

Ecoinnovación y rendimiento financiero en la industria manufacturera de Aguascalientes

*Sandra Yesenia Pinzón-Castro¹
Gonzalo Maldonado-Guzmán²*

Introducción

Desde una perspectiva ecológica, la actividad económica de las empresas manufactureras utiliza una diversidad de recursos naturales y de energías no renovables, lo que conlleva cada vez más el agotamiento de los recursos (Dogaru, 2020). Sin embargo, el cambio climático está obligando a las empresas ma-

-
- 1 Departamento de Mercadotecnia, Centro de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Avenida Universidad No. 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20231, Aguascalientes, Ags. Correo electrónico: sandra.pinzon@edu.uaa.mx, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0463-1008>
 - 2 Departamento de Mercadotecnia, Centro de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Avenida Universidad No. 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20231, Aguascalientes, Ags. Correo electrónico: gmaldo-na@correo.uaa.mx, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8814-6415>

nufactureras no sólo a racionalizar y eficientar el uso de los recursos naturales, sino también a disminuir significativamente los niveles de contaminación que genera su actividad empresarial, lo cual permitirá conservar la biodiversidad global (Abdelmalki & Mundler, 2010). Para lograr estas metas, las autoridades gubernamentales están participando activamente en el cambio de estrategias empresariales, a través de la implementación de una serie de políticas económicas y ecológicas que reduzcan los impactos negativos al medio ambiente (Dogaru, 2020).

En este contexto, relacionar las actividades económicas con el medio ambiente, de tal manera que permitan preservar los recursos naturales, hace necesario el desarrollo de nuevos modelos económicos en las empresas manufactureras, y dentro de las diversas estrategias publicadas en la literatura científica, la ecoinnovación surge como uno de los modelos empresariales más efectivos (Dogaru, 2020). Por lo tanto, el proceso de reducción de los impactos negativos que generan las actividades económicas de las empresas manufactureras en el medio ambiente, el uso racional y sustentable de los recursos naturales están presentes en las actividades de la ecoinnovación, aunado a que su implementación también genera a las empresas un mayor nivel de rendimiento financiero (Madaleno *et al.*, 2020).

Asimismo, el concepto de ecoinnovación ha sido utilizado cada vez más por investigadores, académicos y profesionales de la industria en las últimas dos décadas, ya que generalmente representa el desarrollo de nuevos ecoproductos y ecoprocesos que proporciona no solamente a los clientes y consumidores ecoproductos que son amigables con el medio ambiente, sino también una reducción de costos y un mayor nivel de rendimiento financiero a las empresas (Hellstrom, 2007). Sin embargo, a pesar de los beneficios que generan las actividades de la ecoinnovación, son relativamente pocos los estudios publicados en la literatura científica que se han orientado en su análisis y discusión, por lo cual la principal contribución de este estudio es el análisis de la relación existente entre la ecoinnovación y el rendimiento financiero de las empresas manufactureras.

Desarrollo del trabajo

En la última década, investigadores y académicos han tratado de comprender cómo han adoptado e implementado las actividades de ecoinnovación en las empresas manufactureras, lo cual les ha permitido reducir los impactos negativos al medio ambiente (Madaleno *et al.*, 2020), aun cuando las estrategias de ecoinnovación adoptadas por las empresas comúnmente tienen distintos efectos en el nivel del rendimiento financiero de las empresas (Jové-Llopis & Segarra-Blasco, 2018). Además, en estudios publicados con anterioridad diversos economistas, responsables políticos y gerentes de las empresas consideraban que las ecoestrategias solamente incrementaban los costos y no las utilidades, pero estudios recientes han demostrado lo contrario al aportar evidencia empírica de una relación positiva entre las actividades de la ecoinnovación y el rendimiento financiero en las empresas manufactureras (Albertini, 2013; Jové-Llopis & Segarra-Blasco, 2018).

Asimismo, en el estudio realizado por Hockerts y Wüstenhagen (2010) encontraron una relación positiva entre la ecoinnovación y el rendimiento empresarial de acuerdo al tamaño de la empresa. Por su parte, Triguero *et al.* (2013) analizaron los efectos de las actividades de la ecoinnovación en el sector de la manufactura y de acuerdo al tamaño de las empresas, encontrando que las empresas manufactureras que tienen un alto nivel de tecnología son más innovadoras en ecoproductos, mientras que las empresas manufactureras que tienen un nivel medio de tecnología son más innovadoras en ecoprocesos, y las empresas manufactureras que tienen un bajo nivel de tecnología son más innovadoras en ecogestión, pero la totalidad de las empresas logró un mayor nivel de su rendimiento empresarial.

Resultados similares fueron expuesto en el estudio realizado por Karakaya *et al.* (2014), al encontrar una relación positiva significativa entre el tamaño de las empresas manufactureras y la implementación de la ecoinnovación con el nivel del rendimiento empresarial. En un estudio más reciente, Barbieri *et al.* (2016) relacionaron la ecoinnovación y el rendimiento financiero, y llegaron a la conclusión de la existencia de una relación positiva entre ambos constructos. Sin embargo, estos autores no encontraron una relación positiva entre el tamaño de las empresas y las actividades de la ecoinnovación y el rendimiento financiero, por lo que es posible establecer que no existe evidencia empírica

suficiente en la literatura científica para establecer que el tamaño de las empresas manufactureras tenga una relación con la ecoinnovación (Wagner, 2008).

En este sentido, es importante que investigadores y académicos orienten sus estudios en aportar una mayor evidencia empírica sobre la relación existente entre el tamaño de las empresas y las actividades de la ecoinnovación (Madaleno *et al.*, 2020). Sin embargo, existe suficiente evidencia empírica en la literatura científica que establece que la adopción de las actividades de ecoinnovación reduce los costos en el corto plazo, lo que permite a las empresas mejorar sus recursos y rendimiento financiero (Ghisetti *et al.*, 2016), ya que aun cuando las empresas tienen distintos costos medioambientales y serios problemas de acceso al financiamiento, pero han implementado las actividades de la ecoinnovación al interior de la organización, ello les ha generado un mayor nivel de rendimiento financiero (Mavi *et al.*, 2019).

Adicionalmente, la ecoinnovación no solamente está relacionada con el rendimiento económico y financiero de las empresas manufactureras, sino que también lleva implícito una reducción significativa del impacto de las actividades económicas en el medio ambiente, a través del uso racional de los recursos naturales (Dogaru, 2020), por lo que las actividades de la ecoinnovación generalmente representan un progreso social y económico esencial para las empresas manufactureras, al generar oportunidades para obtener un rendimiento económico y financiero más sustentable (Fusler & James, 1996; James, 1997).

Además, las actividades de la ecoinnovación son consideradas en la literatura científica como una estrategia empresarial esencial, la cual está siendo cada vez más adoptada por las empresas manufactureras de todos los tamaños y sectores, ya que facilita el desarrollo económico de la sociedad y la mejora del nivel de competitividad y rendimiento financiero de las empresas, al incrementarse significativamente tanto el nivel de productividad como el margen de utilidad, a través del uso eficiente de los recursos naturales y de energías renovables que son utilizados en los sistemas productivos para el desarrollo de ecoprocesos y ecoproductos que son más amigables con el medio ambiente (Rennings, 2000).

Por ello, de acuerdo con Leskova (2009) las actividades de la ecoinnovación reducen la demanda de materias primas vírgenes, al utilizar en los procesos productivos materiales reciclables y una menor cantidad de energías no renovables. Estas actividades permiten a las empresas manufactureras

disminuir significativamente la cantidad de emisiones de CO₂ y otros gases contaminantes, disminuyendo con ello los impactos negativos al medio ambiente (Loucanova *et al.*, 2015). Sin embargo, las actividades de ecoinnovación tienen que estar alineadas a las estrategias de las empresas manufactureras para que las actividades cotidianas que se realicen al interior de las organizaciones permitan tanto una reducción de los costos totales como un incremento en el nivel del rendimiento financiero (Loucanova *et al.*, 2015).

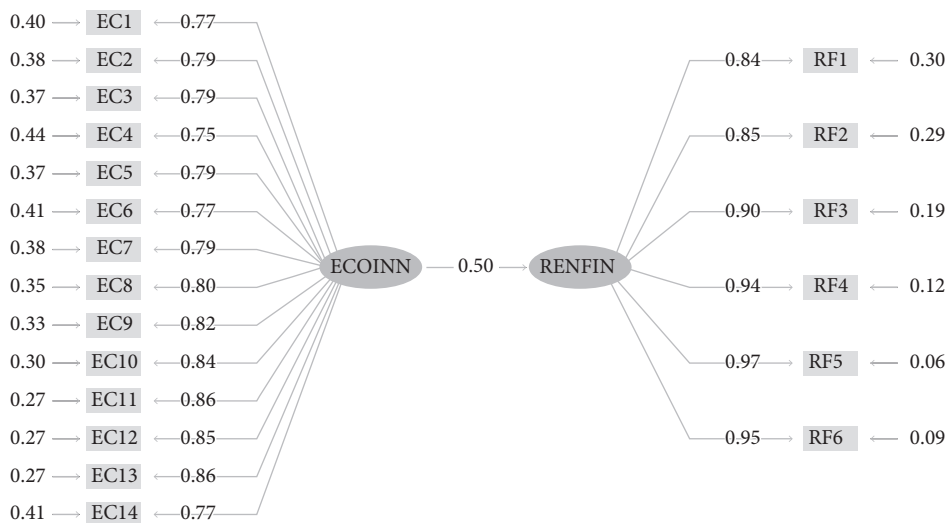
Finalmente, las actividades de la ecoinnovación pueden servir como una herramienta esencial mediante la cual las empresas manufactureras pueden transformar las restricciones del medio ambiente en oportunidades que les permiten mejorar su reputación empresarial y tomar ventajas en el mercado con la producción de ecoproductos (Picazo-Tadeo *et al.*, 2014), ya que uno de los intereses más importantes de los consumidores es la adquisición de productos que sean amigables con el medio ambiente, lo que genera un incremento significativo en el nivel del rendimiento financiero en las empresas manufactureras (Eiadat *et al.*, 2008; Hua, 2011).

Bajo este contexto, para comprobar la relación existente entre la ecoinnovación y el nivel del rendimiento financiero de las empresas manufactureras, se utilizó el directorio empresarial del Sistema de Información Empresarial de México (SIEM) para el estado de Aguascalientes, el cual tenía registradas 1,427 empresas de 5 a 250 trabajadores a inicios de enero de 2018. Además, se diseñó una encuesta para recolectar la información que se aplicó directamente a los gerentes de las empresas mediante una entrevista personal a una muestra de 300 empresas seleccionadas a través de un muestreo aleatorio simple, con un error máximo del ± 5 y un nivel de significancia de 95%, y fue aplicada durante los meses de febrero a abril del año 2018.

Asimismo, para la medición de las actividades de ecoinnovación se consideró la escala propuesta por Segarra-Oña *et al.* (2014), quienes consideraron que la ecoinnovación es factible medirse a través de 14 ítems. Para la medición del rendimiento financiero, se consideró la escala propuesta por Bag (2014), quien midió este constructo a través de seis ítems. Además, todos los ítems de las dos escalas fueron medidos a través de una escala tipo Likert de 5 puntos con 1 = Total desacuerdo a 5 = Total acuerdo como límites, la cual proporciona un balance adecuado entre la complejidad de las respuestas y la precisión del análisis estadístico de los modelos de ecuaciones estructurales (Forza, 2016; Hair *et al.*, 2016).

Para verificar la relación existente entre las actividades de la ecoinnovación y el nivel del rendimiento financiero de las empresas manufactureras de Aguascalientes, se aplicó un modelo de ecuaciones estructurales con el apoyo del software LISREL 8.6 (Mels, 2006), analizando la fiabilidad y validez de las dos escalas utilizadas, así como la validez nomológica del modelo de ecoinnovación y rendimiento financiero a través del test de la Chi-cuadrada, por medio de la cual se compararon los resultados obtenidos del modelo teórico y del modelo de medida, obteniendo resultados no significativos, esto permite establecer una explicación de las relaciones observadas entre los constructos latentes (Anderson & Gerbing, 1988). La Figura 1 muestra con mayor detalle el Modelo Path de los resultados obtenidos.

Figura 1. Relación estructural del Modelo Path de ecoinnovación y rendimiento financiero.



Chi-Square=2687.05, df=169, P-value=0.00000, RMSEA=0.224

Fuente: Elaboración propia.

El Modelo Path que se presenta en la figura anterior, muestra los resultados obtenidos de la aplicación del modelo de ecuaciones estructurales, en donde es posible observar que la totalidad de las cargas factoriales estandarizadas de la ecoinnovación y del rendimiento financiero son superiores a 0.7, el

Alfa de Cronbach y el Índice de Fiabilidad Compuesta son superiores a 0.9 y el Índice de la Varianza Extraída es superior a 0.5 (Fornell & Larcker, 1981), lo que establece la existencia de fiabilidad y validez en las dos escalas utilizadas. Además, también se aprecia que las actividades de la ecoinnovación tienen efectos positivos significativos en el nivel del rendimiento financiero de las empresas manufactureras ($\beta = 0.506$), esto permite establecer la existencia de una relación estrecha entre ambos constructos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos de la aplicación del modelo de ecuaciones estructurales a través del software LISREL 8.6, permiten concluir en dos aspectos fundamentales. Por un lado, es posible concluir que las empresas manufactureras de Aguascalientes sí están realizando actividades de ecoinnovación que tienen un impacto positivo en el medio ambiente y la sustentabilidad, tanto de las propias organizaciones como de la sociedad en general, ya que no solamente cumplen con las regulaciones ambientales establecidas por las autoridades gubernamentales de los tres niveles de gobierno, sino que también tienen dentro de sus actividades cotidianas tanto la mejora de los procesos productivos para hacerlos más ecoeficientes, como de la ecogestión de los residuos sólidos industriales que se generan en la producción de ecoproductos.

Por otro lado, la implementación de las actividades de la ecoinnovación ha permitido que las empresas manufactureras de Aguascalientes obtengan un incremento significativo en su nivel de rendimiento financiero, por lo que es posible concluir que la mejora y eficiencia en los ecoprocesos, la ecogestión y la producción de ecoproductos (actividades de la ecoinnovación) están generando un incremento sustancial del rendimiento financiero de las empresas, al ofrecer en el mercado ecoproductos que son más amigables con el medio ambiente y que éstos sean más aceptados por los consumidores que aquellos ofertados por sus principales competidores, esto se traduce en una mayor demanda de los mismos y, por consiguiente, en un incremento del nivel del rendimiento financiero de las empresas manufactureras.

Referencias

- Abdelmalki, L. y Mundler, P. (2010). *Economie de L'environnement et du Développement Durable*. Bruxelles: Editeur De Boeck.
- Albertini, E. (2013). Does environmental management improve financial performance? A meta-analytical review. *Organization Environment*, 26(1), 431-457.
- Anderson, J. Gerbing, D. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 13(1), 411-423.
- Bag, S. (2014). Impact of sustainable supply chain management on organizational performance: Mediating effects of leadership. *Indian Journal of Management Science*, 4(3), 10-251
- Barbieri, N., Ghisetti, C., Gilli, M., Marin, G. & Nicolli, F. (2016). A survey of the literature on environmental innovation based on main path analysis. *Journal of Economic Survey*, 30(2), 596-623.
- Dogaru, L. (2020). Eco-innovation and the contribution of companies to the sustainable development. *Procedia Manufacturing*, 46(1), 294-298.
- Eiadat, Y., Kelly, A., Roche, F. & Eyadat, H. (2008). Green and competitive: An empirical test of the mediating role of environmental innovation strategy. *Journal of World Business*, 43(1), 131-145.
- Fornell, C. & Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Forza, C. (2016). Surveys. In C. Karlsson (Ed.), *Research Methods for Operations Management* (pp. 125-138). New York: Routledge.
- Fussler, C. & James, P. (1996). *Driving Eco-Innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability*. London: Pitman Publishing.
- Ghisetti, C., Mancinelli, S., Mazzanti, M. & Zoli, M. (2016). Financial barriers and environmental innovations: Evidence from EU manufacturing firms. *Climate Policy*, 30(62), 1-17.
- Hair, J.F., Celsi, M., Money, A., Samouel, P. & Page, M. (2016). *Essentials of Business Research Methods* (3rd Edition). New York: Routledge.

- Hellstrom, T. (2007). Dimensions of environmentally sustainable innovation: The structure of eco-innovation concepts. *Sustainable Development and ERP Environment*, 15(3), 148-159.
- Hockerts, K. & Wüstenhagen, R. (2010). Greening goliaths versus emerging David's: Theorizing about the role of incumbents and new entrants in sustainable entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 25(5), 481-492.
- Hua, Z. (2011). Research on the evaluation of China's Provincial eco-innovation capability. *Energy Procedia*, 5(3), 647-653.
- James, P. (1997). The sustainable circle: A new tool for product development and design. *Journal of Sustainable product Design*, 2(1), 52-57.
- Jové-Llopis, E. & Segarra-Blasco, A. (2018). A eco-efficiency actions and firm growth in European SMEs. *Sustainability*, 10(281), 1-26.
- Karakaya, E., Hidalgo, A. & Nuur, C. (2014). Diffusion of eco-innovations: A review. *Sustainable Energy Review*, 33(2), 392-399.
- Leskova, A. (2009). *Politika Eko-inovacii a jej Prejav v Automobilovom Priemyse*. Poland: TU Krosice.
- Lucanova, E., Parobek, J., Kalamarova, M., Palus, H. & Lenocho, J. (2015). Eco-innovation performance in Slovakia. *Procedia Economics and Finance*, 26(5), 920-924.
- Madaleno, M., Robaina, M., Ferreira, M.D. & Meireles, M. (2020). Dimensions effects in the relationship between eco-innovation and firm performance: A European comparison. *Energy Reports*, 6(1), 631-637.
- Mavi, R.K., Saen, R.F. & Goh, M. (2019). Joint analysis of eco-efficiency and eco-innovation with common weights in two-stage network DEA: A big data approach. *Technological Forecasting Social Change*, 144(4), 553-562.
- Meals, G. (2006). *LISREL for Windows: Getting Started Guide*. Lincolnwood, IL: Scientific Software International Inc.
- Picazo-Tadeo, A.J., Castillo-Jiménez, J. & Beltran-Esteve, M. (2014). An international approach to measuring environmental performance with directional distance functions: Greenhouse gas emissions in the European Union. *Ecological Economic*, 100(1), 173-182.
- Rennings, K. (2000). Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics Review*, 32(2), 319-332.

- Segarra-Oña, M., Peiró-Signes, A. & Payá-Martínez, A. (2014). Factors influencing automobile firm's eco-innovation orientation. *Engineering Management Journal*, 26(1), 31-38.
- Triguero, A., Moreno-Mondéjar, L. & Davia, M.A. (2013). Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs. *Ecology Economic*, 92(3), 25-33.
- Wagner, M. (2008). Empirical influence of environmental management on innovation: Evidence from Europe. *Ecology Economic*, 66(3), 392-402.