

Economía Circular en las Emisiones de Carbono de Empresas Cotizan en Bolsa

Circular Economy on Carbon Emissions in Listed Companies

Adalberto G Del Ángel-Lara

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

aang_ing1@hotmail.com

 <https://orcid.org/0009-0001-4859-5627>

Arturo Briseño-García

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

abriseno@docentes.uat.edu.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-6567-241X>

Recepción: 01 Marzo 2024

Aprobación: 29 Junio 2024



Acceso abierto diamante

Resumen

El estudio tiene como objetivo determinar el impacto de las prácticas de Economía Circular (EC) adoptadas por empresas cotizadas en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) sobre las emisiones de carbono. La relación entre estas variables ha sido escasamente explorada, lo que destaca la originalidad de esta investigación. Utilizando un enfoque cuantitativo, se emplea una regresión lineal múltiple donde las emisiones de carbono son la variable dependiente, y las prácticas de EC como Reusar, Reciclar y Reducir actúan como variables independientes. Los resultados indican que dichas prácticas de EC influyen positivamente en la reducción de emisiones de carbono. Además, los hallazgos sugieren que la divulgación de carbono por parte de estas empresas también contribuye a la disminución de emisiones. Este análisis transversal se basa en datos del año 2020, lo que implica ciertas limitaciones, ya que no permite observar tendencias temporales de los efectos identificados.

Palabras clave: Emisiones de Carbono, Economía Circular, Reducir, Reciclar, Reusar, Empresas Cotizan en Bolsa.

Abstract

The study aims to determine the impact of Circular Economy (CE) practices adopted by companies listed on the Mexican Stock Exchange (BMV) on carbon emissions. The relationship between these variables has been scarcely explored, highlighting the originality of this research. Using a quantitative approach, we employ a multiple linear regression where carbon emissions are the dependent variable, and CE practices such as Reusing, Recycling, and Reducing act as independent variables. The results indicate that these CE practices positively influence the reduction of carbon emissions. Additionally, the findings suggest that carbon disclosure by these companies also contributes to the decrease in emissions. This cross-sectional analysis is based on data from the year 2020, which implies certain limitations as it does not allow for the observation of temporal trends in the identified effects.

Keywords: Carbon Emissions, Circular Economy Practices, Reduce, Recycle, Reuse. Listed Companies.

Introducción

La sostenibilidad es un tema que debe ocupar a la humanidad debido al deterioro del capital natural. Según el paradigma aristotélico, los seres humanos se relacionan con dos partes de su naturaleza: una que se mantiene constante en su forma humana y otra que cambia y se refiere al entorno natural que los rodea, lo cual determina su subsistencia actual y futura (Reyna-Castillo, 2019).

Ante el cambio climático que enfrentamos globalmente, y dado que uno de sus principales contribuyentes son las emisiones de gases de efecto invernadero, particularmente el carbono, resulta pertinente identificar prácticas empresariales que mejoren la huella de carbono (Lin et al., 2023).

La Economía Circular ha emergido como un enfoque estratégico para enfrentar los desafíos ambientales y socioeconómicos asociados al uso insostenible de recursos y la generación de residuos (Loyola-Gonzales, 2022). Dado el creciente reconocimiento de la crisis climática y la necesidad de reducir las emisiones de carbono, es crucial evaluar de manera objetiva el impacto de las prácticas de Economía Circular en la mitigación del cambio climático (Aguíñaga & Leal, 2021).

La sostenibilidad, entendida como la capacidad de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las de futuras generaciones, ha adquirido una relevancia incuestionable en la agenda global (Bauckloh et al., 2022). Aunque la sostenibilidad abarca múltiples dimensiones interconectadas, incluyendo lo social, económico y ambiental, este trabajo se centra exclusivamente en la esfera ambiental debido a la naturaleza del estudio, que busca identificar el efecto de las prácticas de Economía Circular sobre las emisiones de carbono (Hailemariam & Erdiaw-Kwasie, 2022).

La elección de abordar únicamente la dimensión ambiental se justifica por diversos factores que subrayan su importancia en el contexto actual. En primer lugar, el estado precario del medio ambiente es una realidad innegable, con evidencias científicas abrumadoras que revelan una crisis ambiental a nivel global (Opoku & Boachie, 2020). Fenómenos como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación del aire, agua y suelos han alcanzado niveles alarmantes, amenazando la estabilidad de los ecosistemas y la supervivencia de numerosas especies, incluida la humana (Didenko et al., 2018).

En segundo lugar, la esfera ambiental de la sostenibilidad es fundamental, ya que proporciona la base para las demás dimensiones. Un entorno natural saludable y equilibrado es un requisito básico para el desarrollo social y económico sostenible. La degradación ambiental puede afectar negativamente la salud humana, reducir la disponibilidad de recursos naturales y aumentar las desigualdades sociales (Opoku & Boachie, 2020).

En tercer lugar, las consecuencias del deterioro ambiental son transversales y de largo alcance. Afectan tanto a las comunidades locales como a nivel global, trascendiendo fronteras geopolíticas y culturales. La protección del medio ambiente es una responsabilidad compartida por todas las naciones y ciudadanos del mundo, y su preservación es esencial para asegurar un futuro viable para las generaciones venideras (Opoku & Boachie, 2020).

Además, la esfera ambiental de la sostenibilidad presenta desafíos complejos y urgentes que requieren acción inmediata y coordinada por parte de la comunidad científica, los gobiernos, las empresas y la sociedad en su conjunto (Aguíñaga et al., 2018). Estos desafíos incluyen la mitigación y adaptación al cambio climático, la conservación de la biodiversidad, la gestión sostenible de los recursos naturales y la reducción de la contaminación, entre otros (Lin et al., 2023).

En el ámbito de la sostenibilidad, se ha dado mayor énfasis a las esferas ecológica y económica, mientras que la dimensión social ha sido poco explorada y menos clarificada en su esencia (Reyna-Castillo, 2019). Sin embargo, solo ponderar las dos primeras esferas no cumple con el cometido de la sostenibilidad, ya que un desarrollo económico no siempre implica un impacto positivo en las esferas social y ecológica (Opoku & Boachie, 2020).

Por otro lado, parece cuestionable que, si la naturaleza de las organizaciones es principalmente la creación de riqueza, cuál debe ser su papel como agentes de transformación social (Margolis et al., 2003). Es aquí donde se deben conciliar los aspectos puramente mercantiles, que obedecen a los intereses de los dueños y accionistas, con aquellos que involucran a un amplio número de partes interesadas: proveedores, clientes y la sociedad en general, para realizar una gestión que contribuya a la tercera esfera de la sostenibilidad, la social, mediante acciones concretas (Donaldson & Preston, 1995).

Las diversas fuentes de la teoría para la administración socioambiental encuentran una base inicial en la teoría de recursos y capacidades. Esta teoría identifica los recursos y capacidades internos de una empresa que pueden resultar en una ventaja competitiva. No obstante, Barney et al. (2011) cuestionan los problemas de identificar estos recursos valiosos y la naturaleza dinámica de los mismos.

Desde esta perspectiva inicial, Hart S. L. (1995) amplía la visión basada en recursos de Barney (1991) al incluir los recursos naturales y el medio ambiente como componentes esenciales de la estrategia empresarial. Según Hart, la gestión efectiva de los recursos naturales es clave para el éxito a largo plazo de una empresa, considerándolos como activos estratégicos que generan una ventaja competitiva sostenible.

En este contexto, Teece, Pisano y Shuen (1997) introducen el concepto de capacidades dinámicas, que se refiere a la habilidad de una empresa para integrar, construir y reconfigurar competencias internas y externas para enfrentar entornos cambiantes. Este marco teórico es esencial para entender cómo las empresas pueden mantener una ventaja competitiva sostenible en el tiempo.

A pesar de la propuesta teórica de Hart sobre las consecuencias de la extracción indiscriminada de recursos naturales, el panorama actual obliga a considerar una tercera esfera ligada a la sustentabilidad: la social (Reyna-Castillo, 2019). Hasta ahora, se han abordado principalmente la esfera económica y la ambiental, pero es crucial incluir la dimensión social. Tate y Bals (2018) introducen la gestión de los recursos sociales, que abarca las relaciones con empleados, clientes, proveedores y la comunidad. Esta gestión complementa las esferas económica y ambiental para crear una triple hélice, fuente de sostenibilidad empresarial.

La gestión de los recursos sociales conduce a la creación de valor compartido, equilibrando los intereses de las partes interesadas (Freeman, 1984). Esto genera valor a través de la colaboración y cooperación, destacando las operaciones sociales como una fuente de ventaja competitiva y promoviendo la sostenibilidad [GEG3] [AGDAL4] social (Reyna-Castillo, 2019). En un estudio en México y Colombia, Reyna-Castillo et al. (2023) demuestran que las empresas que consideran los impactos sociales de sus operaciones y buscan generar valor compartido tienen un mejor desempeño general, especialmente en la cadena de suministro.

Este recorrido teórico pretende proporcionar una comprensión integral del concepto de gestión socioambiental, ligando las tres esferas de la sostenibilidad: [GEG5] [AGDAL6] económica, ambiental y social (Aguíñaga et al., 2018). Sin embargo, el presente estudio no se centra en analizar resultados financieros ni los efectos sociales directos, sino en la esfera ambiental, específicamente en las emisiones de carbono generadas por la actividad productiva.

Estado del arte

Para fundamentar el desarrollo teórico de este trabajo, se realizó una búsqueda en Web of Science (WOS) utilizando los términos “sustentabilidad” o “sostenibilidad” en conjunción con las variables independientes del estudio: las Prácticas de Economía Circular, y la variable dependiente: el desempeño del carbono (emisiones de carbono). En este primer acercamiento se encontraron 7,322 artículos. Para analizar el estado del arte, se seleccionaron artículos científicos publicados en revistas indexadas con calidad Q1-Q4.

Aplicando un criterio de exclusión y utilizando una conjunción de booleanos con los términos "Natural Resource Based View" y "Carbon Performance" o "Carbon Intensity" y "Circular Economy", se redujo el número de trabajos a 117 artículos. Posteriormente, aplicando un filtro adicional relacionado con la cantidad

de veces que han sido citados en otros trabajos, el total se redujo a 57 artículos. Estos 57 artículos finales fueron seleccionados por utilizar metodologías cuantitativas o mixtas y haber sido publicados entre 2021 y 2023.

Tras una revisión general de estos artículos, se determinó que la teoría predominante es la derivada de la Teoría de Recursos y Capacidades (Wernerfelt, 1984), específicamente la visión basada en recursos naturales (Hart, 1995) como una capacidad dinámica utilizada por las empresas para mantener una ventaja competitiva (Helfat & Peteraf, 2003). Listed Companies De esta forma este artículo de investigación tiene como objetivo identificar el efecto de las prácticas de Economía Circular (EC) sobre las emisiones de carbono en empresas mexicanas, específicamente aquellas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, analizando datos del año 2020. Para lograr este objetivo, se identifican tres prácticas asociadas en la literatura con la Economía Circular: Reducir (consumo energético, agua, materia prima, otro tipo de recursos), Reciclar (agua, producto desechado, otro tipo de recursos, residuos) y Reutilizar (emisiones de carbono, desperdicios, residuos, agua, producto desechado, otro tipo de recursos). Estas prácticas son parte de las estrategias que las empresas que cotizan en la BMV están implementando para reducir las emisiones de carbono.

Para cumplir con el objetivo planteado, se proponen tres hipótesis que se verifican mediante el análisis econométrico de datos secundarios proporcionados por las empresas que cotizan en la BMV. El objetivo es determinar el efecto individual de cada una de las tres prácticas de EC sobre las emisiones de carbono, utilizando una métrica estandarizada denominada desempeño de carbono:

H1: “La práctica de Economía Circular de reducir que están implementando las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores tiene un efecto positivo y significativo sobre el desempeño de carbono”.

H2: “La práctica de Economía Circular de reusar que están implementando las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores tiene un efecto positivo y significativo sobre el desempeño de carbono”.

H3: “La práctica de Economía Circular de reciclar que están implementando las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores tiene un efecto positivo y significativo sobre el desempeño de carbono”.

Para explicar el efecto declarado y esperado en las tres hipótesis mencionadas, es fundamental señalar que se pretende demostrar que una mayor aplicación de las prácticas de EC por parte de las empresas que cotizan en la BMV conducirá a un mejor desempeño de carbono. Esto implica que, a mayor desempeño de carbono, las emisiones disminuyen, y, en sentido inverso, a menor desempeño, las emisiones aumentan (Scarlat et al., 2022).

Para vincular las hipótesis con la visión basada en recursos naturales de Hart S. L. (1995), se establece que las hipótesis H1 y H2 se fundamentan en la capacidad estratégica de prevención de la contaminación, presentada en la Tabla 1. Esta capacidad se enfoca en minimizar emisiones, efluentes y residuos, abarcando las prácticas de EC de Reducir y Reutilizar.

En el caso de la H3, la conexión se encuentra en la capacidad estratégica de la administración de productos, también mostrada en la Tabla 1. Esta capacidad se centra en minimizar el ciclo de vida de los productos, lo cual está directamente relacionado con la práctica de EC de Reciclar e implica la participación activa de las partes interesadas.

Finalmente, las hipótesis H1, H2 y H3 cuentan con una justificación teórica desde la perspectiva empresarial, basada en la capacidad estratégica del desarrollo sostenible, detallada en la Tabla 1. Esta capacidad estratégica tiene como objetivo minimizar la carga ambiental del crecimiento y desarrollo de la empresa, reforzando la pertinencia de las prácticas de EC para mejorar el desempeño de carbono.

Método

Este estudio presenta un diseño de investigación cuantitativa con alcance relacional, basado en el análisis de las prácticas de Economía Circular adoptadas por las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), con el objetivo de determinar su efecto sobre las emisiones de carbono a la atmósfera (Arias González, 2020). La investigación cuantitativa, con el alcance descrito, es una herramienta poderosa para establecer

relaciones de causa y efecto, lo que aumenta la confianza en los resultados y su aplicabilidad en el campo de estudio y en la toma de decisiones basadas en evidencias (Ruiz Huaraz & Valenzuela Ramos, 2022).

Se utiliza un enfoque cuantitativo para medir el comportamiento de las emisiones de carbono resultantes de la actividad productiva, influenciado por las prácticas de Economía Circular empleadas por las empresas que cotizan en la BMV, excluyendo aquellas del sector financiero. Este enfoque se apoya en el análisis y procesamiento estadístico de datos secundarios (Ruiz Huaraz & Valenzuela Ramos, 2022), obtenidos de los reportes de sostenibilidad y otros informes emitidos por las empresas que cotizan en la BMV. La utilización de datos secundarios ya existentes ahorra tiempo, recursos y esfuerzo en comparación con la recopilación de datos primarios a través de un enfoque experimental. Además, estos datos incluyen información sobre diversas variables, permitiendo explorar múltiples factores y relaciones simultáneamente (Ruiz Huaraz & Valenzuela Ramos, 2022).

La unidad de análisis son las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, excluyendo de ellas las de naturaleza financiera. El total de empresas incluidas en el estudio son 126. Esta exclusión se justifica debido a que las características de las actividades financieras no se alinean directamente con los objetivos y metodologías de los estudios de economía circular, los cuales se centran en la gestión de recursos materiales y prácticas de producción sostenibles (Chiappetta et al., 2020). Además, las prácticas del sector financiero no tienen una influencia directa en los flujos de materiales y residuos (Dey et al., 2020). Estos estudios respaldan la decisión de excluir a las empresas del sector financiero por su falta de impacto directo en las prácticas de economía circular, garantizando así la precisión y relevancia del análisis.

Las fuentes de recolección de información son los reportes financieros y de sostenibilidad digitales que estas empresas publican en el portal electrónico bursátil. El límite espacial es la República Mexicana (Burgos et al., 2019). Esta es una investigación no experimental con una muestra no probabilística, dado que se excluyen las empresas financieras. El alcance temporal es transversal, ya que se analizan los datos del año 2020.

Aun cuando los efectos de la pandemia fueron claramente influyentes en las empresas durante el año 2020, la unidad de análisis presente en este estudio, empresas de gran tamaño, fueron resilientes comparadas con las MiPyMEs las cuales fueron fuertemente afectadas por los efectos adversos de la pandemia provocada por el COVID-19.

Al enfocar la investigación en las empresas como unidad de análisis, se obtiene una comprensión más rápida y detallada de los diversos aspectos relacionados con su funcionamiento, estrategias, desafíos y oportunidades. Este enfoque facilita el acceso a datos relevantes y estadísticas relacionadas con el sector empresarial, como en este caso, las prácticas de Economía Circular que están implementando (Loyola-Gonzales, 2022).

La variable dependiente es las emisiones de carbono, expresada en la métrica estandarizada de desempeño de carbono, la cual es métrica y continua. Las variables independientes son las prácticas de Economía Circular: Reducir, Reciclar y Reutilizar, adoptadas por las empresas que cotizan en la BMV (Bauckloh et al., 2022). Estas son variables categóricas dicotómicas (Clavijo M. & Granada D., 2016).

El "desempeño de carbono" en las empresas se refiere a cómo estas gestionan y reducen sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente dióxido de carbono (CO₂), como parte de sus operaciones (Lin et al., 2023). Este desempeño es cada vez más importante debido a la creciente conciencia sobre el cambio climático y la presión de consumidores, inversores y reguladores para abordar las emisiones de carbono y reducir la huella de CO₂ (Bauckloh et al., 2022).

La Economía Circular se basa en principios como la reutilización, el reciclaje y la prolongación del ciclo de vida de los productos, teniendo como uno de sus objetivos la reducción de emisiones de carbono (Chen, 2024). Estas prácticas pueden llevar a una disminución significativa en la demanda de materias primas y energía, lo que a su vez puede traducirse en una reducción de las emisiones de carbono asociadas con la producción y el consumo (Dimitrova et al., 2022).

En México, se han implementado diversas políticas y programas orientados a la promoción de la Economía Circular, como la promulgación de la Ley de Economía Circular (Senado de la República, 2021). Esto facilita

la identificación de oportunidades para optimizar los esfuerzos en la lucha contra el cambio climático y establecer prioridades en la implementación de proyectos de EC (De Pascale A. et al, 2021).

Es pertinente justificar la inclusión de las variables independientes fundamentales en la ecuación de econometría. El uso de las prácticas de Economía Circular de Reciclar, Reducir y Reutilizar (las "3R") es una estrategia efectiva y fundamentada para reducir las emisiones de carbono y contribuir en la lucha contra el cambio climático (Schmidt et al., 2021).

El análisis de los artículos científicos revisados para este estudio consolida las variables que componen el modelo econométrico. Con respecto a la divulgación de carbono, existen mecanismos para determinar su desempeño (Lopes de Sousa Jabbour et al., 2021), lo cual contribuye a la reputación social empresarial (Reyna-Castillo et al., 2023). En relación con las prácticas de Economía Circular, se evalúa la viabilidad financiera de su adopción (McDougall et al., 2022), lo que permite determinar el tipo de industria capaz de implementarlas, como aquellas empresas de la BMV por su capacidad técnico-financiera.

Las variables de control en el modelo incluyen el tamaño de la empresa, el tipo de industria y el tamaño del consejo. Estas se utilizan en una regresión lineal múltiple para ajustar posibles factores que podrían influir en la variable dependiente de interés (emisiones de carbono) y robustecer la explicación de la varianza causada por las variables independientes en ella (Greene, 2003).

Las variables de control incluyen la divulgación de carbono, que es una variable categórica dicotómica (0 o 1); el tamaño del consejo, una variable cuantitativa continua; y el comité medioambiental, también una variable categórica dicotómica (0 o 1). Además, el tamaño de la empresa se expresa a través del total de empleados, el total de activos y el total de ganancias, todas ellas variables cuantitativas continuas. Por último, el tipo de industria se representa mediante una variable categórica con nueve valores posibles: 1) energía, 2) industrial, 3) materiales, 4) productos de consumo frecuente, 5) salud, 6) servicios de telecomunicaciones, 7) servicios financieros (excluidos del análisis), 8) bienes de consumo no básico y 9) tecnología de la comunicación.

La relevancia del tamaño del consejo radica en la gestión de las partes interesadas y la evaluación del desempeño empresarial, influyendo en los mecanismos de gobernanza de la organización (Freeman, 1984; Lopes de Sousa Jabbour et al., 2021).

El comité medioambiental está relacionado con la responsabilidad social corporativa (Baah et al., 2023), la gestión ambiental (Boakye et al., 2021), la innovación verde (Khalil & Nimmanunta, 2021) y el valor ambiental de la empresa (Khalil et al., 2022).

Las variables que componen el tamaño de la empresa (Total de Activos y Empleados) están validadas teóricamente por la medición del valor de la empresa (Khalil & Nimmanunta, 2021) determinado y su valor ambiental. El total de ganancias está directamente relacionado con el desempeño financiero empresarial (Busch et al., 2022).

A continuación, se presenta la consolidación teórica de las variables dependiente, independientes y de control del modelo econométrico (Greene, 2003):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_9 + \beta_{10} X_{10} + \varepsilon_i$$

Donde:

Y_i es la variable dependiente de desempeño de carbono o emisiones de carbono,

β_0 es la constante o intercepto inicial,

β_1 es el coeficiente que determina la relación entre la variable independiente X_1 , que es la práctica de Economía Circular de Reciclar y la variable dependiente Y_i de emisiones de carbono,

β_2 es el coeficiente que determina la relación entre la variable independiente X_2 , que es la práctica de Economía Circular de Reducir y la variable dependiente Y_i de emisiones de carbono,

β_3 es el coeficiente que determina la relación entre la variable independiente X3, que es la práctica de Economía Circular de Reusar o Reutilizar y la variable dependiente Y_i de emisiones de carbono,

β_4 es el coeficiente que determina la relación entre la variable de control X4, que es la divulgación de carbono y la variable dependiente Y_i de emisiones de carbono,

B5 es el coeficiente que determina la relación entre la variable de control X5, que es el tamaño del consejo y la variable dependiente Y_i de emisiones de carbono,

B6 es el coeficiente que determina la relación entre la variable de control X6, que es el comité medioambiental y la variable dependiente Y_i de emisiones de carbono,

B7 es el coeficiente que determina la relación entre la variable de control X7, que es el primer indicador que compone el tamaño de empresa medido por el total de empleados y la variable dependiente Y_i de emisiones de carbono,

B8 es el coeficiente que determina la relación entre la variable de control X8, que es el segundo indicador que compone el tamaño de empresa medido por el total de activos y la variable dependiente Y_i de emisiones de carbono,

B9 es el coeficiente que determina la relación entre la variable de control X9, que es el tercer indicador que compone el tamaño de empresa medido por el total de ganancias y la variable dependiente Y_i de emisiones de carbono,

B10 es el coeficiente que determina la relación entre la variable de control X10, que es el tipo de industria y la variable dependiente Y_i de emisiones de carbono, y

ϵ_i es el error.

De forma gráfica, el modelo se exhibe en la Figura 1, donde se describen las relaciones entre la variable dependiente, las variables independientes y las de control.

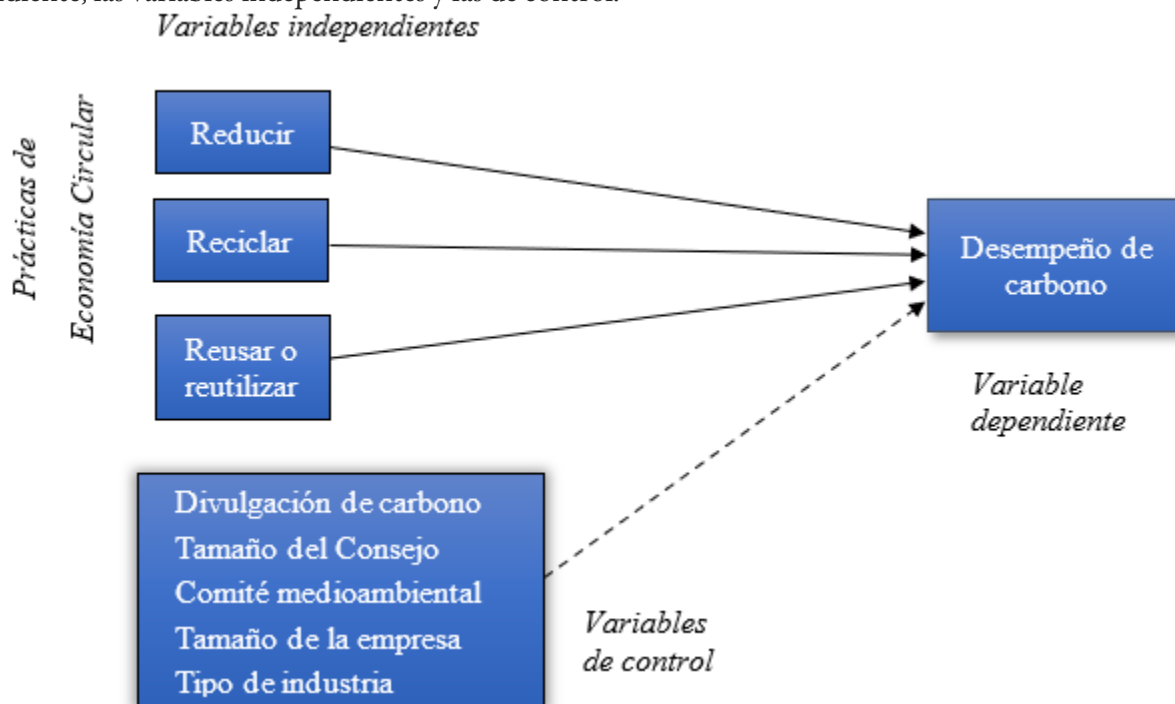


Figura 1: Modelo Conceptual

Fuente: Fuente: Elaboración propia con los argumentos teóricos derivados de la revisión bibliográfica.

En la Figura 1, se puede observar la relación de efecto directo entre las variables independientes, que son las prácticas de Economía Circular, y la variable dependiente de emisiones de carbono, expresada en la métrica de desempeño de carbono. Asimismo, se aprecia la relación indirecta entre las variables de control y la misma

variable dependiente (Yadav et al., 2022). Al incluir más variables en el modelo, se mejora el ajuste y la precisión de las predicciones. Además, el uso de una regresión lineal múltiple permite incluir múltiples variables independientes que se cree influyen en la variable dependiente (Greene, 2003). El software seleccionado para los cálculos econométricos es STATA, ya que permite evaluar de forma múltiple la regresión con las variables seleccionadas, identificando además aquellas que son categóricas y las métricas que componen la ecuación (Wooldridge, 2010a).

Resultados

Al evaluar el efecto de las variables independientes, es decir, las prácticas de Reusar o Reutilizar, Reciclar y Reducir, sobre la variable dependiente de las emisiones de carbono, se determina que no se puede evaluar de forma simple debido a la diferencia en las métricas. Mientras que las variables independientes son dicotómicas (categóricas), las emisiones de carbono son métricas y continuas (Studenmund, 2017).

En la Tabla 2, se observa que la relación entre las emisiones de carbono y las prácticas de Reusar, Reciclar y Reducir es significativa y positiva. Esta relación será interpretada en la Tabla 4 (Tabla del ANOVA), ya que en la Tabla 3 no se muestran los coeficientes de la relación entre variables (Wooldridge, 2010a).

	Desempeño de carbono	PEC Reusar	PEC Reciclar	PEC Reducir
Desempeño de carbono	1.0000 126			
PEC Reusar	0.4278* 0.0000 126	1.0000 126		
PEC Reciclar	0.4124* 0.0000 126	0.3212* 0.0002 126	1.0000 126	
PEC Reducir	0.3061* 0.0005 126	0.2249* 0.0113 126	0.2682* 0.0024 126	1.0000 126

Tabla 2: Coeficientes de la relación sólo con las variables independientes y la dependiente.

Fuente: Elaboración propia con los datos procesados en STATA utilizando la base de datos de las empresas de la BMV que no pertenecen al sector financiero.

La Tabla 2 se presenta para determinar la validez de la relación entre las variables, y a continuación se evaluará la ausencia de colinealidad entre las variables independientes. Los resultados de esta evaluación se muestran en la Tabla 3.

Variable	VIF	1/VIF
PEC Reciclar	1.17	0.856405
PEC Reusar	1.14	0.876111
PEC Reducir	1.10	0.909593
Promedio VIF	1.14	

Tabla 3: Test de colinealidad de variables independientes

Fuente: Elaboración propia con los datos procesados en STATA utilizando la base de datos de las empresas de la BMV que no pertenecen al sector financiero.

La Tabla 3 demuestra que no existe colinealidad entre las variables independientes, es decir, no comparten la varianza entre ellas (Cameron & Trivedi, 2010).

En la Tabla 2 se observa que las tres variables independientes de Prácticas de Economía Circular (Reciclar, Reusar y Reducir) tienen un efecto positivo y significativo sobre la variable dependiente de Desempeño de Carbono. Estos son los resultados principales del estudio, aunque se realiza un análisis más profundo de otros datos.

Análisis

En la Tabla 4 se puede ver que el modelo, compuesto únicamente por las variables independientes, explica casi el 30% de la varianza de las emisiones de carbono. Individualmente, la práctica de Reusar mejora el desempeño de las emisiones de carbono en 2.14638 veces cada vez que se implementa, en comparación con no llevar a cabo esta práctica. La adopción de la práctica de Reciclar mejora el desempeño de las emisiones de carbono en 1.906397 veces, y la práctica de Reducir contribuye a una mejora de 1.703211 veces, también en comparación con no ejecutar estas prácticas de Economía Circular (Collier, 2015).

Las razones que pueden explicar los coeficientes de relación de las variables independientes (Prácticas de Economía Circular) con la variable dependiente de emisiones de carbono, donde se observa que la práctica de Reusar tiene el mayor impacto, podrían deberse a que las empresas estén reportando acciones de reciclaje como reutilización por confusión (Loyola Gonzales, 2022).

A pesar de que la Tabla 4 muestra que el modelo econométrico, compuesto únicamente por las variables independientes (Prácticas de Economía Circular), explica casi el 30% de la varianza de las emisiones de carbono, esto puede deberse a que las tres prácticas constituyen un indicador de Prácticas básicas de Economía Circular. Por ello, se integran otras variables de control al modelo para robustecerlo (Wooldridge, 2010b).

Fuente	SS	df	MS	Núm. de observaciones = 126		
<i>Modelo</i>	456.470079	3	152.1566	F (3,122)	= 16.78	
<i>Residuo</i>	1106.45849	122	9.0693	Prob > F	= 0.0000	
<i>Total</i>	1562.92857	125	12.5034	R-cuadrado	= 0.2921	
				R-cuadrado ajustado	= 0.2747	
				Raíz cuadrada MSE	= 3.0115	

Desempeño de carbono	Coeficiente	Error estándar	t	P> t	[Intervalo conf. 95%]	
PEC Reusar	2.1464	0.5750	3.73	0.000	1.0078	3.2848
PEC Reciclar	1.9064	0.5801	3.29	0.001	0.7580	3.0548
PEC Reducir	1.7032	0.8248	2.07	0.041	0.0705	3.3359
Constante	0.5790	0.7406	0.78	0.436	-.8872	2.0450

Tabla 4: Tabla del ANOVA (Análisis de la varianza), de resumen del modelo y Tabla de coeficientes.

Fuente: Elaboración propia con los datos procesados en STATA utilizando la base de datos de las empresas de la BMV que no pertenecen al sector financiero.

En la Tabla 5, donde se han incorporado a la regresión lineal tanto las variables independientes como las de control, se observa una mejora significativa en la explicación de la varianza de las emisiones de carbono. Las variables de control incluyen la divulgación de carbono, la gestión (como el tamaño del consejo y el comité medioambiental), el tamaño de la empresa (medido por el total de empleados, activos y ganancias) y el tipo de industria al que pertenecen las empresas, con 9 categorías posibles, excluyendo los servicios financieros [GEG7] [AGDAL8] (categoría 7). La varianza explicada por las emisiones de carbono aumenta del casi 30% inicial (usando solo las variables independientes) al 65.44% (Wooldridge, 2010a).

Aunque la contribución de las variables independientes (las Prácticas de Economía Circular: Reusar, Reciclar y Reducir) a la explicación de la varianza de las emisiones de carbono es del casi 30%, esta contribución

se considera significativa dado que se basa únicamente en tres variables. En cambio, la incorporación de siete variables de control adicionales explica el 36.23% restante de la varianza (65.44% - 29.21%) (Yadav et al., 2022).

Dentro de las contribuciones particulares de las variables de control, la divulgación de carbono es la que más aporta a la explicación de la varianza de las emisiones de carbono. Esta variable está conceptualmente ligada a la variable dependiente y, de forma indirecta, a las variables independientes. En una tabla posterior, la Tabla 7, se mostrará el efecto conjunto de las variables independientes (Reducir, Reusar, Reciclar) con la variable de control de divulgación de carbono (Collier, 2015).

Fuente	SS	df	MS	Núm. de observaciones	=	126
<i>Modelo</i>	760.0084	15	50.6672	F (3,122)	=	7.83
				Prob > F	=	0.0000
<i>Residuo</i>	401.3249	111	6.4730	R-cuadrado	=	0.6544
				R-cuadrado ajustado	=	0.5708
<i>Total</i>	1161.3333	126	15.0822	Raíz cuadrada MSE	=	2.5442

Desempeño de carbono	Coefficiente	Error estándar	t	P> t	Beta
<i>PEC Reusar</i>	2.5960	0.7366	3.12	0.003	0.2974
<i>PEC Reciclar</i>	0.8279	0.7342	1.13	0.026	0.1043
<i>PEC Reducir</i>	0.6613	1.1298	1.59	0.005	0.0520
<i>Divulgación de Carbono</i>	4.1062	0.9023	4.55	0.000	0.4720
<i>Tamaño del consejo</i>	0.0950	0.1085	0.88	0.385	0.0819
<i>Comité medioambiental</i>	-1.3209	0.7664	-1.72	0.090	-0.0167
<i>Total de empleados</i>	-0.00001	0.0000	-0.98	0.330	-0.1732
<i>Total de activos</i>	-6.30e-06	3.75e-06	-1.68	0.098	-0.3585
<i>Total de ganancias</i>	0.00001	7.32e-06	2.23	0.029	0.6608
<i>Sector BMV</i>					
2	0.8354	2.8269	0.30	0.769	0.0987
3	0.5744	2.8414	0.20	0.840	0.0537
4	0.4792	2.8514	0.17	0.867	0.5232
5	0.2516	3.0740	0.08	0.935	0.0143
6	-0.2697	2.9000	-0.09	0.926	-0.2000
8	1.530409	2.9392	0.53	0.604	0.1478
<i>Constante</i>	-0.1076	3.1444	-0.03	0.973	

Tabla 5: Análisis de la varianza con Coeficientes Estandarizados de las variables independientes y variables de control.

Fuente: Elaboración propia con datos procesados en STATA.

El resto de las variables de control, como el tamaño del consejo, el comité medioambiental, el total de empleados, activos y ganancias, y el tipo de industria, tienen una contribución marginal a la explicación de la varianza de las emisiones de carbono. En algunos casos, sus coeficientes de relación son negativos, como en el caso del comité medioambiental, el total de empleados y el total de activos. Dado que estas son variables de control y no independientes, no se realizará un análisis detallado sobre el cambio en el signo de la relación (Cameron & Trivedi, 2010).

A pesar de que no es estrictamente necesario, en la Tabla 3 se mostró la prueba de no colinealidad entre las variables independientes (Prácticas de Economía Circular: Reducir, Reusar y Reciclar). Para validar el modelo, mejorar la precisión y estabilidad de los coeficientes estimados, facilitar la interpretación de los resultados, y garantizar conclusiones sólidas y confiables, además de demostrar transparencia y credibilidad en el proceso de

análisis, se presenta en la Tabla 6 el test de colinealidad de las variables independientes y de control. En esta tabla se observa que no existe colinealidad entre las variables (Collier, 2015).

Variable	VIF	1/VIF
PEC Reusar	1.63	0.6122
PEC Reciclar	1.54	0.6503
PEC Reducir	1.42	0.7064
Divulgación de carbono	1.93	0.5180
Tamaño del consejo	1.57	0.6359
Comité medioambiental	1.69	0.5900
Total de empleados	5.59	0.1788
Total de activos	8.19	0.1220
Total de ganancias	15.74	0.0635
Sector BMV		
2	20.02	0.0500
3	12.66	0.0790
4	17.39	0.0575
5	5.54	0.1805
6	8.28	0.1208
8	14.46	0.0692
Promedio VIF	7.84	

Tabla 6: Test de Colinealidad de Variables Independientes y Variables de Control

Fuente: Elaboración propia con los datos procesados en STATA utilizando la base de datos de las empresas de la BMV que no pertenecen al sector financiero.

Para concluir el análisis de los resultados de econometría, y como se mencionó previamente, en la Tabla 7 se presenta la contribución de las tres variables independientes (Reducir, Reusar y Reciclar) y la variable de control de divulgación de carbono en la explicación de la varianza de las emisiones de carbono. Al incluir solo esta variable de control en el modelo, el porcentaje de explicación de la varianza aumenta a poco más del 60%. Esto ratifica la importancia de no solo implementar las Prácticas de Economía Circular en las empresas, sino también de divulgar sus emisiones de carbono para cerrar un posible círculo virtuoso (Wooldridge, 2010b).

Fuente	SS	df	MS	Núm. de observaciones	=	126
Modelo	944.6372	4	236.159	F (3,122)	=	46.22
Residuo	618.2913	121	5.109	Prob > F	=	0.0000
Total	1562.9285	125	12.503	R-cuadrado	=	0.6044
				R-cuadrado ajustado	=	0.5913
				Raíz cuadrada MSE	=	2.2605

Desempeño de carbono	Coefficiente	Error estándar	t	P> t	Beta
PEC Reusar	1.6190	0.4350	3.72	0.000	0.2291
PEC Reciclar	1.0190	0.4448	2.29	0.024	0.1446
PEC Reducir	1.0247	0.6229	1.64	0.013	0.0994
Divulgación de Carbono	5.2305	0.5564	9.77	0.000	0.5922
Constante	0.8285	0.5565	1.49	0.139	

Tabla 7: Análisis de Varianza utilizando las Vvariables Independientes

Fuente: Elaboración propia con los datos procesados en STATA utilizando la base de datos de las empresas de la BMV que no pertenecen al sector financiero

Discusión

El presente artículo examina las prácticas de Economía Circular en las empresas que cotizan en la BMV (excluyendo las del campo financiero) y su efecto sobre la reducción de emisiones de carbono, destacando la necesidad de desarrollar un instrumento que permita medir dicho efecto. Esto ofrece una visión esclarecedora sobre la importancia de adoptar enfoques más sostenibles en el manejo de recursos y residuos (Rodríguez-Espíndola et al., 2022). La Economía Circular se fundamenta en minimizar el consumo y el desperdicio de recursos mediante el reúso, la reducción y el reciclaje de materiales, así como la divulgación de información sobre las emisiones de carbono asociadas a productos y procesos (Loyola Gonzales, 2022).

Primero, se destaca la influencia positiva de las prácticas de Reusar, Reducir y Reciclar en la reducción de emisiones de carbono, comprobada mediante el análisis econométrico realizado en STATA (Collier, 2015). Estas prácticas son esenciales para disminuir la demanda de nuevos recursos y la energía necesaria para producir bienes y servicios (Opoku & Boachie, 2020). Al reutilizar y reciclar materiales, se evitan las grandes emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la producción y extracción de materias primas vírgenes (Baukloh et al., 2022). Además, la reducción del consumo y la minimización del desperdicio logran un impacto positivo en la huella de carbono del país (Rodríguez-Espíndola et al., 2022).

Se contrastan las hipótesis planteadas con los resultados obtenidos en el análisis econométrico, donde se confirma que las prácticas de Economía Circular tienen un efecto positivo y significativo sobre el desempeño de carbono de las empresas que cotizan en la BMV (exceptuando las de naturaleza financiera).

Se encontró que la divulgación de información sobre las emisiones de carbono también juega un papel significativo en su reducción (Siddique et al., 2021). El estudio reafirma que cuando las empresas y los consumidores tienen acceso a datos claros y transparentes sobre la huella de carbono de los productos y servicios, se genera una mayor conciencia sobre el impacto ambiental de las elecciones de consumo (Lu et al., 2021). Esto puede llevar a cambios en los hábitos de compra y a una preferencia por productos y servicios con menor huella de carbono, estimulando a las empresas a mejorar sus prácticas y adoptar enfoques más sostenibles (Dimitrova et al., 2022).

Es importante subrayar la colaboración entre diferentes actores en la implementación efectiva de prácticas de Economía Circular (Donaldson & Preston, 1995). El gobierno, la industria, las organizaciones no gubernamentales y la sociedad en general deben trabajar en conjunto para promover políticas y medidas que

impulsen la adopción de prácticas sostenibles en todos los niveles (Aguíñaga et al., 2018). La creación de incentivos para las empresas que adoptan estrategias de Economía Circular y la educación ambiental para los consumidores son fundamentales para alcanzar una reducción significativa de las emisiones de carbono (Senado de la República, 2021).

El estudio demuestra que la adopción de enfoques más sostenibles en el manejo de recursos y residuos es crucial para enfrentar el desafío del cambio climático. Esto se evidencia en los datos recogidos en los reportes de sustentabilidad de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, analizados mediante técnicas econométricas (Boakye et al., 2021).

En resumen, las prácticas de Reusar, Reducir y Reciclar son herramientas poderosas para disminuir las emisiones de carbono, al reducir la demanda de nuevos recursos y la energía necesaria para producir bienes y servicios. Estas prácticas son fundamentales para constituir un instrumento que permita medir su efecto sobre las emisiones de carbono (Lin et al., 2023).

El análisis de datos sugiere que la divulgación de información sobre las emisiones de carbono puede tener un papel valioso en generar conciencia entre las empresas y los consumidores sobre el impacto ambiental de sus elecciones de consumo (Dimitrova et al., 2022). Esto fomentaría una mayor responsabilidad y transparencia en las prácticas empresariales, alentando a las empresas a adoptar enfoques más sostenibles (Carroll, 2021).

Para maximizar los beneficios de la Economía Circular en la reducción de emisiones de carbono, es esencial una colaboración efectiva entre el gobierno, la industria y la sociedad civil (Tate & Bals, 2018). La implementación de políticas y regulaciones que fomenten prácticas sostenibles, así como la educación ambiental para sensibilizar a los consumidores, son cruciales para lograr una economía más circular y de bajas emisiones (Senado de la República, 2021).

En conjunto, este estudio resalta la importancia de avanzar hacia una Economía Circular en México, no solo para reducir las emisiones de carbono, sino también para generar beneficios económicos y sociales a largo plazo. Es esencial medir los efectos de las prácticas de Reducir, Reusar y Reciclar sobre las emisiones de carbono y realizar estudios más amplios que abarquen varios años a través de un análisis longitudinal (Hailemariam & Erdiaw-Kwasie, 2022). Adoptar enfoques más sostenibles es vital para salvaguardar el medio ambiente y construir un futuro próspero para las generaciones venideras (Reyna-Castillo et al., 2023).

Se reconoce que el camino aún es largo, pero se asume que el presente estudio es un buen punto de partida para continuar explorando las Prácticas de Economía Circular como una estrategia que permita a través de su implementación el transitar en el camino del desarrollo sustentable. Realizar este análisis mediante un enfoque cuantitativo ofrece certeza sobre la efectividad de las prácticas de Reducir, Reusar y Reciclar en el control de las emisiones de carbono a la atmósfera.

Contribuciones de los autores:

Adalberto G. Del Ángel Lara Conceptualización, Metodología, Redacción del borrador original, Validación, Curación de datos, Análisis formal, Investigación.

Arturo Briseño García Conceptualización, Redacción de revisión y edición, Investigación.

Financiamiento: Esta investigación no recibió financiamiento económico externo.

Referencias

- Aguiñaga, E., Henriques, I., Scheel, C., & Scheel, A. (2018). Building Resilience: A Self-Sustainable Community Approach to the Triple Bottom Line. *Journal of Cleaner Production*, 173, 186–196. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.094>
- Aguiñaga, E., & Leal, A. R. (2021). Supply Chain Management. Humanistic Management and Circular Economy: Fostering Industry Innovation and Decent Work through Responsible Consumption and Production Through Partnership Circularization of Linear Value Chains View project Facilities' Environmental Performance View project. *Humanistic Management in Latin America*, 1–23. <https://doi.org/10.4324/9780429351174>
- Arias Gonzáles, J. L., C. G. M. R., & C. C. M. (2020). Formulación de los Objetivos Específicos desde el Alcance Correlacional en trabajos de investigación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 2, 237–247. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.73
- Baah, C., Agyabeng-Mensah, Y., Afum, E., Acquah, I. S. K., & Essel, D. (2023). Government Influence On Logistics And Supply Chain Innovations: Assessing Implications For Firm Performance And Societal Impact In An Emerging Economy. *International Journal of Emerging Markets*. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-09-2021-1348>
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Barney, J. B., Ketchen, D. J., & Wright, M. (2011). The Future of Resource-Based Theory: Revitalization or Decline? *Journal of Management*, 37(5), 1299–1315. <https://doi.org/10.1177/0149206310391805>
- Bauckloh, T., Klein, C., Pioch, T., & Schiemann, F. (2022). Under Pressure? The Link Between Mandatory Climate Reporting and Firms' Carbon Performance. *Organization and Environment*. <https://doi.org/10.1177/10860266221083340>
- Boakye, D. J., Tingbani, I., Ahinful, G. S., & Nsor-Ambala, R. (2021). The Relationship Between Environmental Management Performance and Financial Performance of Firms Listed in the Alternative Investment Market (AIM) in the UK. *Journal of Cleaner Production*, 278. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124034>
- Burgos, P., Marquez, A., Baquerizo, B., Dolores, N., Alejandro, F., & Esmeralda, G. (2019). Métodos y Técnicas en la Cualitativa. Algunas Precisiones Necesarias. *Revista Conrado*, 15(70), 455–459. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Busch, T., Johnson, M. P., & Schnippering, M. (2022). A Change Will Do You Good: Does Continuous Environmental Improvement Matter? *Organization and Environment*, 35(4). <https://doi.org/10.1177/10860266221107648>
- Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2010). Microeconometrics using Stata. *In Stata Press*.
- Carroll, A. B. (2021). Corporate Social Responsibility: Perspectives on the CSR Construct's Development and Future. *Business and Society*, 60(6), 1258–1278. <https://doi.org/10.1177/00076503211001765>
- Chen, P. (2024). The Spatial Impacts of The Circular Economy on Carbon Intensity - New Evidence From The Super-Efficient SBM-DEA Model. *Energy & Environment*, 35(1), 47–63. <https://doi.org/10.1177/0958305X221125125>
- Chiappetta Jabbour, C. J., de Camargo Fiorini, P., Wong, C. W. Y., Jugend, D., Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Roman Pais Seles, B. M., & Ribeiro da Silva, H. M. (2020). Exploring The Impact of Circular Economy

- Practices on Ecological Footprint, Inflation Rate, and Renewable Energy Consumption: Evidence from G20 economies. *Resource Policy*, 66, 101596. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101596>
- Clavijo M., J. A., & Granada D., H. A. (2016). Una Técnica de Clasificación con Variables Categóricas. *Ciencia en Desarrollo*, 7(1). <https://doi.org/10.19053/01217488.4226>
- Collier, T. (2015). Review of Alan Acocck's a Gentle Introduction to Stata. *In Stata Journal* 15(2). <https://doi.org/10.1177/1536867x1501500216>
- De Pascale A. et al. (2021). A Systematic Review for Measuring Circular Economy: The 61 indicators. *Cleaner Productions*, 281(124942), 1–49. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124942>
- Dey, P. K., Malesios, C., De, D., Budhwar, P., Chowdhury, S., & Cheffi, W. (2020). Circular Economy to Enhance Sustainability of Small And Medium-Sized Enterprises. *Business Strategy and the Environment*, 29(6), 2145-2169. <https://doi.org/10.1002/bse.2492>
- Didenko, N. I., Klochkov, Y. S., & Skripnuk, D. F. (2018). Ecological Criteria for Comparing Linear and Circular Economies. *Resources*, 7(3). <https://doi.org/10.3390/resources7030048>
- Dimitrova, T., Ilieva, I., & Angelova, M. (2022). Exploring Factors Affecting Sustainable Consumption Behavior. *Administrative Sciences*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/admsci12040155>
- Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). The Stakeholder Theory of the Corporation: Concepts, Evidence, and Implications. *In Source: The Academy of Management Review*. 2(1). <https://doi.org/10.2307/258887>
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Pitman. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1017/CBO9781139192675>
- Greene, W. H. (2003). *Econometric Analysis*. Prentice Hall. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00362-010-0315-8>
- Hailemariam, A., & Erdiaw-Kwasie, M. O. (2022). Towards a Circular Economy: Implications for Emission Reduction and Environmental Sustainability. *Business Strategy and the Environment*. <https://doi.org/10.1002/bse.3229>
- Hart S. L. (1995). A Natural-Resource-Based View of The Firm. *Academy of Management Review*, 20(4), 986–1014. <https://doi.org/https://doi.org/10.5465/amr.1995.9512280033>
- Helfat, C. E., & Peteraf, M. A. (2003). The Dynamic Resource-Based View: Capability Lifecycles. *Strategic Management Journal*, 24(10 SPEC ISS.), 997–1010. <https://doi.org/10.1002/smj.332>
- Khalil, M. A., Khalil, R., & Khalil, M. K. (2022). Environmental, Social and Governance (ESG) - Augmented Investments in Innovation and Firms' Value: a Fixed-Effects Panel Regression of Asian Economies. *China Finance Review International*. <https://doi.org/10.1108/CFRI-05-2022-0067>
- Khalil, M. A., & Nimmanunta, K. (2021). Conventional Versus Green Investments: Advancing Innovation for Better Financial And Environmental Prospects. *Journal of Sustainable Finance and Investment*. <https://doi.org/10.1080/20430795.2021.1952822>
- Lin, Z., Liao, X., & Yang, Y. (2023). China's Experience in Developing Green Finance to Reduce Carbon Emissions: From Spatial Econometric Model Evidence. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(6). <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23246-8>
- Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Chiappetta Jabbour, C. J., Sarkis, J., Latan, H., Roubaud, D., Godinho Filho, M., & Queiroz, M. (2021). Fostering Low-Carbon Production And Logistics Systems: Framework and Empirical Evidence. *International Journal of Production Research*, 59(23). <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1834639>

- Loyola Gonzales, R. (2022). Economía Circular: ¿Un Nuevo Paradigma en la Economía? *Circular Economy: A New Paradigm in Economics? Ambiente, Comportamiento y Sociedad*, 4(2), 118–133. <https://doi.org/10.51343/racs.v4i2.854>
- Lu, W., Zhu, N., & Zhang, J. (2021). The Impact Of Carbon Disclosure on Financial Performance Under Low Carbon Constraints. *Energies*, 14(14). <https://doi.org/10.3390/en14144126>
- Margolis, J. D., Walsh, J. R., Adler, P., Aldrich, H., Andreasen, A., Austin, J., Behling, C., Cohen, M., Dolan, B., Gentile, M., Gladwin, T., Hansen, M., Hart, S., Hsieh, N.-H., Lim, L., Nohria, N., Paine, L., Pesyna, G., Phillips, R., ... Wolfe, R. (2003). *Misery Loves Companies: Rethinking Social Initiatives by Business*. <https://doi.org/10.2307/3556659>
- McDougall, N., Wagner, B., & MacBryde, J. (2022). Competitive benefits & Incentivization at Internal, Supply Chain & Societal Level Circular Operations in UK agri-food SMEs. *Journal of Business Research*, 144. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.02.060>
- Opoku, E. E. O., & Boachie, M. K. (2020). The Environmental Impact of Industrialization and Foreign Direct Investment. *Energy Policy*, 137. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111178>
- Reyna-Castillo, M. (2019). Conciliación Ontológica para la Sustentabilidad Social Corporativa. [Ontological Reconciliation For Corporate Social Sustainability.]. *XXIV Congreso internacional de Contaduría, Administración e Informática*. <https://www.researchgate.net/publication/362324860>
- Reyna-Castillo, M., Vera Martínez, P. S., Farah-Simón, L., & Simón, N. (2023). Social Sustainability Orientation and Supply Chain Performance in Mexico, Colombia, and Chile: A Social-Resource-Based View (SRBV). *Sustainability (Switzerland)*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/su15043751>
- Rivas-Tovar L. A. (2024). Normas Apa 7ª Edición: Estructura, Citas y Referencias. Instituto Politécnico Nacional. https://www.researchgate.net/publication/357046089_NORMAS_APA_7_EDICION_ESTRUCTURA_CITAS_Y_REFERENCIAS
- Rodríguez, M., & Pena-Boquete, Y. (2017). Carbon Intensity Changes in the Asian Dragons. Lessons for Climate Policy Design. *Energy Economics*, 66. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.05.028>
- Rodríguez-Espíndola, O., Cuevas-Romo, A., Chowdhury, S., Díaz-Acevedo, N., Albores, P., Despoudi, S., Malesios, C., & Dey, P. (2022). The Role of Circular Economy Principles and Sustainable-Oriented Innovation to Enhance Social, Economic And Environmental Performance: Evidence from Mexican SMEs. *International Journal of Production Economics*, 248. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108495>
- Ruiz Huaraz, C. B., & Valenzuela Ramos, M. R. (2022). Metodología de la Investigación. Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo (UNAT) - Fondo Editorial. <https://doi.org/10.56224/EdiUnat.4>
- Scarlat, N., Prussi, M., & Padella, M. (2022). Quantification of the Carbon Intensity of Electricity Produced and Used in Europe. *Applied Energy*, 305. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.117901>
- Schmidt, C. V. H., Kindermann, B., Behlau, C. F., & Flatten, T. C. (2021). Understanding the Effect of Market Orientation on Circular Economy Practices: the Mediating Role of Closed-Loop Orientation in German SMEs. *Business Strategy and the Environment*, 30(8). <https://doi.org/10.1002/bse.2863>
- Senado de la República. (2021). Ley General de Economía Circular. *In Senado de la República de los Estados Unidos Mexicanos*. <https://doi.org/https://doi.org/10.7767/jbla.2005.42.1.243>
- Siddique, M. A., Akhtaruzzaman, M., Rashid, A., & Hammami, H. (2021). Carbon Disclosure, Carbon Performance and Financial Performance: International Evidence. *International Review of Financial Analysis*, 75. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.101734>

- Studenmund, A. H. (2017). A Practical Guide to Using Econometrics. *In* Pearson Education Limited. <https://doi.org/10.4324/9780429024429> http://lms.aambc.edu.et:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/238/AHStudenmund-UsingEconometrics_APracticalGuide-Pearson2013.pdf?sequence=1
- Tate, W. L., & Bals, L. (2018). Achieving Shared Triple Bottom Line (TBL) Value Creation: Toward a Social Resource-Based View (SRBV) of the Firm. *Journal of Business Ethics*, 152(3), 803–826. <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3344-y>
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z)
- Wernerfelt, B. (1984). A Resource-Based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171–180. <https://doi.org/10.1002/smj.4250050207>
- Wooldridge, J. (2010a). Introducción a la Econometría. *In* CENGAGE Learning. https://www.academia.edu/21691589/Introducci%C3%B3n_A_La_Econometr%C3%ADa_4edi
- Yadav, R., Chaudhary, N. S., Kumar, D., & Saini, D. (2022). Mediating and Moderating Variables of Employee Relations and Sustainable Organizations: A Systematic Literature Review And Future Research Agenda. *In* *International Journal of Organizational Analysis*. <https://doi.org/10.1108/IJOA-12-2021-3091>

Información adicional

Clasificación JEL:: M14, M20, M140, M410, Q20.



Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456078343007>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la
academia

Adalberto G Del Ángel-Lara, Arturo Briseño-García
**Economía Circular en las Emisiones de Carbono de
Empresas Cotizan en Bolsa**
Circular Economy on Carbon Emissions in Listed Companies

Investigación Administrativa
vol. 53, núm. 134, p. 1 - 18, 2024
Instituto Politécnico Nacional, México
ria@ipn.mx

ISSN: 1870-6614 / **ISSN-E:** 2448-7678



CC BY-NC 4.0 LEGAL CODE

**Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0
Internacional.**