempo.

La ecuación 1, para el caso de series de tiempo en análisis financiero, es la ecuación de la media; es decir, el rendimiento promedio. Mientras que la ecuación 2, la ecuación de la varianza, representa el riesgo del activo financiero.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \epsilon_t \quad (1)$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{(i=1)}^q \alpha_i \epsilon_{t-i}^2 \quad (2)$$

Donde Y es el rendimiento del activo financiero, X es el rendimiento del mercado bursátil, q es la longitud de rezagos del autorregresivo (AR). La hipótesis nula es $H_0 : \alpha_i = 0$ y la alternativa es $H_a : \alpha_i \neq 0$, lo cual se refiere a la existencia de un proceso ARCH(q).

Para el caso de los modelos GARCH, la ventaja principal es que es un modelo parsimonioso (principio de parsimonia) en comparación con los modelos ARCH; es decir, con menos variables explican más.

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{k=1}^p \theta_k h_{(t-k)} + \sum_{i=1}^q \alpha_i \epsilon_{(t-i)}^2 \quad (3)$$

Donde h es la volatilidad condicional en el tiempo t en k periodos anteriores (media móvil).

Un modelo GARCH (1,1) modela lo mismo que uno ARCH (2). Es decir, $\text{GARCH}(p, q) = \text{ARCH}(p + q)$. El GARCH es más usado para aquellas series de tiempo, que sus colas son más gordas/pesadas (leptocúrticas), algo que es común en las series financieras.

Las pruebas estadísticas que deben pasar los modelos ARCH o GARCH, son similares a las pruebas de un modelo ARIMA, tales como estabilidad, homoscedasticidad y no autocorrelación (las últimas dos son referentes a los residuales). La única diferencia, específicamente de un GARCH, es que no consideran normalidad en los residuales, ya que dichas series son leptocúrticas, lo cual implica que no necesariamente puedan tener una distribución normal los residuales. Para la prueba de condiciones de estabilidad en un GARCH, implican las siguientes ecuaciones:

$$0 < \sum_{i=1}^q \alpha_i < 1 \quad (4)$$

$$0 < \sum_{k=1}^p \theta_k < 1 \quad (5)$$

$$0 < \sum_{k=1}^p \theta_k + \sum_{i=1}^q \alpha_i < 1 \quad (6)$$

La principal razón de estabilidad es similar al ARIMA, ya que se está considerando una variable estacionaria y la suma de los coeficientes de beta y teta (ya sea en conjunto o separado), lo que implica que dicho modelo es “explosivo”. Es decir, se está describiendo un proceso no estacionario y que crece hacia el infinito.

La modelación M-GARCH o GARCH-M implica el uso del proceso GARCH rezagado en la ecuación de la media (Vargas, 2017), ecuación de rendimiento promedio (7 y 7.1). El propósito es conocer el principio de mayor riesgo, mayor rendimiento. Como se ha dicho en párrafos anteriores, el modelo GARCH representa el riesgo que tiene el activo financiero ante externalidades. Matemáticamente, se representan de la siguiente manera:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \gamma h_{(t-1)} + \epsilon_t \quad (7)$$

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \gamma \sqrt{h_{(t-1)}} + \epsilon_t \quad (7.1)$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{k=1}^p \theta_k h_{(t-k)} + \sum_{i=1}^q \alpha_i \epsilon_{(t-i)}^2 \quad (8)$$

Existe también la reinterpretación de la ecuación 7 con la raíz cuadrada del modelo GARCH (ecuación 7.1). El uso de la raíz cuadrada

sirve para tener una interpretación del coeficiente con unidades de riesgo (porcentual en este caso).

El GJR-GARCH, o T-GARCH, es una variante de modelo GARCH propuesta por Glosten *et al.* (1993). Este tiene la característica de usar variables dummies (dicotómicas), con el objetivo principal de analizar las asimetrías (Vargas, 2017). Dicho de otra manera, saber el tipo de noticia/innovación (positiva o negativa) impacta más en el riesgo del activo financiero.

Se usa una variable *dummy* multiplicativa para las malas noticias ($\epsilon_{t-i} < 0$):

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{k=1}^p \theta_k h_{(t-k)} + \sum_{i=1}^q \alpha_i \epsilon_{(t-i)}^2 + \sum_{i=1}^q \Gamma_i \epsilon_{(t-i)}^2 D_{(t-i)} \quad (9)$$

Donde la D_{t-i} es la dummy tal que:

$$D_{t-i} = \begin{cases} 1, & \text{si } \epsilon_{t-i} < 0, \\ 0, & \text{si } \epsilon_{t-i} \geq 0 \end{cases} \quad (10)$$

Si $\Gamma > 0$ significa que existe asimetría negativa. Frente a dicha presencia de este coeficiente, ahora la condición para la no negatividad (además de las ecuaciones 4 y 5) será (Vargas, 2017):

$$\sum_{i=1}^q \alpha_i + \sum_{i=1}^q \Gamma_i \geq 0 \quad (11)$$

El modelo E-GARCH, exponencial GARCH, propuesto por Nelson (1991), tiene distintas maneras de expresarse formalmente, pero la que se muestra en este trabajo está planteada por Brooks (2014) y Vargas (2017):

$$\ln(h_t) = w + \sum_{k=1}^p \theta_k \ln(h_{t-k}) + \sum_{i=1}^q \left[\alpha_i \frac{\epsilon_{t-i}}{\sqrt{h_{t-i}}} + \Gamma_i \left[\left| \frac{\epsilon_{t-i}}{\sqrt{h_{t-i}}} \right| - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right] \right] \quad (12)$$

La ventaja de este modelo con respecto a los demás modelos y al GJR-GARCH es la especificación en logaritmos naturales, dando la ventaja de omitir el supuesto de no negatividad (ecuaciones 4, 5 y 6) que emplean los demás modelos; con el modelo E-GARCH también hay

existencia de asimetrías negativas, ya que, bajo la formulación del modelo, si la relación entre volatilidad y rendimientos es negativa, entonces γ será negativa (Vargas, 2017).

Adicionalmente, se puede identificar y validar la hipótesis de mercados eficientes empleando los autorregresivos de la ecuación de la media, pues ésta plantea que el precio de los activos financieros refleja toda la información de manera inmediata y sugiere una caminata aleatoria. Mientras que los modelos autorregresivos sugieren que la variable dependiente podría tener una dependencia temporal consigo misma. Por lo tanto, se puede concluir que, si un modelo autorregresivo es estadísticamente significativo, existe ineficiencia de mercado, ya que es posible predecir el futuro con información pasada. De esta manera sucede con las medias móviles (MA), solo que su interpretación sería que el precio del activo depende de choques pasados o errores de predicción (Quickonomics, 2024; Campbell *et al.*, 1997).

4.2 Enfoque operativo empresarial

El CAMEL es un método de evaluación que mide y analiza la situación financiera en cinco fundamentos (Morales y Jaén, 2019): *capital* (capital), *assets* (activos), *management* (administración), *earnings* (ganancias) y *liquidity* (liquidez).

La metodología CAMEL es internacionalmente empleada en la evaluación de desempeño financiero de los bancos (Campos y Medina, 2020). La metodología fue empleada por primera vez en los años setenta en Estados Unidos, como un análisis de situación financiera de préstamos comerciales (Erol *et al.*, 2014). En la actualidad se emplea como análisis de evaluación financiera que realizan las agencias de clasificación de riesgo para medir el desempeño de una institución financiera (Campos y Medina, 2020).

El método CAMEL se compara con la imagen de un camello; las dos jorobas son la reserva de alimento (capital y liquidez son reservas que ayudan a afrontar externalidades negativas); las patas traseras simbolizan los activos, ya que una mala gestión de sus activos causa obstáculos (como en el camello); las patas delanteras significan el empuje que recibe el camello para seguir adelante (las ganancias) y finalmente la cabeza representa el horizonte y la capacidad de ver la “tormenta de polvo a la distancia”, es decir, la gestión orientada al futuro (administración) (Golin y Delhaise, 2013).

Comúnmente, el método es usado para el análisis de riesgos bancarios. Sin embargo, se puede emplear para toda empresa que publica sus estados financieros. El procedimiento consiste en calificar la

solidez financiera y gerencial de las corporaciones (Crespo, 2011). Sin embargo, está dado por una calificación subjetiva, ya que el investigador le asigna un ponderador por cada fundamento, dependiendo del objetivo de la investigación. Un ejemplo, que no son los ponderadores que se usan en este trabajo, podría ser presentado con el cuadro 2:

Cuadro 2
Ejemplo de ponderación CAMEL

<i>Fundamento</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
C (capital)	30%	30%
A (activos)	20%	50%
M (administración)	5%	55%
E (ganancias)	20%	75%
L (liquidez)	25%	100%

Fuente: elaboración propia.

El ejemplo anterior da mayor peso al capital (C) y la liquidez (L), ya que así lo determinó el investigador para probar su hipótesis, la cual podría consistir en identificar la fuente principal de su liquidez (L); es decir, si provienen de los activos (A), del capital (C) o de las ganancias (E).

La ventaja principal del análisis CAMEL es la simplicidad en su interpretación; ya que, en la mayoría de los casos, los investigadores o calificadores asignan un valor en formato de texto. Un ejemplo sería la calificación que asigna S&P: AAA, AA, BBB, BB, entre otros. Gracias a su fácil interpretación, ayuda a los tomadores de decisiones y al público a estimar la situación financiera del agente económico. Otro propósito del análisis CAMEL es conocer las debilidades y evitar la materialización de algún riesgo (Crespo, 2011).

El análisis CAMELS sigue los mismos principios que el CAMEL, con la diferencia que se anexa un sexto fundamento, la sostenibilidad (S); en consecuencia, se tiene que asignar un peso al fundamento S, que generará una clasificación análoga al CAMEL (Morales y Jaén, 2019).

La razón principal de emplear este método para el análisis operativo empresarial es porque se puede usar en cualquier actividad económica y no solamente en las actividades bancarias y financieras; solo se requiere que reporten información de estados financieros y tengan competidores en la actividad económica. Por lo tanto, este

análisis ayudará no solamente a identificar la situación financiera de la empresa y su estructura, sino también nos ayuda a compararla con sus competidores directos de manera cuantitativa; es decir, se puede realizar benchmarking. En resumen, el CAMEL o CAMELS será útil, ya que ofrecerá una comparación de situación financiera y estructura entre las empresas que son sostenibles y sus competidores directos que no son sostenibles.

Una vez elaborado el ponderador del CAMELS, se realiza una comparación entre empresas que tengan la misma actividad económica, que puedan ser considerados competidores directos; por ejemplo, para Walmart, sus competidores son Chedraui y Soriana, las cuales pertenecen al sector de comercio por menudeo. Después, las empresas se comparan y califican a través de razones financieras o análisis que abarquen el fundamento (como el método DuPont). La empresa que tenga el mejor resultado de cada fundamento obtiene el máximo porcentaje de éste. Finalmente se suman los porcentajes de los fundamentos por empresa y se observa el mejor desempeño.

La limitante de este estudio consiste en que es un análisis estático (Morales y Jaén, 2019), por lo que en este trabajo se elaboró una revisión de las calificaciones de los CAMELS de cada sector de 2010 hasta 2020, con la finalidad de observar su evolución a través del tiempo de estudio (un año extra, con la finalidad de observar las empresas antes de la aparición del IPC SUS). Por otro lado, también se busca comparar las calificaciones entre aquellas empresas que pertenecieron al IPC SUS y las que no lo hicieron.

5. Resultados

5.1 *Resultados bursátiles*

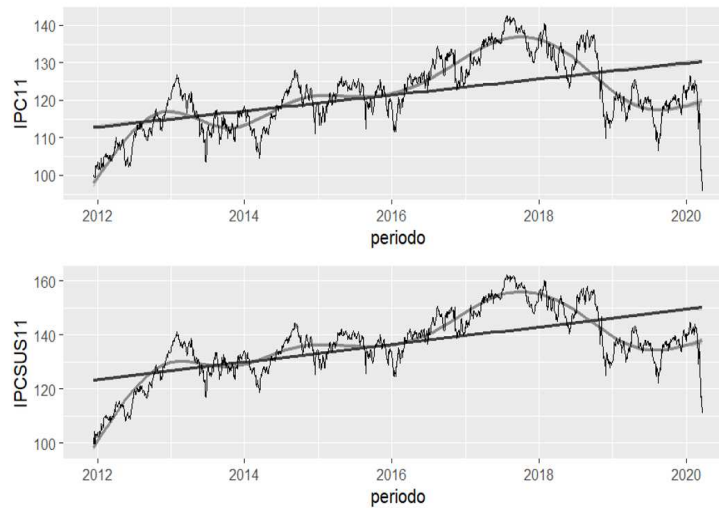
5.1.1 *Análisis descriptivo de las variables bursátiles*

Para analizar el comportamiento de las series, se graficaron en puntos base (indexado). La razón de no usar las primeras diferencias en logaritmos naturales² en este primer acercamiento es debido a que se pretende conocer los ciclos y tendencia de cada índice en puntos base. Los datos empleados son diarios desde el 14 de diciembre de 2011 hasta el 20 de marzo de 2020 (cierre del índice), ofreciendo un total de 2078 observaciones. Dicha información fue obtenida por *Economática*.³

² Es decir, en tasas de crecimiento o rentabilidad diaria.

³ *Economática* es una plataforma de base de datos de los mercados de capitales

Gráfica 1
Ciclos y tendencia en el IPC (superior) e IPC SUS (inferior)
de 2011 a 2020, con año base en 2011



Fuente: elaboración propia con información de Economática.

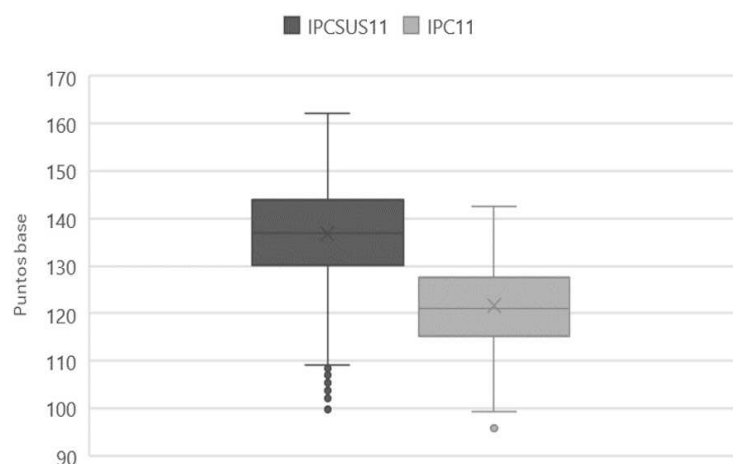
En la gráfica 1 se observa que ambos índices tienen la misma tendencia y el mismo número de ciclos. Aunque los ciclos del IPC SUS son más suaves en comparación con los del IPC. La volatilidad del IPC es más grande que la del IPC SUS, indicando que este último no es sensible ante externalidades negativas, como sí lo es el IPC. Otra similitud son los impactos de las externalidades o noticias, tales como: la economía se aleja de expectativas de recesión; la llegada de Donald Trump a la presidencia, la renegociación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte y la pandemia por COVID-19.

Como primera conclusión, ambos índices tienen más similitudes que diferencias, lo que sugiere que podrían estar relacionados por las mismas empresas que los conforman y no se puede evidenciar una diferencia abrupta entre la implementación de la sostenibilidad y

del mundo (principalmente del continente americano) que recopila toda la información acerca de este mercado. Desde cotizaciones de las acciones y los índices bursátiles, hasta noticias relacionadas y nombre de los accionistas. La licencia fue adquirida por la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México.

desempeño financiero. Sin embargo, es necesario comparar el segundo tipo de gráficas empleadas para el análisis de estos.

Gráfica 2
Gráfica de caja del IPC y del IPC SUS



Fuente: elaboración propia.

En la gráfica 2 se evidencia que los rangos de ambas cajas son diferentes, con semejanza entre varianzas de ambos índices. Además, el IPC SUS tiene mayores datos atípicos, pero esto es debido a la simetría en sus bigotes. Sin embargo, tienen un comportamiento similar ante noticias o externalidades negativas, ya que se ubican más datos por debajo de la caja (límite inferior), lo que indica que son más sensibles ante temas negativos.

Se puede concluir de manera visual que ambos índices son semejantes (no iguales) ante externalidades negativas. Su diferencia radica en el número de datos atípicos (ya se mencionó la posible causa) y su promedio. El promedio del IPC SUS es superior al IPC, ya que tiene mayores datos a los 100 puntos base con respecto del este último.

El análisis de estadísticos básicos de las series (cuadro 3) indica que la media del IPC en ambos momentos del tiempo es inferior a la media (rendimiento) del IPC SUS con una diferencia de 15 puntos base. Aunque esto tiene un costo, un aumento en la desviación estándar (riesgo) de aproximadamente tres puntos base. Por otro lado, se observa que el IPC tiene simetría positiva, indicando que tiende a tener valores por debajo de la media; en cambio, el IPC SUS suele presentar

más valores superiores a la media. La curtosis de ambos índices es aproximada a 0, indicando que tienen una forma mesocúrtica. En conclusión, se podría decir que ambos índices se comportan como una distribución normal, ya que tanto su simetría como curtosis son próximos a 0; por el otro lado, el IPC SUS tiene mejor desempeño financiero bursátil a comparación del IPC.

Cuadro 3
*Medidas de tendencia central del IPC e
IPC SUS (antes y durante pandemia)*

<i>Momento</i>	<i>Pandemia</i>		<i>Prepandemia</i>	
	<i>IPC</i>	<i>IPC SUS</i>	<i>IPC</i>	<i>IPC SUS</i>
	<i>(2020)</i>	<i>(2020)</i>	<i>(2019)</i>	<i>(2019)</i>
Media	121.59	136.78	121.66	139.78
Varianza	87.25	151.01	87.65	152.91
Desviación estándar	9.34	12.29	9.36	12.37
Simetría	0.09	-0.34	0.12	-0.32
Curtosis	-0.53	0.15	-0.59	0.12

Notas: 1) prepandemia se considera desde el 14 de diciembre del 2011 hasta el 31 de diciembre de 2019 (2045 observaciones de 2078). 2) Así está dado por el comando de R. Es decir, ya realiza la resta de 3.

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 4 se muestra que el rendimiento promedio anualizado (a 252 días) del IPC tuvo un cambio drástico de 2.46% a -0.5%; en cambio, el IPC SUS tuvo una caída, empero siguió conservando rendimientos positivos. Además, el rendimiento del IPC SUS en ambos momentos fue superior al del IPC.

Por otro lado, las volatilidades anuales de ambos índices durante los dos momentos de tiempo no se vieron afectadas drásticamente. Sin embargo, se observa que existe un ligero aumento en volatilidad o riesgo en el IPC SUS. Probablemente, esto se deba a un riesgo inherente a la implementación de factores ASG.

Se puede usar la razón de cambio entre el riesgo y el rendimiento con la finalidad de conocer la sensibilidad. Se observa que, por cada 1% del rendimiento en el IPC SUS, el riesgo que se estaría asumiendo sería del 9.76%. En cambio, el IPC, ante una variación porcentual del rendimiento anual, el riesgo asumido sería de 22.4%. Adicionando

que, en ambos momentos del tiempo, el IPC SUS aún sigue siendo la mejor opción para obtener un rendimiento asumiendo menor riesgo con respecto al IPC.

Cuadro 4

Medidas de tendencia central de la primera diferencia de los logaritmos naturales del IPC e IPC SUS anualizado, en prepandemia y durante pandemia*

<i>Momento</i>	<i>Pandemia</i>		<i>Prepandemia</i>	
	<i>IPC</i> <i>(2020)</i>	<i>IPC SUS</i> <i>(2020)</i>	<i>IPC</i> <i>(2019)</i>	<i>IPC SUS</i> <i>(2019)</i>
Media	0.00	0.00	0.00	0.00
Varianza	0.00	0.00	0.00	0.00
Desviación estándar	0.01	0.01	0.01	0.01
Simetría	-0.79	-0.69	-0.24	-0.19
Curtosis	5.83	6.07	2.36	3.26
Rendimiento*	-0.53%	1.26%	2.46%	4.13%
Riesgo o volatilidad*	11.86%	12.25%	11.08%	11.51%
Riesgo/rendimiento*	-22.40%	9.76%	4.51%	2.78%

Notas: 1) los conceptos que solo aplican a la anualización(*) son rendimiento, riesgo y relación riesgo/rendimiento. 2) Así está dado por el comando de R. Es decir, ya realiza la resta de 3.

Fuente: elaboración propia.

Los índices con su respectivo coeficiente de curtosis son superiores a 0. Por ende, ambos índices son leptocúrticos; esto quiere decir que la mayoría de los datos se encuentran cercanos al promedio. Sin embargo, el IPC SUS es más leptocúrtico; esto se refiere a una mayor retención de sus datos mucho más cerca del promedio (en ambos momentos) como manera de mostrar que es más posible un rendimiento promedio anual en comparación con el IPC.

Aunque, al igual que con el coeficiente de asimetría, las variaciones entre ambos índices son mínimas, por lo tanto, se puede decir que son “igualmente de leptocúrticas” (hasta el cierre del índice). A manera de conclusión, es posible modelar ambos índices mediante modelos GARCH, ya que estos se ajustan mejor las distribuciones leptocúrticas.

5.1.2 Resultados econométricos

Los datos que se emplean para la modelación econométrica fueron la primera diferencia de los logaritmos naturales de cada serie (ecuación 11), con la finalidad de hacer la serie estacionaria e interpretar los resultados como rendimientos diarios.

$$\text{Ln}(IPC_t) - \text{Ln}(IPC_{t-1}) = \Delta IPC = \text{Ln}\left(\frac{IPC_t}{IPC_{t-1}}\right) \quad (11)$$

De acuerdo con los resultados del comando en R (`auto.arima`), el mejor ARIMA (ya diferenciado) para el IPC SUS es un ARIMA (5,0,2); y para el IPC es un ARIMA (2,0,2). Ambos modelos con promedio (constante) 0. Por el otro lado, al diferenciar una vez, se logró estacionariedad (no raíces unitarias) en las series.⁴

Posteriormente, se extrajeron los residuales (y se elevaron al cuadrado) de cada modelo para probar los efectos ARCH. Los resultados sugieren que existe evidencia estadística suficiente para no rechazar la hipótesis alterna, es decir, hay efectos ARCH en los residuales de ambos modelos. Después se especifica el orden del modelo GARCH (p,q), para lo cual, se usan las gráficas de autocorrelación y autocorrelación parcial de los residuales al cuadrado. Para determinar el efecto ARCH, se usa la gráfica de correlación parcial; y para efectos GARCH, la gráfica de autocorrelación.

El orden para el modelo GARCH para el ARIMA del IPC es un GARCH (1,1), aunque debería ser un GARCH (2,1). La razón de cambio entre un GARCH (2,1) y un GARCH (1,1) es mínima y se decide por este último con el fin de construir un modelo parsimonioso. La especificación del modelo para ARIMA del IPC SUS es un GARCH (1,1), al igual que el IPC. En resumen, los órdenes para cada modelo de ambos índices y los resultados obtenidos por cada índice bursátil se presentan en el cuadro 5.

⁴ Esto lo proporciona el comando “`auto.arima`”, con pruebas de KPSS, ADF y PP. Además, se requiere diferenciar para la interpretación financiera de “rendimientos”.

Cuadro 5
Resumen de órdenes por índice bursátil

<i>Índice</i>	<i>Ecuación media</i>	<i>Ecuación residuales</i>
IPC	ARIMA (2,0,2)	GARCH (1,1)
IPC SUS	ARIMA (5,0,2)	GARCH (1,1)

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con el cuadro 6, el coeficiente “Archm” del modelo M-GARCH estimado para el IPC no presenta significancia estadística; en cambio, en el caso del IPC SUS, sí es significativo. Si el coeficiente obtenido fuese significativo en el modelo del IPC, este aún sería menor en comparación con el IPC SUS. Esto indica que, ante una variación porcentual en el riesgo pasado, el rendimiento del IPC SUS aumentaría en 0.0528%; en cambio, en el IPC aumentaría en 0.0468%. Se puede concluir que el IPC SUS tiene mejores rendimientos ante el mismo incremento de riesgo pasado y es estadísticamente significativo; por lo que sí existe un mejor desempeño financiero (bursátil) ante la implementación de factores ASG con la relación riesgo-rendimiento.

Se puede evidenciar que el IPC tiende a ser más ineficiente, ya que se puede predecir el rendimiento a través de su rendimiento pasado y de externalidades pasadas (coeficientes AR y MA son estadísticamente significativos). En cambio, el IPC SUS solo es predecible por externalidades pasadas (los coeficientes MA son estadísticamente significativos).

Comparando las ineficiencias por su rendimiento pasado (AR estadísticamente significativos), se identifica que, si el rendimiento pasado del IPC es del 1%, el rendimiento presente depende 0.86% del pasado; mientras que en el IPC SUS es de 0.50%. Además, se observa que el coeficiente de los AR en los tres modelos del IPC es en promedio 0.85, indicando una fuerte dependencia del rendimiento presente con su rendimiento pasado.

Para el caso de las MA, se identifica incluso con signo negativo, indicando que si un error pasado fue positivo (una externalidad o choque externo causó un rendimiento superior al esperado), el rendimiento presente bajará (y viceversa). Se evidencia que el IPC, además de tener dependencia alta con respecto a sus choques o errores pasados, se presenta en dos periodos. Esto causa una oscilación de -0.7 en los tres modelos y es casi el doble de lo que se estima para el IPC SUS. Lo anterior indica una vez más que el IPC SUS tiene mejor desempeño financiero, tanto en rendimiento como en riesgo y eficiencia de mercado.

Cuadro 6
Resultados principales de los modelos GARCH

<i>Modelo</i>	<i>Resultados IPC</i>					<i>Resultados IPC SUS</i>				
	<i>Variable</i>	<i>Coficiente</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t value</i>	<i>Pr(> t)</i>	<i>Variable</i>	<i>Coficiente</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t value</i>	<i>Pr(> t)</i>
M-GARCH	ar1	0.8634	0.0909	9.4965	0.000	ar1	0.5082	0.1844	2.7561	0.0059
	ar2	-0.1133	0.0634	-1.7864	0.074	ar2	0.1344	0.1321	1.0174	0.309
	ar3	NA	NA	NA	NA	ar3	-0.0794	0.0476	-1.6671	0.0955
	ar4	NA	NA	NA	NA	ar4	0.0123	0.025	0.4903	0.6239
	ar5	NA	NA	NA	NA	ar5	-0.0156	0.0274	-0.5704	0.5684
	ma1	-0.4981	0.0899	-5.5399	0.000	ma1	-0.1349	0.1827	-0.7384	0.4602
	ma2	-0.2095	0.0733	-2.8572	0.0043	ma2	-0.351	0.1299	-2.7018	0.0069
	archm	0.0468	0.0248	1.8854	0.0594	archm	0.0528	0.0248	2.1287	0.0333
	omega	0.000	0.000	0.295	0.768	omega	0.000	0.000	0.3262	0.7442
	alpha1	0.1374	0.0753	1.8265	0.0678	alpha1	0.1385	0.062	2.2357	0.0254
beta1	0.8311	0.103	8.0695	0.000	beta1	0.8267	0.0959	8.6164	0.000	
GJR-GARCH	ar1	0.8353	0.2223	3.7582	0.0002	ar1	0.5194	0.2861	1.8152	0.0695
	ar2	-0.1108	0.0632	-1.7525	0.0797	ar2	0.1695	0.1493	1.1356	0.2561
	ar3	NA	NA	NA	NA	ar3	-0.0933	0.052	-1.7934	0.0729
	ar4	NA	NA	NA	NA	ar4	0.0189	0.0286	0.6618	0.5081
	ar5	NA	NA	NA	NA	ar5	-0.0077	0.0315	-0.2437	0.8075
	ma1	-0.4712	0.221	-2.1321	0.033	ma1	-0.1482	0.2841	-0.5216	0.602
	ma2	-0.2041	0.0987	-2.067	0.0387	ma2	-0.3927	0.1832	-2.1434	0.0321
	omega	0.000	0.000	0.1786	0.8582	Omega	0.000	0.000	0.2833	0.777
	alpha1	0.0263	0.0622	0.4223	0.6728	alpha1	0.0397	0.0209	1.8985	0.0576
	beta1	0.8725	0.063	13.849	0.000	beta1	0.8662	0.0656	13.1984	0.000
	gamma1	0.1444	0.139	1.0386	0.299	gamma1	0.1291	0.069	1.8697	0.0615

Cuadro 6
(Continuación)

<i>Modelo</i>	<i>Resultados IPC</i>					<i>Resultados IPC SUS</i>				
	<i>Variable</i>	<i>Coficiente</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t value</i>	<i>Pr(> t)</i>	<i>Variable</i>	<i>Coficiente</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t value</i>	<i>Pr(> t)</i>
E-GARCH	ar1	0.840	0.0675	12.4494	0.000	ar1	0.5419	0.4283	1.2654	0.2057
	ar2	-0.122	0.0229	-5.3392	0.000	ar2	0.1724	0.5179	0.3329	0.7392
	ar3	NA	NA	NA	NA	ar3	-0.1065	0.2077	-0.5128	0.6081
	ar4	NA	NA	NA	NA	ar4	0.0261	0.0818	0.3189	0.7498
	ar5	NA	NA	NA	NA	ar5	-0.0028	0.0592	-0.0478	0.9619
	ma1	-0.4689	0.0504	-9.302	0.000	ma1	-0.1672	0.3664	-0.4562	0.6482
	ma2	-0.1964	0.0336	-5.8383	0.000	ma2	-0.4022	0.3343	-1.203	0.229
	omega	-0.3679	0.1931	-1.9049	0.0568	omega	-0.3456	0.3117	-1.1085	0.2677
	alpha1	-0.1092	0.0492	-2.2188	0.0265	alpha1	-0.0994	0.0672	-1.4801	0.1389
	beta1	0.9633	0.0185	51.9721	0.000	beta1	0.9653	0.0303	31.8209	0.000
	gamma1	0.1773	0.1655	1.0711	0.2841	gamma1	0.1851	0.2269	0.8157	0.4147

Fuente: elaboración propia.

Para los resultados de ambos índices ante impactos negativos, se observa que en el modelo GJR-GARCH el coeficiente del IPC SUS (0.1291) es inferior al del IPC (0.1444), por lo que el IPC SUS tiende a ser menos afectado (en la volatilidad) ante eventos negativos. Sin embargo, ambos coeficientes son estadísticamente no significativos. Por parte del modelo E-GARCH, el coeficiente del IPC es menor (0.1773) al coeficiente del IPC SUS (0.1851) y son no estadísticamente significativos. En resumen, no se puede afirmar que índice bursátil reacciona peor ante eventos negativos, ya que en ambos modelos sus gammas son no significativos y ambos modelos se contradicen. En resumen, los resultados muestran que el IPC SUS presenta un mejor rendimiento que el IPC para un mismo nivel de riesgo; sin embargo, no es concluyente el comparativo de índices en volatilidad ante externalidades negativas.

5.2 Resultado operativo empresarial

La selección de empresas que se analizaron con el método CAMELS consiste en llevar un seguimiento de aquellas que, a través de los rebalances encontrados (2015, 2016 y 2017) en la página de la BMV, se encuentran en su tercer año. Se asume que dichas empresas siguieron permaneciendo en el IPC SUS hasta el cierre de éste, ya que la implementación de los factores ASG es un proceso de mediano a largo plazo (Alonso *et al.*, 2022).

Además, se considera que han obtenido una ponderación significativa (del 25% al 30%) del IPC SUS y que tienen por lo menos un competidor directo que no ha pertenecido (o solo una vez) al IPC SUS.⁵ Aquellas empresas consideradas sostenibles están marcadas con un “*” en el listado que se menciona más adelante. De manera simplificada, las condiciones para la selección de empresas consideradas sostenibles a analizar son las siguientes:

- Están en los tres rebalances encontrados (2015, 2016 y 2017).
- Tienen por lo menos un competidor directo que no ha ingresado al IPC SUS⁶ (al menos en los rebalances encontrados).
- El peso dentro del IPC SUS es significativo.

Se seleccionaron aquellas empresas que tienen al menos un competidor que no perteneció, o perteneció máximo dos veces, al IPC SUS

⁵ Basándose en el supuesto mencionado en renglones anteriores.

⁶ O, en su caso, que no haya estado en los tres rebalances encontrados.

(cuadro 7). El análisis se realizó por sectores económicos (aeroportuario, comercio y cementero). Se hace la excepción del sector minero, ya que este será un caso de análisis de las empresas que se encontraron en los tres rebalances antes mencionados del IPC SUS. De esta forma, quedan las empresas que se mencionaron previamente y cumplen con los requisitos. A continuación, se muestra un cuadro de aquellas empresas analizadas en esta sección y su peso dentro del IPC SUS de su respectivo año, el cual fue asignado por la BMV.

Cuadro 7

Ponderación de las empresas seleccionadas pertenecientes al IPC SUS 2015-2017 (asignadas por la BMV)

<i>Empresa</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>
ASUR	1.82%	2.18%	2.42%
OMA	0.67%	0.78%	0.99%
WALMEX	6.80%	10.11%	7.33%
CEMEX	7.32%	4.67%	10.38%
PEÑOLES	1.32%	0.72%	1.86%
GMEXICO	7.59%	6.37%	8.24%
Total	25.52%	24.83%	31.22%

Fuente: elaboración propia con información de BMV (2015, 2016 y 2017).

La base de datos se construyó a partir de la compilación de los estados financieros consolidados anuales, obtenidos de *Economática* en precios corrientes y moneda nacional (pesos mexicanos), correspondientes al periodo 2011-2020 para las empresas incluidas en la muestra: Grupo Aeroportuario del Sureste (Asureste B)*, Grupo Aeroportuario del Pacífico (Gpo Airport Pacif B), Grupo Aeroportuario del Centro Norte (OMA B)*, Chedraui, Grupo Gigante (Gigante Grupo), Soriana (Soriana Organización B), Walmart México (Walmart de México)*, Grupo México (GMéxico B)*, Peñoles (Penoles Industrias)*, Cemex (Cemex CPO)* y Moctezuma (Corp. Moctezuma).

Cabe mencionar que, por cada fundamento del método CAMELS, se emplearon tres razones financieras (con una ponderación específica), con la finalidad de evaluar a profundidad las fortalezas y debilidades de cada fundamento, dado su valor de cada razón financiera. En este caso, los ponderadores de cada fundamento del CAMELS y de las razones financieras se encuentran en el cuadro 8.

Cuadro 8
Ponderación del CAMELS usado para este trabajo

<i>Fundamento</i>	<i>Ponderador</i>	<i>Razones financieras de cada fundamento</i>	<i>Ponderador intrafundamento</i>	<i>Ponderador final</i>
C	10%	Activos corrientes/capital total	30%	3.0%
		Capital total/pasivos corrientes	40%	4.0%
		Capital total/activos totales	30%	3.0%
A	15%	Activos corrientes/pasivos totales	10%	1.5%
		Activos corrientes/pasivos corrientes	30%	4.5%
		Activos totales/ventas	60%	9.0%
M	20%	Utilidad neta/activos totales (ROA)	30%	6.0%
		Utilidad operativa/ventas	35%	7.0%
		(Ventas - costo de ventas)/ventas	35%	7.0%
E	25%	Utilidad neta/capital total (ROE)	25%	6.3%
		Utilidad neta/activos totales (ROA)	50%	12.5%
		Ventas/360	25%	6.3%
L	10%	(Activos corrientes - inventarios)/pasivos corrientes	33%	3.3%
		Pasivos corrientes/capital total	33%	3.3%
		Pasivos totales/capital total	34%	3.4%
S	20%	Calificación ASG (Sustainalitics)	33%	6.6%
		Calificación ASG (MSCI o S&P Global)	33%	6.6%
		Escándalos	34%	6.8%
Total	100%	18 razones financieras	Promedio de 33%	100%

Fuente: elaboración propia.

La calificación de los ASG es referente a la calificación obtenida en el último año (2021), debido a que supondremos que dicha calificación es constante o promedio de los años anteriores, pues la implementación de las finanzas sostenibles es un proceso de mediano a largo plazo (Alonso *et al.*, 2022). Para la calificación de Sustainabilitycs se usó la fórmula (1-Calificación), ya que dicha página usa calificación inversa; es decir, cuanto más bajo el número de su calificación, significa mejor manejo de los riesgos de factores ASG.

Finalmente, escándalos⁷ es una variable dicotómica (*dummy*), donde 1=no escándalo y 0=escándalo, durante los años analizados (2011-2020). La condición para obtener 1 radica en que dicha empresa no haya tenido escándalos en dichos años.

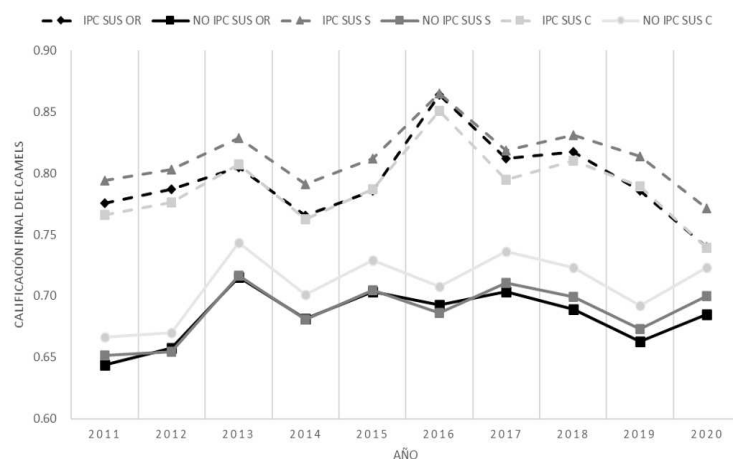
La razón de esta ponderación por fundamento es determinar si las empresas que estuvieron en el IPC SUS obtienen mayores ganancias (E), si presentan una mejor administración (M) y, desde luego, si estos elementos se relacionan con una buena sostenibilidad (S), conforme a los factores ASG. Estos tres fundamentos (M, E y S) abarcan el 65% de toda la calificación del CAMELS. Asimismo, las metodologías o razones financieras de cada fundamento tienen su propio ponderador; donde se puede apreciar que en administración (M) y ganancias (E) se presentan el ROA y ROE con un ponderador alto, ya que son las razones financieras que más se emplean en la revisión de literatura nacional e internacional (Gávira-Durón *et al.*, 2020; Alonso *et al.*, 2022; Hindley y Buys, 2012; Ameer y Othman, 2012; Bayoud y Kavanagh, 2012; Eccles *et al.*, 2012; Burhan y Ramanti, 2012; Venanzi, 2013; Motwani y Pandya, 2016; Kang *et al.*, 2021; Stotz, 2021). Por otro lado, se usan razones financieras que se pueden interpretar como la proporción por cada venta, tanto temporal como entre utilidades brutas (costos) y utilidades operativas (gastos no financieros).

Otra razón por la que se decidió esta ponderación es lograr un equilibrio de preferencia entre las empresas sostenibles y que no lo son. Es decir, darle una puntuación al factor S que no beneficie demasiado a las que tienen mejor desempeño sostenible, pero que tampoco anule sus puntuaciones en el factor. A continuación, se muestra un gráfico donde se menciona el promedio de las calificaciones CAMELS clasificadas por sostenibles (IPC SUS) y no sostenibles (No IPC SUS) en las siguientes ponderaciones:

⁷ Se considera por igual cualquier escándalo. Es decir, un fenómeno negativo realizado por las empresas que llegaron al punto de ser noticias locales o nacionales o internacionales.

- Original (OR): mayor peso en M, E y S.
- Sostenible (S): mayor peso en el factor S (30%) y las demás con un 14% para cada factor.
- Constante (C): todos los factores tienen la misma ponderación (16.66%).

Gráfica 3
Calificaciones CAMELS con diferentes ponderaciones



Fuente: elaboración propia.

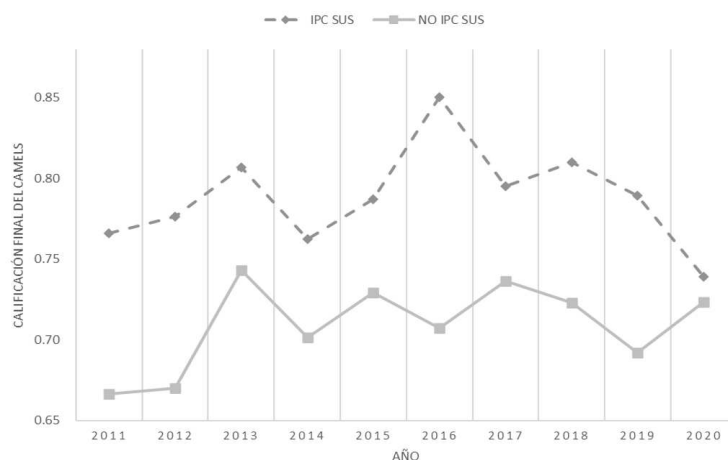
Como se observa en la gráfica 3, no existe una diferencia significativa en las calificaciones finales del CAMELS al usar las tres distintas ponderaciones. En este sentido, se podría usar cualquiera de los dos escenarios, OR o C, ya que ambos tienen el mismo comportamiento,⁸ consistencia en el tiempo y grupos a los que pertenecen. Sin embargo, se observa que al emplear el escenario S, las empresas consideradas sostenibles reciben un mayor beneficio de calificación CAMELS, en contraste con las empresas no sostenibles, a las que les perjudica bastante. Por otro lado, la ponderación igual a todos los fundamentos (C) hace lo opuesto; beneficia a las empresas no sostenibles a comparación de aquellas que sí lo son. Finalmente, la ponderación usada para este

⁸ Solo cambian las magnitudes o escalas de la calificación.

trabajo (OR) consigue un equilibrio entre las ponderaciones mencionadas, ya que beneficia tanto a las empresas sostenibles como a las no sostenibles.

Gráfica 4

Promedio de calificación de empresas pertenecientes y no pertenecientes al IPC SUS de la muestra tomada 2011-2020



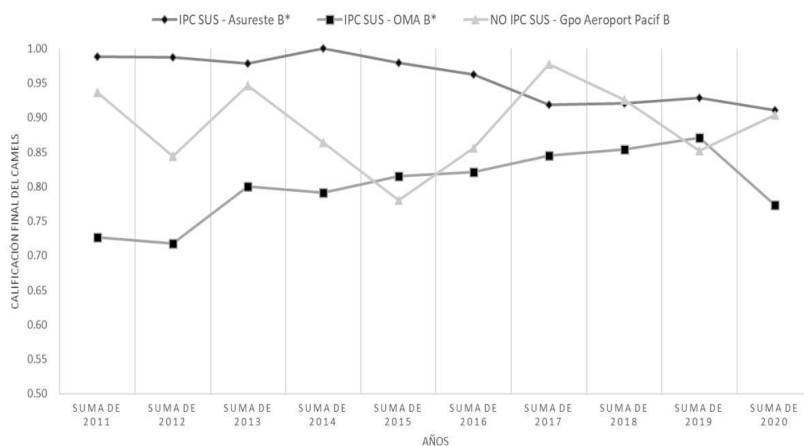
Fuente: elaboración propia.

La gráfica 4 muestra que aquellas empresas que formaron parte de la muestra del IPC SUS tienen, en promedio, mejores calificaciones que aquellas que no pertenecieron, o pertenecieron solo una vez. La variación es de 0.15 puntos entre ambas, quizá debido a los valores obtenidos en el fundamento S. No obstante, para el año 2020 se observa una tendencia a la convergencia.

En el sector aeroportuario (gráfica 5), dos empresas pertenecen al IPC SUS (Asureste y OMAB). La primera conclusión es que las tres empresas tienen una buena calificación CAMELS, ya que la mayor parte del tiempo permanecen en calificación superior a 0.8 de 1 (gráfica 5). Sin embargo, se observa que la calificación de Grupo Aeroportuario del Centro Norte (OMAB) es superior al Grupo Aeroportuario del Pacífico (GAPB) entre 2015 y 2019, a pesar de que este último nunca ingresó al IPC SUS. OMAB estuvo por tres años, como aparece en los rebalances de la BMV encontrados. Por otro lado, Grupo Aeroportuario del Sureste es la empresa líder, con una calificación casi de 1 de 1, a pesar de tener una caída de 2017 a 2020. Como conclusión,

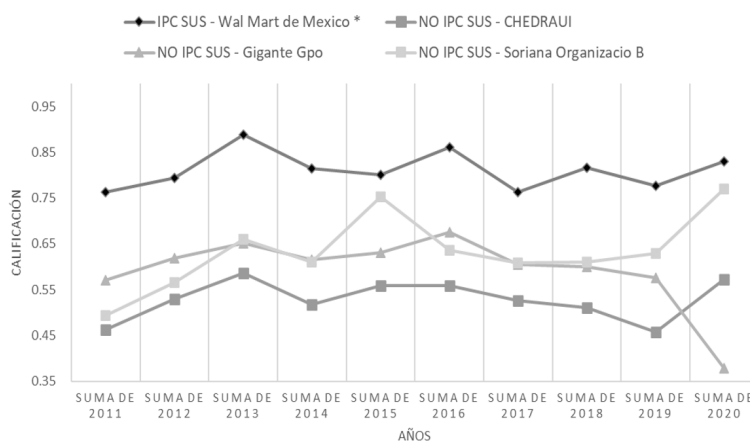
resulta coherente que ASURB haya formado parte del IPC SUS; sin embargo, no parece consistente que GAPB no haya sido incluido en el índice mientras que OMAB sí lo fue.

Gráfica 5
Calificación CAMELS del sector aeroportuario



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 6
Calificación CAMELS del sector comercio al por menor

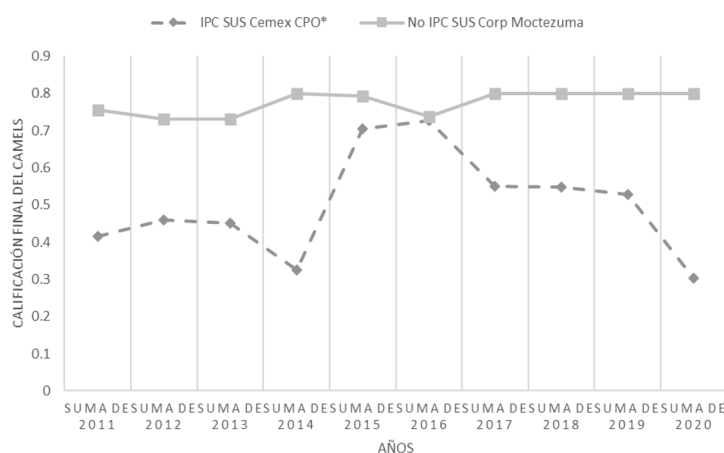


Fuente: elaboración propia.

En el caso del comercio al por menor (gráfica 6), se observa que la empresa líder de esta muestra del método CAMELS es Walmart México, la cual se mantiene en una calificación promedio de 8 (0.8), mientras que Soriana ha hecho grandes esfuerzos para alcanzar la calificación de Walmart a través de los años. Por otro lado, Soriana tiene una gran caída en el último año de estudio, cuando ésta mantenía un promedio de 6 (0.6). Finalmente, Chedraui tuvo un comportamiento similar a Walmart, pero en un promedio de 5 (0.5). Como conclusión, tiene congruencia y sustento que Walmart haya pertenecido al IPC SUS, ya que es la empresa líder en este sector.

En el sector cementero (gráfica 7), se observa que CEMEX tiene volatilidad en sus calificaciones debido a que tuvo pérdidas netas (cuyo fundamento tiene peso del 25% en este análisis CAMELS); mientras que la cementera Moctezuma permanece en un promedio de 8 (0.8), ya que dicha empresa no cuenta con una calificación ASG de alguna de las tres calificadoras que se usaron para el fundamento S. Como conclusión, no existe fundamento robusto para el ingreso al IPC SUS por parte de CEMEX (más que por compartir información sustentable y por el manejo de volúmenes accionarios).

Gráfica 7
Calificación CAMELS del sector cementero

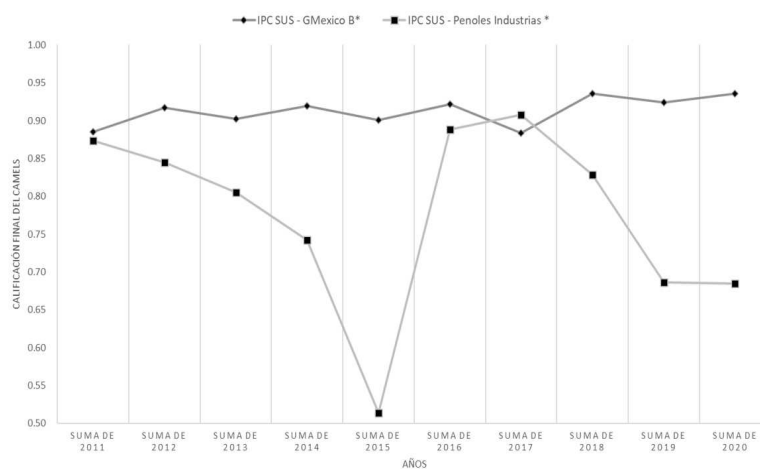


Fuente: elaboración propia.

Finalmente, un análisis diferente ocurre con el sector minero (gráfica 8), ya que ambas empresas pertenecen al IPC SUS. Al igual que en la gráfica de la industria cementera, existe una calificación atípica por

parte de Grupo México, debido a la misma razón: pérdidas netas. No obstante, se observa que esta empresa tiene una tendencia negativa a través de los años, mientras que Peñoles registra una ligera tendencia positiva a partir de 2017. Ambas muestran un patrón común al sector aeroportuario: la mayoría de las veces permanecen por arriba del 0.8 de 1, excluyendo casos atípicos, por lo que es coherente que ambas pertenezcan al IPC SUS. Sin embargo, Grupo México no debió permanecer en el índice en 2016, debido a las pérdidas registradas en 2015. Ninguna de las dos alcanza la calificación máxima de 1, en gran medida por la presencia de escándalos ambientales.

Gráfica 8
Calificación CAMELS del sector minero



Fuente: elaboración propia.

En adición al análisis CAMELS, se elabora una matriz de correlaciones entre los fundamentos M, E y S; así como sus significancias estadísticas de los coeficientes de correlación (cuadro 9). La finalidad es comprobar la correlación entre las calificaciones del fundamento S con respecto a M y E. Para ello, la base de datos se organizó de la siguiente manera: en las columnas se incorporaron todas las calificaciones de cada fundamento por empresa; mientras que en las filas se registraron los años correspondientes y la empresa a la que pertenece cada observación.

La base contiene 110 filas (11 empresas por 10 años) y tres columnas (M, E y S). Se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson. Para

la prueba de significancia estadística del coeficiente de correlación se usó una distribución *T-Student* a doble cola.⁹

Cuadro 9
Matriz de correlación de M, E y S

<i>Fundamento</i>	<i>M</i>	<i>E</i>	<i>S</i>
<i>-1.9818</i>			
M	1 (NA)		
E	0.4314* (5.9467)	1 (NA)	
S	-0.3661* (-3.2557)	0.0218 (0.2297)	1 (NA)

Nota: *alfa del 5%.

Fuente: elaboración propia con información de BMV (2015, 2016 y 2017).

El cuadro 9 revela que existe una correlación negativa estadísticamente significativa entre la calificación de sostenibilidad (S) y la de administración (M); esto indica que si hay un aumento de calificación en la administración (M) es más probable que la calificación sostenible baje. Por otro lado, existe una correlación positiva no significativa entre la calificación sostenible y utilidades; su interpretación implica que, ante un aumento de calificación sostenible, es poco probable que la calificación de utilidades lo haga también. Además, se observa que ante un aumento en la calificación de administración (M), es más probable obtener utilidades (E). Cabe destacar que esto es solo una prueba de correlación, no de causalidad. Dicho de otra manera, no se está indicando que la calificación sostenible causa variaciones en las otras calificaciones de los fundamentos; solo se indica que, ante la aparición de un fenómeno, es probable que se presente el otro.

6. Discusión de los resultados

Los modelos para el análisis bursátil de la familia GARCH son ampliamente usados para el análisis de volatilidad de series financieras y proporcionan una interpretación directa. Con el M-GARCH se identificó el

⁹ Donde $H_0 : \rho = 0$ y $H_a : \rho \neq 0$.

comportamiento del rendimiento ante el riesgo y con los GJR-GARCH y E-GARCH la sensibilidad de estos riesgos ante shocks negativos. El análisis CAMELS proporciona una perspectiva de la estructura de la empresa que incluye los factores de sostenibilidad y permite comparaciones entre competidores y su fácil interpretación a través de calificaciones. En este caso, se usaron valores de 0 a 1, sin embargo, la ponderación de los componentes es discrecional y puede generar hallazgos no concluyentes.

Con los resultados obtenidos en este trabajo, se identificó que existe un mejor desempeño financiero a nivel bursátil, o en el precio de las acciones, al implementar o notificar la aplicación de las finanzas sostenibles en las empresas participantes en el índice. Los resultados encontrados sugieren, que, ante una variación porcentual en el riesgo pasado, el rendimiento del IPC SUS incrementaría en un 0.0528%, mientras que el del IPC lo haría en un 0.0468%. Esto permite concluir que el IPC SUS presenta mejores rendimientos ante el mismo aumento en el riesgo pasado y es estadísticamente significativo, lo que indica un mejor desempeño financiero (bursátil) al incorporar factores ASG en la relación riesgo-rendimiento. Adicionalmente, el riesgo es considerablemente menor ante un rendimiento de 1%, es de 9.76% para el IPC SUS, mientras que para el IPC es de 22.4%.

Respecto a los resultados de los coeficientes AR de los modelos, que contribuyen a probar la hipótesis de los mercados eficientes, se encontró que el IPC tiende a ser más ineficiente, ya que su rendimiento puede predecirse a partir de su desempeño pasado (rendimientos y externalidades). En contraste, el IPC SUS muestra una menor predictibilidad con base en los rendimientos pasados y se puede predecir solamente con externalidades.

Los resultados encontrados, si bien no son concluyentes para todos los elementos de análisis, muestran evidencia de que la incorporación de factores ASG en las empresas puede llevar a mejores rendimientos.

En el análisis por desempeño financiero operativo empresarial, los resultados son diferenciados por las actividades económicas estudiadas. Así, se obtiene una relación positiva entre implementación de factores ASG y el desempeño financiero operativo empresarial en los sectores aeroportuario y comercio al por menor; mientras que en otros (cementero, por ejemplo) no se encuentra evidencia. Para el sector minero se recomienda buscar otra empresa que no haya pertenecido al IPC SUS, o solo lo haya hecho una vez, y reevaluar los resultados de este sector. Así, algunas actividades económicas podrán no ser sostenibles debido a su naturaleza y tienen mejor desempeño operativo empre-

sarial a comparación de las que son sostenibles. Sin embargo, falta información más estandarizada de cómo se miden los factores ASG en las empresas para tener resultados más concluyentes. Cuando se disponga de más información, será posible analizar la hipótesis de más rendimientos utilizando el nuevo índice (Total México ESG).

7. Consideraciones finales

Las finanzas sostenibles son una tendencia que cada vez está tomando más fuerza, si bien aún no se cuenta en el país con una regulación que fomente activamente estas prácticas, la materialidad financiera es un impulsor fundamental. La incorporación de factores ASG en la toma de decisiones, la planificación y la operación de las empresas inciden directamente en las ganancias, porque permite considerar el panorama completo en el que la empresa se desarrolla. Actualmente hay una presión por parte de los inversionistas para que las empresas evalúen los riesgos ASG y tengan planes de acción. Adicionalmente, con el compromiso para cumplir la Agenda 2030 de los ODS y el Acuerdo de París (COP 21), se espera que generen regulaciones más estrictas hacia a la sostenibilidad, por lo que las empresas tienen que planificar lo más pronto posible para evitar los riesgos de transición.¹⁰

El fomento de la sostenibilidad en el sistema financiero se puede realizar con diferentes instrumentos y políticas tales como: taxonomías, tasas preferenciales para actividades consideradas sostenibles, emisión de bonos temáticos, calificaciones ASG de las empresas, e índices sustentables, entre otros. En México se ha avanzado con todos estos elementos, la taxonomía sostenible se publicó en marzo del 2023 por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Diversas instituciones bancarias (BBVA, Banorte, entre otras) tienen créditos a particulares con tasas preferenciales para compras de autos híbridos o eléctricos, paneles solares e hipotecas verdes. El primer bono verde se emitió en 2015 por Nacional Financiera para el financiamiento de proyectos de energía renovable, desde entonces al 2023 se realizaron 183 emisiones con un monto de \$857,340 millones de pesos (Cárdenas Flores y Jiménez Ocampo, 2024). Existen diversas calificadoras de riesgos (ASG, S&P, MSCI, Sustainalytics, etc.) para aquellas empresas que cotizan en las bolsas de valores del mundo. Sin embargo, no existe

¹⁰ Un riesgo de transición es el impacto negativo de los cambios de paradigma en un agente económico a través de regulaciones, nuevas políticas o avances tecnológicos.

una estandarización de los análisis ASG, por lo tanto, puede existir variaciones en las calificaciones ASG de cada empresa o incluso por actividad económica.

Respecto a los índices bursátiles, la BMV implementó su primer índice sustentable el 8 de diciembre del 2011. El IPC SUS se creó para dar seguimiento a los factores ASG en el mercado mexicano. Contaba con algunas incongruencias metodológicas, como la institución encargada de las calificaciones ASG y su nula transparencia de su metodología empleada. Pero no todo debe recaer en la metodología que usaron las instituciones mexicanas y extranjeras para la evaluación de los factores ASG en las empresas mexicanas, sino en la falta de una estandarización de los análisis de los factores ASG. El IPC SUS fue sustituido en 2020, por lo cual el periodo de análisis se acota a la existencia de este índice.

7.1 Aportaciones, propuestas y limitaciones

Los resultados obtenidos no son suficientes para tomar una decisión dicotómica (sí o no) acerca del desempeño sostenible y el desempeño financiero, sino conclusiones diferentes y bajo ciertas condiciones, por ejemplo: si existe un mayor desempeño financiero bursátil en el IPC SUS a comparación del IPC. Sin embargo, por desempeño financiero operativo empresarial aplica en algunas actividades económicas, tales como en el aeroportuario y comercio al por menor; mientras que en otros (cementero, por ejemplo) no aplica tal relación; y para el sector minero se recomienda buscar otra empresa minera que no haya pertenecido al IPC SUS o solo una vez y reevaluar los resultados de este sector.

Con los resultados obtenidos en este trabajo se pueden inferir dos afirmaciones. La primera: existe un mejor desempeño financiero a nivel bursátil o en el precio de las acciones al implementar o notificar la aplicación de las finanzas sostenibles en la empresa; la segunda afirmación es: habrá algunas actividades económicas que podrán no ser sostenibles debido a su naturaleza económica y tienen mejor desempeño operativo empresarial a comparación de las que son sostenibles.

Además, este trabajo ayuda a tener una mejor perspectiva cuantitativa del impacto de las finanzas sostenibles y el desempeño financiero, ya que no se cuenta con suficiente evidencia para el caso mexicano. Esto podría ayudar a buscar una estandarización de los análisis de los factores ASG, un mayor enfoque y rigurosidad en las políticas públicas y privadas (principalmente mercantiles) para la implementación de las finanzas sostenibles para contribuir a la materialidad financiera. Así como un replanteamiento para la implementación

de los análisis de los factores ASG al momento de formular y evaluar un proyecto de inversión; con la finalidad de que estas nuevas empresas o emprendimientos ya incorporen las finanzas sostenibles y consideren estos nuevos riesgos.

Sin embargo, también se identifican limitaciones en el trabajo realizado, Para profundizar se pueden realizar análisis de causalidades (en el sentido de Granger) entre fundamentos del CAMELS, y elaboración de modelos de portafolios de inversión con teoría de Fama-French y/o Markowitz, entre otros. Adicionalmente se podrán realizar análisis similares al presentado cuándo se tenga más información del Índice S&P/BMV Total Mexico ESG, que comenzó a operar en junio de 2020.

Referencias

- Alonso, A., N. Gavira y G. Moreno. 2022. Análisis del impacto de la sustentabilidad corporativa en el desempeño financiero de las empresas que cotizan en el IPC sustentable, *Panorama Económico*, 36(17): 199-220.
- Ameer, R. y R. Othman. 2012. Sustainability practices and corporate financial performance: A study based on the top global corporations, *Journal of Business Ethics*, 108: 61-79.
- Avendaño, S. y D. Peña. 2020. Valuación de empresas del índice de precios y cotizaciones sustentable de México, antes y durante el COVID-19, *Yachana Revista Científica*, 10(1): 54-67.
- Bauer, R., P. Eichholtz y N. Kok. 2010. Corporate governance and performance: The REIT effect, *Real Estate Economics*, 38(1): 1-29.
- Brammer, S., C. Brooks y S. Pavelin. 2006. Corporate social performance and stock returns: UK evidence from disaggregate measures, *Financial Management*, 97-116.
- Bayoud, N.S. y M. Kavanagh. 2012. Corporate social responsibility disclosure: Evidence from Libyan managers, *Global Journal of Business Research*, 6(5): 73-83.
- Burhan, A.H. y W. Rahmanti. 2012. The impact of sustainability reporting on company performance, *Journal of Economics, Business, and Accountancy Ventura*, 15(2): 257-272.
- BMV. 2015. *Nueva Muestra para el Índice IPC Sustentable*, México, Bolsa Mexicana de Valores.
- BMV. 2016. *Nueva Muestra para el Índice IPC Sustentable*, México, Bolsa Mexicana de Valores.
- BMV. 2017. *Nueva Muestra para el Índice IPC Sustentable*, México, Bolsa Mexicana de Valores.
- Bose, S., G. Dong y A. Simpson. 2019. *The Financial Ecosystem: The Role of Finance in Achieving Sustainability*, Springer International Publishing.
- Brooks, C. 2014. *Introductory Econometrics for Finance*, Cambridge University Press.

- Campbell, J.Y., A.W. Lo y A.C. MacKinlay. 1997. *The Econometrics of Financial Markets*, Estados Unidos, Princeton University Press.
- Campos, G. y N. Medina. 2020. La metodología CAMELS y su determinación en el desempeño de una institución financiera, Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Cárdenas Flores, A. y S. Jiménez Ocampo. 2024. *Estado del Mercado 2023: Finanzas Sostenibles en México*, Ciudad de México, Consejo Mexicano de las Finanzas Sostenibles.
- Casas Monsegny, M. y E. Cepeda Cuervo. 2008. Modelos ARCH, GARCH y EGARCH: aplicaciones a series financieras, *Cuadernos de Economía*, 27(48): 287-319.
- Crespo, J. 2011. CAMEL vs. discriminante, un análisis de riesgo al sistema financiero venezolano, *Ecos de Economía*, 15(33): 25-47.
- De la Torre, O. y M. Martínez. 2015. Revisión de la inversión sustentable en la Bolsa Mexicana durante periodos de crisis, *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 10(20): 115-130.
- Dhaliwal, D.S., O. Zhen Li, A. Tsang y Y.G. Yang. 2011. Voluntary nonfinancial disclosure and the cost of equity capital: The initiation of corporate social responsibility reporting, *The Accounting Review*, 86(1): 59-100.
- Eccles, R., M.P. Krzus, J. Rogers y G. Serafeim. 2012. The need for sector-specific materiality and sustainability reporting standards, *Journal of Applied Corporate Finance*, 24(2): 65-71.
- Engle, F.R. 1982. Autoregressive conditional heterocedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation, *Econometrica*, 50(4): 987-1008.
- Erol, C., H.F. Baklaci, B. Aydogan y G. Tunç. 2014. Performance comparison of Islamic (participation) banks and commercial banks in Turkish banking sector, *EuroMed Journal of Business*, 9(2): 114-128.
- Gavira-Durón, N., D. Martínez e I. Espitia. 2020. Determinantes financieras de la sustentabilidad corporativa de empresas que cotizan en el IPC sustentable de la BMV, *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época*, 15(2): 277-293.
- Giese, G., L.E. Lee, D. Melas, Z. Nagy y L. Nishikawa. 2019. Foundations of ESG investing: How ESG affects equity valuation, risk, and performance, *The Journal of Portfolio Management*, 45(5): 69-83.
- GIZ y Facultad de Economía. 2021. *Fundamentos de las Finanzas Sostenibles*, Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Golin, J. y J. Delhaise. 2013. *The Bank Credit Analysis Handbook. A Guide for Analysis*, Bankers and Investors, Singapore, Wiley Finance.
- Grupo de Estudio de Finanzas Sostenibles G20. 2018. G20 Argentina 2018: Synthesis report, en https://www.g20.utoronto.ca/2018/g20_sustainable_finance_synthesis_report.pdf:text=EXECUTIVE%20SUMMARY.20G20%20members%20have%20adapted%2C%20under,framework%20of%20the%20Sustainable%20Development%20Goals%20(SDGs)
- Hindley, T. y P. Buys. 2012. Integrated reporting compliance with the global reporting initiative framework: An analysis of the South African mining industry, *International Business and Economics Research Journal*, 11(11): 1249-1260.

- HLEG. 2017. *Financing a Sustainable European Economy*, High-Level Expert Group on Sustainable Finance.
- Jones, S. 2005. Notes of the University of Sydney Pacioli Society, *Abacus*, 41(2): 211- 216.
- Kang, M., K.G. Viswanathan y N.A. White. 2021. Sustainability efforts, index recognition, and stock performance, *Journal of Asset Management*, 22: 120-132.
- Macías-Trejo, L., F. López-Herrera y O. De la Torre-Torres. 2020. La eficiencia media-varianza de un portafolio sobreponderado en acciones socialmente responsables de México y Estados Unidos, *Estudios Gerenciales*, 36(154): 91-99.
- Méndez, A. y E. Solari. 2022. Índice brasileiro de sustentabilidade versus mercado durante o Covid-19, *Revista Eniac Pesquisa*, 11(2): 356-369.
- Moneva, J.M., P. Archel y C. Correa. 2006. GRI and the camouflaging of corporate unsustainability, *Accounting Forum*, 30(2): 121-137.
- Morales, A., J. Santiesteban y R. Monzón. 2019. Invertir en empresas con criterios ASG no significa renunciar a la rentabilidad, *Un Espacio para la Ciencia*, 2(1): 103-130.
- Morales, I. y M. Jaén. 2019. Análisis CAMEL, Apuntes de finanzas bancarias (apuntes de clase), Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Morales, J. 2014. Evaluación del riesgo de negocio de las empresas que cotizan en el índice sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores, *Enfoque UTE*, 5(4): 17-33.
- Motwani, S.S. y H.B. Pandya. 2016. Evaluating the impact of sustainability reporting on financial performance of selected Indian companies, *International Journal of Research in IT and Management*, 6(2): 14-23.
- Nelson, B.D. 1991. Conditional heterocedasticity in asset returns: A new approach, *Econometrica*, 59(2): 347-370.
- ONU. 1987. *Report of the World Commission on Environment and Development*, Ginebra, Organización de las Naciones Unidas.
- Orellana-Osorio, I., M. Reyes y E. Cevallos-Rodríguez. 2019. Evolución de los modelos para la medición del riesgo financiero, *Uda Akadem*, 1(3): 7-34.
- Ortiz, F. 2017. Pronóstico de precios de petróleo: una comparación entre modelos GARCH y redes neuronales diferenciales, *Investigación Económica*, 76 (300): 105-126.
- Pérez, B. 2018. Evaluación financiera del rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2015 a 2016, Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Quickonomics. 2024. Autorregresive moving average (Arma) model, <https://quickonomics.com/terms/autoregressive-moving-average-arma-model/>
- Raworth, K. 2017. What on Earth is the doughnut?, <https://www.kateraworth.com/doughnut/>
- Stotz, O. 2021. Expected and realized returns on stocks with high-and low-ESG exposure, *Journal of Asset Management*, 22: 133-150.
- UNPRI. 2023. Introducción a la inversión responsable, https://dwtyzx6upklss.cloudfront.net/Uploads/o/i/i/what_is_responsible_investment_spanish_258151.pdf

- Van de Velde, E., W. Vermeir y F. Corten. 2005. Corporate social responsibility and financial performance, *Journal of Business in Society*, 5(3): 129-138.
- Vargas, A. 2017. Estimación de la volatilidad de los fondos de inversión abiertos en Bolivia, *Investigación y Desarrollo*, 17(2): 21-47.
- Venanzi, D. 2013. Stakeholder Ratings and Corporate Financial Performance: Socially Responsible for What?, *Corporate Ownership and Control*, 10(4), 94-116.
- Verwijmeren, P. y J. Derwall. 2010. Employee well-being, firm leverage, and bankruptcy risk, *Journal of Banking and Finance*, 34(5): 956-964.