

Prácticas de Sostenibilidad y Creación de Valor en el Sector Energético Bursátil Colombiano: Un Análisis Empírico con Python (2020-2024)

"Sustainability Practices and Value Creation in the Colombian Listed Energy Sector: An Empirical Analysis Using Python (2020-2024)"

Yudith Cristina Caicedo Domínguez¹

Manuel Alejandro Josa de la Cruz²

Luis Angel Meneses Cerón³

Albano Alexander Rojas Britto⁴

¹ Docente e investigadora.
Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.
yudith.caicedo@unad.edu.co

² Docente e investigador.
Universidad del Cauca.
manueljosa@unicauca.edu.co

³ Docente e investigador.
Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.
luis.meneses@unad.edu.co

⁴ Docente e investigador.
Universidad Cooperativa de Colombia.
Albano.rojas@campusucc.edu.co

Resumen

Esta investigación analiza la relación entre las prácticas de sostenibilidad corporativa y la creación de valor en las empresas del sector energético que cotizan en la Bolsa de Valores de Colombia durante el período 2020–2024. Desde una perspectiva de finanzas corporativas, el estudio aborda un debate académico vigente: ¿la sostenibilidad constituye un costo estratégico o un verdadero generador de valor económico en mercados emergentes? En este sentido, se busca aportar evidencia que permita comprender si la integración de criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) trasciende el ámbito reputacional y se consolida como un elemento clave en la toma de decisiones empresariales.

Metodológicamente, se adoptó un enfoque cuantitativo y empírico, utilizando herramientas de análisis de datos en Python para la construcción, depuración y modelación de un panel de datos financieros y no financieros. Las prácticas de sostenibilidad se aproximan mediante indicadores ESG disponibles públicamente, mientras que la creación de valor se evalúa a través de métricas financieras tradicionales, como el rendimiento bursátil, el ROA y el valor económico agregado (EVA). Asimismo, el análisis econométrico incorporó modelos de regresión de datos panel con controles por tamaño empresarial, nivel de apalancamiento y condiciones macroeconómicas relevantes.

Los resultados evidencian una relación positiva, aunque heterogénea, entre la adopción de prácticas sostenibles y la creación de valor, lo que sugiere que la sostenibilidad puede actuar como un factor estratégico más que meramente reputacional en el sector energético colombiano. Este estudio contribuye a la literatura al ofrecer evidencia empírica para un mercado emergente latinoamericano y resalta el valor de herramientas computacionales como Python en el análisis del desempeño sostenible y financiero.

Palabras Clave

Sostenibilidad (ESG), Creación de Valor, Sector Energético, Modelo Predictivo, Python, Mercado Bursátil

Abstract

This study analyzes the relationship between corporate sustainability practices and value creation in companies in the energy sector listed on the Colombian Stock Exchange during the period 2020–2024. From a corporate finance perspective, it addresses an ongoing academic debate: is sustainability a strategic cost or a true driver of economic value in emerging markets?. Methodologically, a quantitative and empirical approach is adopted, using data analysis tools in Python for the construction, cleaning, and modeling of a panel dataset comprising financial and non-financial variables. Sustainability practices are proxied through publicly available ESG indicators, while value creation is assessed using traditional financial metrics such as stock returns, ROA, and Economic Value Added (EVA). The econometric analysis employs panel regression models with controls for firm size, leverage, and macroeconomic conditions. The results reveal a positive, albeit heterogeneous, relationship between the adoption of sustainable practices and value creation, suggesting that sustainability functions as a strategic rather than merely reputational factor in the Colombian energy sector. This study contributes to the literature by providing empirical evidence from a Latin American emerging market and by demonstrating the usefulness of computational tools such as Python in analyzing sustainable and financial performance.

Keywords

Sustainability (ESG), Value Creation, Energy Sector, Predictive Model, Python, and Stock Market.

Introducción

En las últimas décadas, la sostenibilidad corporativa ha pasado de ocupar un lugar marginal en la estrategia empresarial a consolidarse como un eje central del debate en finanzas corporativas y los mercados de capitales (Xie et al., 2019). La creciente incorporación de criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) en los procesos de toma de decisiones refleja una transformación profunda en la forma en que se concibe la creación de valor, especialmente en sectores intensivos en capital y altamente regulados, como el energético (Dorothy & Endri, 2024).

En este contexto, la adopción de prácticas de sostenibilidad ha dejado de ser opcional, para convertirse en un imperativo estratégico para las organizaciones a nivel global. En consecuencia, el dilema central, radica en determinar en qué medida las prácticas ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) contribuyen efectivamente a la generación de valor económico y de mercado para los accionistas (Zhou et al., 2022).

La literatura internacional ha ofrecido evidencia mixta sobre la relación entre sostenibilidad y desempeño financiero. Mientras algunos estudios sostienen que una gestión ESG robusta reduce riesgos, mejora la reputación y fortalece la ventaja competitiva a largo plazo (Behl et al., 2022). Otras investigaciones, advierten que los costos asociados a estas prácticas pueden afectar negativamente la rentabilidad, al menos en el corto plazo (Rodrigues Loiola, 2025). Esta ambigüedad teórica y empírica se acentúa en los mercados emergentes, donde las condiciones institucionales, regulatorias y de transparencia difieren sustancialmente de las economías desarrolladas.

A partir de lo anterior, el caso colombiano resulta particularmente relevante. El sector energético constituye un pilar estratégico de la economía nacional y se encuentra en medio de una transición marcada por presiones regulatorias, sociales y ambientales. Sin embargo, la evidencia empírica sobre cómo el mercado bursátil colombiano incorpora —o no— las prácticas de sostenibilidad en la valoración de las empresas energéticas siguen siendo limitada y fragmentada (Meneses Cerón et al., 2023). Frente a este vacío en la literatura

administrativa y financiera, la presente investigación analiza empíricamente la relación entre las prácticas de sostenibilidad y la creación de valor en las empresas del sector energético que cotizan en la Bolsa de Valores de Colombia durante el período 2020–2024. Mediante el uso de técnicas econométricas y herramientas de ciencia de datos implementadas en Python.

En ese orden, el problema de investigación se formula de la siguiente manera: ¿En qué medida las prácticas de sostenibilidad (ESG) influyen en la creación de valor financiero en el sector energético bursátil colombiano durante el período 2020-2024? El documento se estructura en cinco secciones.

Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo y empírico-analítico, orientado a la contrastación de hipótesis mediante el análisis estadístico de datos observables. El diseño metodológico se fundamentó en un análisis longitudinal basado en datos de panel balanceado, que integra la dimensión transversal (empresas) y la dimensión temporal (2020–2024), lo que permitió controlar la heterogeneidad no observable entre firmas y capturar las dinámicas temporales de las variables analizadas (Wooldridge, 2019).

Los datos utilizados en la presente investigación provienen de las bases de datos EMIS y Bloomberg. La muestra estuvo integrada por ocho empresas del sector energético que cotizan en la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) y disponen de información ESG y financiera completa y comparable durante el período. Estas compañías representan los principales subsectores: exploración y producción de hidrocarburos, transporte y distribución de energía eléctrica y gas natural, generación y comercialización de energía, y comercialización de combustibles (Ver tabla 1).

Tabla 1. Empresas del sector energético colombiano en la muestra de investigación

Empresa	Código BVC	Subsector principal
Ecopetrol S.A.	ECOPETROL	Exploración y producción de hidrocarburos
Grupo Energía Bogotá S.A.	GEB	Transporte y distribución de energía eléctrica y gas natural
Interconexión Eléctrica S.A.	ISA	Transporte de energía eléctrica y telecomunicaciones
Mineros S.A.	MINEROS	Exploración y producción de hidrocarburos
Canacol Energy Ltd.	CNEC	Exploración y producción de hidrocarburos
Celsia S.A.	CELSIA	Generación y comercialización de energía eléctrica
Terpel S.A.	TERPEL	Comercialización de combustibles y lubricantes
Promigas S.A.	PROMIGAS	Transporte y distribución de gas natural

Fuente: Elaboración propia

La operacionalización de las variables se estructuró conforme los objetivos de investigación, siguiendo las prácticas establecidas en la literatura financiera contemporánea (Dhaliwal, Li, Tsang & Yang, 2011; Khan, Serafeim & Yoon, 2016). En la Tabla 2 se especifican las variables dependientes, independientes y de control, junto con su definición conceptual, método de cálculo y fuentes de datos.

Tabla 2. Operacionalización de variables de investigación

Variable	Tipo	Definición conceptual	Método de cálculo	Fuente
ESG Score	Independiente	Medida integral del desempeño ambiental, social y de gobierno corporativo	Puntaje compuesto estandarizado (0-100) basado en reportes de sostenibilidad	Bloomberg ESG Data
Economic Value Added (EVA)	Dependiente	Medida de valor económico creado por encima del costo de capital	$EVA = UODI - (Capital\ Invertido \times WACC)$	Cálculo propio basado en datos financieros
Market Value Added (MVA)	Dependiente	Diferencia entre valor de mercado y capital contable	$MVA = Capitalización\ bursátil - Capital\ contable$	Yahoo Finance y reportes financieros

Variable	Tipo	Definición conceptual	Método de cálculo	Fuente
WACC	Control	Costo promedio ponderado de capital de la empresa	$WACC = (E/V \times Re) + (D/V \times Rd \times (1-T))$	Cálculo propio basado en datos financieros
EBITDA Margin	Control	Rentabilidad operativa antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización	$EBITDA \text{ Margin} = EBITDA / \text{Ingresos totales}$	Reportes financieros anuales
ROE	Control	Rentabilidad sobre el capital contable	$ROE = \text{Utilidad neta} / \text{Patrimonio promedio}$	Estados de resultados
ROA	Control	Rentabilidad sobre los activos totales	$ROA = \text{Utilidad neta} / \text{Activos totales promedio}$	Estados de resultados

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la información financiera se implementó íntegramente en Python con las librerías pandas y numpy para limpieza y transformación, statsmodels y linearmodels para modelos de regresión panel (efectos fijos y aleatorios, seleccionados vía prueba de Hausman), y scikit-learn para modelos predictivos de machine learning (Random Forest). Se aplicaron pruebas de diagnóstico de supuestos econométricos y validación cruzada para garantizar robustez y reproducibilidad.

Resultados

El análisis descriptivo y econométrico de los datos de panel (48 observaciones anuales correspondientes a 8 empresas $\times$ 6 años) revela una marcada heterogeneidad en el desempeño ESG y en las métricas de creación de valor durante el período 2020-2024. Esta variabilidad refleja diferentes grados de madurez estratégica y respuesta a las presiones regulatorias y de mercado en el sector energético colombiano.

Evolución del ESG Score por empresa

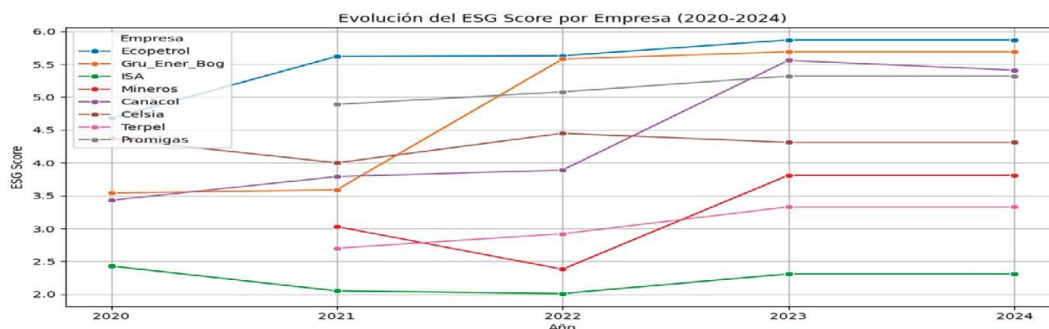


Figura 1. Evolución del ESG Score por Empresa (2020-2024)

Fuente: Elaboración propia con Python

La figura 1, presenta la trayectoria del ESG Score para cada una de las empresas seleccionadas a lo largo del período 2020-2024. Se observa una variabilidad en la tendencia entre las distintas entidades. Algunas empresas exhiben una mejora progresiva en sus puntuaciones ESG, lo que podría indicar una creciente integración de factores ambientales, sociales y de gobernanza en sus estrategias corporativas y operaciones. Otras empresas muestran fluctuaciones o una relativa estabilidad en sus puntajes ESG. Esta heterogeneidad sugiere diferencias en la madurez de las prácticas ESG, la prioridad estratégica otorgada a estos aspectos, o la respuesta a cambios regulatorios y presiones de los stakeholders.

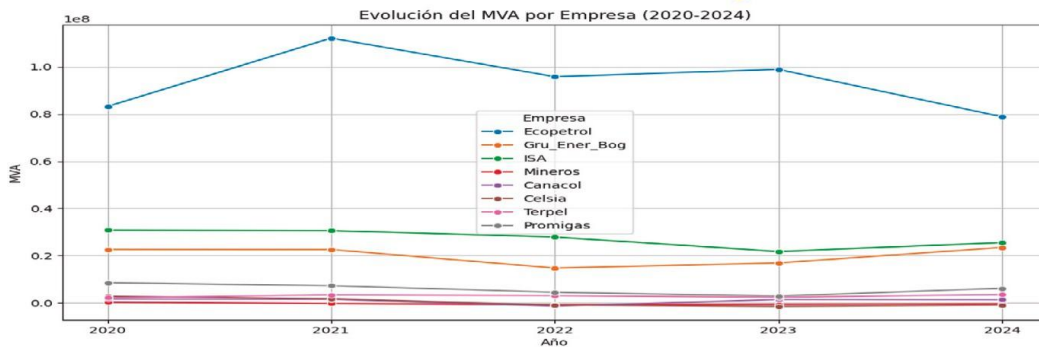


Figura 2. Evolución del MVA Score por Empresa (2020-2024)

Fuente: Elaboración propia con Python

La figura 2, ilustra la evolución del Market Value Added (MVA) para cada empresa entre 2020 y 2024. El MVA, como indicador de la creación de valor para los accionistas por encima del capital invertido, muestra patrones diversos a través de la muestra. Algunas empresas evidencian un aumento sostenido en su MVA, lo cual podría atribuirse a un desempeño financiero sólido, expectativas positivas del mercado, o una gestión eficiente del capital. Por el contrario, otras empresas presentan un MVA decreciente o negativo, lo que podría reflejar desafíos operativos, condiciones de mercado adversas, o una asignación de capital ineficiente. La marcada dispersión en las trayectorias del MVA subraya la influencia de factores intrínsecos a cada empresa y del entorno macroeconómico en la valoración del mercado.

La figura 3, detalla la evolución del Economic Value Added (EVA) para cada empresa durante el período 2020-2024. El EVA mide la rentabilidad por encima del costo de capital, proporcionando una perspectiva de la generación de valor económico interno. Las tendencias del EVA varían significativamente entre las empresas. Algunas compañías muestran un EVA positivo o una tendencia hacia la mejora, lo que indica que están generando retornos superiores a su costo de capital. Otras empresas registran un EVA negativo o decreciente, sugiriendo que no están cubriendo su costo de capital y, por lo tanto, destruyendo valor económico desde una perspectiva interna.

Evolución del EVA por empresa

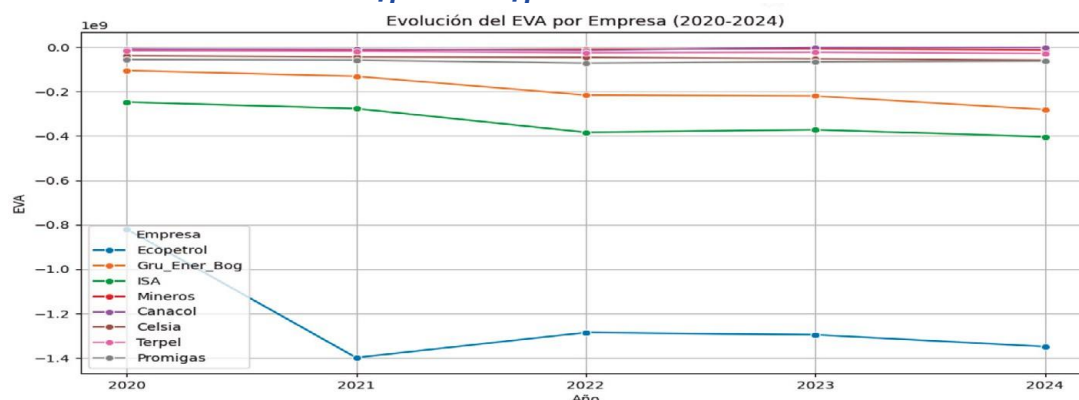


Figura 3. Evolución del EVA Score por Empresa (2020-2024)

Fuente: Elaboración propia con Python

El examen de la matriz de correlaciones (ver figura 4), revela patrones complejos y no lineales entre el desempeño ESG y las métricas de creación de valor. Se observa una correlación negativa entre el ESG Score agregado y el Economic Value Added (EVA), lo que sugiere que, en un análisis simple, un mejor desempeño en sostenibilidad no necesariamente se traduce en el cortoplazo en mayor rentabilidad económica interna por encima del costo de capital. Por el contrario, se registra una correlación positiva entre el ESG Score y el Market Value Added (MVA), indicando que el mercado bursátil sí recompensa las prácticas de sostenibilidad con una prima en la valoración de las empresas.

Al desagregar los componentes ESG, el Governance Score destaca como el pilar con mayor asociación positiva tanto con el MVA como con el EVA, mientras que Environmental Score y Social Score presentan relaciones más débiles o heterogéneas. Entre las variables de control, ROA y ROE muestran las correlaciones positivas esperadas con ambas métricas de valor (EVA y MVA), confirmando su rol como indicadores de eficiencia operativa. El WACC presenta correlaciones negativas moderadas con el valor creado. Este resultado indica que el costo de capital es un factor relevante en la creación de valor, pero su impacto es parcial y depende de otros elementos financieros y operativos.

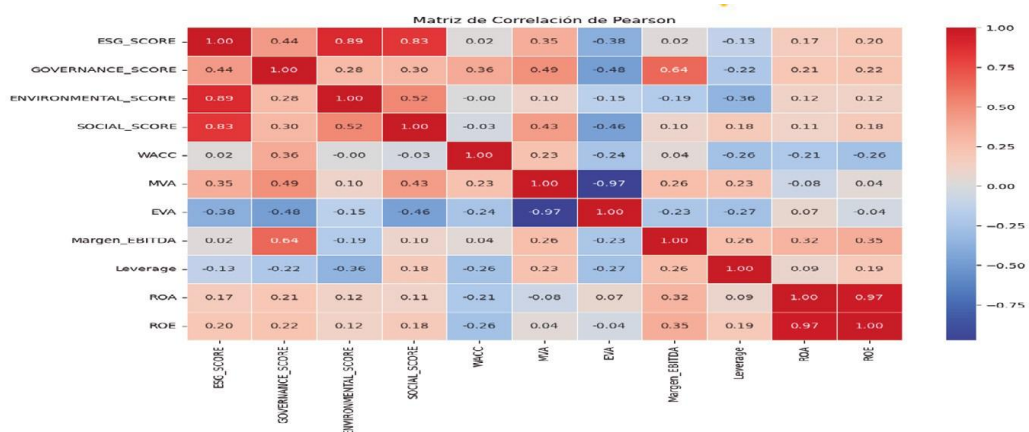


Figura 4. Matriz de Correlación de Pearson (2020-2024)

Fuente: Elaboración propia con Python

No se detectaron problemas de multicolinealidad entre las variables independientes y de control ($|r| < 0.7$ en la mayoría de los casos), aunque algunas correlaciones elevadas entre los subcomponentes ESG (especialmente entre Governance y ESG total) aconsejan precaución en la interpretación de los coeficientes de regresión. Al respecto, es importante subrayar que estas correlaciones bivariadas no implican causalidad; su validez debe complementarse con los resultados de los modelos multivariados de panel y de machine learning, que controlan por múltiples factores simultáneamente y permiten aislar el efecto neto de cada predictor. La presencia de posibles valores atípicos en años de alta volatilidad macroeconómica (2020 y 2022) también fue considerada en el análisis exploratorio previo.

Tabla 3. Análisis de Correlación de Pearson (2020-2024)

	ESG SCORE	GOVERNANCE SCORE	ENVIRONMENTAL SCORE	SOCIAL SCORE	WACC	MVA	EVA	Margen EBITDA	ROA	ROE
count	37	37	37	37	40	4.00E+01	4.00E+01	40	40	40
mean	4.116	4.726486	3.881892	4.234324	5.077875	1.88E+07	-2.39E+08	2.969162	0.083898	0.162472
std	1.235	0.826049	1.725025	1.700643	1.308832	3.06E+07	4.03E+08	0.812923	0.152869	0.196148
min	2.01	2.64	0.41	0.47	2.5536	-1.48E+06	-1.40E+09	1.4264	-0.037382	-0.088122
25%	3.33	4.13	2.91	3.28	4.00795	1.36E+06	-2.55E+08	2.290275	0.02941	0.063071
50%	4	4.94	4.54	4.44	4.9896	3.45E+06	-5.72E+07	3.1461	0.052053	0.143527
75%	5.32	5.25	5.46	5.43	5.7183	2.28E+07	-1.55E+07	3.408475	0.076177	0.183141
max	5.87	5.85	5.64	6.8	8.0532	1.12E+08	-1.88E+06	4.3424	0.831125	1.104885

Fuente: Elaboración Propia con Python

La tabla 3, presenta el análisis descriptivo de las 40 observaciones anuales (37 para las variables ESG) y revela patrones cuantitativos clave sobre el desempeño de las empresas del sector energético colombiano entre 2020 y 2024. Al respecto, se observa que, el ESG Score presenta un promedio de 4.12 puntos (escala aproximada 0-10), con una desviación estándar de 1.24, lo que indica una dispersión moderada y un nivel general de sostenibilidad aún incipiente en el sector. Al desagregar los componentes, destaca el Governance Score con la media más alta (4.73) y menor variabilidad (std = 0.83), frente al Environmental Score (media 3.88, std = 1.73) y Social Score (media 4.23, std = 1.70). Esto sugiere que las empresas han avanzado más en gobernanza corporativa que en prácticas ambientales o sociales, alineándose con la mayor importancia predictiva del pilar de gobernanza identificada en los modelos de Random Forest. En cuanto a las métricas de creación de valor, el MVA muestra un promedio positivo de aproximadamente 18.84 millones, con un amplio rango (desde -1.48 millones hasta 112.17 millones) y una mediana de 3.45 millones, lo que refleja que el mercado bursátil otorga, en promedio, una prima a estas compañías. En contraste, el EVA registra un promedio fuertemente negativo de -238.6 millones (con desviación estándar de 402.76 millones), indicando que la mayoría de las empresas no generan retornos suficientes para cubrir su costo de capital. Esta brecha entre MVA positivo y EVA negativo confirma la hipótesis de que el mercado valora señales de sostenibilidad a largo plazo, mientras que la generación de valor económico interno sigue siendo un desafío estructural en el sector en el corto plazo.

Resultados de los Modelos Predictivos con Machine Learning

Para complementar el análisis econométrico tradicional y capturar posibles relaciones no lineales entre las variables ESG y las métricas de creación de valor, se implementaron modelos de aprendizaje supervisado mediante el algoritmo Random Forest Regressor en Python (librería scikit-learn). Estos modelos predictivos se entrenaron con el conjunto completo de variables independientes (Esg_Score, Governance_Score, Environmental_Score, Social_Score, WACC, Margen_EBITDA, Leverage, ROA y ROE) y se validaron mediante división estratificada 70/30 (entrenamiento/prueba) con validación cruzada de 5 folds.

Los resultados confirmaron una capacidad predictiva excepcionalmente alta y superior a los modelos lineales de panel (OLS con efectos fijos). El modelo para el EVA alcanzó un coeficiente de determinación en el conjunto de prueba, lo que implica que el 91.44 % de la variabilidad del valor económico agregado es explicada por las variables incluidas. El Error Absoluto Medio (MAE) fue de 90.66 millones, un valor aceptable considerando la escala de los datos (EVA promedio negativo de -238.6 millones). Por su parte, el modelo para el MVA registró un R^2 de 0.8805, explicando el 88.05 % de la variabilidad del valor de mercado agregado, con un MAE de 6.47 millones. El análisis de importancia de características (feature importance), calculado mediante la reducción media de impureza (Gini), reveló hallazgos estratégicos de gran relevancia. En ambos modelos, el Governance Score emerge como la variable más influyente, contribuyendo con el 38 % de la importancia relativa en la predicción del EVA y el 39 % en la del MVA. Este dominio absoluto de la gobernanza confirma que la calidad de la estructura directiva, la transparencia y los mecanismos de control interno actúan como la principal señal de calidad gerencial que tanto el mercado bursátil como la generación interna de valor reconocen.

Conclusiones

La sostenibilidad corporativa constituye un constructo multidimensional cuyo efecto depende de la métrica de desempeño utilizada y de la ventana de observación utilizada. Se identificó una marcada heterogeneidad entre las empresas analizadas, reflejando distintos niveles de madurez estratégica frente a la sostenibilidad. El análisis econométrico tradicional mostró que, al controlar por características financieras y efectos fijos empresariales, la relación directa entre el puntaje ESG agregado y las métricas de valor económico interno, como el EVA, no resulta estadísticamente significativa. Lo anterior, sugiere que los beneficios financieros de la sostenibilidad pueden manifestarse a largo plazo y estar parcialmente incorporados en factores estructurales propios de cada empresa.

Desde la perspectiva del valor de mercado, los resultados indican que las prácticas de sostenibilidad sí son relevantes para la valoración bursátil. La evidencia obtenida mediante modelos predictivos de aprendizaje automático revela que los indicadores ESG, y en particular la dimensión de gobernanza, poseen un alto poder explicativo y predictivo sobre métricas como el Market Value Added (MVA). Este resultado respalda los postulados de la teoría de la señalización y sugiere que el mercado colombiano comienza a internalizar la sostenibilidad como un proxy de calidad gerencial y gestión del riesgo.

El estudio presenta algunas limitaciones relacionadas con el tamaño de la muestra y el horizonte temporal, lo cual puede restringir la generalización de los resultados y la captura de efectos de largo plazo. Asimismo, el uso de indicadores ESG agregados puede ocultar dinámicas específicas entre sus dimensiones. En futuras investigaciones, se recomienda ampliar la muestra, profundizar en metodologías causales y explorar con mayor detalle los mecanismos a través de los cuales la sostenibilidad impacta la creación de valor.

Bibliografía

- Xie, J., Nozawa, W., Yagi, M., Fujii, H., & Managi, S. (2019). Do environmental, social, and governance activities improve corporate financial performance? *Business Strategy and the Environment*, 28(2), 286-300. <https://doi.org/10.1002/bse.2224>
- Dorothy, P., & Endri, E. (2024). Environmental, social and governance disclosure and firm value in the energy sector: The moderating role of profitability. *Problems and Perspectives in Management*, 22(4), 588-599.
- Zhou, G., Liu, L., & Luo, S. (2022). Sustainable development, ESG performance and company market value: Mediating effect of financial performance. *Business Strategy and the Environment*, 31(7), 3371-3387. <https://doi.org/10.1002/bse.3089>
- Behl, A., Kumari, P. S. R., Makhija, H., & Sharma, D. (2022). Exploring the relationship of ESG score and firm value using cross-lagged panel analyses: Case of the Indian energy sector. *Annals of Operations Research*, 313(1), 231-256. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04661-3>
- Rodrigues Loiola, R. (2025). Sustainable finance, green bonds and financial performance—A literature review. *International Journal of Financial Studies*, 13(4), Article 233. <https://doi.org/10.3390/ijfs13040233>
- Del Llano, L. G. R. M., Aranguren, C. M., & Roy, L. G. (2002). Creación de valor para el accionista.
- Doshi, M., Sharma, D., Mukherjee, D., et al. (2025). ESG scores and shareholder value: Exploring the dichotomy between EVA and MVA in emerging markets firms (Preprint, Version 1). Research Square. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-6766431/v1>
- Eccles, R. G., Serafeim, G., Seth, D., & Ming, C. C. Y. (2013). The performance frontier: Innovating for a sustainable strategy. *Harvard Business Review*, 91(5), 17-18. <https://hbr.org/2013/05/the-performance-frontier-innovating-for-a-sustainable-strategy>
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Pitman.

Gaviria, J. L. M. (2021). Finanzas corporativas. Catálogo Editorial.

Khamisu, M. S., Paluri, R., & Sonwaney, V. (2024). Environmental, social and governance (ESG) disclosure motives for environmentally sensitive industry: An emerging economy perspective. *Cogent Business & Management*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2328471>

Lizarzaburu, E., Burneo, K., Ampuero, G. B., & Noriega, L. (2019). Corporate governance in the banking sector of an emerging economy. *Journal of Globalization, Competitiveness, and Governability*, 13(1), 38-56. <https://doi.org/10.3232/GCG.2019.V13.N1.02>

Meneses Cerón, L. Á., Orozco Álvarez, J. E., Cortés Avirama, C. S., & Suns Imbachí, J. F. (2023). Desempeño económico de las empresas colombianas y la responsabilidad ambiental. *Dictamen Libre*, (33). <https://doi.org/10.18041/2619-4244/dl.33.11164>

Meneses Cerón, L. Á., Carabalí Mosquera, J. A., Pérez Pacheco, C. A., & Caracas Núñez, A. F. (2021). Sostenibilidad y su incidencia en el desempeño financiero corporativo: Evidencia empírica en el mercado bursátil colombiano. *Económicas CUC*, 42(2), 187-204. <https://doi.org/10.17981/econcuc.42.2.2021.Econ.3>

Miller, M. H. (1957). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American Economic Review*, 47(3), 261-297.

Pérez, J. T. (2015). Un análisis empírico de la creación de valor de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores. Recuperado de: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/6391/Tesis%20JTP.pdf>

Ren, S., Cooke, F. L., Stahl, G. K., Fan, D., & Timming, A. R. (2023). Advancing the sustainability agenda through strategic human resource management: Insights and suggestions for future research. *Human Resource Management*, 62(3), 243-260. <https://doi.org/10.1002/hrm.22130>

Sánchez, R. Í., & Fuentes, F. P. (2000). Medidas de creación de valor para los accionistas: EVA vs. beneficios. *Spanish Journal of Finance and Accounting*, 30(107), 245-268.

Spence, M. (1973). Job market signaling. *The Quarterly Journal of Economics*, 87(3), 355-374. <https://doi.org/10.2307/1882010>

Morea, D., Iazzolino, G., Giglio, C., Bruni, M. E., Baldissarro, G., & Farinelli, E. (2025). The role of digitalization and ESG on financial performance: An empirical analysis on the Energy and Utilities sectors. *PLOS ONE*, 20(2), Article e0314078. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314078>

Carvalho, L., & Santos, M. R. C. (2024). The role of the energy sector in contributing to sustainability development goals: A text mining analysis of literature. *Energies*, 17(1), 208. <https://doi.org/10.3390/en17010208>