

Determinantes de la eco-innovación en las pymes manufactureras: una revisión de literatura

Andrés David Barragán Hernández¹

Recibido Agosto 2021 – Aceptado Febrero 2022

Quántica. Ciencia con impacto social

Vol – 3 No. 2, Julio - Diciembre 2022

ISSN: 2711-4600, e-ISSN: 2954-5838

Pgs 27-50

<https://doi.org/10.56747/rcq.v3i2.2>

*Resumen

La integración de innovación y sustentabilidad es un tema abierto a discusión en la literatura debido a la necesidad de disminuir los impactos negativos hacia el medio ambiente por parte de las empresas. En este escenario, la investigación sobre eco-innovación en el contexto de las pymes manufactureras es aún limitada para lograr una adopción exitosa. Por esta razón, el objetivo de esta investigación es analizar a través de la revisión sistemática de literatura los determinantes para que las pymes de manufactura implementen eco-innovaciones mediante un diseño de investigación tipo cualitativo sustentado en la teoría fundamentada para identificar y categorizar cada uno de los determinantes. Los principales resultados indican que existen tres tipos de factores externos, internos y variables de control. Los factores externos están fundamentados en las presiones externas por la sociedad, las ONG el Gobierno y las parte interesadas; y el cumplimiento de regulaciones. Los factores internos se caracterizan por una fuerte orientación estratégica ambiental y cultura organizacional. Las variables de control por la búsqueda exitosa de la competitividad y la conciencia ambiental. Esta revisión de literatura puede contribuir a administrativos y entidades gubernamentales para tomar decisiones referentes a soluciones ambientales que pueden adoptar las pymes manufactureras.

Palabras clave: ecoeficiencia, gestión de residuos, innovación, medio ambiente, pyme, sostenibilidad.

¹ Profesional en Negocios Internacionales. Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México. Correo electrónico: abarraganh2200@alumno.ipn.mx - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9277-3411>

Determinants of eco-innovation in manufacturing SMEs: a literature review

*Abstract

The integration of innovation and sustainability is a topic open to discussion in the literature due to the need to reduce the negative impacts of companies on the environment. In this scenario, research on eco-innovation in the context of manufacturing SMEs is still limited to achieve a successful adoption. For this reason, the objective of this research is to analyze through a systematic literature review the determinants for manufacturing SMEs to implement eco-innovations using a qualitative research design based on grounded theory to identify and categorize each of the determinants. The main results indicate that there are three types of external factors, internal factors, and control variables. External factors are based on external pressures from society, NGOs, government and stakeholders, and regulatory compliance. Internal factors are characterized by a strong strategic environmental orientation and organizational culture. Control variables by the successful pursuit of competitiveness and environmental awareness. This literature review can contribute to administrative and governmental entities to make decisions regarding environmental solutions that can be adopted by manufacturing SMEs.

Keywords: eco-efficiency, waste management, innovation, environment, SMEs, sustainability.

*Introducción

La sostenibilidad y la innovación tecnológica son temas recurrentes en la sociedad, la academia y el sector empresarial (Kanda et al., 2019; Omri, 2020). El interés de su estudio se debe al progreso económico y su influencia en los procesos de industrialización que, sumado a la urgencia de abordar las consecuencias del cambio climático y los recientes avances tecnológicos, han dado lugar a numerosos debates de cómo la tecnología limpia y sostenible puede contribuir a prevenir el daño ambiental, realizar mejoras tecnológicas o ayudar a generar conciencia ambiental (Ebrahim, 2020; Liao y Ye, 2023). En otras palabras, si bien la innovación tecnológica es importante para la supervivencia y el crecimiento económico de las empresas también plantea desafíos ambientales que son igualmente importantes para el crecimiento y el desarrollo sostenibles (Gautam et al., 2020; Olabi et al., 2023).

Es así como el crecimiento económico impulsado por el consumo excesivo ha generado un agotamiento de los recursos naturales, propiciándose con ello la necesidad de nuevas innovaciones y prácticas más sostenibles que se presten a una economía circular (Chistov et al., 2023). En este sentido, el creciente avance de las tecnologías digitales facilita el diseño de eco-innovaciones que ayuden a hacer frente a la presión de protección ambiental (Khan et al., 2023). La eco-innovación es la capacidad de una empresa para crear, integrar y adoptar nuevos productos/procesos/estructuras y de esta manera reducir los peligros ambientales, como el consumo de recursos y la contaminación (Galbreath et al., 2021). De esta manera, la eco-innovación ayuda a las empresas a acceder e interpretar con precisión los flujos de datos e información, con lo que se utilizan los recursos de manera más eficiente, se reducen los desechos y se controla la contaminación (Xu et al., 2023).

La integración de innovación y sustentabilidad es un tema abierto a discusión en la literatura. En este escenario, la investigación sobre eco-innovación en el contexto de las pymes manufactureras es aún incipiente (Pacheco et al., 2017). Además, se ha identificado que los estudios previos se centran en diferentes temas de eco-innovación en las pymes y no abordan los factores impulsores específicos de las pymes basadas en la fabricación (Del Río et al., 2016). En este sentido, en comparación con las publicaciones sobre innovación clásica, actualmente existen pocos estudios sobre la gestión de la eco-innovación tecnológica y sus procesos (Maldonado y Pinzón, 2023). En consecuencia, la gestión de la eco-innovación tecnológica y sus procesos han sido ampliamente discutidos en el contexto de las grandes empresas, y principalmente en sectores industriales y tecnológicos. Sin embargo, la discusión sobre los impactos en las Pequeñas y Medianas Empresas (pymes) es aún muy incipiente e inconclusa (Pacheco et al., 2018).

De igual manera, otros autores están de acuerdo en que no existe un marco integral para abordar los impulsores de la eco-innovación (Bossle et al., 2016; Shahin et al., 2020). Además, los autores afirman de manera unánime que cualquier eco-innovación debe considerar los diferentes niveles en los que puede ocurrir (es decir, producto, proceso y organización), enfocada a las medianas y pequeñas empresas (Afshari et al., 2020). Por esta razón, las pymes requieren considerar la combinación de factores contextuales vitales, soporte tecnológico correcto, prácticas organizacionales y procesos alineados para ser exitosas y sostenibles (Caldeira y Ward, 2017). En consecuencia, existe la necesidad de explorar de manera holística, es decir, tanto entorno interno como externo, el desempeño sostenible de las pymes mediante la combinación de factores vitales que afectan el desempeño sostenible (Yadegaridehkordi et al., 2023). Por esta razón, surge la pregunta de investigación y el propósito de la presente revisión de literatura: ¿Cuáles son los determinantes de la eco-innovación de las pymes manufactureras?

El objetivo de este artículo es analizar, a través de la revisión sistemática de literatura, cuáles son los determinantes para que las pymes de manufactura implementen eco-innovaciones. Para ser más específicos, este documento revisa artículos científicos para identificar cuáles son los factores de mayor relevancia para fomentar productos, servicios, procesos y modelos organizacionales a través de la teoría fundamentada. Este documento también analiza la evolución de la literatura respecto a la eco-innovación y las pymes manufactureras a través del tiempo.

Para alcanzar el objetivo de este estudio, el artículo de investigación se estructura de la siguiente manera: después de esta introducción que comprende la presentación del problema y los objetivos de la investigación, se presenta el marco teórico sobre las definiciones de eco-innovación en las pymes, aplicación de la eco-innovación en las pymes y los determinantes de la eco-innovación. La siguiente sección detalla los procedimientos de la metodología de investigación y los pasos de la revisión sistemática. Posteriormente, se presentan los resultados de la revisión sistemática, mientras que la discusión se presenta en la siguiente sección y, finalmente, las conclusiones, limitaciones y sugerencias para futuras investigaciones.

*Marco teórico

El concepto de eco-innovación

Para comprender el concepto de eco-innovación es importante entender de dónde surge y su contexto histórico. Debido a las limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social a la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras, surge a finales de la década de 1980 el concepto de desarrollo sostenible (DS) como un objetivo de alcance mundial (Pansera, 2016). Bajo este nuevo enfoque de DS participan múltiples actores quienes han centrado sus esfuerzos para que su adopción se convierta en una realidad. En respuesta a lo anterior, nace la idea de que la sostenibilidad requiere actuaciones innovadoras que incluyan la implantación de un producto nuevo o significativamente de un producto (bienes o servicios) o proceso nuevo o significativamente mejorado, un nuevo método de comercialización o un nuevo método organizativo en las prácticas empresariales, la organización del lugar de trabajo o la producción (Park et al., 2017).

Debido a lo anterior, el impacto bidireccional entre sostenibilidad e innovación, la eco-innovación puede definirse como “todos los esfuerzos de los agentes pertinentes que introducen desarrollan y aplican nuevas ideas, comportamientos, productos y procesos y contribuyen a reducir las cargas medioambientales o a la sostenibilidad especificada ecológicamente” (Rennings, 2000, p. 4). Así pues, el concepto ha evolucionado a través del tiempo. Naruetharadhol et al. (2021) definen la eco-innovación como el proceso de desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios que aportan valor al cliente y a la empresa, pero disminuyen significativamente el impacto medioambiental; de esta manera, cuando las empresas producen, asimilan, explotan un producto, proceso de producción, servicio o método de gestión o de negocio en función del cuidado ambiental y la reducción de sus actividades productivas, se considera novedoso y eco-innovador.

Las definiciones son diversas, cada autor y organización difieren en el concepto de eco-innovación, pero todas las definiciones incluyen dos efectos principales fundamentales de este tipo de innovación: menos efectos adversos sobre el medio ambiente y un uso más eficiente de los recursos (García-Granero et al., 2018). La eco-innovación aplicada en empresas persigue cambios ambientales en los patrones de consumo. Esto conduce a la creación de un sistema donde economía, sociedad y medio ambiente coordinan esfuerzos para alcanzar objetivos de desarrollo sostenible. Así, busca no solo mejorar prácticas empresariales, sino también contribuir integralmente a un modelo equilibrado y sostenible, impactando positivamente en el entorno.

Eco-innovación en las pymes

Desde el enfoque empresarial, la eco-innovación puede aplicarse en tres niveles principales: a) estrategia empresarial, b) modelo empresarial y c) operaciones, y se utiliza en multitud de ámbitos de investigación, como la ecología y la simbiosis industriales, la producción más limpia, la evaluación del ciclo de vida, la fabricación sostenible, el ecodiseño y la economía circular (Pigosso et al., 2018). En este sentido, la eco-innovación pretende desvincular la creación de valor del consumo de recursos, basándose en el desarrollo de soluciones que sean regenerativas por diseño (Bierwisch et al., 2021). En otras palabras, la EI puede considerarse un concepto paraguas en el que se basan otros conceptos, como la simbiosis industrial y el concepto de ciclo de vida (Blomsma y Brennan, 2017).

La forma en la cual las pymes involucran la eco-innovación se encuentra en las certificaciones en responsabilidad social y la adopción de certificaciones a través de las normas ISO 14000 y 26000 (Salim et al., 2018). Desde la perspectiva de la teoría de las capacidades dinámicas, sin lugar a duda, la cooperación técnica tiene una influencia directa y un impacto significativo en las actividades de innovación abierta y la eco-innovación, que en conjunto permiten aumentar la competitividad empresarial y ayudan a aumentar el rendimiento corporativo (Valdez-Juárez y Castillo-Vergara, 2021). Por esta razón, las pymes pueden dedicarse a la innovación ecológica como una estrategia asumida, buscando mejorar su rendimiento empresarial, de manera que se logre una mayor eficiencia operativa (Lopes et al., 2019). Además, algunas pymes consideran que es una acción eficiente capitalizar la creciente conciencia ambiental de los consumidores (Ceptureanu et al., 2020).

En línea con lo anterior, las empresas manufactureras deben adoptar la eco-innovación en todos los productos que fabrican para mejorar su calidad y minimizar su impacto ambiental. El crecimiento de las ventas y la rentabilidad pueden permitir a las pymes tener más éxito y

obtener mejores resultados. De hecho, el rendimiento empresarial puede verse positivamente afectado por la eco-innovación (Zulkiffli et al., 2022).

Determinantes de la eco-innovación

Los impulsores de la eco-innovación se han estudiado utilizando una variedad de teorías económicas y organizacionales, entre ellas la teoría de la gestión ambiental corporativa, la teoría de la innovación inducida, el análisis actor-red, la economía ambiental y los estudios de organización (Rama et al., 2022). A menudo se les denomina factores internos o externos o impulsores de la demanda, el impulso de la oferta y la regulación. De manera general, los determinantes de la eco-innovación pueden surgir a través del impulso tecnológico (eficiencia de los materiales, calidad del producto, paleta de productos, eficiencia energética), el efecto impulsor o atracción regulatorio (legislación ambiental existente, normas sobre seguridad y salud en el trabajo, regulación esperada) y la atracción del mercado (demanda de los clientes, imagen, costos laborales, nuevos mercados, competencia, cuota de mercado) (Świadek et al., 2022).

Para otros autores como Wilhy et al. (2021), los determinantes de la eco-innovación se pueden definir en tres categorías importantes: “factores del lado de la oferta”, “factores del lado de la demanda” y “regulación”. Los “factores del lado de la oferta” consisten en capacidades humanas y tecnológicas, como el acceso al conocimiento y la investigación y el desarrollo. Los “factores del lado de la demanda” están relacionados con cuestiones de mercado. Por último, los factores incluidos en la categoría “regulación” tienen que ver con la política medioambiental. A continuación, se abordarán los métodos, resultados, discusiones y conclusiones.

***Materiales y métodos**

Para la realización de esta revisión sistemática de literatura se tuvieron en cuenta los protocolos y diseños de investigación que proponen diversos autores (Jones, 2004; Seuring y Müller, 2008; Tranfield et al., 2003). El diseño de investigación está determinado por cuatro fases: en la primera se definen y determinan el problema y el protocolo de revisión, en la segunda se seleccionan los documentos, en la tercera se realiza una lectura y evaluación exhaustivas y en la cuarta se lleva a cabo un análisis de síntesis para realizar un marco conceptual (Figura 1).

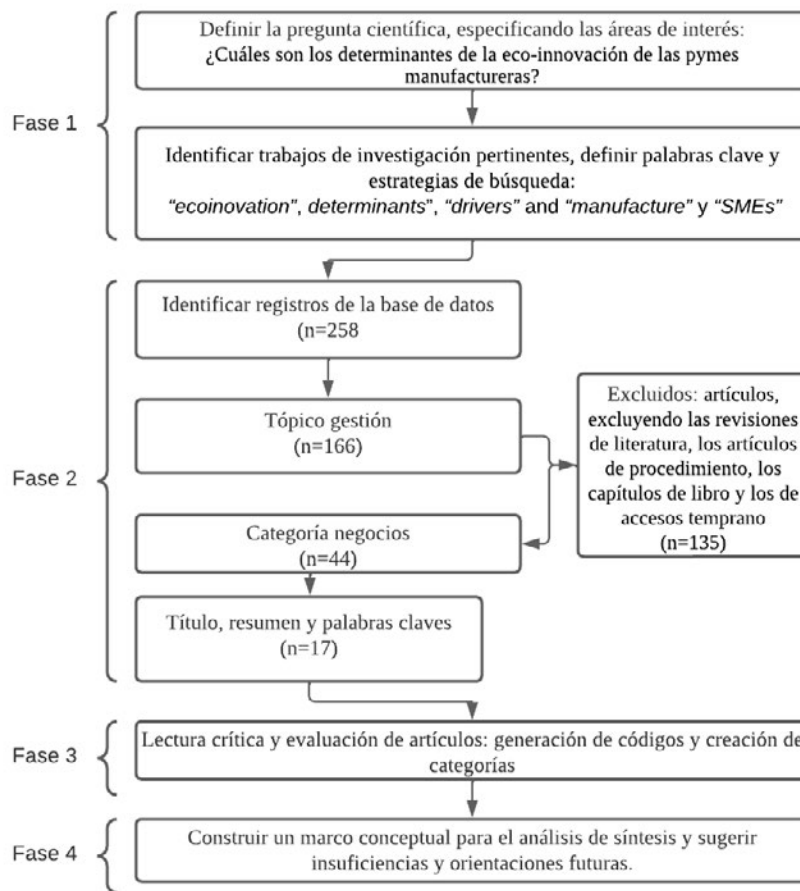


Figura 1. Revisión sistemática: diseño de investigación.

Fase 1

A partir de la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los determinantes de la eco-innovación de las pymes manufactureras?, se utilizaron las bases de datos en línea de ScienceDirect y se tuvieron en cuenta las siguientes palabras en inglés: "ecoinnovation", "determinants", "drivers" and "manufacture" y "SMEs" desde el año 1999 hasta el 2022, estos se traducen al español de manera respectiva: eco-innovación, determinantes, conductor, manufactura y pymes. Todo lo anterior a partir de la siguiente ecuación de búsqueda en: "ecoinnovation (All Fields) and determinants (All Fields) or drivers (All Fields) and manufacture (All Fields) and SMEs (All Fields)". De los cuales se obtuvieron 258 artículos resultados de manera inicial.

Fase 2

De los 258 artículos, se refinó la búsqueda delimitando todos aquellos que tuvieran que ver con gestión como área tópica, de los cuales se establecieron 166 artículos. Luego, se delimitaron los resultados para todos aquellos que solo fueran artículos, excluyendo las revisiones de literatura, los artículos de procedimiento, los capítulos de libro y los de accesos temprano dando como resultado un total de 135 artículos. Después, se refinó la búsqueda con la categoría negocios para un total de 44 artículos que fueron material de estudio para la revisión de literatura. Finalmente, se seleccionaron 17 artículos luego de revisar el título, resumen y palabras clave.

Fase 3

En esta fase se realizó una revisión previa de la literatura, basada en el objetivo establecido, se seleccionaron los documentos con mayor aporte, para posteriormente incluirlos en un proyecto de análisis en el ATLAS.ti versión 23 donde se utilizaron procedimientos de codificación abiertos, axiales y secuenciales para desarrollar grupos, temas y subtemas a partir de una codificación inicial. Cada transcripción fue codificada de forma independiente teniendo en cuenta las etapas propuestas por Gaete (2014):

- α) Codificación abierta: identificar en los textos aquellos conceptos fundamentales relacionados con la investigación.
- β) Codificación axial: se establecen relaciones entre las categorías y sus respectivas subcategorías.
- χ) Codificación selectiva: las categorías previamente identificadas son unificadas en torno a una categoría de “núcleo” o “central”.

Fase 4

La fase de análisis para la realización de un marco conceptual se basa en la teoría fundamentada para la generación de códigos y luego clasificarlos en categorías. Esta consiste en formar a la teoría mediante la articulación de los elementos básicos de cualquier propuesta teórica: categorías, propiedades de las categorías e hipótesis. Para estos necesita recoger las anotaciones, clasificarlas, volver de nuevo a los datos codificados y proponer ilustraciones o ejemplos de las diferentes categorías o procesos (Murillo et al., 2015). El objetivo de esta fase es generar una teoría que describa un patrón de conducta que suele ser relevante y problemático

de una situación estudiada (Cuñat, 2007). En esta fase se realizó una lectura previa para identificar los códigos generales, luego se realizó una segunda lectura para clasificar los códigos categorizarlos y generar subcategorías, como lo muestra la Tabla 1.

Resultados

Al realizar la primera búsqueda de los artículos, se encontró un resultado total de 258 artículos, lo cual evidencia un aumento exponencial de investigaciones respecto a la eco-innovación en pymes manufactureras. Como muestra la Figura 2, el aumento más evidente es en 2010 con un total de 5 publicaciones respecto a los años anteriores, los cuales no habían superado las 4 publicaciones anuales; en 2013, las publicaciones aumentaron a 8 y en 2022 a 46 publicaciones, con un total de 238 artículos y un promedio de 9,91 publicaciones entre 1999 y 2022.

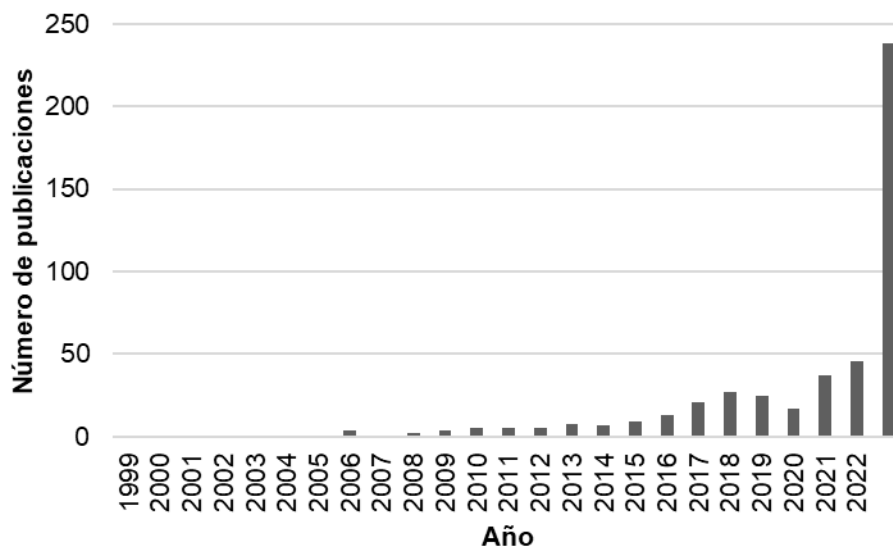


Figura 2. Incremento de literatura disponible en Web of Science con respecto a eco-innovación, determinantes, pymes y manufactura.

Al revisar los conceptos (Figura 3) que más se repiten en los 17 artículos estudiados, se puede observar que la palabra más recurrente es *SME* (pyme) que se repite 1.782 veces, esto cumple con el propósito de estudiar específicamente a las pymes en su proceso de innovación. La segunda es *innovation* con una frecuencia de 1.131 veces, a pesar de que 'eco' tiene una frecuencia de 509 palabras esta no está ligada con 'innovación' porque la eco-innovación es una palabra que posee sinónimos como innovación sostenible, innovación ecológica, innovación ambiental, etc. El concepto *firm* tiene una frecuencia de 1.002 veces, la cual está relacionada con pequeña firma o las firmas entendidas como la muestra estudiada en los

artículos. El cuarto concepto es *study* con una frecuencia de 703 veces, y hace relación a los objetivos y conclusiones de los artículos. El quinto concepto es *business* con una frecuencia de 684 veces haciendo referencia a pequeños negocios y rendimiento empresarial. Los 5 conceptos restantes corresponden a *performance* (618), *practice* (601), *product* (376), *capability* (353) y *process* (348).



Figura 3. Mapa de conceptos artículos revisados.

Al finalizar la codificación se pudo observar que los determinantes o factores que inciden en la adopción de eco-innovaciones por parte de las pymes de manufactura se pueden dividir en 3 (ver Tabla 1): factores externos, internos y variables de control que hace referencia a las categorías que se nombran en la metodología. Desde el punto de vista factores externos, se seleccionaron 93 códigos, esto indica que las pequeñas empresas no operan en el vacío, sino que están rodeadas de diversas fuerzas externas que influyen en su comportamiento estratégico ecológico (Leonidou et al., 2015), de manera específica en los estímulos externos porque actúan como catalizadores para impulsar los estímulos internos con la satisfacción del cliente, una mayor productividad en términos de reciclaje, un menor consumo de energía y un diseño más respetuoso con el medio ambiente (Mahakdeep y Kanwarpreet, 2020).

En los factores internos se identificaron 127 códigos, el mayor número en comparación con factores internos y las variables de control, esto indica que en las pymes predominan los estímulos internos frente a los externos. Esto debido a que los factores internos impulsan el análisis cualitativo con el aumento de la calidad de los productos con una cuota de mercado predominante junto con la imagen de marca (Mahakdeep y Kanwarpreet, 2020). Sin embargo, algunos autores consideran que los factores internos no pueden entenderse aisladamente de los factores externos y sostienen que debe existir una interacción entre los impulsores internos y los externos para generar adopciones de prácticas de eco-innovación efectivas (Mady et al., 2022).

Las variables de control son aquellas variables independientes que son controladas por el experimentador al ser aleatorizada, mantenida constante, controlada estadísticamente o suprimida de alguna otra manera (Oxford, 2008). En el contexto de la eco-innovación en las pymes, las variables de control pueden ser factores que afectan tanto de manera interna y externa a la empresa que afectan la adopción y el éxito de la eco-innovación, y que se mantienen constantes o se manipulan para entender su impacto en la variable de interés. Con un total de 66 codificaciones se encontró que las variables de control tienen incidencia a la hora de la adopción de eco-innovaciones por partes de las pymes manufactureras, las cuales son el tamaño de la empresa, la ubicación, la innovación abierta, la competitividad, la diferenciación y el posicionamiento, la conciencia ambiental y la gestión de la cadena de suministro; estas se abordarán en los resultados por categorías.

Tabla 1. Análisis código-documento de los códigos identificados

	Factores externos Gr=93; GS=23	Factores internos Gr=127; GS=41	Variables de control Gr=66; GS=10	Totales
2006, David Williamson, Drivers of environmental behaviour Gr=33	16	8	4	28
2015, Andrés Ramirez, Open innovation in specialized Gr=20	5	9	4	18

2015, Leonidas, Internal Drivers
and Performance Consequences
of Small Firm Green Business
Gr=31

10 11 11 32

2016, Juan Felipe Reyes,
Corporate Environmental
Sustainability in Danish SMEs
Gr=23

2 14 9 25

2019, Daniel Quaye, Marketing
innovation and sustainable
competitive
Gr=11

2 9 1 12

2019, Joseph Bako, An analysis
of environmental sustainability in
small & medium
Gr=7

5 2 3 10

2019, Sue Cassells, Managing to
be environmentally responsible
incentives and disincentives
Gr=18

7 7 4 18

2020, Alfonso Carfora,
Determinants of environmental
innovations supporting small-
and medium-sized
Gr=16

7 7 3 17

2020, Kasimu, Environmental
commitment and environmental
sustainability practices
Gr=6

1 5 0 6

2020, Mahakdeep Singh,
Analytical hierarchy process and
TOPSIS
Gr=20

11 7 2 20

2021, Khalid, Drivers of multiple
eco-innovation
Gr=24

8 12 3 23

2021, Marrucci, Antecedents
of absorptive capacity in the
development of circular economy
business models
Gr=11

4 4 4 12

2022, Ashkan Memari, The
impact of lean production on
operational performance
Gr=3

3 0 0 3

2022, Carmen Isensee, How can
corporate culture contribute
to emission reduction in the
construction sector
Gr=24

1 13 6 20

2022, Ibraheem, Linking
entrepreneurial
Gr=7

0 3 4 7

2022, Khalid Mady, Institutional
pressure and eco-innovation:
The mediating role of green
absorptive
Gr=17

6 10 3 19

2022, Rosalia Castellano,
Exploring antecedents of
innovations for small- and
medium
Gr=9

5 6 5 16

Totales

93 127 66 286

Fuente: elaborado por el autor en software ATLAS.ti 23, 2023.

Como se puede observar en la Figura 4, luego de la codificación axial donde se definieron las variables externas e internas y las variables de control, se determinaron subcategorías por cada categoría de la cuales se explica cada una a continuación:

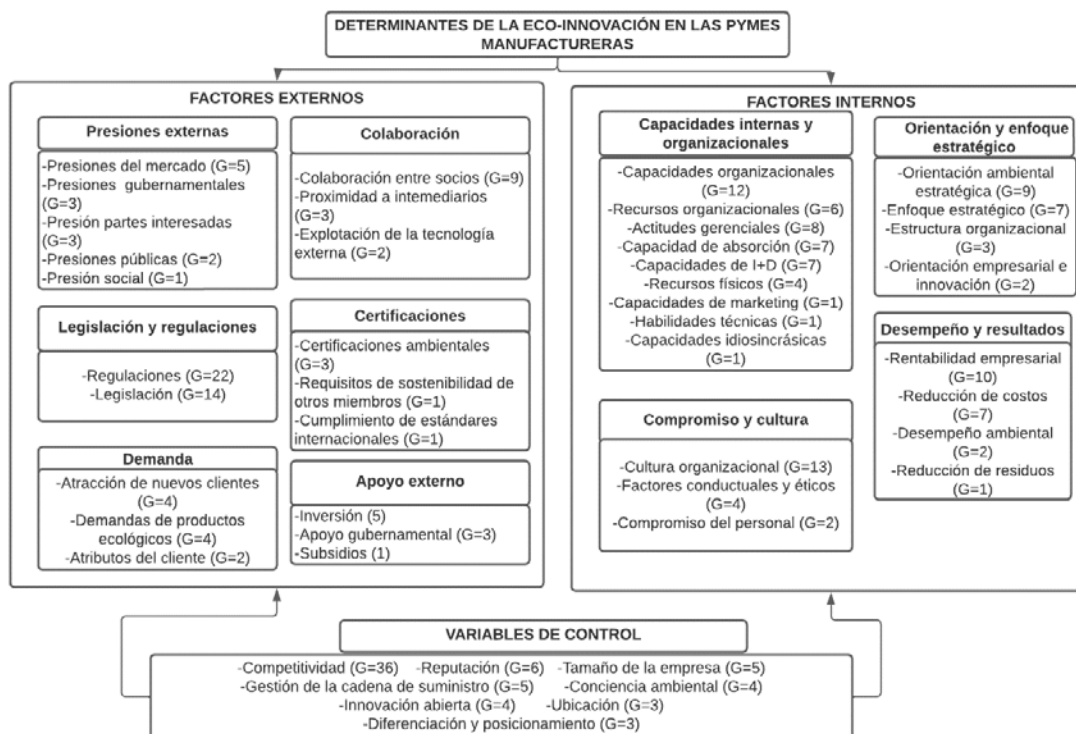


Figura 4. Mapa códigos y frecuencias determinantes de la eco-innovación en las pymes manufactureras.

Factores externos

A partir de la revisión de literatura se pueden identificar 6 factores externos que inciden en la adopción de la eco-innovación por parte de las pymes manufactureras, estas son: las presiones externas, la legislación y las regulaciones, la demanda, la colaboración, las certificaciones y el apoyo externo. Las presiones externas que incentivan la eco-innovación son las presiones determinadas por los marcos de toma y de las presiones interconectadas de libre mercado utilizados por las pymes manufactureras (Williamson et al., 2006) y de las presiones interconectadas del libre mercado las cuales afectan su entorno operativo. De igual forma, sucede con la creciente preocupación por el medio ambiente de parte del público en general, los clientes, y los grupos de interés por generar ventajas competitivas derivadas de la adopción de una estrategia empresarial ecológica (Leonidou et al., 2015).

Otros factores externos que se evidencian en la mayoría de los códigos son las regulaciones (22) y la legislación (16). En relación con las regulaciones, la normativa gubernamental, como factor externo, también se menciona como uno de los principales impulsores de la adopción por parte de las pymes destacando la importancia del papel del Gobierno para que las pymes sean más sostenibles, además, la normativa medioambiental también empujará a las pymes a adoptar prácticas sostenibles debido a la posibilidad de multas si no adaptan sus prácticas a las de la normativa (Bakos et al., 2020). Para estimular a las empresas a que contribuyan a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, los responsables políticos suelen aprobar reglamentos con contenidos tanto informativos como normativos (Carfora et al., 2021).

La demanda hacia las pymes manufactureras por ecoproductos apunta a la identificación de nuevas oportunidades de mercado, la preparación del posicionamiento de las empresas y la mejora de su reputación situándolas como empresas impulsadas por las ventajas relacionadas con la sostenibilidad medioambiental como una oportunidad de negocio (Reyes-Rodríguez et al., 2016). A su vez, la colaboración ayuda a las pequeñas empresas a utilizar un amplio conjunto de vínculos de innovación. Es especialmente importante para ellas encontrar los socios más adecuados y este tipo de pymes están más interesadas en colaborar con socios externos, principalmente para obtener entregas fiables, capacidad de respuesta del sistema y capacidad de la cadena de suministro sobre todo durante las fases de ingeniería y fabricación del proceso de innovación (Ramírez-Portilla et al., 2017).

Las certificaciones son consideradas una ventaja competitiva dentro de la organización dado que implica una formalización interna de las cuestiones medioambientales y, por tanto, menos oportunidades de ser el primero en actuar en este sentido (Reyes-Rodríguez et al., 2016), esto está ligado además con la necesidad de ajustarse a los requisitos de sostenibilidad de otros miembros más importantes de la cadena de suministro, como proveedores y distribuidores (Leonidou et al., 2015). Además, el apoyo externo mediante inversiones, apoyos gubernamentales y subsidio, por ejemplo, el Gobierno puede proporcionar apoyo a las instituciones de desarrollo de habilidades y capacidades, para ofrecer servicios de apoyo a las pymes de manera efectiva y eficiente en términos de costo-valor (Quaye y Mensah, 2019).

Factores internos

Las capacidades organizacionales son el factor más significativo, dado que explorar, explotar y desplegar tanto los recursos como las capacidades es importante para que las pymes manufactureras mantengan el ritmo de los cambios en el entorno; así como también sus

capacidades de marketing, es decir, considerar las estrategias minoristas innovadoras como la publicidad ecológica, el cambio de marca de los productos y las plataformas digitales (sitios de redes sociales y sitios web) son importantes para mantener el rendimiento del mercado (Quaye y Mensah, 2019).

Además, la literatura muestra que las pymes deben desarrollar sus capacidades de absorción donde sus competencias de innovación se consideren como un proceso estructural y secuencial que comienza con la adquisición y termina en la explotación, pasando por la asimilación y la transformación; de esta manera, las pymes adoptarán tecnologías clave y eliminarán conocimientos internos obsoletos y serán capaces de responder rápidamente a los cambios del mercado, especialmente gracias a la introducción de nuevas prácticas empresariales (Marrucci et al., 2021). Esto está ligado a las actividades internas de I+D de las pymes que, junto con determinadas prácticas de innovación abierta, pueden desempeñar un papel directo y fundamental en la producción de innovación de una empresa y, por tanto, en su nivel de innovación (Ramirez-Portilla et al., 2017).

Para el desarrollo de la eco-innovación en las pymes también es relevante considerar su cultura corporativa, dado que su valor reside en la exploración de una pyme con mejores prácticas motivándola a considerar la cultura corporativa como un elemento integral de la reducción de emisiones (Isensee et al., 2023). Este se complementa con una orientación estratégica de las pymes que responde al comportamiento responsable manifestado a través de la adopción de iniciativas medioambientales, a nivel estratégico responde principalmente a la exploración de nuevas oportunidades de mercado y a la mejora de la imagen pública (Reyes-Rodríguez et al., 2016).

El rendimiento de las empresas es un factor primordial que induce a la adopción de medidas medioambientales cuando ello redunde en beneficio de las empresas (Singh y Barreca, 2020). De este modo, las pymes se ven motivadas principalmente por la rentabilidad empresarial a la hora de adoptar eco-innovaciones. El análisis de los impactos sobre los menores costes muestra que el mejor ajuste global se obtiene cuando se incluye el tamaño de la empresa junto con las iniciativas medioambientales como predictores (Reyes-Rodríguez et al., 2016).

Variables de control

Las variables de control están ligadas a la competitividad que incluye aspectos del entorno empresarial externo (posicionamiento, oportunidades de mercado y reputación) (Quaye y

Mensah, 2019). Las pruebas de la concienciación medioambiental de las empresas pueden encontrarse en la presencia de empleados dedicados específicamente a la sostenibilidad, como gestores energéticos o en planes documentados de la eco-innovación (Carfora et al., 2021). Además, los factores de control son herramientas cruciales para la sostenibilidad medioambiental que pueden cambiar en función de la ubicación, el tamaño y el sector en el que operan las pymes (Bakos et al., 2020).

*Discusión

A través de los resultados y de manera general se puede analizar que la eco-innovación fomenta el cuidado y la reducción de los impactos ambientales como la competitividad. Esto coincide con la afirmación de que las prácticas de eco-innovación pueden contribuir a la consolidación de la gestión ambiental de las pymes, permitiendo el logro concomitante de ganancias tanto económicas como ecológicas.

En contraste con otras revisiones de literatura, coinciden en que existe un contexto externo y contexto interno que afecta la adopción de la eco-innovación en las pymes manufactureras. Para esta adopción, según Pacheco et al. (2017), es necesario la relevancia estratégica de la eco-innovación mediante asesoría tecnológica enfocada al medio ambiente; métodos orientados a la eco-innovación de productos y procesos; estructura organizativa y apoyo a la gestión. Sin embargo, la literatura analizada concluye que los factores externos que se deben tomar a consideración son principalmente las presiones derivadas del libre mercado y la creciente preocupación del público en general por cuestiones del medio ambiente (Leonidou et al., 2015; Williamson et al., 2006).

Otro factor que deben considerar las pymes, son la normativa y la legislación normativa debido principalmente a las multas que puede acarrear no tomar en cuenta las consideraciones institucionales para fomentar la adopción de proyectos sustentables. Esto coincide con otros autores que han estudiado este componente; consideran que el grado de presión institucional influye de manera obligatoria en el papel de la gestión verde en términos de la relación legitimidad social-eco-innovación, es decir, la institucionalidad al verse presionada a proponer iniciativas ambientales obliga a las pymes a adoptar estas prácticas (Adomako y Nguyen, 2023). En este sentido, se debe comprender de manera integral la efectividad de la legislación ambiental y proporcionar inspiraciones de políticas para el Gobierno en relación con el medio ambiente (Huang et al., 2023).

Además, las prácticas de eco-innovación, como argumentan Pacheco et al. (2018), promueven la competitividad de las pymes al resolver un problema de eficiencia. Esto quiere decir que, a pesar de las oportunidades que ofrecen las eco-innovaciones, las implementaciones enfrentan diversos desafíos y amenazas asociados a factores internos, externos y bilaterales, ya que la planificación estratégica tiende a aprovechar las perspectivas de gestión de riesgos para la reducción de costos y la mejora de la calidad (Janahi et al., 2021). Por esta razón, es importante considerar los factores internos, lo cual para una pyme representa generar planes tangibles y una orientación estratégica fuerte para lograr gestionar los factores externos y así lograr alcanzar y adoptar eco-innovaciones exitosas.

En este sentido, uno de los diferenciales de esta revisión de literatura es que para las pymes de manufactura es importante establecer y mejorar la capacidad organizacional y de fomento de la cultura ambiental dentro de la organización, dado que la mayoría de los objetivos ambientales estudiados aumentan la probabilidad de mejorar el desempeño de la innovación tanto a nivel organizacional como de marketing (Hamdoun et al., 2018). En el ámbito organizativo, estos resultados implican que los objetivos ambientales fomentan la implantación de nuevos métodos organizativos que permitan a las empresas ser flexibles y adaptar sus estructuras a los nuevos requerimientos verdes (Bataineh et al., 2023). De esta articulación organizacional se debe desprender una orientación estratégica para llevar a cabo eco-innovaciones en las pymes manufactureras y, de esta manera, aprovechar las oportunidades del entorno y generar capacidades de absorción para competir ante las demandas ambientales del mercado.

*Conclusiones

Para que las pymes manufactureras puedan lograr adoptar eco-innovaciones exitosas dentro de las organizaciones deben considerar los factores externos, internos y las variables de control. Los factores externos llevan a una reflexión valiosa y es las presiones que ejercen los entes gubernamentales y el mercado, es decir, estas presiones externas son determinadas en gran medida por el mercado, las presiones interconectadas del libre mercado que afectan su entorno operativo, la creciente preocupación por el medio ambiente por parte del público en general, los clientes y otras partes interesadas, y una competencia más feroz. Por tanto, para las pymes manufactureras, la eco-innovación debe ser un aspecto de mayor consideración para mantenerse en el mercado y responder ante las presiones que ejerce

el entorno en función a las nuevas problemáticas ambientales que se hacen evidentes en función a las consecuencias del calentamiento global. A pesar de que las pymes tienen dificultades debido a su limitada disponibilidad de recursos, las certificaciones y el apoyo externo, como las inversiones y los subsidios gubernamentales, pueden ser de apoyo para transitar a ese nuevo paradigma que plantea el entorno.

Por otro lado, los factores internos como la orientación estratégica, la cultura y las capacidades organizacionales serán la forma de aprovechar las oportunidades del entorno y generar capacidades de absorción para competir ante las demandas ambientales del mercado. Así, la cultura organizacional motiva a las pymes a considerar la cultura corporativa como un elemento integral de la reducción de emisiones y la adopción de iniciativas medioambientales a nivel estratégico. Además, las capacidades organizacionales, tanto en términos de recursos como de marketing, son fundamentales para que las pymes mantengan el ritmo de los cambios en el entorno y mantengan su rendimiento en el mercado.

Por último, es importante destacar que los factores internos y externos no son suficientes para que las pymes adopten eco-innovaciones. Es importante tener presente que, según la literatura, el tamaño de la empresa, la ubicación, la innovación abierta, la competitividad, la diferenciación y el posicionamiento, la conciencia ambiental y la gestión de la cadena de suministro mantienen constantes o se manipulan para comprender su impacto en la variable de interés. Esto es un resultado importante en el contexto de las pymes, debido a que poseen diferentes características dependiendo de sus ingresos, número de empleados, utilidades, etc. De esta manera, los entes gubernamentales, la academia y las pymes deben considerar cada uno de estos determinantes para tomar decisiones y contribuir a una innovación que aporte a enfrentar los desafíos que surgen del cambio climático.

*Referencias

- Adomako, S. y Nguyen, N. P. (2023). Eco-innovation in the extractive industry: Combinative effects of social legitimacy, green management, and institutional pressures. *Resources Policy*, 80, 103184. <https://doi.org/10.1016/J.RESOURPOL.2022.103184>
- Afshari, H., Searcy, C. y Jaber, M. Y. (2020). The role of eco-innovation drivers in promoting additive manufacturing in supply chains. *International Journal of Production Economics*, 223, 107538. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2019.107538>
- Bakos, J., Siu, M., Orenco, A. y Kasiri, N. (2020a). An analysis of environmental sustainability in small & medium-sized enterprises: Patterns and trends. *Business Strategy and the*

- Environment*, 29(3), 1285-1296. <https://doi.org/10.1002/BSE.2433>
- Bataineh, M. J., Sánchez-Sellero, P. y Ayad, F. (2023). The role of organizational innovation in the development of green innovations in Spanish firms. *European Management Journal*. <https://doi.org/10.1016/J.EMJ.2023.01.006>
- Bierwisch, A., Huter, L., Pattermann, J., Som, O., Carlos, J., Leitão, C. y Mauroner, O. (2021). Taking Eco-Innovation to the Road—A Design-Based Workshop Concept for the Development of Eco-Innovative Business Models. *Sustainability*, 13(16), 8811. <https://doi.org/10.3390/SU13168811>
- Blomsma, F. y Brennan, G. (2017). The Emergence of Circular Economy: A New Framing Around Prolonging Resource Productivity. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 603-614. <https://doi.org/10.1111/JIEC.12603>
- Bossle, M. B., Dutra de Barcellos, M., Vieira, L. M. y Sauvée, L. (2016). The drivers for adoption of eco-innovation. *Journal of Cleaner Production*, 113, 861-872. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2015.11.033>
- Caldeira, M. M. y Ward, J. M. (2017). Using resource-based theory to interpret the successful adoption and use of information systems and technology in manufacturing small and medium-sized enterprises. *European Journal of Information Systems*, 12(2), 127-141. <https://doi.org/10.1057/PALGRAVE.EJIS.3000454>
- Carfora, A., Scandurra, G. y Thomas, A. (2021). Determinants of environmental innovations supporting small- and medium-sized enterprises sustainable development. *Business Strategy and the Environment*, 30(5), 2621-2636. <https://doi.org/10.1002/BSE.2767>
- Ceptureanu, S. I., Ceptureanu, E. G., Popescu, D. y Orzan, O. A. (2020). Eco-innovation capability and sustainability driven innovation practices in Romanian SMEs. *Sustainability (Switzerland)*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/SU12177106>
- Chistov, V., Carrillo-Hermosilla, J. y Aramburu, N. (2023). Open eco-innovation. Aligning cooperation and external knowledge with the levels of eco-innovation radicalness. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(2), 100049. <https://doi.org/10.1016/J.JOITMC.2023.100049>
- Cuñat, R. J. (2007). Aplicación de la teoría fundamentada (grounded theory) al estudio del proceso de creación de empresas. En *Decisiones basadas en el conocimiento y en el papel social de la empresa. XX Congreso anual de AEDEM* (Vol. 2). AEDEM.
- Del Río, P., Peñasco, C. y Romero-Jordán, D. (2016). What drives eco-innovators? A critical review of the empirical literature based on econometric methods. *Journal of Cleaner Production*, 112, 2158-2170. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2015.09.009>
- Ebrahim, T. Y. (2020). Clean and sustainable technology innovation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 45, 113-117. <https://doi.org/10.1016/J.COSUST.2020.11.004>
- Gaete, R. (2014). Reflexiones sobre las bases y procedimientos de la Teoría Fundamentada. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 48, 149-172. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17162014000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Galbreath, J., Chang, C. Y. y Tisch, D. (2021). Are exporting firms linked to cleaner production?

- A study of eco-innovation in Taiwan. *Journal of Cleaner Production*, 303, 127029. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2021.127029>
- García-Granero, E. M., Piedra-Muñoz, L. y Galdeano-Gómez, E. (2018). Eco-innovation measurement: A review of firm performance indicators. *Journal of Cleaner Production*, 191, 304-317. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2018.04.215>
- Gautam, V., Sharma, A., Arora, S., Bhardwaj, R., Ahmad, A., Ahamad, B. y Ahmad, P. (2020). In-vitro antioxidant, antimutagenic and cancer cell growth inhibition activities of *Rhododendron arboreum* leaves and flowers. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(7), 1788-1796. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.01.030>
- Hamdoun, M., Chiappetta, C. J. y Ben, H. (2018). Knowledge transfer and organizational innovation: Impacts of quality and environmental management. *Journal of Cleaner Production*, 193, 759-770. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2018.05.031>
- Huang, X., Liu, W., Zhang, Z., Zou, X. y Li, P. (2023). Quantity or quality: Environmental legislation and corporate green innovations. *Ecological Economics*, 204, 107684. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2022.107684>
- Isensee, C., Teuteberg, F. y Griesse, K. M. (2022). How can corporate culture contribute to emission reduction in the construction sector? An SME case study on beliefs, actions, and outcomes. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 30(2), 1005-1022. <https://doi.org/10.1002/CSR.2368>
- Janahi, N. A., Durugbo, C. M. y Al-Jayyousi, O. R. (2021). Eco-innovation strategy in manufacturing: A systematic review. *Cleaner Engineering and Technology*, 5, 100343. <https://doi.org/10.1016/J.CLET.2021.100343>
- Jones, M. L. (2004). Application of systematic review methods to qualitative research: practical issues. *Journal of Advanced Nursing*, 48(3), 271-278. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2648.2004.03196.X>
- Khan, I. S., Ahmad, M. O. y Majava, J. (2023). Industry 4.0 innovations and their implications: An evaluation from sustainable development perspective. *Journal of Cleaner Production*, 405, 137006. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2023.137006>
- Leonidou, L. C., Christodoulides, P., Kyrgidou, L. P. y Paliawadana, D. (2015a). Internal Drivers and Performance Consequences of Small Firm Green Business Strategy: The Moderating Role of External Forces. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 585-606. <https://doi.org/10.1007/S10551-015-2670-9>
- Liao, H. y Ye, H. (2023). Endogenous economic structure, climate change, and the optimal abatement path. *Structural Change and Economic Dynamics*, 65, 417-429. <https://doi.org/10.1016/J.STRUECO.2023.03.014>
- Lopes, D. F., Valente, M. D. y Cruz, L. F. (2019). Eco-innovation and business performance in emerging and developed economies. *Journal of Cleaner Production*, 237, 117674. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2019.117674>
- Mady, K., Abdul Halim, M. A. S., Omar, K., Abdelkareem, R. S. y Battour, M. (2022). Institutional pressure and eco-innovation: The mediating role of green absorptive capacity and

- strategically environmental orientation among manufacturing SMEs in Egypt. *Cogent Business & Management*, 9(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2022.2064259>
- Mahakdeep, S. y Kanwarpreet, S. (2020). Analytical hierarchy process and TOPSIS for selecting best parameters of green manufacturing. *Measuring Business Excellence*, 24(3), 345-365. <https://doi.org/10.1108/MBE-08-2019-0076/FULL/PDF>
- Maldonado, G. y Pinzón, S. Y. (2023). Collaboration, eco-innovation and economic performance in the automotive industry. *International Journal of Industrial Engineering and Operations Management, ahead-of-print*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/IJIEOM-09-2022-0041>
- Marrucci, L., Iannone, F., Daddi, T. e Iraldo, F. (2021). Antecedents of absorptive capacity in the development of circular economy business models of small and medium enterprises. *Business Strategy and the Environment*, 31(1), 532-544. <https://doi.org/10.1002/BSE.2908>
- Murillo, J., De la Torre, G., Di Carlo, E., Santana, A. y Héctor, O. (2015). *Teoría Fundamentada o Grounded Theory*. Universidad Autónoma de Madrid. <http://mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2016/01/Teoriafundamentada.-Una-sintesis.-pdf.pdf>
- Naruetharadhol, P., Srisathan, W. A., Gebombut, N. y Ketkaew, C. (2021). Towards the open eco-innovation mode: A model of open innovation and green management practices PUBLIC INTEREST STATEMENT. *Cogent Business & Management*, 8. <https://doi.org/10.1080/23311975.2021.1945425>
- Olabi, A. G., Wilberforce, T., Obaideen, K., Sayed, E. T., Shehata, N., Alami, A. H. y Abdelkareem, M. A. (2023). Micromobility: Progress, benefits, challenges, policy and regulations, energy sources and storage, and its role in achieving sustainable development goals. *International Journal of Thermofluids*, 17, 100292. <https://doi.org/10.1016/J.IJFT.2023.100292>
- Oxford. (2008). *A Dictionary of Psychology*. <https://doi.org/10.1093/ACREF/9780199534067.001.0001>
- Pacheco, D. A. de J., Schwengber, C., Jung, C. F., Navas, H. V. G. y Cruz-Machado, V. A. (2018). Eco-innovation determinants in manufacturing SMEs from emerging markets: Systematic literature review and challenges. *Journal of Engineering and Technology Management*, 48, 44-63. <https://doi.org/10.1016/J.JENGTECMAN.2018.04.002>
- Pacheco, D. A. de J., Schwengber, C., Jung, C. F., Ribeiro, J. L. D., Navas, H. V. G. y Cruz-Machado, V. A. (2017). Eco-innovation determinants in manufacturing SMEs: Systematic review and research directions. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2277-2287. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2016.11.049>
- Pansera, M. (2016). The Origins and Purpose of Eco-Innovation. *Global Environment*, 4(7), 128-155. <https://doi.org/10.3197/GE.2011.040706>
- Park, M. S., Bleischwitz, R., Han, K. J., Jang, E. K. y Joo, J. H. (2017). *Eco-Innovation Indices as Tools for Measuring Eco-Innovation*. <https://doi.org/10.3390/su9122206>
- Pigosso, D. C. A., Schmiegelow, A. y Andersen, M. M. (2018). Measuring the Readiness of

- SMEs for Eco-Innovation and Industrial Symbiosis: Development of a Screening Tool. *Sustainability*, 1-25. <https://doi.org/10.3390/su10082861>
- Quaye, D. y Mensah, I. (2019). Marketing innovation and sustainable competitive advantage of manufacturing SMEs in Ghana. *Management Decision*, 57(7), 1535-1553. <https://doi.org/10.1108/MD-08-2017-0784>
- Rama, A., Celestin, B. N., Chen, S. y Martin, K. (2022). Assessment of Eco-Innovation Drivers within the Informal Sector in Ghana. *Sustainability (Switzerland)*, 14(11). <https://doi.org/10.3390/SU14116903>
- Ramirez-Portilla, A., Cagno, E. y Brown, T. E. (2017). Open innovation in specialized SMEs: the case of supercars. *Business Process Management Journal*, 23(6), 1167-1195. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-10-2016-0211/FULL/PDF>
- Rennings, K. (2000). Redefining innovation-eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics*, 32. www.elsevier.com/locate/ecolecon
- Reyes-Rodríguez, J. F., Uihøi, J. P. y Madsen, H. (2016). Corporate Environmental Sustainability in Danish SMEs: A Longitudinal Study of Motivators, Initiatives, and Strategic Effects. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 23(4), 193-212. <https://doi.org/10.1002/CSR.1359>
- Salim, H. K., Padfield, R., Hansen, S. B., Mohamad, S. E., Yuzir, A., Syayuti, K., Tham, M. H. y Papargyropoulou, E. (2018). Global trends in environmental management system and ISO14001 research. *Journal of Cleaner Production*, 170, 645-653. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2017.09.017>
- Seuring, S. y Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2008.04.020>
- Shahin, A., Imanipour, N., Shahin, A. y Wood, L. C. (2020). An integrative approach for structuring and prioritising eco-innovation determinants with a survey in knowledge-based companies. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(4), 799-824. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2019-0110/FULL/PDF>
- Singh, R. y Barreca, D. (2020). Chapter 21 - Analysis of gums and mucilages. En A. Sanches, S. F. Nabavi, M. Saeedi y S. M. Nabavi (Eds.), *Recent Advances in Natural Products Analysis* (pp. 663-676). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816455-6.00021-4>
- Świadek, A., Gorączkowska, J. y Godzisz, K. (2022). Conditions Driving Eco-Innovation in a Catching-Up Country—ICT vs. Industry in Poland. *Energies*, 15(15). <https://doi.org/10.3390/EN15155318>
- Tranfield, D., Denyer, D. y Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14(3), 207-222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- Valdez-Juárez, L. E. y Castillo-Vergara, M. (2021). Technological capabilities, open innovation,

- and eco-innovation: Dynamic capabilities to increase corporate performance of smes. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 1-19. <https://doi.org/10.3390/JOITMC7010008>
- Wilhy, J., De Oliveira, M., Doutora, P., José, M. y Madeira, A. (2021). Eco-inovação: Fatores determinantes na adoção da eco-inovação pelas PMEs da UE-27. *Universidade Beira Interior*, 26-42.
- Williamson, D., Lynch-Wood, G. y Ramsay, J. (2006). Drivers of environmental behaviour in manufacturing SMEs and the implications for CSR. *Journal of Business Ethics*, 67(3), 317-330. <https://doi.org/10.1007/S10551-006-9187-1/METRICS>
- Xu, J., Yu, Y., Zhang, M. y Zhang, J. Z. (2023). Impacts of digital transformation on eco-innovation and sustainable performance: Evidence from Chinese manufacturing companies. *Journal of Cleaner Production*, 393, 136278. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2023.136278>
- Yadegaridehkordi, E., Foroughi, B., Iranmanesh, M., Nilashi, M. y Ghobakhloo, M. (2023). Determinants of environmental, financial, and social sustainable performance of manufacturing SMEs in Malaysia. *Sustainable Production and Consumption*, 35, 129-140. <https://doi.org/10.1016/J.SPC.2022.10.026>
- Zulkiffli, S. N. 'Atikah, Zaidi, N. F. Z., Padlee, S. F. y Sukri, N. K. A. (2022). Eco-Innovation Capabilities and Sustainable Business Performance during the COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 14(13), 7525. <https://doi.org/10.3390/SU14137525>

Para citar este artículo: Barragán Hernández, AD (2022). Determinantes de la eco-innovación en las pymes manufactureras: una revisión de literatura. *Revista Quántica*, Vol. 3 No. 2, XDX. <https://doi.org/10.56747/rcq.v3i2.2>