



El efecto de la responsabilidad social corporativa sobre el valor de mercado de las empresas en Latinoamérica

The impact of corporate social responsibility on market value in Latin American companies

Laura G. Zúñiga-Feria*

Universidad Anáhuac México

Recibido el 12 de febrero de 2023; aceptado el 17 de enero de 2024
Disponible en Internet el: 18 de enero de 2024

Resumen

Este trabajo explora la contribución de la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) sobre el valor de las empresas que cotizan en las bolsas de valores de América Latina. Utilizando información de las empresas que componen los principales índices bursátiles de Brasil, Chile, Colombia y México, para el período 2007-2021, se plantea un modelo de Ohlson (1995) extendido con variables financieras, de mercado, y las puntuaciones ASG desagregadas. Los resultados de estimación con la metodología de Arellano y Bond (1991) y el Método Generalizado de Momentos, concluyen que la puntuación de gobierno corporativo incrementa al valor de mercado de la empresa en 0.0029 veces el valor de su activo total expresado en logaritmos, mientras que la ambiental lo disminuye en -0.0022 veces. La puntuación social, no afecta significativamente al valor de la empresa. Los resultados son consistentes con otras investigaciones locales e internacionales, y fortalecen el papel de la RSC en esta región.

Código JEL: G15, G120, Q560

Palabras clave: mercados internacionales de capitales; valor de los activos; responsabilidad social corporativa

* Autor para correspondencia

Correo electrónico: lgzuniga@anahuac.mx (L. G. Zúñiga-Feria).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2025.5008>

0186- 1042/© 2019 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Contaduría y Administración. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Abstract

This paper investigates the contribution of corporate social responsibility (CSR) on market value of companies listed in Latin American stock exchanges. By using a sample from the companies that constitute the main equity indexes of Brazil, Chile, Colombia and Mexico, over the period 2007-2021, we propose an extended Ohlson (1995) model that includes financial and market variables, along with the disaggregated ESG scores. Estimation using Arellano and Bond's (1991) methodology and the Generalized Moment Method suggests that the corporate governance score increases the market value of the company by 0.0029 times the value of its total asset on a logarithm basis, while the environmental score decreases it by -0.0022 times. The social score has no significant effect on the company's value. Findings are consistent with other domestic and international investigations, and strengthens the role of CSR in this region.

JEL Code: G15, G120, Q560

Keywords: international stock markets; asset pricing; corporate social responsibility

Introducción

El principal objetivo de las empresas, desde la perspectiva tradicional de las finanzas corporativas es maximizar el beneficio de los accionistas (Friedman, 1964). Sin embargo, numerosas investigaciones demuestran que la maximización del beneficio puede estar alineada con el bienestar social (Edmans, 2011; El Ghouli et al., 2011; Ferrell et al., 2016; Dyck et al., 2019). En la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible¹ de septiembre de 2002, uno de los temas tratados fue la Responsabilidad Social Corporativa (RSC). Este concepto se refiere a la adopción de políticas sociales y ambientales específicas dentro de la gestión de las organizaciones, sean empresariales o no. Carroll (2006), en su definición de RSC, incluye aspectos económicos, legales y éticos, dando a la parte económica un papel primordial.

En este marco, las Naciones Unidas presentan en 2006 los Principios de Inversión Responsable², en los que resalta seis criterios relacionados formalmente con los aspectos ambientales, sociales y de gobierno corporativo (ASG). A partir de ese momento, queda manifiesta la necesidad de incorporar la información ASG relevante, que no es financiera, en los informes de las empresas listadas en bolsa. Así, las empresas reciben incentivos para alcanzar un mayor nivel de RSC al instituir las mejores prácticas en sus negocios. Correa Mejía et al. (2019) confirma que la RSC es susceptible de influir en el desempeño de una inversión.

Los inversionistas socialmente responsables, además de mantener una relación eficaz entre el riesgo y el rendimiento de sus portafolios, analizan las características de RSC de las empresas listadas en bolsa, que inciden en sus preferencias de forma congruente con sus principios y su ética. Varias

¹ Disponible en: <http://www.johannesburgsummit.org/> Consultado: 18/09/2022

² Disponibles en: <https://www.unpri.org/> Consultado: 18/09/2022

organizaciones evalúan el comportamiento responsable de las empresas asignando puntuaciones ASG. Numerosas investigaciones demuestran que estas puntuaciones contribuyen a aumentar el valor de las empresas y, por ende, la riqueza de sus accionistas (Giese et al., 2019; Jaramillo-Arango et al., 2020; Yoo y Managi, 2022). El objetivo de este trabajo es evaluar la incidencia de la RSC sobre el valor de mercado de las empresas cotizadas en las principales bolsas de valores de Latinoamérica: Brasil, Chile, Colombia y México.³ Se realiza un análisis de panel de datos, no balanceado, que incluye variables financieras y de mercado junto con las puntuaciones ASG, para el periodo 2007 a 2021. Se estima entonces, con el software estadístico STATA, un Modelo de Ohlson (Ohlson, 1995; Feltham y Ohlson, 1995) extendido aplicando la técnica de regresión dinámica de Arellano y Bond (1991) con el Método Generalizado de Momentos (MGM). La metodología de Arellano y Bond disminuye el problema de endogeneidad dinámica que es frecuente en este tipo de análisis. Los resultados confirman que las puntuaciones ambiental y de gobierno corporativo tienen impacto sobre el valor de la empresa, en -0.0022 y 0.0029 veces el valor de su activo total (transformado por su logaritmo natural), respectivamente, en tanto que la puntuación social no lo tiene. Estos resultados son de menor tamaño, pero consistentes con los de análisis similares realizados en México (Godínez-Reyes et al., 2021 y 2022) y en economías desarrolladas (Lopatta y Kaspereit, 2014), probablemente por las características propias de las economías emergentes de Latinoamérica.

Una posible explicación para estos resultados es la probabilidad de que los participantes en los mercados de inversión de Latinoamérica no utilizan las puntuaciones ASG como parte de su análisis y toma de decisiones de inversión. Esta actitud puede ser a consecuencia de su desconocimiento, o de cierto menosprecio de las mejoras en el desempeño de la RSC en esta región.

Este trabajo es importante porque, hasta donde es del conocimiento del autor, es el primero que analiza con estas variables, modelo estadístico y metodología de estimación, el aporte de la RSC al valor de la empresa latinoamericana. La presente investigación busca llamar la atención de los inversionistas en esta región geográfica, para explorar las puntuaciones ASG de las empresas como parte de su análisis de inversión y toma de decisiones. Un análisis de mayor alcance por parte del inversionista, motivará a las empresas listadas en bolsa a publicar informes de RSC fidedignos y transparentes. A su vez, los inversionistas tendrán la posibilidad de incrementar su activismo, fomentando la mejora constante en el desempeño sustentable de las empresas, y generando así mayor rentabilidad para ambos. De esta manera,

³ Originalmente, se buscó utilizar los mercados de valores de mayor tamaño en Latinoamérica, que corresponden al mercado de Brasil y al Mercado Integrado Latinoamericano (MILA), constituido por Chile, Colombia, México y Perú. Sin embargo, la plataforma de información financiera LSEG Data & Analytics (antes Refinitiv) solo tenía puntuaciones ASG para el año 2016, y para 24 de las 29 acciones que componen el Índice Perú General. Por tal tanto, se eliminó a Perú de la muestra de países en el análisis.

el cambio de actitud contribuye al logro en el mediano plazo de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.⁴

La estructura de este trabajo de investigación está compuesta por cuatro secciones. La primera, presenta la revisión de la literatura relativa a la inversión socialmente responsable y a la evaluación de su desempeño financiero, a nivel global y en Latinoamérica, así como al análisis de la RSC en estas regiones. En la segunda, se describe la metodología estadística utilizada y la información empleada. La tercera sección contiene los resultados de la estimación empírica del modelo de regresión y su análisis, además de las conclusiones y sugerencias para posteriores investigaciones.

Revisión de la literatura

La inversión socialmente responsable (ISR) se refiere a la práctica de integrar los criterios de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) en el análisis de las inversiones (Renneboog, et al., 2008). En los últimos 20 años, este estilo de inversión se ha popularizado gracias a la influencia de diversos organismos como los gestores de inversión, los administradores de activos y los proveedores de servicios financieros. Estos organismos se encuentran en su mayoría suscritos a los Principios de Inversión Responsable de Naciones Unidas,⁵ demostrando así su compromiso con este estilo de inversión. En este nuevo paradigma, a los inversionistas les atañe un papel importante dentro del esfuerzo global hacia el desarrollo sustentable, garantizando la adecuada captación y adjudicación de recursos financieros. En lo que respecta al desempeño de la ISR con respecto a la inversión convencional, se han realizado múltiples análisis empíricos en los que se presentan resultados contrapuestos.

La inversión socialmente responsable presenta rendimiento similar a la convencional

Entre los estudios más relevantes en los que se concluye que la ISR presenta rendimiento similar a la inversión convencional, están los siguientes. Aquellos que analizan el rendimiento ajustado por riesgo que generan los índices bursátiles de Estados Unidos de América (E.U.) (Sauer, 1997), Australia (Cumplings, 2000) y a nivel internacional⁶ (Schröder, 2004 y 2007). Así mismo, con los fondos de inversión éticos de Alemania, Reino Unido y E.U. (Bauer et al., 2005) y los de Canadá (Bauer et al., 2007), a través del modelo de Carhart. En México, De la Torre-Torres y Martínez Torre-Enciso (2015 y 2017) comparan el

⁴ Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> Consultado: 18/09/2022

⁵ Disponible en: <https://www.unpri.org/> Consultado: 18/09/2022

⁶ Australia, Canadá, Europa, Reino Unido y Estados Unidos.

Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable (IPCS) con el convencional (IPC), encontrando igualdad estadística en el desempeño de ambos índices. A la misma conclusión llega Cortez et al. (2009), empleando modelos condicionales y no condicionales sobre fondos de inversión convencional y socialmente responsable.

Nirino et al. (2021) afirman que se produce un efecto negativo en los rendimientos ajustados por riesgo de los fondos de ISR en E.U., Reino Unido y otros países de Europa continental y de Asia-Pacífico. Sin embargo, expresa que no difieren estadísticamente de los fondos convencionales, salvo en algunos países como Francia, Japón y Suecia.

La inversión socialmente responsable genera mayor rendimiento que la convencional

Otras investigaciones concluyen que la ISR ofrece mayor rendimiento que la inversión convencional. Analizando los fondos de inversión éticos y no éticos, Mallin et al. (1995) encuentra que en Gran Bretaña el rendimiento ajustado por riesgo es superior para la inversión responsable. Afirma que esto puede ser por un mayor conocimiento e interés hacia la ISR. Por su parte, Gil-Bazo et al. (2010) demuestra que, en E.U., el desempeño de los fondos éticos es mejor que el de los convencionales, cuando son administrados por entidades especializadas en ISR.

También en el mercado estadounidense, Derwall et al. (2005) utiliza dos portafolios compuestos por acciones con distinto nivel de ecoeficiencia. Concluye que tiene mayor rendimiento medio el de mejor calificación, y que esto puede ser a consecuencia de una disparidad en la sensibilidad del mercado por el estilo de inversión y/o por factores específicos del sector al que pertenecen las empresas. Por su lado, Geczy et al. (2020) normaliza las fortalezas y debilidades de la puntuación ASG de los portafolios de inversión conformados por acciones de empresas seleccionadas por criterios sociales. Así confirma que la ISR y la información ASG ayudan a obtener mejor rendimiento e índice de Sharpe.

Analizando los índices accionarios, Ortas et al. (2012) estudia el desempeño financiero del índice ISE B3 de Brasil. Concluye que los inversionistas socialmente responsables, que invierten en mercados alcistas, no sacrifican el rendimiento general de su portafolio. Por su parte, en el contexto de la dominancia estocástica marginal condicional, Belghitar et al. (2014) genera carteras de costo cero. Esto lo logra al invertir en corto en índices de ISR para posteriormente invertir la ganancia obtenida en índices convencionales. De esta manera consigue mayor rendimiento promedio, menor varianza y más sesgo, en comparación con la estrategia de invertir solo en uno de los dos tipos de índices. Por último, con un portafolio que invierte en un índice de mercado responsable y diversificado en E.U. y México, Macías Trejo et al. (2020) aplica el modelo de Markowitz al desempeño de índices bursátiles estadounidenses y

mexicanos.⁷ Encuentra que una mayor asignación de capital en acciones de ISR genera mayor eficiencia de media-varianza en ambos países, en comparación con un portafolio que replica la proporción invertida en acciones ISR que manejan los índices analizados.

La inversión socialmente responsable obtiene menor rendimiento que la convencional

Respecto al argumento en que la ISR obtiene peor rendimiento que la inversión convencional, Hamilton et al. (1993) investiga los fondos de inversión éticos y no éticos en E.U., empleando el alfa de Jensen. Concluye que los factores de RSC no tienen un efecto positivo sobre la rentabilidad esperada, ni sobre el costo de capital de las empresas. Posteriormente Gregory et al. (1997) encuentra que el criterio de Jensen presenta mayor sesgo descendente, cuando se usa como medida de rendimiento de los fondos éticos. Esto ocurre por la mayor exposición a empresas pequeñas de estos fondos, por lo que su rentabilidad puede ser inferior a la de los fondos no éticos. El Ghoul y Karoui (2017) efectúa un análisis comparativo del alfa de Jensen, ajustada por tamaño, con fondos de inversión compuestos por empresas de alto y de bajo nivel de RSC. Encuentra que los fondos con mayor nivel de RSC presentan menor rendimiento y mayor persistencia en su desempeño. Asimismo, Barber et al. (2021) demuestra que los inversionistas en fondos de capital de riesgo con doble objetivo consiguen beneficios no económicos, sacrificando su rentabilidad.

Al analizar los índices bursátiles, Statman (2000) compara el rendimiento de un índice bursátil sustentable, DSI, con uno de inversión convencional (S&P 500). Su investigación encuentra que los fondos de ISR son más deficientes. En Brasil, Arias y Samanez (2013) llegan a una conclusión similar, al comparar portafolios generados con las acciones de los índices ISE B3 e Ibovespa.

En Reino Unido, Brammer et al. (2006) analiza la relación entre la RSC y la rentabilidad de las acciones, a través de las puntuaciones ASG compuestas y desagregadas. Sus resultados indican que la puntuación compuesta tiene relación inversa con el rendimiento de las acciones, y que su recompensa financiera se atribuye al rendimiento de la dimensión ambiental y la comunitaria.

Problemas en las investigaciones sobre la inversión socialmente responsable

Con el fin de investigar cómo es que las características de los análisis inciden en la posibilidad de encontrar un mayor o menor rendimiento de la ISR, Rathner (2013) realiza un metaanálisis de 25 investigaciones publicadas. Sus resultados sugieren que: (i) el sesgo de supervivencia dentro del análisis aumenta (disminuye) la probabilidad de obtener un rendimiento considerablemente inferior (superior) para los

⁷ Para E.U. utiliza los índices S&P 500 y Dow Jones Sustainability, para México los índices IPC e IPC sustentable.

fondos de ISR, comparados con los convencionales; (ii) el enfoque sólo en fondos de ISR de E.U., aumenta (disminuye) la probabilidad de que el rendimiento sea superior (inferior); (iii) el periodo de análisis influye sobre la probabilidad de obtener resultados de un desempeño inferior (superior), significativo, de los fondos de ISR.

Investigación de la responsabilidad social corporativa en Latinoamérica

Además de los estudios comparativos entre la inversión convencional y la inversión socialmente responsable (ISR), el análisis de la propia responsabilidad social corporativa (RSC) tiene diversas vertientes que han llevado a los investigadores a utilizar diferentes metodologías de análisis. A continuación, se revisan diferentes estudios elaborados en países de Latinoamérica.

En Brasil, Jordão et al. (2018) realiza un análisis empírico de tipo cualitativo acerca del nivel de divulgación de la información de la RSC que efectúan las empresas listadas en bolsa. Utiliza el análisis documental ex post facto (Cooper y Schindler, 2006) que emplea las oraciones y terminología muestreadas en los estados financieros y en sus notas explicativas, para compararlas entre empresas y sectores. El método es muy sensible al analizar el nivel de divulgación de información social y ambiental, además de ayudar a comprender las relaciones entre la divulgación de este tipo de información y la responsabilidad social de las empresas y sectores. Jordão et al. emplea las 202 empresas que han compuesto al Índice de Sostenibilidad Corporativa (CSI) de la Bolsa de Valores de Brasil, y que permanecen activas. Los casi 26 mil resultados obtenidos de la búsqueda de términos específicos, relacionados con temas socioambientales y los inherentes a la RSC, se comparan buscando posibles alineamientos entre la información de los reportes corporativos y sectoriales. El análisis de los contenidos de las oraciones se realiza empleando operaciones de clasificación y desmembramiento semántico, sintáctico y lógico. De esta manera se considera su significado simbólico y su contenido de comunicación lingüística. El análisis clasifica los aspectos sociales y ambientales en positivos, negativos y neutrales. El tipo de divulgación socioambiental se clasifica como declarativa, cuantitativa no monetaria, cuantitativa monetaria, cuantitativa monetaria y no monetaria, y sin información. Los resultados indican que no hay estandarización en la información divulgada, y que existen diferentes niveles de divulgación ambiental, social y de gobierno corporativo (ASG) entre empresas e industrias. Las empresas dicen que poseen un nivel de responsabilidad ASG mayor a lo que de hecho tienen, divulgando en su mayoría información positiva y declarativa, conocido como “lavado verde”. Concluye que la divulgación voluntaria de la información ambiental no está motivada por la búsqueda de transparencia y buenas prácticas de gobierno corporativo, ni está influenciada por las disposiciones de los organismos reguladores. La divulgación voluntaria es un intento de aumentar la credibilidad y mejorar la imagen corporativa. Los autores indican como limitación de su investigación

a la subjetividad presente en el procedimiento de análisis del contenido, al juicio de los investigadores y al análisis de términos específicos. Los reportes de información de RSC son la base sobre la que se asignan las puntuaciones ASG que, al existir “lavado verde”, pueden perder su credibilidad.

En México, empleando información trimestral de Bloomberg, Santos y Vázquez (2019) evalúa la existencia de una relación entre las actividades de RSC y el desempeño financiero de las organizaciones. Su muestra está compuesta por las empresas listadas en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), en el quinquenio 2012-2016. Con un panel de datos, aplica el método de Mínimos Cuadrados Generalizados, considerando la presencia de heteroscedasticidad entre las empresas, fenómeno que es común al analizar variables financieras y económicas. Para evaluar el desempeño financiero, utiliza cuatro diferentes razones financieras como variable independiente: el rendimiento accionario (R), el retorno sobre activos (ROA), el retorno sobre capital (ROE) y la razón precio a valor en libros (PB). Forma un modelo con cada una de ellas, en donde la RSC explica el desempeño financiero a través de una variable indicadora con valor de 1 cuando la empresa emisora es parte de los componentes del Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable (IPCS), y cero si no lo es. Emplea como variables de control al tamaño de la empresa medido con su valor de capitalización, su nivel de apalancamiento determinado por el cociente de la deuda total entre el valor del activo total, el cambio porcentual del Producto Interno Bruto, el rendimiento del mercado calculado con el cambio porcentual del Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la BMV, y el tipo de cambio del dólar estadounidense en pesos mexicanos. Los resultados indican que en México existe una relación positiva entre el desempeño financiero de las empresas y en ser parte de los componentes del IPCS. Sus resultados pueden proporcionar evidencia para impulsar a las empresas mexicanas a iniciar o incrementar sus actividades de RSC.

Para analizar el impacto de las puntuaciones ASG sobre la eficiencia de las empresas que componen el IPCS de la BMV, Godínez-Reyes et al. (2021) utilizan las 18 acciones que componen este índice en el periodo 2014 a 2017. La eficiencia se determina utilizando el método no paramétrico del Análisis Envoltante de Datos (DEA), metodología que no requiere de una relación funcional entre la información de entrada y la de salida. La puntuación de eficiencia de cada empresa se calcula en relación a una frontera de eficiencia, en la que se encuentran las empresas que tienen una puntuación de uno, consideradas como eficientes. Las empresas que operan por debajo de esta frontera se consideran ineficientes, con puntuaciones inferiores a uno. Tomando como referencia a las empresas sobre la frontera de eficiencia, que conforma la "frontera de mejores prácticas" (Huguenin, 2012), se realiza la evaluación comparativa de las empresas con menor puntuación. Los modelos DEA se clasifican (Charnes et al., 1978) de acuerdo a (i) el tipo de medida de eficiencia que provee: radial y no radial; (ii) la orientación del modelo: orientado a las entradas u orientado a las salidas; y (iii) el tipo de rendimiento de escala que caracteriza a la tecnología de producción: rendimientos de escala constantes a o variables. Los autores

evalúan las medidas de eficiencia radial, para analizar el efecto de la información de entrada y de salida. Como valor de entrada emplean la rentabilidad de la empresa: ROA, ROE y rendimiento sobre ventas (ROS), y como salida a la puntuación ASG, desagregada en sus tres componentes: ambiental (AMB), social (SOC), y de gobierno corporativo (GOB). Estiman la eficiencia empresarial manteniendo como objetivo generar el máximo valor sustentable a partir del mínimo nivel de rendimiento. Entonces, seleccionan el modelo básico del DEA orientado a las entradas con rendimientos de escala constante, ya que este modelo permite una reducción proporcional de los recursos de entrada, mientras que maximiza las salidas. Los resultados indican que, dado el nivel de rentabilidad, la variable que más incide en la generación de valor sustentable es el GOB, seguida de la AMB y de la SOC. La originalidad de esta investigación consiste en emplear el modelo DEA para determinar la eficiencia corporativa, utilizando el desempeño financiero como entrada y las calificaciones de sustentabilidad como salida. Los autores advierten que la principal limitación de su análisis radica en el tamaño de la muestra. Sin embargo, con esta investigación se exhibe que las acciones de RSC contribuyen a incrementar la eficiencia sustentable de las empresas. Por lo tanto, los autores proponen que la puntuación ASG sea complemento de la evaluación de eficiencia corporativa, fortaleciendo el propósito de la inversión socialmente responsable.

Al año siguiente, Godínez-Reyes et al. (2022) emplea la muestra de Godínez-Reyes et al. (2021) para analizar si las puntuaciones ASG, publicadas por Yahoo Finance, explican la rentabilidad de las empresas que componen el IPCS. Proponen un modelo de panel de datos en el que las puntuaciones AMB, SOC y GOB son las variables que explican al valor sustentable (ROS), y a la rentabilidad de las empresas (ROA y ROE). Estiman una regresión lineal para cada variable independiente, por el método de efectos aleatorios. Los resultados indican que el GOB es la variable significativa para la generación de valor sustentable (ROS), con signo negativo. Concluyen que generar valor sustentable permite a las empresas alcanzar objetivos de rentabilidad y mitigar impactos ambientales y sociales. Demuestra con un análisis sencillo el impacto de la RSC sobre la rentabilidad de las empresas.

Buscando analizar el beneficio de una mayor participación de la mujer en el consejo de administración y en la alta dirección de las empresas mexicanas, Bollaín Parra et al. (2022) estima la relación de la participación de la mujer con la rentabilidad de las empresas. Utiliza las 43 empresas que han compuesto al IPC de la BMV, con información de Refinitiv,⁸ para el periodo 2011-2021. El análisis utiliza como variable dependiente al ROE, y como variables independientes a la puntuación ASG agregada y desagregada por categoría (AMB, SOC y GOB), al porcentaje de mujeres en el consejo de administración y al porcentaje de mujeres en la alta dirección de la empresa. Con un panel de datos no balanceado, estima una regresión por efectos aleatorios. Los coeficientes de la variable AMB y de la SOC

⁸ Hoy LSEG Data & Analytics.

resultan con signo negativo y no significativos, mientras que el de GOB es positivo y significativo, con un coeficiente de determinación ajustado cercano a cero. En conclusión, existe una relación positiva y significativa de la rentabilidad con la puntuación de GOB y la participación de la mujer en la alta dirección, con la que por cada 1% adicional de participación de mujeres en la alta dirección se incrementa el ROE en un 0.27%. Estos resultados incentivan a las empresas mexicanas a establecer políticas sociales y de gobierno corporativo que aumenten las áreas de desarrollo de sus empleadas, y con esto logren su ingreso a posiciones en la alta dirección.

La investigación de la responsabilidad social corporativa empleando el modelo de Ohlson

El trabajo de Feltham y Ohlson (1995) plantea que el método del excedente limpio (clean surplus accounting, en inglés) excluye las pérdidas y ganancias registradas en el estado de resultados, relacionadas con el patrimonio de una empresa. Establece que, de no haber reclamos contingentes involucrados,⁹ el valor en libros del patrimonio neto de una empresa es igual al valor en libros del patrimonio al final del periodo anterior, más la ganancia realizada durante el periodo de cálculo, y menos los dividendos del mismo periodo. Este concepto de excedente limpio está fuertemente relacionado con la aplicación del método de flujos de efectivo libres descontados.

El estado de cambios en el patrimonio incluye las cifras finales del balance y del estado de resultados, es decir, el valor en libros del patrimonio y el beneficio neto. Su formato requiere que la variación del valor en libros del patrimonio sea igual al beneficio neto retenido, que no fue distribuido como dividendo, excluyendo las aportaciones de las partidas patrimoniales. A esta relación se le conoce como la “relación del excedente limpio” porque los cambios en activos y en pasivos no relacionados con los dividendos, deben pasar por el estado de resultados. Sobre esta base, Feltham y Ohlson desarrollan un modelo de panel de datos para el valor de mercado de una empresa, en función a su beneficio actual y futuro, su valor en libros y sus dividendos esperados. El Modelo de Ohlson (MO) emplea dos conceptos muy relacionados con el patrimonio propio de la empresa: la relación del excedente limpio, que sirve para determinar el valor total de las acciones de la empresa, y el hecho de que el dividendo disminuye el valor en libros de la empresa sin afectar a su beneficio. Además, el MO admite incluir información adicional a las variables ya mencionadas, porque algunos acontecimientos relevantes para el valor de la empresa pueden afectar a su beneficio futuro y no al actual. Este modelo constituye un punto de referencia para determinar la relación entre el valor de mercado de una empresa y su información contable y de otro tipo.

⁹ Ejemplos de los reclamos contingentes son: deudas convertibles, opciones de acciones para ejecutivos, etc.

Varias investigaciones importantes emplean el MO en el análisis del efecto que tienen las puntuaciones ASG sobre el valor de la empresa. La de Semenova et al. (2010) utiliza el MO para evaluar la manera en que el desempeño ambiental y social se refleja en el valor de mercado de las empresas listadas en el índice SIX 300 de la bolsa de Estocolmo, con datos de GES Investment Services. En su análisis, plantea un MO extendido en el que expresa el valor de mercado de la empresa en función de su valor en libros, del ingreso neto y del desempeño AMB y SOC, escalando las variables contables por el valor del activo total. Utiliza como variable de control el crecimiento en ventas, la edad de la empresa y el sector industrial al que pertenece. Su panel de datos se analiza con el método de series de tiempo de datos transversales agrupados, aplicando tanto efectos fijos como efectos aleatorios. Los coeficientes estimados para las variables AMB y SOC resultan significativos, con signo positivo la primera y negativo la segunda. Sus resultados apoyan la importancia del comportamiento ambiental y social sobre el valor de mercado de la empresa.

Lopatta y Kaspereit (2014) emplean un MO extendido en su investigación acerca de los efectos de la RSC y la exposición sectorial a los riesgos ambientales y sociales, sobre el valor de mercado de la empresa. Utilizan las empresas que componen al índice MSCI World,¹⁰ en el periodo de diciembre de 2003 a junio de 2011, con datos proporcionados por Thomson Financial Datastream.¹¹ Emplean como variable dependiente al valor de mercado de la empresa, y como independientes al valor en libros del patrimonio común, el ingreso neto y el desempeño ambiental y social desagregados. Las variables de control son el crecimiento en ventas, la deuda total, el logaritmo natural del valor del activo total y las ventas netas. A excepción del valor del activo total, que se utiliza en logaritmos, el resto de las variables contables se escalan con el valor monetario del activo total. Antes de estimar el modelo, buscando resolver el problema de los coeficientes estimados cuya magnitud es incongruente con la teoría económica, los autores utilizan el método de la Distancia de Cook (1977) en tres etapas para eliminar los valores estadísticamente extremos. En la estimación emplean variables instrumentales y el Método Generalizado de Momentos, con el objetivo de resolver la posible endogeneidad entre las variables contables. Sus resultados muestran una relación negativa y significativa entre el valor de la empresa y su desempeño AMB y SOC, para los primeros años del periodo de estudio. El análisis revela que la percepción del mercado de capitales acerca de la RSC ha cambiado para ser cada vez más positiva.

Para analizar la relación de los factores ASG con el valor de mercado de las empresas, el estudio de Ionescu et al. (2019) utiliza 73 empresas del sector de viajes y turismo, listadas en las bolsas de valores de Europa, Asia y E.U. Estas empresas forman parte de los componentes de varios índices de sustentabilidad como el Dow Jones Sustainability Index (DJSI), durante el periodo de 2010 a 2015. Aplica

¹⁰ El índice MSCI World utiliza empresas de Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Hong Kong, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal, Singapur, España, Suiza, Suecia, Reino Unido y Estados Unidos de América.

¹¹ Hoy LSEG Data & Analytics.

una versión modificada del MO, en donde el múltiplo Valor de Mercado a Valor en Libros es la variable dependiente, y el ROA junto con las puntuaciones AMB, SOC y GOB conforman el conjunto de variables independientes. Estima un modelo de regresión lineal múltiple a nivel global, para posteriormente hacerlo por continente. La componente de GOB resulta la de mayor influencia sobre el valor de mercado de las empresas, sin importar la región geográfica. Sus conclusiones resaltan la influencia que tienen los factores ASG sobre el valor de mercado de la empresa de este sector, y confirma que su MO constituye una herramienta útil para las partes relacionadas (stakeholders), cuando cuantifican el impacto económico y como predictor del desempeño económico.

De los estudios incluidos en esta sección, la mayoría corresponde al análisis de la inversión socialmente responsable y de la RSC en economías desarrolladas como la de E.E.U.U., Australia, Gran Bretaña, las de Europa y de Asia-Pacífico. En algunos de los trabajos de investigación que abarcan simultáneamente a estas economías, también incluyen economías emergentes de Latinoamérica como la de Brasil, México y Colombia. En general, las investigaciones publicadas centradas únicamente en economías latinoamericanas son escasas, y suelen analizar a un solo país. Las metodologías de análisis empleadas son muy diversas, y cada investigación aplica las más adecuadas a sus objetivos. En particular, los estudios de Semenova et al. (2010), Lopatta y Kaspereit (2014) y Ionescu et al. (2019) que emplean el MO extendido para analizar el impacto de las puntuaciones ASG sobre el valor de las empresas listadas en bolsa, son relevantes para la presente investigación porque comparten con ella un objetivo y modelo similar.

La presente investigación analiza la contribución de la RSC sobre el valor de la empresa, y es diferente a las discutidas en la revisión de literatura porque: (i) analiza la región de América Latina en su conjunto, a través de una muestra libre de sesgo de supervivencia de las empresas que componen los principales índices accionarios de las bolsas de valores de mayor tamaño en la región: Brasil, Chile, Colombia y México, que cuentan con puntuación ASG; (ii) el periodo de análisis (2007-2021) abarca el universo de información ASG disponible para las empresas de esta región geográfica, por parte del proveedor de información LSEG Data & Analytics; (iii) emplea un Modelo de Ohlson (1995) extendido que se estima con el método de análisis dinámico de Arellano y Bond (1991), empleando el Método Generalizado de Momentos que incluye variables instrumentales.

Datos y metodología

Modelo de referencia

Para evaluar el impacto financiero que tiene la responsabilidad social corporativa (RSC) sobre el desempeño de las empresas listadas en bolsa, en la literatura revisada en la sección anterior se emplean diversos métodos. Entre ellos, uno de los más frecuentes es el modelo de regresión en donde las variables explicativas incluyen indicadores de RSC, como la puntuación ambiental, social y de gobierno corporativo (ASG) o sus componentes desagregados (Brammer et al., 2006; Geczy et al., 2020; Jaramillo-Arango et al., 2020). Se incluye un conjunto de variables de control a nivel de empresa como es su tamaño, ingreso neto, nivel de apalancamiento, múltiplo valor en libros a valor de mercado o su rendimiento sobre activos (El Ghoual et al., 2011; Dyck et al., 2019; Méndez-Sáenz et al., 2019; Yoo y Managi, 2022). Dependiendo del objetivo de la investigación, cuando se busca cuantificar el desempeño de la empresa, la variable dependiente seleccionada suele ser la utilidad bruta, el valor de mercado, el múltiplo valor de mercado a valor en libros, el rendimiento sobre activos (ROA), el rendimiento sobre capital (ROE) o el rendimiento de las acciones de la empresa, entre otras (Geczy et al., 2020; Godínez-Reyes et al., 2022; Bollaín Parra et al., 2022).

Hay investigaciones (Semenova et al., 2010; Lopatta y Kaspereit, 2014; Ionescu et al., 2019) en las que se aplica el Modelo de Ohlson (MO) (Ohlson, 1995; Feltham y Ohlson, 1995), que plantea una regresión de datos de panel para el valor de mercado de la empresa, con respecto a su beneficio, al valor en libros de su patrimonio, y a sus dividendos. Este modelo admite la incorporación de información adicional ya que algunos acontecimientos relevantes, como el desempeño ASG de la empresa, pueden impactar a su beneficio futuro y no al actual, modificando así el valor de la empresa. El MO constituye un punto de referencia para determinar la relación entre el valor de mercado de una empresa y su información contable y de otro tipo.

En la presente investigación se toma como inspiración el MO empleado por Lopatta y Kaspereit (2014). A dicho modelo se incorporan las puntuaciones ASG desagregadas de la siguiente manera:

$$Y_{ijt} = \alpha + \delta ASG_{it} + \beta X_{it} + \gamma M_{jt} + \varepsilon_{ijt} \quad (1)$$

Las variables en el modelo corresponden a la empresa i del país j en el año t . La variable dependiente (Y_{ijt}) es el valor de mercado de las acciones, la variable explicativa (ASG_{it}) es la puntuación ASG desagregada de la empresa, X_{it} es el conjunto de variables de control por empresa y, por último, está la variable exógena (M_{jt}) específica para cada país.

Descripción de las variables

Se toma como variable dependiente (Y_{it}) al valor de mercado de la empresa (VM), que es la suma del valor de mercado para todos los tipos relevantes de acciones emitidas.¹² Se calcula multiplicando el número de acciones de cada tipo por el precio de cierre más reciente, escalado con el valor del activo total.

Las variables de control utilizadas para cada empresa (X_{it}) son el ingreso neto (IN) disponible para los accionistas comunes, sin incluir el efecto de partidas extraordinarias, escalado con el activo total; la deuda total (DT), que es la deuda pendiente por pagar (cuentas por pagar, deuda de corto plazo, vencimiento actual de la deuda de largo plazo, vencimiento actual del arrendamiento financiero y deuda total de largo plazo), escalada con el activo total; el valor del activo total (AT) reportado, calculado con la suma de activo corriente, cuentas por cobrar, inversión en subsidiarias no consolidadas, otras inversiones, propiedad, planta y equipo neto, y otros activos; sirve como aproximación del tamaño de la empresa y se utiliza en logaritmo natural porque el tamaño de la empresa puede tener influencia en las actividades de RSC, ya que las empresas pequeñas pueden tener menos capacidad para mantener en el largo plazo las actividades de carácter ambiental y social, en comparación con las grandes empresas. La información de la variable dependiente (Y_{ijt}) y de las variables de control por empresa (X_{it}) se normaliza en dólares estadounidenses, de acuerdo con el tipo de cambio vigente en el último día natural de cada año y en cada país.

Como variable exógena (M_{jt}) se emplea la tasa de rendimiento de los bonos gubernamentales con vencimiento a diez años (BONO), porque representa al costo del dinero y/o del financiamiento en cada país de origen de las empresas analizadas.

La variable explicativa es el grado de RSC de cada empresa, valorado con las puntuaciones ASG_{it} , desagregadas en sus tres componentes: ambiental (AMB), social (SOC) y de gobierno corporativo (GOB). Estas puntuaciones se asignan con base en el informe de RSC que publica cada empresa, sabiendo sus limitaciones (Jordão et al., 2018), además del análisis especializado que realiza el proveedor de la puntuación, que en nuestro caso es LSEG Data & Analytics.¹³

Con base en la documentación proporcionada por LSEG, a continuación, se resumen los aspectos de la RSC que este proveedor toma en cuenta para establecer la puntuación ASG de cada categoría. La puntuación ambiental considera el impacto de una compañía sobre los ecosistemas naturales (seres vivos y no vivos), que incluye las condiciones del aire, suelo y agua. Esta puntuación indica en qué medida la empresa emplea sus mejores prácticas de gestión con el fin de evitar el riesgo ambiental, y así

¹² Este concepto utiliza acciones en circulación, de capital flotante y de default.

¹³ La fuente de información es el sistema LSEG Workspace, cuya licencia de uso pertenece a la Universidad Anáhuac México.

aprovechar la oportunidad para generar valor a sus accionistas en el largo plazo. La evaluación social tiene en cuenta la capacidad de la empresa para generar confianza y lealtad entre sus empleados, clientes y en la sociedad en general, mediante sus buenas prácticas de gestión. Esta puntuación refleja dos factores clave: su reputación y la fortaleza de su licencia para funcionar, a fin de establecer su capacidad para generar valor a los accionistas en el largo plazo. En cuanto al gobierno corporativo, se evalúan los sistemas y procesos de la empresa, lo que garantiza que los miembros del Consejo de Administración y sus ejecutivos actúan (capacidad de dirección y control) para generar valor en el largo plazo a sus accionistas. En esta investigación se utilizan las puntuaciones ASG en formato numérico, que toman valores de cero a cien. A mayor puntuación ASG, menor riesgo de la empresa con respecto a cada una de las tres categorías, y más oportunidad para generar valor a los accionistas. Cuando las puntuaciones disminuyen y se acercan a cero, la compañía tiene un nivel de riesgo mayor y menores oportunidades para la creación de valor.

La muestra

La muestra incluye a todas las empresas que integran los principales índices bursátiles de las bolsas de valores de Brasil, Chile, Colombia y México, según el rebalanceo de sus componentes realizado en el primer cuatrimestre de 2021.¹⁴ Se toma una sola vez a cada empresa representada en el índice,¹⁵ eliminando aquellas que no cuentan con puntuación ASG durante el periodo de análisis, que abarca del año 2007 al 2021 (Tabla 1). En total se tienen 178 empresas, de las cuales el 49% son de Brasil, 21% de Chile, 19% de México y 11% de Colombia. Esto conforma un panel de datos, no balanceado, con un total de 1618 observaciones clasificadas en 178 empresas y 15 años.

Todos los sectores industriales se encuentran representados en la muestra (Tabla 2), a partir de la clasificación proporcionada por LSEG Workspace.¹⁶ Aquellos con el mayor número de empresas son el financiero (20%), el de bienes de consumo básico (14%) y el industrial (13%), mientras que los sectores con menor representación son el sanitario (3%) y el de tecnologías de la información (2%).

¹⁴ Ver Anexo. Componentes de los principales índices accionarios de Latinoamérica.

¹⁵ Dependiendo de la metodología empleada en cada país para seleccionar los componentes de un índice bursátil, se pueden considerar más de un tipo de acción para cada empresa listada en bolsa.

¹⁶ Clasificación de sector industrial del Refinitiv Business Classification (TRBC-Industry Group), a 4 dígitos.

Tabla 1
 Número de empresas en la muestra

País	Índice accionario	Número de componentes	Fecha de rebalanceo	Número de empresas	Número de observaciones (%)
Brasil	IBovespa	84	Mayo/2021	83	791 (49%)
Chile	S&P/CLX IGPA	61	Marzo/2021	40	340 (21%)
Colombia	COLEQTY	40	Abril/2021	22	173 (11%)
México	S&P/BMV IPC	34	Marzo/2021	33	314 (19%)
Total		219		178	1618 (100%)

Fuente: elaboración propia a partir de la información de LSEG Workspace.

Tabla 2
 Sectores industriales representados en la muestra.

Sector industrial (a dos dígitos) ^a	Número de empresas	Porcentaje en la muestra
Energía	10	4%
Materiales	15	12%
Industria	20	13%
Consumo discrecional	25	11%
Productos básicos de consumo	30	14%
Cuidado de la salud	35	3%
Financiero	40	20%
Tecnologías de la información	45	2%
Servicios de comunicación	50	4%
Servicios públicos	55	13%
Bienes raíces	60	4%
Total	178	100%

(a) Refinitiv Business Classification (TRBC-Industry Group).

Fuente: elaboración propia a partir de la información de LSEG Workspace.

Resumen descriptivo

Del análisis descriptivo¹⁷ realizado con el paquete estadístico STATA, se desprende que las empresas latinoamericanas en la muestra presentan puntuaciones ASG en promedio deficientes, 45.75, 52.33 y 50.74 para la puntuación AMB, SOC y GOB respectivamente. Las puntuaciones tienen un bajo nivel de variación (0.25 en promedio), aunque existen valores extremos con puntuaciones cercanas a cero o a 100. Esto confirma la diversidad entre las empresas latinoamericanas, en cuanto al logro de un alto nivel en RSC.

¹⁷ Ver Anexo, Tabla A5.

Tabla 3
Correlación de Spearman con el sector industrial.

Variable	Sector
VM	-0.065***
IN	0.061***
DT	-0.067***
ln(AT)	0.014
BONO	-0.032*
AMB	0.023
SOC	0.027
GOB	0.017

Nota: Los asteriscos indican el nivel de significancia al que se rechaza la hipótesis nula $H_0 : \rho = 0$, 1% (***), 5% (**) y 10% (*).

Fuente: Elaboración propia, a partir del análisis estadístico realizado en STATA.

Se realiza un análisis de correlación para cada variable en la ecuación (1), con respecto al sector que pertenece (Tabla 3), a través del coeficiente de correlación de Spearman por esta nominal. Se encuentra que el sector tiene relación inversa, significativa, con el valor de mercado de la empresa, el grado de endeudamiento y la tasa de los bonos gubernamentales a 10 años; y es directa con el ingreso neto. No es significativa la correlación entre el sector y el activo total, así como con las puntuaciones ASG. El análisis de correlación de Pearson (Tabla 4) para todas las variables en la ecuación (1) es clara la fuerte asociación que existe entre las puntuaciones ASG de las tres categorías, todas con signo positivo, siendo la mayor de 0.796 la de la componente ambiental con la social. Esto habla sobre el movimiento en el mismo sentido de las puntuaciones ASG, por lo que parece lógico pensar que las empresas concentran su esfuerzo de mejora en RSC no sólo en un factor, sino en varios a la vez.

La relación entre las puntuaciones ASG y el resto de las variables es inversa y significativa para el valor de mercado con el factor ambiental y el social, y para el ingreso neto con el ambiental y el de gobierno corporativo. Este resultado es contrario a la teoría que afirma que la RSC neutraliza el riesgo ambiental y social de los sectores expuestos a ellos (Stanny y Ely, 2008). Por lo tanto, se esperaría que esta relación fuera directa, es decir, que a mayor inversión en RSC se incrementará tanto el valor de mercado de la empresa como su ingreso neto.

Tabla 4
 Matriz de correlación de Pearson.

Variable	AMB	SOC	GOB	VM	IN	DT	ln(AT)
SOC	0.796***						
GOB	0.429***	0.491***					
VM	-0.149***	-0.124***	-0.033				
IN	-0.073***	-0.023	-0.047**	0.242***			
DT	0.122***	0.120***	0.126***	-0.223***	-0.303***		
ln(AT)	0.418***	0.384***	0.216***	-0.392***	-0.073***	0.091***	
BONO	0.154***	0.177***	0.091***	0.061***	0.016	0.065***	0.036*

NOTA: Los asteriscos indican el nivel de significancia al que se rechaza la hipótesis nula $H_0: \rho = 0$, 1% (***) , 5% (**) y 10% (*).

Fuente: Elaboración propia, a partir del análisis estadístico realizado en STATA.

Cuando se analiza la relación entre las puntuaciones ASG con y el nivel de endeudamiento o el activo total, resulta positiva y significativa. Es decir que la deuda y el activo total se mueven en el mismo sentido que el desempeño en RSC. Probablemente, la labor realizada buscando mejorar las puntuaciones ASG es a través de inversión en políticas y programas que incrementan el valor de sus activos, y que esa inversión puede estar vinculada a un mayor nivel de apalancamiento. Esto último explicaría la relación inversa entre las puntuaciones ASG con los ingresos netos y el valor de mercado de la empresa descrita anteriormente, porque la relación del apalancamiento con esas dos variables financieras es significativa y de signo negativo, mientras que la relación entre las puntuaciones ASG y la deuda total es positiva.

La tasa de los bonos gubernamentales con vencimiento a 10 años, utilizada como variable exógena, guarda relación directa y significativa con las otras variables en la ecuación (1), excepto con el ingreso neto. En esta zona geográfica resulta importante considerar la tasa de los bonos gubernamentales, por tratarse de economías emergentes que presentan presiones inflacionarias y bajo nivel de crecimiento económico. La tasa de los bonos gubernamentales matiza los riesgos de inversión vinculados a la fortaleza de la economía de cada país, y actúa como atractor de inversión extranjera hacia estos países.

En el análisis estadístico realizado en STATA para el panel de datos¹⁸ existe, para algunas variables, diferencia significativa de la desviación estándar entre empresas (between) y la desviación estándar a lo largo del tiempo (within). Para las puntuaciones ASG desagregadas, la varianza entre empresas es cercana al doble de la varianza a lo largo del tiempo, lo cual puede suceder porque cada empresa determina su política y sus prácticas de RSC en función de su exposición a los riesgos ambientales, sociales y de gobierno corporativo. Algo similar sucede con el activo total, donde sus cambios de valor son más relevantes entre empresas que a lo largo del tiempo, que puede ser a consecuencia de las características particulares de cada sector, como demanda, flujo de caja, nivel de

¹⁸ Ver Anexo, Tabla A6.

endeudamiento, etc. Esta diferencia entre varianzas ofrece las primeras señales de la posible existencia de efectos fijos (Baltagi, 2005) en el panel de datos.

En contraste, se observa que la varianza en el tiempo para el ingreso neto es mayor cuando se le compara por periodos de tiempo, lo que es congruente con el acaecimiento de dos crisis financieras de carácter global durante el periodo de estudio, la primera en el año 2008 a consecuencia de lo sucedido con el sector financiero de E.U., y la segunda por la epidemia de COVID-19 durante 2020-2021, impactando ambas en el desempeño económico de los países y empresas.

Resultados empíricos

Tratamiento de los valores extremos

En las muestras de datos cuantitativos, el análisis descriptivo puede ser influenciado por los valores atípicos, que impacta al valor de muchas estadísticas descriptivas. Por otro lado, los valores atípicos juegan un papel importante en los modelos de regresión. Una observación que difiere considerablemente de todas las demás puede influir mucho en los resultados del análisis de regresión.

Los valores atípicos pueden aportar información espuria, cuando resultan de errores de captura, errores de registro, fenómenos excepcionales o miembros de una población diferente que terminan como parte de la muestra. Este tipo de valores son frecuentes en la vida real, y muchas veces pasan desapercibidos porque los datos se procesan con equipos de cómputo, sin una verificación previa.

Cuando un valor atípico se presenta en la variable de respuesta (Y_i), se conocen como valor extremo (outlier), y representan una “falla” en el modelo. Una metodología utilizada para tratar estos valores es el método conocido como Winsorización.¹⁹ Este método consiste en acotar y reducir la magnitud de los valores atípicos que forman parte de la muestra, tratando así de limitar su efecto sobre el resultado de las estadísticas descriptivas a calcular. Los estimadores winsorizados suelen ser más robustos frente a los valores atípicos que sus versiones estándar (Frieman, Saucier y Miller, 2017, pág. 130). Esta metodología se aplica en el contexto de la metodología de encuestas para reducir la proporción de casos de no respuesta (Lee, Lessler y Stuart, 2011). También se utiliza en la construcción de índices bursátiles, cuando se examina la gama de determinados factores como el crecimiento y el valor de determinadas acciones.²⁰

¹⁹ Charles P. Winsor (1895-1951).

²⁰ Disponible en: https://www.msci.com/eqb/methodology/meth_docs/MSCI_GIMIVGMethod_Feb2021.pdf

En la Winsorización, se sustituyen los valores de una variable que son atípicos por ser extremos (outlier), por el valor en el que inicia la sección central de la distribución en la que se acumula el nivel de probabilidad deseado ($1-\alpha$), de manera que se elimina a los valores extremos fuera de esta sección central. Con esto, se reduce la proporción de valores extremos, consiguiendo estadísticas descriptivas más robustas.

Además de lo anterior, los valores atípicos en las variables independientes (X_i) se conocen como “puntos de influencia” (en inglés, leverage points), y pueden afectar también al modelo de regresión sin que necesariamente la variable de respuesta (Y_i) presente valores atípicos. Según Blatná (2006), en regresión se debe distinguir entre los buenos puntos de influencia y los malos. Un buen punto de influencia es un valor inusualmente grande o pequeño entre los valores de X_i , pero no es un valor atípico de la regresión. Esto significa que el punto está relativamente alejado del resto de las observaciones, pero razonablemente cerca de la regresión estimada (\hat{Y}_i). Un buen punto de influencia tiene un efecto limitado sobre la visión distorsionada de cómo se asocian la mayoría de los puntos, e incluso mejora la precisión en la estimación de los coeficientes de la regresión.

Un mal punto de influencia es aquel situado lejos de la regresión estimada (\hat{Y}_i). Es un valor atípico de la regresión, que tiene un valor de X_i que también es atípico entre los valores de esa variable. Esto tiene un efecto considerable en la estimación de los coeficientes, reduciendo la precisión de sus valores estimados (Blatná, 2006).

Los valores atípicos se identifican con respecto a un modelo de referencia específico, o modelo nulo. En la etapa de identificación de los valores atípicos, pueden surgir dificultades. La más frecuente es el efecto de “enmascaramiento”, que sucede cuando varios valores atípicos se agrupan en una región del espacio muestral alejada de la mayoría de los datos. Los métodos de detección no robustos no suelen identificar a estas observaciones como valores atípicos, es decir, los valores atípicos se ocultan entre ellos. Por otro lado, los puntos de influencia no corresponden necesariamente a valores atípicos (Blatná, 2006).

Se considera como influyentes a las observaciones que, al incluirlas o excluirlas de la regresión, provocan cambios sustanciales en el modelo ajustado (Y_i).²¹ Lo más preocupante son los valores atípicos de la regresión, es decir, los casos en donde $(X_{i1}, \dots, X_{ip}, Y_i)$ se desvía de la relación que describe la regresión y que siguen la mayoría de los datos, considerando tanto la variable explicativa como la variable de respuesta a la vez. Un punto de influencia se define como un punto $(X_{i1}, \dots, X_{ip}, Y_i)$ para el que sus valores en las variables independientes (X_{i1}, \dots, X_{ip}) están alejados, de forma atípica, de los valores para el resto del conjunto de datos (Blatná, 2006).

²¹ Provocan cambios en sus coeficientes estimados o en sus valores ajustados.

Para identificar valores atípicos que son puntos de influencia, se pueden utilizar diferentes métodos: el estimador de mínimo cuadrado mediano (en inglés, Least Median Square) de Rousseeuw y van Zomeren (1990), el método de residuales estandarizados, el método de la distancia robusta y de la distancia de Mahalanobis (Rousseeuw y Leroy, 2003), la distancia de Cook (1977), y el estimador DFITS (Blatná, 2006).

El método de la distancia de Cook (1977) se emplea para estimar la influencia que posee un valor específico de la muestra sobre el análisis de regresión que se lleva a cabo. Esta metodología permite identificar los valores atípicos que pueden distorsionar los resultados de estimación para los coeficientes de la regresión, porque contribuyen con desviaciones estándar de mayor magnitud, e incluso llevan a valores estimados incongruentes con la teoría económica. La metodología de Cook cuantifica el cambio agregado en los coeficientes estimados, cuando se omite cada observación durante el proceso de estimación.

La Distancia de Cook (DC) para la i -ésima observación toma como base las diferencias de los pronósticos para la variable explicada (Y_i) del modelo elaborados a partir de todos los datos en la muestra, y sus pronósticos de un modelo en donde se descarta la i -ésima observación, que se considera como valor atípico. Para cada observación, la suma del cuadrado de los residuales se divide entre $(p + 1)$ veces el Error Cuadrado Promedio del modelo completo.

$$DC_i = (p\sigma^2)^{-1}(Y_{(i)} - Y)^T(Y_{(i)} - Y) \quad (2)$$

en donde p es el número de variables independientes (X_{i1}, \dots, X_{ip}), T es el número de periodos analizados, y σ^2 es el estimador de la varianza del error (error variance) calculado como:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \frac{r_i^2}{n-p} \quad (3)$$

con r_i^2 igual al cuadrado del residual y n el número de observaciones en la muestra. Se sugiere investigar a mayor profundidad las observaciones con DC mayor a 0.5. La DC puede tener valor mínimo de cero, y su punto de corte habitual es de $4/n$. Cuando la DC es grande, la i -ésima observación puede ser un valor extremo o un punto de influencia.

El método de la DC resulta eficaz para encontrar las observaciones que influyen en el modelo de regresión cuando hay un solo valor atípico, pero puede fallar si hay dos o más valores atípicos. No

obstante, este diagnóstico numérico es probablemente de las técnicas más eficaces para detectar los casos que afectan a los valores ajustados en un modelo de regresión lineal múltiple.

Tomando en cuenta estas limitaciones de la técnica, en el presente análisis se aplica la DC por separado para los datos de cada país, dadas las características económicas y sociales de cada uno, aplicando el método en tres etapas utilizado en Lopatta y Kaspereit (2014). De esta forma, se eliminan las observaciones con una DC mayor a $12/n$, $8/n$ y $4/n$, en la primera, segunda y tercera etapa, respectivamente. Así, se descarta al 0.76%, 0.51% y 0.26% de las observaciones disponibles al inicio de cada iteración distribuidas de la siguiente manera: 124 de Brasil, 13 de Chile, 17 de Colombia y 51 de México. Del total de las 1588 observaciones, se conservan 1383, que representa el 87.1% de la muestra.

Modelo de efectos fijos

La diferencia estadística que existe al comparar la varianza entre empresas (between) con la que ocurre a través del tiempo (within), explicada anteriormente en la sección del Resumen Descriptivo, surge de las características invariantes en el tiempo que hay por empresa o efectos fijos (μ_i), que se encuentran incluidas en los errores aleatorios (ε_{it}) de la ecuación (1), podrían estar relacionados con las variables explicativas (Baltagi, 2005; Wooldridge, 2010). Es decir que:

$$\varepsilon_{it} = \mu_i + v_{it} \tag{4}$$

donde μ_i son los efectos no observables que provienen de las características individuales de las empresas, y v_{it} representa a los errores específicos que ocurren a lo largo del tiempo. Las pruebas de Breusch-Pagan y de Hausman, (Wooldridge, 2010) concluyen como mejor modelo el de efectos fijos, por lo que la ecuación que define el modelo es:

$$Y_{it} = \alpha + \delta ASG_{it} + \beta X_{it} + \gamma M_{jt} + \mu_i + v_{it} \tag{5}$$

en donde μ_i es una variable aleatoria no observada, constante en el tiempo, potencialmente correlacionada con las variables independientes observadas, como por ejemplo el sector industrial, las características regionales por país, la legislación, etc.

Las pruebas de correlación lineal (Wooldridge, 2010)²² aplicadas sobre el panel no balanceado, concluyen que los datos de las variables explicativas pueden estar correlacionados con los del año previo

²² Se aplicaron en STATA la prueba de Wooldridge (xtserial) y la IS-test de Portmanteau (xttest).

o el de dos años anteriores. Las pruebas de dependencia transversal (Pesaran, 2004 y 2015)²³ señalan que existe correlación entre grupos dentro del panel de datos, lo que puede tratarse de una dependencia entre empresas o sectores. Desde la perspectiva de la variable dependiente (MV) y de las variables de control (IN, DT, ln(AT)), es lógico pensar que están relacionadas con sus valores de periodos anteriores, así como entre empresas del mismo sector. Análogamente, se puede entender la existencia de correlación serial y transversal para la variable exógena (BONO), por efecto de la política monetaria de cada país y por la propia oferta y demanda en los mercados financieros internacionales de estos bonos gubernamentales de economías emergentes. En lo referente a las puntuaciones ambiental, social y de gobierno corporativo (ASG) desagregadas (AMB, SOC, GOB), es razonable suponer que las empresas que han invertido en la implementación de políticas que buscan preservar el medio ambiente y el beneficio de sus comunidades, así como las mejores prácticas de gobierno corporativo, mantengan un esfuerzo continuo para conservar o mejorar sus prácticas de RSC, a nivel individual y de sector.

Esta condición compleja en la que se presenta tanto correlación en el tiempo como entre empresas, es frecuente en la información microeconómica. Para dar mayor validez estadística a la estimación de los coeficientes del modelo en (5), es necesario utilizar errores estándar más robustos para las regresiones de panel. Buscando este objetivo, se puede estimar el modelo por el método estadístico de efectos fijos para modelar la heterogeneidad no observable, sin embargo, este método no resulta viable dada la existencia de endogeneidad de las variables MV, IN, DT y ln(AT).

Endogeneidad

Las causas más frecuentes de endogeneidad en el área de finanzas corporativas, son las variables omitidas, los errores de medición y la simultaneidad. La simultaneidad se refiere a la determinación simultánea de la mayoría de los resultados y características de la empresa, como puede ser la relación entre el nivel de apalancamiento y el valor de mercado de la empresa. Esto genera en ocasiones un efecto de retroalimentación significativo de la variable dependiente sobre la independiente, por lo que no se puede suponer que la variable explicativa (X_{it}) es estrictamente exógena dado que existiría algún nivel de correlación entre el término de error (v_{it}) y los valores futuros de las variables X_{it} . Esto último incumple el supuesto de exogeneidad estricta ($E(X_{it}v_{it}) = 0$), induciendo a que el estimador del coeficiente β ignore el problema de sesgo e inconsistencia (Barros et al., 2020).

Al emplear el método de efectos fijos para estimar la regresión de datos de panel, es posible modelar la heterogeneidad no observable, y con esto reducir o eliminar el problema de endogeneidad

²³ Se aplicó en STATA la prueba CD de Pesaran (xtcdf \$xlist, pesaran).

cuando este proviene de las variables omitidas, eliminando así la heterogeneidad no observable de las unidades de observación. Sin embargo, en estos modelos la consistencia del estimador se basa en el supuesto de exogeneidad estricta, lo que es frecuentemente ignorado en la literatura empírica sobre finanzas corporativas. El supuesto de exogeneidad estricta se viola cuando el modelo incluye rezagos de la variable dependiente Y_{it} , lo que es habitual dada la naturaleza dinámica de la mayoría de los fenómenos en finanzas corporativas. Esto se conoce como sesgo de panel corto, porque es más acentuado cuando el número de periodos en estudio es mucho menor que el número de individuos en la muestra (Barros et al., 2020).

Por otro lado, la violación de la exogeneidad estricta que resulta por efecto de la retroalimentación de la variable dependiente (Y_{it}) hacia las variables explicativas (X_{it}), conocido como endogeneidad dinámica, es frecuente en los estudios en finanzas corporativas. Lo anterior ocurre por las perturbaciones existentes²⁴ que afectan a la variable dependiente Y_{it} , y que también pueden afectar a cualquier factor determinante de los regresores en periodos posteriores (X_{it+j}) (Barros et al., 2020).

En el presente análisis puede existir un sesgo de panel corto, ya que el número de individuos en la muestra (178) es mucho mayor que el número de años analizados (15 años). También existe endogeneidad dinámica de las variables financieras corporativas que se utilizan en el Modelo de Ohlson. Al contar con un panel de datos no balanceado, se empleó la prueba de Hausman-Gujarati (Gujarati, 1995, Cap. 19.5) para comprobar la existencia de endogeneidad entre las variables valor de mercado (MV), ingreso neto (IN), deuda total (DT) y activo total ($\ln(AT)$).²⁵

Estimación del modelo

La solución a cualquier problema de endogeneidad, es utilizar variables instrumentales válidas. Para el problema de endogeneidad dinámica, una solución es utilizar como variables instrumentales a los rezagos específicos (X_{it-j}) y/o diferencias temporales ($X_{it} - X_{it-j}$) de los regresores originales. Estos instrumentos necesitan estar correlacionados con los regresores endógenos y no estarlo con el término de error del modelo (exogeneidad secuencial). Es decir, el instrumento requiere ser exógeno en el modelo de regresión (Barros et al., 2020).

El comportamiento inercial que provoca la endogeneidad dinámica de las variables, sugiere que no es adecuado utilizar un modelo estático. En las finanzas corporativas, es de esperarse que el regresor

²⁴ Las perturbaciones existentes pueden ser: los indicadores utilizados para tomar las decisiones de inversión, el financiamiento o el desempeño financiero de la empresa.

²⁵ Ver Anexo. Prueba de endogeneidad de Hausman-Gujarati (1995).

(X_{it}) sea persistente en el tiempo, de forma que exista una correlación significativa entre su valor actual y el anterior, o la retroalimentación de Y_{it} hacia X_{it} (Barros et al., 2020).

Por lo anterior, para plasmar de forma explícita este componente dinámico y lograr estimadores consistentes del modelo en (1), se emplea el método de Arellano y Bond (Arellano y Bond, 1991; Blundell y Bond, 1998), estimado a través del Método Generalizado de Momentos (MGM), propuesto para modelos dinámicos de panel de datos (con muchos individuos y pocos periodos de tiempo), con problemas de endogeneidad. La metodología utiliza variables instrumentales generadas a partir de los rezagos y de las diferencias de todas las variables incluidas en el modelo. En la estimación del modelo en (1), se considera la matriz de pesos heterocedásticos para la estimación (two-step) buscando regresores más eficientes (Roodman, 2009) que los obtenidos al utilizar la matriz de pesos homocedásticos (one step), y se aplica la prueba de Hansen (1982) para determinar la sobre identificación de los instrumentos.

Hay que hacer notar que la fuerte relación entre las puntuaciones ambiental, social y de gobierno corporativo (ASG) desagregadas, explicada en la sección de Resumen Descriptivo, obliga a estimar el modelo en (1) para cada una de ellas por separado: ambiental, social y gobierno corporativo.

En el MGM, se emplea como variable instrumental el ingreso neto promedio por sector industrial, de acuerdo al trabajo de Lopatta y Kaspereit (2014). Como lo indican estos autores en su trabajo, es complicado encontrar instrumentos válidos y pertinentes para la responsabilidad social corporativa (RSC) en una regresión en donde las variables son precios. Entre los instrumentos empleados en su análisis, destacan aquellos elaborados a partir de los valores promedio por sector industrial de las variables potencialmente endógenas, calculados sin incluir a la variable instrumentada que son las dimensiones ambiental y social. El uso de promedios sectoriales como instrumentos resuelve el problema de la causalidad inversa pura,²⁶ que no es el resultado de variables omitidas, ya que es poco probable que el valor de mercado de una empresa afecte al nivel de RSC de otras empresas del mismo sector. El procedimiento del cálculo también elimina en gran parte a los errores de medición aleatorios (Lopatta y Kaspereit, 2014).

En su trabajo plantean que “Si un enfoque de variable instrumental con instrumentos semiendógenos es preferible a no instrumentar, depende de las correlaciones desconocidas entre los instrumentos y el término de error de la regresión, entre los regresores endógenos y los instrumentos, y entre los regresores endógenos y el término de error” (Lopatta y Kaspereit, 2014; Larcker y Rusticus, 2010).

Con esto en mente, en el presente trabajo de investigación se prueban tres instrumentos, calculados a partir de los valores promedio por sector industrial del Refinitiv Business Classification

²⁶ Se llama causalidad inversa a la situación en la que el resultado precede a su causa, es decir, que la variable dependiente precede a sus regresores. La causalidad inversa es una característica de la endogeneidad dinámica.

(TRBC) a 4 dígitos. El primer y segundo instrumentos se generan a partir del ingreso neto (IN) y de la deuda total (DT), respectivamente, y el tercer instrumento a partir del logaritmo natural del activo total (ln(AT)). Aunque los tres instrumentos resultan ser significativos en su correlación con las variables ASG y con la variable dependiente valor de mercado (VM), el resultado de la estimación con el método de Arellano y Bond no posee un buen resultado en sobre identificación (P-valor igual a cero en la prueba de Hansen) al utilizar los tres instrumentos juntos. La estimación por Arellano y Bond con mejores resultados de sobre identificación es la que incluye como único instrumento al ingreso neto promedio por sector industrial.

Resultados de la estimación empírica

Analizando los coeficientes estimados para las variables de control por empresa (Tabla 5), queda de manifiesto que el activo total es la variable que más impacta al valor de la empresa, seguida por el ingreso neto. Los signos de los coeficientes para las variables ln(AT) e IN son consistentes con los obtenidos por Lopatta y Kaspereit (2014). Por su parte, el nivel de endeudamiento no resulta significativo en los tres modelos, estableciendo que esta variable no es relevante para el valor de mercado de las empresas en Latinoamérica. En contraste, la variable exógena BONO muestra un coeficiente significativo para las estimaciones con la puntuación ambiental y con la social, mientras que para la puntuación de gobierno corporativo es significativo con probabilidad de 89.8%. Esto confirma la hipótesis de una relación entre la tasa del bono gubernamental y el valor de la empresa, directa cuando se considera la puntuación ambiental y la de gobierno corporativo, e inversa cuando se considera la social, detonando el cuestionamiento sobre la posible interacción de estas variables (BONO y ASG) en los países analizados.

En lo que respecta a las puntuaciones ambiental (AMB), social (SOC) y de gobierno corporativo (GOB), la ambiental incide de forma negativa (-0.0022) sobre el valor de mercado de la empresa, escalado con el valor del activo total, mientras que la del gobierno corporativo lo hace de forma positiva (0.0029). En cuanto a la puntuación social, no muestra efecto significativo sobre el valor de la empresa. Los coeficientes de las variables AMB, SOC y GOB, son ligeramente de menor magnitud que los estimados a nivel internacional en Lopatta y Kaspereit (2014), y solo el ambiental coincide en signo con esa investigación.

Tabla 5
 Resultados de la estimación del modelo de panel, por puntuación ambiental, social y de gobierno corporativo (ASG).

Estimación por Arellano-Bond, con el Método Generalizado de Momentos.			
$MV_{it} = \beta_0 + \beta_1 IN_{it} + \beta_2 DT_{it} + \beta_3 \ln(AT_{it}) + \beta_4 BONO_{it} + \beta_5 ASG_{it} + \mu_i + v_{it}$			
Variable	ASG = Ambiental	ASG = Social	ASG = Gob.Corp.
IN	7.9365*** (0.000)	8.0317*** (0.000)	7.8118*** (0.000)
DT	0.0202 (0.915)	-0.1647 (0.418)	-0.2038 (0.324)
ln(AT)	-0.1429*** (0.000)	-0.1501*** (0.000)	-0.1660*** (0.000)
BONO	0.9548* (0.076)	-1.1578** (0.030)	0.8717* (0.102)
ASG	-0.0022** (0.024)	-0.0011 (0.314)	0.0029** (0.011)
constante	3.7508*** (0.000)	3.9007*** (0.000)	4.1056*** (0.000)
AR(1)	(0.000)***	(0.000)***	(0.000)***
AR(2)	(0.317)	(0.351)	(0.481)
Prueba de Hansen ^b	(0.176)	(0.169)	(0.199)
Observaciones	1414	1415	1415

(a) Para la estimación del modelo con la puntuación del gobierno corporativo, el coeficiente de la variable BONO tiene 89.8% de probabilidad de ser diferente de cero.

(b) Prueba estadística con hipótesis nula de no sobreidentificación de los instrumentos (two step).

Nota: Se muestra el coeficiente estimado y el valor P en paréntesis, nivel de significancia de 1% (***), 5% (**) y 10% (*), con estimación robusta y variable instrumental ingreso neto promedio por sector industrial. Fuente: Elaboración propia, a partir del análisis estadístico realizado en STATA.

Conclusiones

Este trabajo evalúa la incidencia de la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) sobre el valor de mercado de las empresas, en América Latina, a través de una muestra libre de sesgo de supervivencia, constituida por todas las empresas que cotizan en las bolsas de Brasil, Chile, Colombia y México, que poseen puntuaciones ambientales, sociales y de gobierno corporativo (ASG) en el periodo 2007 a 2021. Se utiliza un modelo que incluye variables financieras, de mercado y las puntuaciones ASG, estimando con la metodología de Arellano y Bond (1991) y el Método Generalizado de Momentos (MGM). Esta es la primera investigación que analiza, con estas variables, modelo y método de estimación, el aporte de la RSC al valor de la empresa latinoamericana.

La fuerte asociación directa entre las puntuaciones ASG, para el componente ambiental, social y de gobierno corporativo, sugiere que las empresas de esta región que trabajan en aspectos de mejora en RSC, involucran a varios componentes ASG simultáneamente. Los resultados de la estimación del modelo indican que el valor del activo total es la variable que más impacta al valor de las empresas, seguida por el ingreso neto, y que la deuda de la empresa no es significativa. Los signos de los coeficientes para las variables activo total e ingreso neto, son consistentes con los resultados a nivel internacional en Lopatta y Kaspereit (2014). La tasa del bono gubernamental con plazo de 10 años, resulta significativa,

pero con signo distinto en función de la componente ASG que se incluye en el modelo: positivo para la ambiental y la de gobierno corporativo, y negativo para la social. Este resultado supone una posible interacción entre estas dos variables en los países analizados.

En cuanto a las puntuaciones ASG desagregadas, la puntuación de gobierno corporativo incrementa al valor de mercado en 0.0029 veces el valor de su activo total, mientras que la puntuación ambiental lo disminuye -0.0022 veces el valor de su activo. La puntuación social, no afecta significativamente al valor de la empresa. Estos resultados son consistentes con los de Godínez-Reyes et al. (2021) y Godínez-Reyes et al. (2022) para México. El sentido de la relación entre las variables ASG y el desempeño financiero de la empresa (VM) es contrario al identificado por Santos y Vázquez (2019), excepto para el Gobierno Corporativo (GOB).

Estos coeficientes son similares, pero de menor tamaño, que los estimados por Lopatta y Kaspereit (2014), y del mismo signo para la puntuación ambiental.

Se propone continuar esta investigación, a través de modelos que permitan diferenciar el aporte de la RSC al valor de mercado de las empresas latinoamericanas en comparación con otras economías desarrolladas como la estadounidense, además de profundizar en la interacción que tiene la tasa del bono gubernamental sobre las puntuaciones ASG.

Referencias

- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277–297. <https://doi.org/10.2307/2297968>
- Arias Fogliano de Souza Cunha, Felipe, & Samanez, C. P. (2013). Performance analysis of sustainable investments in the Brazilian stock market: A study about the corporate sustainability index (ISE). *Journal of Business Ethics*, 117(1), 19-36. <https://doi.org/10.1007/s10551-012-1484-2>
- Baltagi, H.B. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data* (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1017/s0266466600006150>
- Barber, B. M., Morse, A., & Yasuda, A. (2021). Impact investing. *Journal of Financial Economics*, 139(1), 162-185. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2020.07.008>
- Barros, L. A., Bergmann, D. R., Castro, F. H., & Silveira, A. D. M. D. (2020). Endogeneity in panel data regressions: methodological guidance for corporate finance researchers. *Revista brasileira de gestão de negócios*, 22, 437-461. <https://doi.org/10.7819/rbgn.v22i0.4059>

- Bauer, R., Koedijk, K., & Otten, R. (2005). International evidence on ethical mutual fund performance and investment style. *Journal of Banking & Finance*, 29(7), 1751-1767. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2004.06.035>
- Bauer, R., Derwall, J., & Otten, R. (2007). The ethical mutual fund performance debate: New evidence from Canada. *Journal of Business Ethics*, 70(2), 111-124. <https://doi.org/10.1007/s10551-006-9099-0>
- Belghitar, Y., Clark, E., & Deshmukh, N. (2014). Does it pay to be ethical? evidence from the FTSE4 Good. *Journal of Banking & Finance*, 47, 54-62. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2014.06.027>
- Blatná, D. (2006). Outliers in regression, *Trutnov*, 30, 1-6. Disponible en: <https://statistika.vse.cz/konference/amse/PDF/Blatna.pdf> Consultado: 08/09/2023.
- Blundell, R. y Bond, S. (1998). Initial conditions and moments restrictions in dynamic panel data models, *Journal of Econometrics*, 87, 115-143. [https://doi.org/10.1016/s03044076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/s03044076(98)00009-8)
- Bollaín Parra, L., Torre Torres, O. V. D. L., & Martínez Torre-Enciso, M. I. (2022). Demostración del beneficio de una mayor participación de la mujer en el consejo de administración y la alta dirección de las empresas mexicanas que cotizan en bolsa. *Contaduría y administración*, 67(4), 229-254. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2022.4813>
- Brammer, S., Brooks, C., & Pavelin, S. (2006). Corporate social performance and stock returns: UK evidence from disaggregate measures. *Financial Management*, 35(3), 97-116. <https://doi.org/10.1111/j.1755-053X.2006.tb00149.x>
- Carroll, A. B., & Buchholtz, A. K. (2006). *Business and Society: Ethics and Stakeholder Management*. (6th Ed.) Mason, Ohio Thomson/South-Western. pp. xx + 745. ISBN 0324225814.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of operational research*, 2(6), 429-444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(79\)90229-7](https://doi.org/10.1016/0377-2217(79)90229-7)
- Cook, R. D. (1977). Detection of Influential Observation in Linear Regression. *Technometrics*, 19(1), 15-18. <https://doi.org/10.2307/1268249>
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2006). *Business Research Methods*. (9th Ed.) New York: McGraw Hill-Irwin. ISBN 0071244301.
- Correa Mejía, D. A., Hernández Serna, D. P., Gutiérrez Castañeda, B. E., & Lopera Castaño, M. (2019). Aproximaciones sobre la incidencia de los reportes de sostenibilidad y gobierno corporativo en el valor de las empresas: Evidencia desde Chile y Colombia. *Criterio Libre*, 17(30), 231-254. <https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2019v17n30.5811>
- Cortez, M. C., Silva, F., & Areal, N. (2009). The performance of European socially responsible funds. *Journal of Business Ethics*, 87(4), 573-588. <https://doi.org/10.1007/s10551-008-9959-x>

- Cummings, L. S. (2000). The financial performance of ethical investment trusts: An Australian perspective. *Journal of Business Ethics*, 25(1), 79-92. <https://doi.org/10.1023/a:1006102802904>
- De la Torre Torres, Oscar V. & Martínez Torre-Enciso, M. I. (2015). Revisión de la inversión sustentable en la Bolsa Mexicana durante periodos de crisis. *Revista Mexicana De Economía Y Finanzas: REMEF*, 10(2), 115-130. <https://doi.org/10.21919/remef.v10i2.71>
- De la Torre Torres, Oscar V. & Martínez Torre Enciso, M. Isabel. (2017). Is socially responsible investment useful in Mexico? A multi-factor and ex-ante review. *Contaduría y Administración*, 62(1), 222-238. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2016.09.001>
- Derwall, J., Guenster, N., Bauer, R., & Koedijk, K. (2005). The eco-efficiency premium puzzle. *Financial Analysts Journal*, 61(2), 51-63. <https://doi.org/10.2469/faj.v61.n2.2716>
- Dyck, A., Lins, K. V., Roth, L., & Wagner, H. F. (2019). Do institutional investors drive corporate social responsibility? International evidence. *Journal of Financial Economics*, 131(3), 693-714. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2018.08.013>
- Edmans, A. (2011). Does the stock market fully value intangibles? employee satisfaction and equity prices. *Journal of Financial Economics*, 101(3), 621-640. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.03.021>
- El Ghoul, S., Guedhami, O., Kwok, C. C. Y., & Mishra, D. R. (2011). Does corporate social responsibility affect the cost of capital? *Journal of Banking & Finance*, 35(9), 2388-2406. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2011.02.007>
- El Ghoul, S., & Karoui, A. (2017). Does corporate social responsibility affect mutual fund performance and flows? *Journal of Banking & Finance*, 77, 53-63. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2016.10.009>
- Feltham, G. A., & Ohlson, J. A. (1995). Valuation and clean surplus accounting for operating and financial activities. *Contemporary accounting research*, 11(2), 689-731. <https://doi.org/10.1111/j.1911-3846.1995.tb00462.x>
- Ferrell, A., Liang, H., & Renneboog, L. (2016). Socially responsible firms. *Journal of Financial Economics*, 122(3), 585-606. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2015.12.003>
- Friedman, M., Friedman, R. D. (1964). *Capitalism and freedom*. Chicago: University of Chicago Press. ISBN 0226264017.
- Frieman, J., Saucier, D.A. y Miller, S.S. (2017). *Principles & methods of statistical analysis*. United States: Sage Publications. ISBN 1483358607.

- Geczy, C. C., Guerard, John B., Jr, & Samonov, M. (2020). Warning: SRI need not kill your Sharpe and information Ratios—Forecasting of earnings and efficient SRI and ESG portfolios. *The Journal of Investing*, 29(2), 110-127. <https://doi.org/10.3905/joi.2020.1.115>
- Giese, G., Lee, L., Melas, D., Nagy, Z., & Nishikawa, L. (2019). Foundations of ESG investing: How ESG affects equity valuation, risk, and performance. *Journal of Portfolio Management*, 45(5), 69-83. <https://doi.org/10.3905/jpm.2019.45.5.069>
- Gil-Bazo, J., Ruiz-Verdú, P., Santos, A. A., & P. (2010). The performance of socially responsible mutual funds: The role of fees and management companies. *Journal of Business Ethics*, 94(2), 243-263. <https://doi.org/10.1007/s10551-009-0260-4>
- Gujarati, D. N., Arango Medina, G., Misas Arango, M. r. t. (1997). *Econometría básica*. (3^a Ed.) Colombia: McGraw-Hill Interamericana. ISBN 9586005852.
- Godínez-Reyes, N. L., Gómez-Monge, R., Calderón-Gutiérrez, A., & Alfaro-Calderón, G. G. (2021). Efficiency Analysis of Mexican Stock Exchange Sustainable Firms. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 17(1). <https://doi.org/10.21919/remef.v17i1.481>
- Godínez-Reyes, N. L., Gómez-Monge, R., Alfaro-Calderón, G. G., & Calderón-Gutiérrez, A. (2022). Sustainable Value: An Empirical Research on Large Firms. In *Soft Computing and Fuzzy Methodologies in Innovation Management and Sustainability* (pp. 197-208). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96150-3_14
- Gregory, A., Matatko, J., & Luther, R. (1997). Ethical unit trust financial performance: Small company effects and fund size effects. *Journal of Business Finance & Accounting*, 24(5), 705-725. <https://doi.org/10.1111/1468-5957.00130>
- Hansen, L.P. (1982). Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica*, 50(4), 1029-1059. <https://doi.org/10.2307/1912775>
- Hamilton, S., Jo, H., & Statman, M. (1993). Doing well while doing good? The investment performance of socially responsible mutual funds. *Financial Analysts Journal*, 49(6), 62-66. <https://doi.org/10.2469/faj.v49.n6.62>
- Huguenin, J. M. (2012). *Data envelopment analysis (DEA). A pedagogical guide for decision makers in the public sector*. Swiss Graduate School of Public Administration, Lausanne: IDHEAP. Disponible en: https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB_0FC432348A97.P001/REF
- Ionescu, G. H., Firoiu, D., Pirvu, R., & Vilag, R. D. (2019). The impact of ESG factors on market value of companies from travel and tourism industry. *Technological and Economic Development of Economy*, 25(5), 820-849. <https://doi.org/10.3846/tede.2019.10294>

- Jaramillo Arango, M., Ríos Restrepo, W. A., & Correa-Mejía, D. A. (2020). Incidencia de factores ambientales y sociales en la generación de valor: Evidencia desde las empresas MILA. *Revista De La Facultad De Ciencias Económicas*, 28(2), 49-65. <https://doi.org/10.18359/rfce.4033>
- Jordão, R. V. D., Ferreira, E. P., & Sousa Neto, J. A. (2018). Financial disclosure and social environmental responsibility: An empirical study on the Brazilian market. *Contaduría y administración*, 63(SPE2), 918-946. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1473>
- Larcker, D. F., & Rusticus, T. O. (2010). On the use of instrumental variables in accounting research. *Journal of Accounting & Economics*, 49(3), 186-205. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2009.11.004>
- Lee, B. K., Lessler, J., & Stuart, E. A. (2011). Weight trimming and propensity score weighting. *PloS one*, 6(3), e18174. doi:10.1371/journal.pone.0018174
- Lopatta, K., & Kaspereit, T. (2014). The world capital markets' perception of sustainability and the impact of the financial crisis. *Journal of Business Ethics*, 122(3), 475-500. <https://doi.org/10.1007/s10551-013-1760-9>
- Macías-Trejo, L. G., López-Herrera, F., & De la Torre-Torres, Oscar Valdemar. (2020). La eficiencia media-varianza de un portafolio sobre ponderado en acciones socialmente responsables de México y Estados Unidos. *Estudios Gerenciales*, 36(154), 91-99. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.154.3476>
- Mallin, C. A., Saadouni, B., & Briston, R. J. (1995). The financial performance of ethical investment funds. *Journal of Business Finance & Accounting*, 22(4), 483-496. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.1995.tb00373.x>
- Méndez Sáenz, A. B., Rodríguez García, Martha del Pilar, & Cortez Alejandro, K. A. (2019). Factores determinantes de la responsabilidad social empresarial (RSE). Caso aplicado a México y Brasil. *Análisis Económico*, 34(86), 197-217. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2019v34n86/Mendez>
- Nirino, N., Santoro, G., Miglietta, N., & Quaglia, R. (2021). Corporate controversies and company's financial performance: Exploring the moderating role of ESG practices. *Technological Forecasting & Social Change*, 162, 120341. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120341>
- Ohlson, J. A. (1995). Earnings, book values, and dividends in equity valuation. *Contemporary accounting research*, 11(2), 661-687. <https://doi.org/10.1111/j.1911-3846.1995.tb00461.x>
- Ortas, E., Moneva, J. M., & Salvador, M. (2012). Does socially responsible investment equity indexes in emerging markets pay off? evidence from brazil. *Emerging Markets Review*, 13(4), 581-597. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2012.09.004>

- Pesaran, M. H., Schuermann, T., & Weiner, S. M. (2004). Modeling regional interdependencies using a global error-correcting macroeconometric model. *Journal of Business & Economic Statistics*, 22(2), 129-162. <https://doi.org/10.1198/073500104000000019>
- Pesaran, M. H. (2015). Testing weak cross-sectional dependence in large panels. *Econometric reviews*, 34(6-10), 1089-1117. <https://doi.org/10.1080/07474938.2014.956623>
- Rathner, S. (2013). The influence of primary study characteristics on the performance differential between socially responsible and conventional investment funds: A meta-analysis. *Journal of Business Ethics*, 118(2), 349-363. <https://doi.org/10.1007/s10551-012-1584-z>
- Renneboog, L., Ter Horst, J., & Zhang, C. (2008). The price of ethics and stakeholder governance: The performance of socially responsible mutual funds. *Journal of corporate finance*, 14(3), 302-322. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2008.03.009>
- Roodman, D. (2009). How to do xtabond2: An Introduction to difference and system GMM in stata. *The Stata Journal*, 9(1), 86-136. <https://doi.org/10.2139/ssrn.982943>
- Rousseeuw, P.J. y Leroy, A.M. (2003). *Robust Regression and Outlier Detection*. New Jersey: J. Wiley. ISBN 0-471-48855-0.
- Rousseeuw, P.J. y van Zomeren, B.C. (1990). Unmasking Multivariate Outliers and Leverage Points. *Journal of the American Statistical Association* 85, 1990. 633-639. <https://doi.org/10.2307/2289995>
- Santos, J. J. G., & Vázquez, O. H. Z. (2019). Is the relationship between CSR activities and financial performance of organizations a short-term result? An answer with a panel data analysis. *Contaduría y administración*, 64(4), 4. <http://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.2035>
- Sauer, D. A. (1997). The impact of social-responsibility screens on investment performance: Evidence from the domini 400 social index and domini equity mutual fund. *Review of Financial Economics*, 6(2), 137-149. [https://doi.org/10.1016/S10583300\(97\)90002-1](https://doi.org/10.1016/S10583300(97)90002-1)
- Schröder, M. (2004). The performance of socially responsible investments: Investment funds and indices. *Financial Markets and Portfolio Management*, 18(2), 122-142. <https://doi.org/10.1007/s11408-004-0202-1>
- Schröder, M. (2007). Is there a difference? the performance characteristics of SRI equity indices. *Journal of Business Finance & Accounting*, 34(1-2), 331-348. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.2006.00647.x>
- Semenova, N., HaSsel, L. G., & Nilsson, H. (2010). The Value Relevance of Environmental and Social Performance: Evidence from Swedish SIX 300 Companies. *Liiketaloudellinen Aikakauskirja*, 3, 265-292. Disponible en:

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=bth&AN=57350557&lang=es&site=ehost-live> Consultado: 02/10/2023.

- Stanny, E., & Ely, K. (2008). Corporate environmental disclosures about the effects of climate change. *Corporate social responsibility and environmental management*, 15(6), 338-348. <https://doi.org/10.1002/csr.175>
- Statman, M. (2000). Socially responsible mutual funds. *Financial Analysts Journal*, 56(3), 30-39. <https://doi.org/10.2469/faj.v56.n3.2358>
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. (2nd Ed.) Cambridge, MA: MIT Press. ISBN 0262296799
- Yoo, S., & Managi, S. (2022). Disclosure or action: Evaluating ESG behavior towards financial performance. *Finance Research Letters*, 44, 102108. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102108>

Anexo

Componentes de los principales índices accionarios de Latinoamérica

Tabla A1

Componentes del Índice de la Bolsa de Valores de Sao Paulo (IBovespa) de Brasil.

ABEV3	BRKM5	ECOR3	GOLL4	LWSA3	SANB11
ASAI3	BRML3	EGIE3	HAPV3	MGLU3	SBSP3
AZUL4	BTOW3	ELET3	HGTX3	MRFG3	SULA11
B3SA3	CCRO3	ELET6	HYPE3	MRVE3	SUZB3
BBAS3	CIEL3	EMBR3	IGTA3	MULT3	TAE11
BBDC3	CMIG4	ENBR3	IRBR3	NTCO3	TIMS3
BBDC4	COGN3	ENEV3	ITSA4	PCAR3	TOTS3
BBSE3	CPFE3	ENGI11	ITUB4	PETR3	UGPA3
BEEF3	CPLE6	EQTL3	JBSS3	PETR4	USIM5
BIDI11	CRFB3	EZTC3	JHSF3	PRI03	VALE3
BPAC11	CSAN3	FLRY3	KLBN11	QUAL3	VIVT3
BRAP4	CSNA3	GGBR4	LAME4	RADL3	VVAR3
BRDT3	CVCB3	GNDI3	LCAM3	RAIL3	WEGE3
BRFS3	CYRE3	GOAU4	LREN3	RENT3	YDUQ3
ABEV3	BRKM5	ECOR3	GOLL4	LWSA3	SANB11
ASAI3	BRML3	EGIE3	HAPV3	MGLU3	SBSP3
AZUL4	BTOW3	ELET3	HGTX3	MRFG3	SULA11

Nota: en la muestra se eliminó la acción con clave de cotización LWSA3 por no contar con puntuaciones ASG durante el periodo de análisis.

Fuente: Elaboración propia con información de LSEG Data & Analytics.

Tabla A2

Componentes del Índice General de Precios y Acciones (S&P/CLX IGPA) de Chile.

AESGENER	CCU	ENAEX	INVERCAP	RIPLEY
AGUASA	CENCOSHOPP	ENELAM	ITAUCORP	SALFACORP
ALMENDRAL	CENCOSUD	ENELCHILE	MALLPLAZA	SALMOCAM
ANDINAA	CHILE	ENELGXCH	MANQUEHUE	SECURITY
ANDINAB	CMPC	ENTEL	MASISA	SK
ANTARCHILE	COLBUN	FALABELLA	MULTIFOODS	SMSAAM
BCI	CONCHATORO	FORUS	NORTEGRAN	SMU
BESALCO	COPEC	HF	NUEVAPOLAR	SOCOYESA
BLUMAR	CRISTALES	HITES	OROBLANCO	SONDA
BSANTANDER	ECL	IAM	PARAUCO	SQMB
CAMANCHACA	EISA	ILC	PAZ	TRICOT
CAP	EMBONORB	INGEVEC	QUINENCO	VAPORES
				WATTS

NOTA: La empresa emisora de ANDINA se considera una sola vez, aunque posee acciones serie A y B. Las acciones con clave de cotización ENAEX, HF, SMU, NORTEGRAN, ALMENDRAL, MULTIFOODS, INVERCAP, BLUMAR, SALMOCAM, WATTS, CAMANCHACA, TRICOT, SOCOYESA, CRISTALES, PAZ, EISA, INGEVEC, MANQUEHUE, HITES y NUEVAPOLAR, no se incluyen en el análisis por no contar con puntuación ASG durante el periodo de análisis. Fuente: Elaboración propia con información de LSEG Data & Analytics.

Tabla A3

Componentes del Índice Colombia Equity (COLEQTY) de Colombia.

ECO	BPO	CIC	FHT	NCH
ARG	BVC	CLH	GAA	PMG
ARG_p	CAR_p	CNE	GAA_p	SCA
BBO	CCB	CON	GEB	SIS
BGA	CCB_p	CREDIFAMI	IMI	SIS_p
BIC	CEL	DVI_p	ISA	TPL
BIC_p1	CFV	ENK	LVS_p	VAL
BOC	CFV_p	ETB	MAS	VLL

NOTA: Las empresas emisoras de BIC, GAA, SIS, CFV, ARG, y CCB se toman una sola vez, aunque cada una cotiza con dos tipos de series accionarias. Las acciones con clave de cotización SCA, BOC, CEL, BPO, MAS, VLL, LVS, CAR, ENK, VAL, CREDIFAMI y FHT, no se incluyen en el análisis por no contar con puntuación ASG durante el periodo de análisis.

Fuente: Elaboración propia con información de LSEG Data & Analytics.

Tabla A4

Componentes del Índice de Precios y Cotizaciones (S&P/BMV IPC) de México.

AC	BOLSAA	GCC	LABB	Q
ALFAA	CEMEXCPO	GFINBURO	LIVEPOLC1	RA
ALSEA	CUERVO	GFNORTEO	MEGACPO	SITESB1
AMXL	ELEKTRA	GMEXICOB	OMAB	TLEVISACPO
ASURB	FEMSAUBD	GRUMAB	ORBIA	VESTA
BBAJIOO	GAPB	KIMBERA	PENOLES	WALMEX
BIMBOA	GCARSOA1	KOFUBL	PINFRA	

NOTA: La acción con clave de cotización SITESB1 no se incluye en el análisis por no contar con puntuación ASG durante el periodo de análisis.

Fuente: Elaboración propia con información de LSEG Data & Analytics.

Resumen estadístico de las variables utilizadas en la muestra

Tabla A5

Estadísticas descriptivas de las variables.

Variable	VM	IN	DT	ln(AT)	BONO	AMB	SOC	GOB
Media	0.91	0.04	0.29	22.54	0.09	45.75	52.33	50.74
Desv.Est.	0.92	0.15	0.17	1.60	0.03	27.66	25.58	22.73
Mínimo	0.00	-6.26	0.00	8.21	0.03	0.00	0.31	0.24
Máximo	7.98	1.07	1.57	26.93	0.16	96.29	96.86	96.03
N	2405	2525	2514	2526	2670	1618	1618	1618
N*	265	145	156	144	0	1052	1052	1052

Nota: Se utilizó el total de la muestra, sin eliminar valores extremos, con las variables ya transformadas. N* se refiere al número de observaciones faltantes.

Fuente: Elaboración propia, a partir del análisis estadístico realizado en STATA.

Tabla A6

Resumen estadístico de las variables.

Variable		Media	Des.Est.	Min	Max	Observaciones
idemp_ren	overall	231.573	106.0959	101	433	N = 2670
	between		106.3752	101	433	n = 178
	within		0	231.573	231.573	T = 15
idper_col	overall	2014	4.321303	2007	2021	N = 2670
	between		0	2014	2014	n = 178
	within		4.32130	2007	2021	T = 15
VM	overall	.9148066	.9148066	.000089	7.976378	N = 2405
	between		.7627804	.0347994	4.716074	n = 178
	within		.5655621	-1.627206	6.067938	T-bar = 13.5112
IN	overall	.04265	.04265	-6.26089	1.069559	N = 2525
	between		.059034	-.4184984	.2987489	n = 178
	within		.1349415	-5.799742	.9737412	T-bar = 14.1854
AT	overall	22.53606	1.602865	8.205856	26.93338	N = 2526
	between		1.476092	18.64163	26.66325	n = 178
	within		.593879	12.10029	27.27552	T-bar = 14.191
BONO	overall	.0860051	.0860051	.0323402	.1649	N = 2670

	between		.0262812	.0500473	.1127167	n = 178
	within		.0189422	.0413385	.1381885	T = 15
AMB	overall	45.75277	27.66051	0	96.293	N = 1618
	between		24.48508	0	85.75891	n = 178
	within		13.83972	-26.55308	99.84188	T-bar = 9.08989
SOC	overall	52.32946	25.58438	.3068469	96.86204	N = 1618
	between		21.89754	2.300811	93.03129	n = 178
	within		14.13204	-22.27703	106.5395	T-bar = 9.08989
GOB	overall	50.73737	22.72817	.2388102	96.02469	N = 1618
	between		20.16665	1.708239	91.63713	n = 178
	within		12.22273	-14.5161	94.01652	T-bar = 9.08989

Nota: Se utilizó el total de la muestra, sin eliminar valores extremos, con las variables ya transformadas.
 Fuente: Elaboración propia, a partir del análisis estadístico realizado en STATA.

Prueba de endogeneidad de Hausman-Gujarati (1995)

El procedimiento realizado para aplicar la prueba de Hausman-Gujarati (Gujarati, 1995, Cap. 19.5) para probar la existencia de endogeneidad entre las variables valor de mercado (VM) e ingreso neto (IN).

Primero se generan pronósticos para los residuales de la variable valor de mercado (rVMf) estimando el modelo autorregresivo de orden 4 para la variable MV:

$$VM_{it} = VM_{it-1} + VM_{it-2} + VM_{it-3} + VM_{it-4} + it \quad (C1)$$

De esta manera se instrumentaliza la variable MV. Este proceso se repite para la variable IN, generando los residuales (rINf) con el modelo autorregresivo de orden 4:

$$IN_{it} = IN_{it} + IN_{it-1} + IN_{it-2} + IN_{it-3} + IN_{it-4} + it \quad (C2)$$

En segundo lugar, se estima una regresión con los instrumentos, en donde la variable dependiente es VM, y la explicativa es IN en el periodo actual y rezagada de 1 a 4 periodos, incluyendo también en el modelo los residuales (rVMf) de la regresión en (C1):

$$VM_{it} = IN_{it} + IN_{it-1} + IN_{it-2} + IN_{it-3} + IN_{it-4} + rMMf_{it} + it \quad (C3)$$

Se repite este proceso para la variable IN, con los residuales (rINf) del modelo en (C2):

$$IN_{it} = VM_{it} + VM_{it-1} + VM_{it-2} + VM_{it-3} + VM_{it-4} + rIN_{it} + \epsilon_{it} \quad (C4)$$

En tercer lugar, para la regresión en (C3) y en (C4), se realiza la prueba F para comprobar que los residuales estimados son diferentes de cero. Al obtener P-valor = 0, se concluye que las variables son endógenas.

La prueba de Hausman-Gujarati también se aplicó a las parejas de variables DT e IN, ln(AT) e IN, y ln(AT) y DT, obteniendo el mismo resultado para todas.