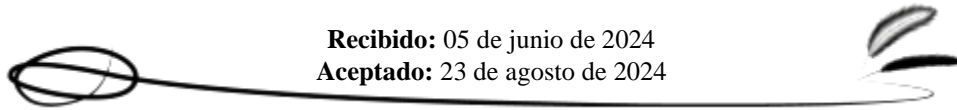


Evidencia empírica de la ecoeficiencia de emisiones de CO2 de 19 empresas que en abril de 2021 integraban el Índice S&P/BMV IPC

Sergio Espinosa Guillen¹ y Emma Fierros Pesqueira²

Recibido: 05 de junio de 2024
Aceptado: 23 de agosto de 2024



Resumen

En la presente investigación se confirma que las empresas que mejoran su desempeño medioambiental mejoran su desempeño económico, al recopilar, analizar e interpretar información de 2018 a 2022 de 19 de las 35 emisoras bursátiles que en abril de 2021 integraban el Índice S&P/BMV IPC de la Bolsa Mexicana de Valores, mediante el cálculo de la “fórmula de ecoeficiencia” y la obtención del índice de ecoeficiencia de las emisiones de CO2. Con ello, se pretende contribuir al desarrollo de un marco experimental de la Teoría de la Ecoeficiencia, mediante un estudio documental con los informes financieros y de sostenibilidad publicados por las mismas empresas.

Palabras clave: teoría de la ecoeficiencia, índice de ecoeficiencia, emisiones de CO2.

¹Mexicano. Doctor en Administración por la Universidad ISU Instituto Suizo y con Maestría en Ingeniería Económica y Financiera por la Universidad La Salle Noroeste. Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Estatal de Sonora adscrito a la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas. Correo electrónico: espinosa_sam@icloud.com y samuel.espinosa@ues.mx. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-9059-1124>

²Mexicana. Doctora en Filosofía con Especialidad en Lingüística Aplicada por la Universidad de Southampton y con Maestría en Educación Basada en Competencias por la Universidad del Valle de México. Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Estatal de Sonora adscrita a la carrera de Lic. en Enseñanza del Inglés y Profesora de Horas Sueltas en la Universidad de Sonora en el Departamento de lenguas Extranjeras. Correo electrónico: emma.fierros@ues.mx y emma.fierros@unison.mx ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-3613-4310>

Empirical Evidence of CO2 Emissions Eco-Efficiency of 19 Companies Included in the S&P/BMV IPC Index in April 2021

Sergio Espinosa Guillen³ y Emma Fierros Pesqueira⁴

Received: June 05, 2024

Accepted: August 23, 2024

Abstract

The present research confirms that companies that improve their environmental performance also improve their economic performance, by collecting, analyzing and interpreting information from 2018 to 2022 of 19 of the 35 listed companies that in April 2021 were part of the S&P/BMV IPC Index of the Mexican Stock Exchange, through the calculation of the "eco-efficiency formula" and the obtaining of the eco-efficiency index of CO2 emissions. With this, it is intended to contribute to the development of an experimental framework of the Theory of Eco-efficiency, through a documentary study with the financial and sustainability reports published by the same companies.

Keywords: eco-efficiency theory, eco-efficiency index, CO2 emissions.

³Mexican. Doctor of Administration from the ISU University Swiss Institute (Mexico) and a Master's in Economic and Financial Engineering from the La Salle University Northwest (Mexico). Full-time Professor at the State University of Sonora (Mexico) assigned to the degree of Business Administration. Email: espinosa_sam@icloud.com y samuel.espinosa@ues.mx
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-9059-1124>

⁴Mexican. PhD in Applied Linguistics from the University of Southampton and with a Master's degree in Competency-Based Education from the University of the Valley of Mexico. Full-time Professor at the State University of Sonora (Mexico) assigned to the degree of English Language Teaching and Loose Hours Professor at the University of Sonora (Mexico) in the Department of Foreign Languages. Email: emma.fierros@ues.mx y emma.fierros@unison.mx. ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-3613-4310>

Evidência empírica da ecoeficiência das emissões de CO₂ de 19 empresas que compunham o Índice S&P/BMV IPC em abril de 2021

Sergio Espinosa Guillen⁵ y Emma Fierros Pesqueira⁶

Recebido: 05 de junho de 2024

Aceite: 23 de agosto de 2024

Resumo

A presente pesquisa confirma que as empresas que melhoram seu desempenho ambiental também melhoram seu desempenho econômico, ao coletar, analisar e interpretar informações de 2018 a 2022 de 19 das 35 empresas listadas na bolsa que, em abril de 2021, integravam o Índice S&P/BMV IPC da Bolsa Mexicana de Valores, por meio do cálculo da "fórmula de ecoeficiência" e da obtenção do índice de ecoeficiência das emissões de CO₂. Com isso, pretende-se contribuir para o desenvolvimento de um marco experimental da Teoria da Ecoeficiência, por meio de um estudo documental com os relatórios financeiros e de sustentabilidade publicados pelas mesmas empresas.

Palavras-chave: teoria da ecoeficiência, índice de ecoeficiência, emissões de CO₂.

⁵Mexicano. Doutor em Administração pela Universidade ISU Instituto Suíço (México) e Mestre em Engenharia Econômica e Financeira pela Universidade La Salle Noroeste (México). Professor em tempo integral na Universidade Estadual de Sonora (México), atribuído ao grau de Administração de Empresas. Email: espinosa_sam@icloud.com y samuel.espinosa@ues.mx ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-9059-1124>

⁶Mexicano. Doutor em Linguística Aplicada pela Universidade de Southampton e Mestre em Educação Baseada em Competências pela Universidad del Valle de México (México). Professor em tempo integral na Universidade Estadual de Sonora (México) atribuído ao grau de Ensino de Língua Inglesa e Professor de Horas Livres na Universidade de Sonora (México) no Departamento de Línguas Estrangeiras. E-mail: emma.fierros@ues.mx y emma.fierros@unison.mx. ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-3613-4310>

Introducción

En el presente artículo se estudia el fenómeno de la ecoeficiencia en las emisoras bursátiles que integran el principal índice de la Bolsa Mexicana de Valores, con el propósito de determinar el impacto de la mejora del desempeño mediambiental en el desempeño económico.

El planteamiento del problema supone la ausencia de evidencia empírica del postulado de la Teoría de la Ecoeficiencia, relacionado a las emisiones de CO₂, por lo que se realiza una investigación documental para obtener los datos de las variables relacionadas a los desempeños económico y medioambiental, presentados por las propias empresas conforme a los estándares de la Global Reporting Initiative (GRI, s.f.) en los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022.

La metodología cuantitativa aplicada en el estudio permite estandarizar los datos obtenidos mediante la generación de Números Índice, a los que se aplicó la “fórmula de la ecoeficiencia”, con el año 2018 como año base, para obtener el índice de ecoeficiencia de las emisiones de CO₂ de los años 2019, 2020, 2021 y 2022.

El concepto de ecoeficiencia fue presentado por Stephan Schmidheiny en su libro llamado *Cambiando el Curso, Changing Course*, (Schmidheiny, 1992), cuyo objetivo era cambiar la idea de la industria de ser parte del problema de la degradación ambiental, a la realidad de ser parte importante de la solución para la sustentabilidad y desarrollo mundial.

Schmidheiny (1992) relata que se buscaba, por tanto, desarrollar un concepto que uniera las mejoras ambientales y económicas con el objetivo de dar a conocer a las organizaciones el reto conceptual de la sostenibilidad. Ese concepto es la ecoeficiencia.

El World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) (1997), sostiene que la ecoeficiencia se logra por medio del suministro de bienes y servicios con precios competitivos, que satisfacen necesidades humanas y dan calidad de vida, al mismo tiempo que reducen progresivamente los impactos ecológicos y la intensidad del uso de los recursos a lo largo de su ciclo de vida, a un nivel por lo menos similar a la capacidad de carga estimada de la Tierra.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2008), argumenta que la ecoeficiencia es la eficiencia con la cual los recursos ecológicos se aprovechan para satisfacer las necesidades humanas.

Por su parte, la Agencia Europea del Medio Ambiente (EEA) define a la ecoeficiencia como una estrategia que propicia la desvinculación del uso de la naturaleza para satisfacer las necesidades humanas (bienestar) dentro de las capacidades de carga; permitiendo el acceso equitativo y el uso del medio ambiente para las generaciones actuales y futuras, dando más bienestar con menos recursos naturales.

Pache (2017), asegura que “la ecoeficiencia se basa primordialmente en crear más bienes y servicios utilizando menos recursos y generando menos contaminación, o dicho de otra forma, crear más valor con menos impacto o hacer más con menos”. Por lo tanto, la ecoeficiencia permite a las empresas reducir costos y crear valor, habiendo minimizando el impacto sobre el medio ambiente.

Así, de acuerdo a Pache (2017), la Teoría de la Ecoeficiencia puede encuadrarse dentro de las Teorías Instrumentales, al destacar el objetivo de la maximización del valor de la empresa. También, se puede enmarcar en las Teorías Éticas, por el enfoque del Desarrollo Sostenible.

También, la Teoría de la Ecoeficiencia se clasifica como una teoría socioeconómica emergente que investiga las posibles relaciones entre la Producción Más Limpia y el desempeño económico y financiero de las empresas, afirmando que es posible aumentar la productividad y reducir los costos al mismo tiempo que se mejora el desempeño ambiental. También se considera una filosofía de gestión o un proceso de control administrativo, al combinar la excelencia medioambiental y los negocios empresariales.

Respecto a los objetivos y niveles de la ecoeficiencia, Pache (2017), relata que según el WBCSD, la ecoeficiencia tiene tres objetivos generales:

1. Disminuir el consumo de recursos, reduciendo el consumo de energía, materiales, agua y terreno, aumentando el reciclaje y la durabilidad del producto, así como cerrando el ciclo de los materiales.

2. Reducir el impacto en la naturaleza al disminuir las emisiones, vertimientos, disposición de residuos y la dispersión de sustancias tóxicas, incluyendo el uso sustentable de los recursos naturales.

3. Obtener más valor con el producto o servicio, dando más beneficios a los usuarios por medio de la funcionalidad, flexibilidad y modularidad del producto; entregando servicios adicionales y enfocándose en vender soluciones a las necesidades de los clientes. Así, el usuario satisface sus necesidades con un menor consumo de materiales y recursos.

Algunas organizaciones mencionan un cuarto objetivo, refiriéndose a la implementación de sistemas de gestión ambiental o de sustentabilidad (Boada-Ortiz, Rocchi & Kuhndt, 2012), integrado en sus sistemas de gestión administrativos, con el propósito de impulsar la ecoeficiencia; un sistema de gestión ambiental como medio para asegurar que todos los riesgos y oportunidades relacionados con la sustentabilidad, sean identificados y manejados eficientemente.

Junto con los tres objetivos, el WBCSD (2000), propone siete aspectos críticos al aplicar el concepto de ecoeficiencia:

- Disminución de la demanda de materiales para los productos y servicios.
- Reducción de la intensidad energética de los productos y servicios.
- Disminución de sustancias tóxicas.
- Mejoramiento del reciclaje de los materiales.
- Optimización de la sustentabilidad de los recursos renovables.
- Incremento de la durabilidad de los productos.
- Aumento de la intensidad de servicio de los productos y servicios.

Sobre los indicadores de la ecoeficiencia, Pache (2017), relata que, con la aparición de la Teoría de la Ecoeficiencia, surge la necesidad de que medirla y evaluarla, con el fin de tener una visión cuantitativa de los efectos positivos o negativos de la misma (Leal, 2005).

Al respecto, la evaluación de la ecoeficiencia en sus diferentes perspectivas puede ser realizada con el uso de indicadores, cuya base fue desarrollada principalmente por Verfaillie y Bidwell (2000), Müller & Sturm (2001) y Sturm et al. (2002). Estos indicadores relevaban el nivel de ecoeficiencia y serían los parámetros de las estrategias de mejora de la ecoeficiencia, comprobando los avances conforme se desarrollan las actividades empresariales.

Continuando con los indicadores de la ecoeficiencia, WBCSD (2000), identifica dos tipos de indicadores. En un grupo se encuentran los indicadores de aplicación general, que son válidos para todas las compañías, al considerar las iniciativas de medición más comunes de las organizaciones empresariales. Sin embargo, es necesario un segundo grupo de indicadores que puedan ser usados por las compañías de manera individual y que se ajusten a su contexto particular, llamados indicadores específicos de las empresas.

De acuerdo con Pache (2017), cada compañía deberá autoevaluarse de manera que determine cuáles son los indicadores específicos que debe aplicar en su caso para maximizar su utilidad en la toma de decisiones y mecanismos de comunicación con sus stakeholders, además de los indicadores de aplicación general.

Los principales indicadores que aparecen en la literatura estudiada relacionan los impactos ambientales con resultados económicos y se obtienen mediante la razón existente entre el desempeño ambiental y el desempeño económico (Müller & Sturm, 2001).

Verfaillie & Bidwell, (2000), Müller & Sturm, (2001), Sturm et al., (2002), comentan que los impactos ambientales son representados por el consumo de energía, recursos energéticos y materias primas, así como las emisiones -gases de efecto invernadero (GEI), sustancias deterioradoras de la capa de ozono, emisiones gaseosas acidificantes y generación de residuos líquidos y sólidos.

Los mismos autores dicen que, por su parte, el desempeño económico generado es representado por la cantidad de bienes producidos o servicios ofrecidos a los clientes o las ventas líquidas de la compañía o por sus costos de producción.

Maxime et al. (2006), recomiendan cinco pasos para el desarrollo de indicadores de ecoeficiencia: (1) identificar el objetivo del indicador; (2) seleccionar las entradas y salidas del sistema a analizar; (3) elegir el periodo de análisis; (4) identificar y cuantificar las entradas y salidas relevantes y; (5) calcular el indicador.

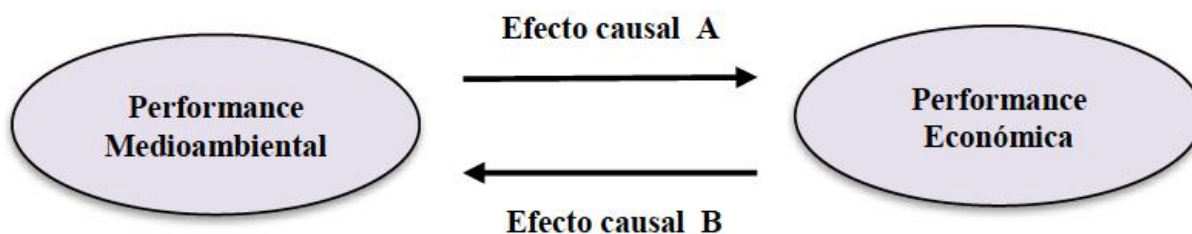
Pache (2017), menciona que a lo largo de la literatura se encuentran numerosos trabajos que establecen la relación existente entre el rendimiento económico y la actuación medioambiental, esto es, entre el desempeño medioambiental y el desempeño económico financiero (Jaggi & Freedman, 1992; Walley & Whitehead, 1994; Shrivastava, 1995; Hamilton, 1995, Cohen, Fenn y Naimon, 1995; Feldman, Soyka & Ameer, 1997; Klassen & McLaughlin, 1996); que se reafirma por muchos investigadores en el siglo XXI (Wagner & Wehrmeyer, 2001; Murty & Kumar, 2003; Al-Tuwaijri et al., 2004; Elsayed & Paton, 2005; Aragón-Correa, Hurtado-Torres, Sharma & García-Morales, 2008; Molina-Azorín, Claver-Cortés, López-Gamero & Tarí, 2009; Menguc, Auh y Ozanne, 2010).

En el estudio de la relación entre el desempeño medioambiental y el desempeño económico financiero, en la teoría postulada por Porter (1991), se asevera que la contaminación generada por las empresas suele estar asociada al el uso inadecuado de los recursos productivos, escasa eficiencia en los factores de producción o con pérdidas energéticas. Los autores mencionan que las compañías deben reducir el impacto ambiental y obtener de ventajas competitivas por la disminución de la contaminación.

En dicha teoría, conocida por muchos autores como la estrategia win-win o win-win-win, debido a que todos ganan: la empresa, el medio ambiente e incluso los competidores, la buena gestión de los recursos productivos genera beneficios económicos y medioambientales, reduciendo los costos medioambientales y de producción a largo plazo, lo cual llevaría asociado una mayor competitividad y atrayendo a nuevos clientes sensibilizados por la actuación responsable con el medio ambiente (Elkington, 1994; Walley & Whitehead, 1994; Florida, 1996; Sharma & Vredenburg, 1998; Majumdar & Marcus, 2001).

Schaltegger & Synnestevedt, 2002), desarrollan dos hipótesis relacionadas a la influencia de las cuestiones ambientales en los costos y los ingresos de una empresa, primeramente señalando que hay una influencia directa en el éxito económico y, como segunda hipótesis los autores sostienen que el buen desempeño económico impulsa el rendimiento del medio ambiente, basandose en la creencia de que el buen desempeño ambiental y la calidad de un producto o servicio de una empresa se logra cuando se ha alcanzado un alto nivel de éxito económico.

Figura 1. Efectos causales del desempeño medioambiental y desempeño económico financiero



Fuente: Pache (2017) a partir de Schaltegger y Synnestevedt (2002)

Heikkurinen, P., Young, .W., Morgan, E. (2019), han declarado que la ecoeficiencia puede ayudar al desarrollo sostenible al integrar actividades en cualquier tipo de negocio, independientemente del tamaño de la empresa o la situación económica, porque ha generado ahorros económicos en el mantenimiento de las maquinas y herramientas, ahorrado agua, reducido el uso de materias primas y emisiones de CO2, así como algunos cambios en las características de los productos.

La búsqueda de la confirmación de la relación del desempeño medioambiental y el desempeño económico de las empresas estudiadas, en el marco de la Teoría de la Ecoeficiencia, requiere que la investigación se apoye en el enfoque cuantitativo, contabilizando los comportamientos de los datos de cada una de las empresas, así como analizando los resultados de la investigación.

Método

En este artículo de investigación se pretende contribuir al desarrollo de un marco experimental de lo postulado por la Teoría de la Ecoeficiencia, que asegura que la mejora del desempeño medioambiental se convierte en mejores desempeños económicos de las empresas. El estudio se desarrolló con información de empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, que en los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022 publicaron sus informes anuales de resultados financieros y de sustentabilidad.

Así, se procura obtener evidencia empírica sobre el impacto de la mejora del desempeño medioambiental tiene sobre el desempeño económico de las organizaciones empresariales, medidos con variables que reflejan la actuación ecoeficiente, es decir, utilizando las emisiones de CO2 como variable medioambiental e intentar conseguir una relación directa sobre el desempeño económico.

Se confirma o rechaza lo postulado por la Teoría de la Ecoeficiencia en las empresas que integran el Índice S&P/BMV IPC de la Bolsa Mexicana de Valores, en los años 2018 a 2022, precisamente por tratarse de empresas cuyas acciones pertenecen al índice bursátil más importante del mercado financiero mexicano y además publican información periódica suficiente de su desempeño económico y desempeño medioambiental.

Las principales fuentes de información son los estados financieros y los informes de sustentabilidad de las empresas que integran el mencionado índice. Los informes de sustentabilidad se publican de manera generalizada a partir del año 2018, siguiendo los estándares del Global Reporting Initiative, (GRI, s.f.), que es una organización internacional independiente que ayuda a las empresas y gobiernos a comprender y comunicar su impacto en cuestiones críticas de sostenibilidad, como el cambio climático, los derechos humanos, la gobernanza y el bienestar social, entre otros.

Al respecto, los estándares GRI son los que la mayoría de las empresas toman como referencia para elaborar las memorias de sostenibilidad, los informes integrados y los Estados de Información No Financiera, conocidos por sus siglas EINF. Estos son los documentos más utilizados por las organizaciones para reportar sus datos de sostenibilidad.

En el documento llamado “Estándares GRI consolidados” publicado por el Global Reporting Initiative (GRI, 2023), esta organización internacional describe el estándar temático GRI 305-1: emisiones directas de GEI, que contiene el valor bruto de las emisiones directas de GEI en toneladas métricas de CO2 equivalente, que las organizaciones empresariales deben cumplir al publicar sus informes de sustentabilidad, especificando que las emisiones de CO2 se refieren a las emisiones totales de GEI, en toneladas métricas de CO2 equivalente, incluyendo CO2, CH4, N2, HFC, PFC, SF6 y NF3, de la organización a lo largo del periodo objeto del informe.

La pregunta que sintetiza el problema de investigación es: Conforme a lo postulado por la Teoría de la Ecoeficiencia, ¿Cuál es el impacto de la mejora del desempeño medioambiental en el desempeño económico de las organizaciones empresariales que en abril de 2021 integraban el índice S&P/BMV IPC, cohorte 2018-2022?.

Las siguientes preguntas específicas abordan el problema de investigación: ¿Cuáles variables del desempeño medioambiental y desempeño económico se pueden recopilar de las empresas a

estudiar? ¿Los datos disponibles permitirán aplicar la Fórmula de la Ecoeficiencia mediante procesos sistematizados de compilación, análisis e interpretación de los resultados de las empresas a estudiar?

El objetivo general del estudio es confirmar lo postulado por la Teoría de la Ecoeficiencia mediante la recopilación de evidencia empírica de las empresas que integran el Índice S&P/BMV IPC de la Bolsa Mexicana de Valores, en los años 2018 a 2022, la cual considera a las emisiones de CO2 como la variable del desempeño medioambiental y la generación de utilidades de operación como variable del desempeño económico de las organizaciones empresariales.

Los objetivos específicos del estudio son:

1. Compilar y cuantificar las variables del desempeño medioambiental y del desempeño económico para calcular la fórmula de la ecoeficiencia definida por la Teoría de la Ecoeficiencia.
2. Obtener los resultados de la fórmula de la ecoeficiencia con la información de las empresas incluidas en el estudio.
3. Analizar los resultados de la fórmula de la ecoeficiencia para confirmar lo postulado por la Teoría de Ecoeficiencia en las empresas que integran el índice bursatil mencionado, en el periodo definido.

La hipótesis de trabajo (Hi) es: las empresas que integran el Índice S&P/BMV IPC de la Bolsa Mexicana de Valores, en los años 2018 a 2022, obtienen mejores desempeños económicos cuando mejoran sus desempeños medioambientales, particularmente las emisiones de CO2, correlacionado positivamente ambas variables.

La hipótesis nula (H0) es: las empresas que integran el Índice S&P/BMV IPC de la Bolsa Mexicana de Valores, en los años 2018 a 2022, no obtienen mejores desempeños económicos cuando mejoran sus desempeños medioambientales, particularmente las emisiones de CO2.

La hipótesis alterna (H1) es: la mayoría de las empresas que integran el Índice S&P/BMV IPC de la Bolsa Mexicana de Valores, en los años 2018 a 2022, obtienen mejores desempeños económicos cuando mejoran sus desempeños medioambientales, particularmente las emisiones de CO2, correlacionado positivamente ambas variables.

Las variables inmersas en el problema de investigación, así como en la hipótesis de trabajo se refieren al desempeño económico y desempeño medioambiental de las empresas, en el marco de la Teoría de la Ecoeficiencia y su fórmula:

$$\text{Ecoeficiencia} = \frac{\text{Valor económico del producto o servicio}}{\text{Impacto medioambiental}}$$

El dividendo de la fórmula es el desempeño económico de las empresas, estudiando el comportamiento de la utilidad de operación que las empresas reportan periódicamente al mercado de valores.

El divisor es el desempeño ambiental, estudiando las emisiones de CO2 que también reportan periódicamente como parte de su compromiso con la sustentabilidad.

Ramos (2014), define el desempeño económico como el grado de desenvolvura que una entidad tiene respecto a un fin esperado. El desempeño económico puede medirse y evaluarse en función de la obtención de un beneficio esperado o necesidades cubiertas con respecto a los recursos que se utilizó para ese logro.

Respecto a la utilidad de operación, Corvo (2021), señala que la utilidad de operación es un valor contable que cuantifica la ganancia obtenida por una empresa por medio de sus operaciones comerciales, sin incluir las reducciones correspondientes a intereses e impuestos. La utilidad de operación no incluye ganancias obtenidas por inversiones, como ganancias de otras compañías en las que la empresa tenga una participación parcial. La utilidad de operación es un subtotal del estado de resultados de una empresa, después de cuantificar todos los gastos generales y administrativos, y antes del registro de ingresos y gastos por intereses, así como de impuestos a las utilidades.

En la tabla 1. se enlistan las variables, conceptos y datos de los desempeños económico y medioambiental que se utilizarán para confirmar lo postulado por la Teoría de la Ecoeficiencia, que sostiene que la mejora del desempeño medioambiental genera mejor desempeño económico de las empresas.

Tabla 1. Variables, conceptos y datos de los desempeños económico y medioambiental

Variable	Concepto	Dato
Desempeño económico	(1) Utilidad operativa	(1) Pesos mexicanos reportados en el Estado de Resultados
Desempeño medioambiental	Emisiones de CO2	Emisiones de CO2 reportado en el Informe de Sustentabilidad

Fuente: elaboración propia. La tabla 1 muestra las variables, conceptos y datos de los desempeños económico y medioambiental.

La operacionalización de las variables del estudio se realiza en el siguiente orden: a) el desempeño económico se expresa como la utilidad de operación de las empresas en los años 2018, 2019, 2020 y 2022; b) el desempeño medioambiental se expresa con las emisiones de CO2 de las mismas empresas y años señalados y c) el índice de ecoeficiencia se obtiene del cálculo de la fórmula de la ecoeficiencia, que se representa así:

$$Ecoeficiencia = \frac{\text{desempeño económico (utilidad de operación)}}{\text{desempeño medioambiental (emisiones de CO2)}}$$

El procedimiento y tareas realizadas se enlistan así:

1. Obtención de los datos de la utilidad operativa de las empresas, para conformar la variable del desempeño económico, mediante la consulta de los estados de resultados de los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022, publicados en los sitios de internet que cada empresa registró en la Bolsa Mexicana de Valores.

- a. Localización de los datos de la utilidad operativa en el estado de resultados anual reportado por cada empresa, expresado en pesos mexicanos.
- b. Registro de los datos en el instrumento de captación diseñado para tal propósito.
2. Obtención de los datos de emisiones de CO2 de las empresas, para conformar la variable de desempeño medioambiental, mediante la consulta de los informes de sustentabilidad de los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022, publicados en los sitios de internet que las empresas registraron ante la Bolsa Mexicana de Valores.
 - a. Localización de los datos de emisiones de CO2 en los informes de sustentabilidad publicados por las empresas, que fueron elaborados siguiendo la metodología del GRI.
 - b. Registro de los datos en el instrumento de captación diseñado para tal propósito.
3. Análisis de los datos mediante la metodología de Números Índice, que permite ordenar y estudiar los conjuntos de datos con rigor metodológico.
 - a. Definición del año base o de referencia: año 2018 es igual a 100.
 - b. Periodos corrientes: años 2019, 2020, 2021 y 2022.
 - c. Tipo de índice para la variable de desempeño económico: índice simple, por tener una variable (utilidad de operación).
 - d. Tipo de índice para la variable de desempeño medioambiental: índice simple, por tener una variable (emisiones de CO2).
4. Aplicación de la fórmula de la ecoeficiencia a las series de tiempo de cada empresa.
5. Cálculo del Coeficiente de Correlación de Pearson con el propósito de asegurar la validez y confiabilidad de los datos obtenidos.
6. Análisis e interpretación de los resultados de la ecoeficiencia de las emisiones de CO2 de las empresas.
7. Presentación de resultados.

En consideración al objetivo general de la investigación de “confirmar la relación del desempeño medioambiental y el desempeño económico de los años 2018 a 2022 de las 35 empresas que integran el Índice “S&P/BMV IPC” de la Bolsa Mexicana de Valores”, se desarrolló un diseño no experimental consistente en:

- Identificar las variables representativas del desempeño medioambiental y el desempeño económico que las empresas publican periódicamente,
- Recopilar los datos necesarios,
- Aplicar la fórmula de ecoeficiencia,
- Analizar los resultados y
- Confirmar si la relación entre los desempeños mencionados se comporta como la Teoría de la

Ecoeficiencia lo establece, estableciendo la correlación positiva o negativa de cada empresa.

Con la metodología de los Números Índice, se registró la evolución de las variables del estudio, respecto a un periodo de referencia

- Periodo base o referencia: 2018
- Periodos corrientes: 2019, 2020, 2021 y 2022
- Tipo de índice para el desempeño económico: índice simple por tener una variable
- Tipo de índice para el desempeño medioambiental: índice simple por tener una variable

La investigación se desarrolló con un diseño no experimental, en consideración a las fuentes primarias de la información que el estudio requirió: los estados de resultados y los informes de sustentabilidad de las empresas, para obtener de dichos documentos los datos de las variables del desempeño económico y el desempeño medioambiental, respectivamente.

La población objeto de estudio es el conjunto de empresas inscritas en la Bolsa Mexicana de Valores y la selección de la muestra corresponde a las 35 empresas que en abril de 2021 integraban el Índice “S&P/BMV IPC”, cuya metodología de selección es definida y publicada por la propia Bolsa Mexicana de Valores.

La tabla 2. contiene los datos de identificación de las empresas estudiadas, enlistadas alfabeticamente por su razón social, sector e industria al que pertenecen según el clasificador de la propia BMV y el sitio web que cada empresa tiene dispuesto para publicar la información que normativamente debe compartir al público en general.

Tabla 2. Datos de identificación de las 35 empresas que en abril de 2021 conformaban el índice “S&P/BMV IPC”

Empresa	Sector	Industria	Sitio web
Alfa	Industriales	Conglomerados industriales	www.alfa.com.mx
Alea	Consumo discrecional	Hoteles, restaurantes y ocio	www.alea.net
América Móvil	Servicios de comunicación	Servicios inalámbricos de telecomunicaciones	www.americamovil.com
Arca Continental	Productos de primera necesidad	Bebidas	www.arcacontal.com
Banco del Bajío	Financiero	Bancos	www.bb.com.mx
Becle	Productos de primera necesidad	Bebidas	www.becle.com.mx
Bolsa Mexicana de Valores	Financiero	Mercados de capital	www.bmv.com.mx
Cemex	Materiales	Materiales de	www.cemex.com

Empresa	Sector	Industria	Sitio web
		construcción	
Coca-Cola Femsa	Productos de primera necesidad	Bebidas	www.coca-cola-femsa.com
Controladora Vuela Compañía de Aviación	Industriales	Líneas aéreas	www.volaris.com
Corporación Inmobiliaria Vesta	Inmobiliaria	Gestión y desarrollo inmobiliario	www.vesta.com.mx
El Puerto de Liverpool	Consumo discrecional	Ventas al por menor multilínea	www.liverpool.com.mx
Fomento Económico Mexicano	Productos de primera necesidad	Bebidas	www.femsa.com
Genomma Lab Internacional	Salud	Productos farmacéuticos	www.genommalab.com
Gruma	Productos de primera necesidad	Productos alimenticios	www.gruma.com
Grupo Aeroportuario del Centro Norte	Industriales	Infraestructura de transporte	www.oma.aero
Grupo Aeroportuario del Pacífico	Industriales	Infraestructura de transporte	www.aeropuertosgap.com.mx
Grupo Aeroportuario del Sureste	Industriales	Infraestructura de transporte	www.asur.com.mx
Grupo Bimbo	Productos de primera necesidad	Productos alimenticios	www.grupobimbo.com
Grupo Carso	Industriales	Conglomerados industriales	www.carso.com.mx
Grupo Cementos de Chihuahua	Materiales	Materiales de construcción	www.gcc.com
Grupo Elektra	Financiero	Bancos	www.grupoelektra.com.mx
Grupo Financiero Banorte	Financiero	Bancos	www.banorte.com
Grupo Financiero Inbursa	Financiero	Bancos	www.inbursa.com
Grupo México	Materiales	Metales y minería	www.gmexico.com
Grupo Televisa	Servicios de comunicación	Medios de comunicación	www.televisa.com
Industrias Peñoles	Materiales	Metales y minería	www.penoles.com.mx
Kimberly Clark de México	Productos de primera necesidad	Productos para el	www.kimberly-

Empresa	Sector	Industria	Sitio web
		hogar	clark.com.mx
Megacable	Servicios de comunicación	Medios de comunicación	www.megacable.com .mx
Operadora de Sites Mexicanos	Servicios de comunicación	Servicios diversificados de telecomunicaciones	www.telesites.com.m x
Orbia Advance Corporation	Materiales Industriales	Productos químicos	www.orbia.com
Promotora y Operadora de Infraestructura		Infraestructura de transporte	www.pinfra.com.mx
Qualitas	Financiero	Seguros	www.qualitas.com
Regional	Financiero	Bancos	www.regional.com.m x
Walmart de México	Productos de primera necesidad	Ventas al por menor de alimentos y productos básicos	www.walmex.com

Fuente: elaboración propia. La tabla 2 muestra los datos de identificación de las 35 empresas estudiadas.

Para obtener los datos de las variables del estudio se realizaron consultas a los sitios de internet de las 35 empresas, obteniendo los estados de resultados e informes de sustentabilidad de cada una, de los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022.

Del estado de resultados se obtuvo y registró en el instrumento de recolección los importes de la utilidad de operación; por su parte, del informe de sustentabilidad se obtuvieron los datos de las emisiones de CO2.

La investigación documental concluyó al capturar los importes y cantidades en los instrumentos de recolección.

Es conveniente comentar que, de las 35 empresas investigadas, se obtuvo información completa de 19 de ellas, como se muestra en la tabla 3. “Reporte de la información localizada en los sitios de internet de las empresas seleccionadas”.

Tabla 3. Reporte de la información localizada en los sitios de internet de las 35 empresas seleccionadas

Empresa	Utilidad de operación	Emisiones de CO2
Alfa	Si	Si
Alsea	Si	Si
América Móvil	Si	Si

Empresa	Utilidad de operación	Emisiones de CO2
Arca Continental	Si	No
Banco del Bajío	Si	No
Becele	Si	No
Bolsa Mexicana de Valores	Si	Si
Cemex	Si	Si
Coca-Cola Femsa	Si	No
Controladora Vuela Compañía de Aviación	Si	No
Corporación Inmobiliaria Vesta	Si	Si
El Puerto de Liverpool	Si	Si
Fomento Económico Mexicano	Si	Si
Genomma Lab Internacional	Si	Si
Gruma	Si	No
Grupo Aeroportuario del Centro Norte	Si	No
Grupo Aeroportuario del Pacífico	Si	Si
Grupo Aeroportuario del Sureste	Si	Si
Grupo Bimbo	Si	Si
Grupo Carso	Si	No
Grupo Cementos de Chihuahua	Si	No
Grupo Elektra	Si	No
Grupo Financiero Banorte	Si	Si
Grupo Financiero Inbursa	Si	No
Grupo México	Si	Si
Grupo Televisa	Si	Si
Industrias Peñoles	Si	No
Kimberly Clark de México	Si	No
Megacable	Si	No
Operadora de Sites Mexicanos	Si	No
Orbia Advance Corporation	Si	Si
Promotora y Operadora de Infraestructura	Si	No
Qualitas Controladora	Si	Si
Regional	Si	Si
Walmart de México	Si	Si

Fuente: elaboración propia. la tabla 3 muestra la información localizada en los sitios de internet de las 35 empresas seleccionadas

Instrumentos de recolección de datos

Se diseñaron dos instrumentos de recolección, uno para captar y documentar el desempeño económico de las empresas mediante la utilidad operativa reportada en el estado de resultados y otro instrumento de recolección para obtener los datos relacionados al desempeño medioambiental; este último instrumento para captar los datos de las emisiones de CO2.

Tabla 4. Instrumento de recolección de datos del desempeño económico de las 19 empresas con información completa

Empresa	Utilidad operativa Millones de pesos				
	2018	2019	2020	2021	2022
Alfa	35,705	18,220	17,566	25,282	32,503
Alsea	3,293.59	4,570.89	-1,517.51	4,132.94	6,268
América Móvil	139,557.17	154,840.54	165,354.91	166,132.64	170,870
Bolsa Mexicana de Valores	1,864.73	1,874.45	2,114.51	2,176.95	2,283
Cemex	1,397	986	-456	1,618	1,561
Corporación Inmobiliaria Vesta	110.33	117.1	121.04	128.66	142.18
El Puerto de Liverpool	16,925.37	19,171.20	3,812.10	18,733.36	25,515
Fomento Económico Mexicano	41,010	45,788	34,222	54,575	59,416
Genomma Lab Internacional	2,301.10	2,330.82	2,768	3,046.55	3,245
Grupo Aeroportuario del Pacífico	7,244.65	8,017.24	3,819.99	8,857.19	13,814
Grupo Aeroportuario del Sureste	7,778.97	8,481.3	3,276.18	8,657.67	14,688
Grupo Bimbo	18,509	20,419	25,408	34,126.43	53,696
Grupo Financiero Banorte	44,050	49,832	40,946	46,095	61,022
Grupo México	3,092.01	4,359.79	4,643.72	7,533.36	5,566.80
Grupo Televisa	20,252.56	17,005.03	17,525.37	22,177.27	4,418
Orbia Advance Corporation	934.81	823.02	720.47	1,448.91	1,328
Qualitas Controladora Regional	2,809.19	6,364.87	9,098.71	4,716.42	1,032
Walmart de México	4,422	5,105	4,132	4,762	6,560
	49,189.79	54,002.69	57,447.28	62,907.66	68,011

Fuente: elaboración propia. La tabla 4 muestra los importes de la utilidad operativa de las 19 empresas que reportaron información relacionada a la utilidad de operación y emisiones de CO2

Tabla 5. Instrumento de recolección de datos del desempeño ambiental (emisiones de CO2) de las 19 empresa con información completa

Empresa	Emisiones de CO2 Julios				
	2018	2019	2020	2021	2022
Alfa	4.36	2.85	2.79	2.84	2.65
Alsea	219,090	254,330	170,853	644,273	143,235
América Movil	9,335,726	9,302,567	9,215,887	9,276,345	9,947,072

Empresa	Emisiones de CO2				
	2018	2019	Julios 2020	2021	2022
Bolsa Mexicana de Valores	2,749	2,526	1,704	1,751	6,533
Cemex	43	38.7	37.2	38.1	35.3
Corporación Inmobiliaria Vesta	4,299	5,118	7,637	8118	9,933
El Puerto de Liverpool	236,289	288,938	188,243	230,882	191,387
Fomento Económico Mexicano	1,586,600	1,138,118	948,464	1,178,074	1732708
Genomma Lab Internacional	5,446	5,515.90	5,214.23	5,184	5,245.56
Grupo Aeroportuario del Pacífico	40,677	43,033	50,415.99	116,896.64	183,333
Grupo Aeroportuario del Sureste	46,103	63,813.66	48,911.95	50,201.98	56,019.35
Grupo Bimbo	2,125,383	1,890,932	1,723,466	1,757,906	1,691,678
Grupo Financiero Banorte	72,600	72,058	66,851	65,833	59,585.50
Grupo México	4.83	6.37	5.81	5.38	6.01
Grupo Televisa	231,772.50	241,906	203,619	225,069	166,799
Orbia Advance Corporation	1,804,113	1,999,535	1,866,394	1,890,135	1,883,859
Qualitas Controladora Regional	17,782.83	17,324.74	14,758.40	13,861.35	14,180.80
Walmart de México	8,494.79	8,288.49	7,492.70	8,092	6,987
	1,490	1,875	1,821	1,871	1,820

Fuente: elaboración propia. La tabla 5 muestra las emisiones de CO2 de las 19 empresas que reportaron información relacionada a la utilidad de operación y emisiones de CO2

Tabla 6. Validez y confiabilidad de los instrumentos

Empresa	Coefficiente de Correlación de Pearson
Alfa	0.1845
Alsea	0.3423
America Movil	0.4759
Bolsa Mexicana de Valores	0.9399
Cemex	0.5747
Corporacion Inmobiliaria Vesta	0.7218
El Puerto de Liverpool	0.6935
Fomento Economico Mexicano	0.9229
Genomma Lab Internacional	0.9047
Grupo Aeroportuario del Pacifico	0.3086
Grupo Aeroportuario del Sureste	0.2939
Grupo Bimbo	0.4105
Grupo Financiero Banorte	0.5173
Grupo Mexico	0.7545
Grupo Televisa	0.0005

Orbia Advance Corporation	0.0499
Qualitas Controladora	0.0121
Regional	0.9867
Walmart de Mexico	0.0040

Fuente: elaboración propia. La tabla 6 muestra los resultados del Coeficiente de Correlación de Pearson de las 19 empresas estudiadas

Objetivos alcanzados

El objetivo general de la investigación fue parcialmente alcanzado al confirmar en 19 de las 35 empresas seleccionadas lo postulado por la Teoría de la Ecoeficiencia, mediante la recopilación de evidencia empírica de las empresas que integran el Índice S&P/BMV IPC de la Bolsa Mexicana de Valores, en los años 2018 a 2022, la cual considera a las emisiones de CO2 como variable del desempeño medioambiental y la generación de utilidades de operación como variable del desempeño económico de las organizaciones empresariales.

Sobre los objetivos específicos se puede asegurar que se compilaron y cuantificaron las variables del desempeño económico junto con el desempeño medioambiental, con información suficiente de 19 empresas para calcular la fórmula de la ecoeficiencia definida por la Teoría de la Ecoeficiencia.

También fue posible obtener los resultados de la fórmula de la ecoeficiencia con la información de las 19 empresas incluidas en el estudio, los cuales se analizaron para confirmar lo postulado por la Teoría de Ecoeficiencia en las empresas que en abril de 2021 integran el mencionado índice.

Procesos y análisis de resultados

Se aplicó la fórmula de la ecoeficiencia a los conjuntos de datos obtenidos de 19 empresas, recordando que 2018 es el año base = 100.

Tabla 7. Índice de Índice de la Utilidad operativa 2019, 2021 y 2021 / Índice de emisiones de CO2 2019, 2020, 2021 y 2022

Empresa	Ecoeficiencia emisiones de CO2			
	2019	2020	2021	2022
Alfa	0.7807	0.7688	1.0871	1.4977
Alsea	1.1955	-0.5908	0.4267	2.9574
America Movil	1.1135	1.2003	1.1980	1.1491
Bolsa Mexicana de Valores	1.0940	1.8294	1.8328	0.5152
Cemex	0.7842	-0.3773	1.3072	1.3611
Corporacion Inmobiliaria Vesta	0.8915	0.6176	0.6175	0.5578
El Puerto de Liverpool	0.9263	0.2827	1.1327	1.8612
Fomento Economico Mexicano	1.5565	1.3959	1.7923	1.3266
Genomma Lab Internacional	1.0001	1.2564	1.3909	1.4641
Grupo Aeroportuario del Pacifico	1.0461	0.4254	0.4254	0.4231
Grupo Aeroportuario del Sureste	0.7877	0.3970	1.0221	1.5539

Grupo Bimbo	1.2400	1.6929	2.2292	3.6448
Grupo Financiero Banorte	1.1398	1.0095	1.1540	1.6879
Grupo Mexico	1.0691	1.2485	2.1873	1.4469
Grupo Televisa	0.8045	0.9850	1.1277	0.3031
Orbia Advance Corporation	0.7944	0.7450	1.4794	1.3605
Qualitas Controladora	2.3256	3.9027	2.1539	0.4607
Regional	1.1832	1.0594	1.1305	1.8036
Walmart de Mexico	0.8724	0.9556	1.0185	1.1319

Fuente: elaboración propia. La tabla 7 muestra los resultados de fórmula de ecoeficiencia aplicada a la utilidad operativa y las emisiones de CO2 de las 19 empresas con información completa.

La tabla 7 contiene los resultados de la ecoeficiencia de emisiones de CO2, al aplicar la fórmula de la ecoeficiencia, registrando en el numerador el índice de la utilidad operativa y en el denominador el índice de las emisiones de CO2 de cada una de las empresas.

Análisis, interpretación y discusión de resultados

Se obtuvieron resultados diferenciados al calcular y obtener el índice de ecoeficiencia de la variable de emisiones de CO2 de las 19 empresas estudiadas.

El índice de ecoeficiencia de las emisiones de CO2 de 2019, 2020, 2021 y 2022 de 13 de las 19 empresas de la muestra sí cumple con el postulado de la Teoría de la Ecoeficiencia que sostiene que la mejora del desempeño medioambiental se refleja en una mejora del desempeño económico (Alfa, Alsea, América Movil, Cemex, Liverpool, Genomma Lab Internacional, Grupo Aeroportuario del Sureste, Grupo Bimbo, Grupo Financiero Banorte, Grupo México, Orbia Advance Corporation, Regional y Walmart de México).

Por su parte, el índice de ecoeficiencia de las emisiones de CO2 de 2019, 2020, 2021 y 2022 de 6 de las 19 empresas de la muestra no cumple con el postulado de la Teoría de la Ecoeficiencia que sostiene que la mejora del desempeño medioambiental se refleja en una mejora del desempeño económico (Bolsa Mexicana de Valores, Corporación Inmobiliaria Vesta, Fomento Económico Mexicano, Grupo Aeroportuario del Pacífico, Grupo Televisa y Qualitas).

Tabla 8. Índice de ecoeficiencia de las emisiones de CO2 de 2019, 2020, 2021 y 2022 de las empresas que cumplen y no cumplen con el postulado de la Teoría de la Ecoeficiencia

Empresa	Cumple	No cumple
Alfa	Cumple	
Alsea	Cumple	
America Movil	Cumple	
Bolsa Mexicana de Valores		No cumple
Cemex	Cumple	
Corporacion Inmobiliaria Vesta		No cumple
El Puerto de Liverpool	Cumple	

Fomento Economico Mexicano		No cumple
Genomma Lab Internacional	Cumple	
Grupo Aeroportuario del Pacifico		No cumple
Grupo Aeroportuario del Sureste	Cumple	
Grupo Bimbo	Cumple	
Grupo Financiero Banorte	Cumple	
Grupo Mexico	Cumple	
Grupo Televisa		No cumple
Orbia Advance Corporation	Cumple	
Qualitas Controladora		No cumple
Regional	Cumple	
Walmart de Mexico	Cumple	
Total	13	6

Fuente: elaboración propia. La tabla 8 muestra las 13 empresas que cumplen y las 6 empresas que no cumplen con el postulado de la Teoría de la Ecoeficiencia respecto a las emisiones de CO2.

Prueba de hipótesis

La pregunta rectora que sintetiza el problema de investigación se refiere a determinar el impacto de la mejora del desempeño medioambiental en el desempeño económico de las empresas, particularmente las emisiones de CO2, como lo asevera la Teoría de la Ecoeficiencia.

La hipótesis alterna (H1) asegura que la mayoría de las empresas que integran el Índice S&P/BMV IPC de la Bolsa Mexicana de Valores, en los años 2018 a 2022, obtienen mejores desempeños económicos cuando mejoran sus desempeños medioambientales, específicamente las emisiones de CO2.

Por su parte, la hipótesis nula (H0) asevera que las empresas que integran el Índice S&P/BMV IPC de la Bolsa Mexicana de Valores, en los años 2018 a 2022, no obtienen mejores desempeños económicos cuando mejoran sus desempeños medioambientales, específicamente las emisiones de CO2.

Al respecto, la tabla 9 denominada “hipotesis alterna e hipotesis nula por variable y por empresa”, concentra los resultados de la fórmula de la ecoeficiencia respecto a las hipotesis alterna y nula.

Tabla 9. Hipótesis alterna e hipótesis nula por variable y por empresa

Empresa	Índice de ecoeficiencia de las emisiones de CO2
Alfa	H1
Alsea	H1
America Movil	H1
Bolsa Mexicana de Valores	H0
Cemex	H1
Corporacion Inmobiliaria Vesta	H0

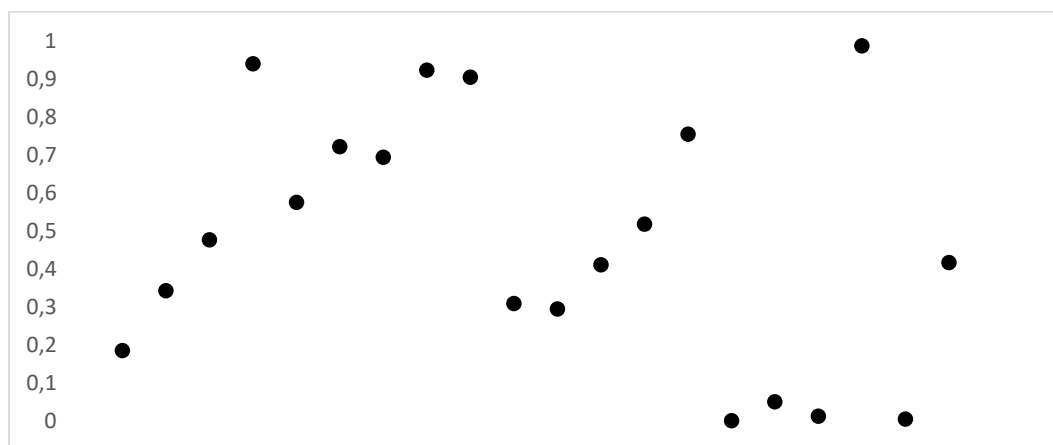
El Puerto de Liverpool	H1
Fomento Economico Mexicano	H0
Genomma Lab Internacional	H1
Grupo Aeroportuario del Pacifico	H0
Grupo Aeroportuario del Sureste	H1
Grupo Bimbo	H1
Grupo Financiero Banorte	H1
Grupo México	H1
Grupo Televisa	H0
Orbia Advance Corporation	H1
Qualitas Controladora	H0
Regional	H1
Walmart de México	H1
<hr/>	
Total de H1	13
Total de H0	6

Fuente: elaboración propia. La tabla 6 muestra los resultados del Coeficiente de Correlación de Pearson de las 19 empresas estudiadas

Respecto al nivel de significancia estadística, los resultados de la prueba de Coeficiente de Correlación de Pearson muestran que las 19 empresas tienen correlación positiva respecto al planteamiento de la Teoría de la Ecoeficiencia. Así, se puede concluir que los resultados del estudio confirman la hipótesis de trabajo: la mejora del desempeño medioambiental conduce a las empresas a obtener mejor desempeño económico.

La gráfica del Coeficiente de correlación de Pearson de la ecoeficiencia de las emisiones de CO2 confirma la validez y confiabilidad de los datos utilizados.

Gráfico 1. Coeficiente de Correlación de Pearson (Emisiones de CO2).



Fuente: elaboración propia. El gráfico 1 muestra el coeficiente de correlación de Pearson de las ecoeficiencias de las emisiones de CO2

Presentación de resultados

El estudio obtuvo suficiente evidencia empírica para confirmar lo postulado por la Teoría de la Ecoeficiencia, al encontrar que 13 de 19 empresas si mejoraron su desempeño económico al mejorar su desempeño medioambiental, particularmente las emisiones de CO2, equivalente al 68.4 % de las empresas estudiadas.

Respecto al primer objetivo específico de compilar y cuantificar las variables del desempeño medioambiental y las variables del desempeño económico para calcular la fórmula de la ecoeficiencia definida por la Teoría de la Ecoeficiencia, se obtuvo información de 19 empresas de una muestra de 35 que integran el Índice S&P/BMV IPC de la Bolsa Mexicana de Valores, en los años 2018 a 2022, recopilando datos y cuantificando las variables del 54.3 % de las empresas de la muestra.

El segundo objetivo específico relacionado a obtener los resultados de la fórmula de la ecoeficiencia con la información de las empresas incluidas en el estudio, se alcanzó en las 19 empresas con información suficiente de su desempeño económico y desempeño medioambiental, calculando la referida fórmula en el 100 % de las empresas con información disponible.

Por último, el tercer objetivo específico de analizar los resultados de la fórmula de la ecoeficiencia para confirmar lo postulado por la Teoría de Ecoeficiencia en las empresas que integran el Índice S&P/BMV IPC de la Bolsa Mexicana de Valores, en los años 2018 a 2022, refiere a que 13 de las 19 empresas estudiadas si demuestran que la mejora en el desempeño medioambiental, específicamente las emisiones de CO2, condujo a alcanzar mejores desempeños económicos orrespondiendo al 68.4 % de las empresas estudiadas.

Conclusiones

La pregunta que sintetiza el problema de investigación, “Conforme a lo postulado por la Teoría de la Ecoeficiencia, ¿es posible determinar el impacto de la mejora del desempeño medioambiental, particularmente las emisiones de CO2, en el desempeño económico de las empresas estudiadas?”, fue respondida positivamente al encontrar que en el 68.4 % de las empresas estudiadas el mejor desempeño medioambiental fue acompañado de mejores desempeños económicos: la disminución de las emisiones de CO2 se reflejó en mayores utilidades de operación.

En el transcurso de la investigación se identificaron las variables del desempeño medioambiental y desempeño económico en 19 de las 35 empresas incluidas en la muestra objeto de estudio, recopilando los informes de sustentabilidad y estados financieros de los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022 de cada una de ellas con el fin de obtener los datos que se sometieron al procedimiento de Números Índice para facilitar su manejo y aplicar la denominada “Fórmula de la Ecoeficiencia”.

Los resultados de la mencionada fórmula fueron analizados e interpretados individualmente para obtener resultados que permiten confirmar la hipótesis de la investigación en las empresas estudiadas: 13 de 19 empresas redujeron sus emisiones de CO2 y aumentaron las utilidades de operación.

Mediante una revisión documental de los sitios de internet de las 35 empresas incluidas en la muestra, se consiguió la información de las dos variables de estudio de 19 de ellas, con las que se realizó la prueba de hipótesis de la investigación, con la intención de obtener evidencia empírica acerca del postulado principal de la Teoría de la Ecoeficiencia, por lo que ahora se sabe que el 68.4 % de las empresas estudiadas si obtienen mejores desempeños económicos cuando mejoran su desempeño medioambiental, de acuerdo al cálculo del índice de ecoeficiencia de las emisiones de CO2 del año 2018 como base y calculando los desempeños de los años 2019, 2020, 2021 y 2022.

También es importante resaltar que de las 35 empresas que se incluyeron en la muestra, en 16 de ellas no se localizó información sobre su desempeño medioambiental, elaborada con la metodología que propone el GRI (s.f.) y publicada en los sitios de internet oficiales de dichas empresas.

Por lo tanto, es pertinente sugerir realizar un nuevo ejercicio de búsqueda de la información medioambiental, así como también incluir los datos de los años siguientes, para obtener una serie de tiempo más robusta y tener una mejor comprensión del fenómeno observado acerca de la ecoeficiencia de las empresas mexicanas.

Referencias bibliográficas

- Al-Tuwaijri, S.A., Christensen, T.E. & Hughes, K.E. (2004). The relations among environmental disclosure, environmental performance, and economic performance: A simultaneous equations approach. *Accounting Organization Society*, 29(5), 447-471. doi: [https://doi.org/10.1016/S0361-3682\(03\)00032-1](https://doi.org/10.1016/S0361-3682(03)00032-1)
- Aragón-Correa, J.A., Hurtado-Torres, N., Sharma, S. & García-Morales, V.J. (2008). Environmental strategy and performance in small firms: a resource-based perspective. *Journal of Environmental Management* 86(1), 88-103.
- Boada-Ortiz, A., Rocchi, S., & Kuhndt, M. (2012). Negocios y sostenibilidad: más allá de la gestión ambiental. Politécnico grancolombino.
- Bolsa Mexicana de Valores (BMV) (2022). Índices principales. Recuperado de <https://www.bmv.com.mx/es/indices/principales/>
- Bolsa Mexicana de Valores (BMV) (2022). Título Noveno del Reglamento Interior de la BMV. <https://www.bmv.com.mx/es/marco-normativo/normas-emitidas-por-la-bmv?sect=4>
- Cohen, M., Fenn, S.A. & Naimon, J. (1995). Environmental and financial performance: are they related? Washington, D.C.: Investor Responsibility Research Center (IRRC).
- Corvo, H. (2021). Definición de la utilidad de operación. Liferder. <https://www.liferder.com/utilidad-operacional/>
- Elkington, J. (1994). Toward the sustainable corporation: win-win-win business strategies for sustainable development. *California Management Review*, 36(2), 90-100.
- Elsayed, K. & Paton, D. (2005). The impact of environmental performance on firms' performance: static and dynamic panel data evidence. *Structural Change and Economic Dynamics*, 16(3), 395-412.
- Feldman, S.J. Soyka, P.A. & Ameer, P. (1997). Does improving a firm's environmental management system and environmental performance result in a higher stock price? *The Journal of Investing*, 6(4), 87-97.

- Florida, R. (1996). Lean and green: the move to environmentally conscious manufacturing. *California Management Review*, 39(1), 80-115.
- GRI (s.f.) Global Reporting Initiative. https://www.globalreporting.org/media/gnelv4de/informe_divulgacion_gri.pdf
- GRI (2006). Guía para la elaboración de memorias de sostenibilidad. Amsterdam, Holanda: GRI.
- GRI (2023). Estándares GRI consolidados. <https://www.globalreporting.org/how-to-use-the-gri-standards/gri-standards-spanish-translations/>
- Hamilton, J. (1995). Pollution as news: media and stock market reactions to the toxic release inventory data. *Journal of Environmental Economics and Management*, 28(1), 98-113.
- Heikkurinen, P., Young, .W., & Morgan, E. (2019). "Business for sustainable change: Extending eco-efficiency and eco-sufficiency strategies to consumers," *Journal of Cleaner Production*, vol. 218, pp. 656-664, 2019/05/01/ 2019.
- Jaggi, B., & Freeman, M. (1992). An examination of the impact of pollution performance on economic and market performance: pulp and paper firms. *Journal of Business Finance and Accounting*, 19(5), 697-713.
- Klassen, R.D., & McLaughlin, C.P. (1996). The impact of environmental management on firm performance. *Management Science*, 42(8), 1199-1214.
- Leal, J. (2005). Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencia. Chile: CEPAL.
- Majumdar, S.K., & Marcus, A.A. (2001). Rules versus discretion: the productivity consequences of flexible regulations. *Academy of Management Journal*, 44(1), 170-179.
- Maxime, D., Marcotte, M., & Arcand, Y. (2006). Development of eco-efficiency indicators for the Canadian food and beverage industry. *Journal of Cleaner Production*, 14(6), 636-648.
- Menguc, B., Auh, S., & Ozanne, L. (2010). The interactive effect of internal and external factors on a proactive environmental strategy and its influence on a firm's performance. *Journal of business Ethics*, 94(2), 279-298.
- Molina-Azorín, J.F., Claver-Cortés, E., López-Gamero, M.D., & Tarí, J.J. (2009). Green management and financial performance: a literature review. *Management Decision*, 47(7), 1080-1100.
- Müller, K., & Sturm, A. (2001). Standardized eco-efficiency indicators-report 1: concept paper. Basel, Switzerland: Ellipson
- Murty, M.N., & Kumar, S. (2003). Win-win opportunities and environmental regulation testing of Porter hypothesis for Indian manufacturing industries. *Journal of Environmental Management*, 67(2), 139-144.
- OCDE (2008). Sustainable manufacturing and eco-innovation: first steps in building a common analytical framework. DSTI/IND, 16/REV 1. [http://oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/IND\(2008\)16&docLanguage=En](http://oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/IND(2008)16&docLanguage=En)
- Pache, M. (2017). La teoría de la ecoeficiencia: efecto sobre la performance empresarial. Tesis doctoral de Economía Financiera y Contabilidad de la Universidad de Extremadura. España.
- Porter, M.E. (1991). America's green strategy. *Scientific American*, 264(4), 168-179.
- Ramos, G. (2014). Definición de desempeño económico. <https://economia.org /desempeno.php>.

- Schaltegger, S., & Synnestvedt, T. (2002). The link between “green” and economic success: environmental management as the crucial trigger between environmental and economic performance. *Journal of Environmental Management*, 65(4), 339-346.
- Schmidheiny, S. (1992). WBCSD. Changing Course: A Global Business Perspective on Development and the Environment. MIT Press.
- Sharma, S., & Vredenburg, H. (1998). Proactive corporate environmental strategy and the development of competitively valuable organizational capabilities. *Strategic Management Journal*, 19(8), 729-753.
- Sturm, A., Müller, K., & Upasena, S.A. (2002). Manual for the preparers and users of eco-efficiency indicators. United Nations Conference on trade and Development (UNCTAD).
- Shrivastava, P. (1995). The Role of Corporations in Achieving Ecological Sustainability. *Academy of Management Review*, 20(4), 936-960. doi: <https://doi.org/10.5465/amr.1995.9512280026>
- S&P Global (2022). S&P Dow Jones Índices: Metodología de los índices. <https://www.spglobal.com/spdji/es/documents/methodologies/methodology-spbmv-indices-spanish.pdf>
- Verfaillie, H, & Bidwell R (2000) ,Measuring Eco-efficiency: A Guide to Reporting Company Performance, World Business Council for Sustainable Development.By Environmental Resources Management plc
- Wagner, M. & Wehrmeyer, W. (2001). The relationship between environmental performance and economic performance of firms and the influence of ISO 14001 and EMAS: an empirical analysis. Conference Proceedings of the 2001 Eco-Management and Auditing Conference. June, ERP Environmental, Shipley.
- Walley, N. & Whitehead, B. (1994). It’s not easy being green. *Harvard Business Review*, 72(3), 46-52.
- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) (1997). Environmental Performance and Shareholds Value. Conches-Guevara: WBCSD.