

Sostenibilidad en cadenas de suministro industriales de manufactura: el papel de la gestión del conocimiento y la innovación

Sustainability in industrial manufacturing supply chains: The role of knowledge management and innovation

SANTOS-HERNÁNDEZ, Bertha L.¹ATILANO-ESCOBAR, Delia N.²MARTÍNEZ-VILLARREAL, Marisa³RODRIGUEZ-SOLIS, Adriana⁴

Resumen

El objetivo de este estudio es determinar la relación entre la gestión del conocimiento y la innovación en la sostenibilidad en cadenas de suministro industriales de manufactura. Es un estudio cuantitativo, de alcance explicativo y diseño causal. Los participantes del estudio fueron 200 gerentes, subgerentes, jefes de área de producción, calidad o logística de empresas industriales de manufactura. Se analizaron los datos con ecuaciones estructurales, los resultados evidencian la influencia significativa entre las variables.

Palabras clave: sostenibilidad, gestión del conocimiento, innovación, industria

Abstract

The objective of this research is to determine the relationship between knowledge management and innovation in sustainability practices in industrial manufacturing supply chains. It is a quantitative study, explanatory in scope and causal in design. The study participants were 200 managers, assistant managers, and heads of production, quality, or logistics departments in industrial manufacturing companies. The data were analyzed using structural equations, and the results show a significant influence between the variables.

Key words: sustainability, knowledge management, innovation, industry

1. Introducción

Los modelos económicos tradicionales han privilegiado históricamente el crecimiento económico como objetivo primario, con frecuencia a expensas de generar impactos sociales y ambientales significativos, de manera particular en el sector industrial, el cual enfrenta desafíos relacionados con la escasez de recursos naturales y la gestión de riesgos operacionales complejos (Beltrán y Picazo, 2017; Beske-Janssen et al., 2015). En este escenario se ha generado

¹Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Administración y Contaduría Unidad Norte. Email: lucy_santosdz@yahoo.com.mx; santosb@uadec.edu.mx (Autor de correspondencia).

² Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Administración y Contaduría Unidad Norte. Email: delia_atilano@uadec.edu.mx.

³ Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Administración y Contaduría Unidad Norte. Email: marisa_martinez@uadec.edu.mx

⁴ Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Administración y Contaduría Unidad Norte. Email: Adriana_rodriguez@uadec.edu.mx

un cambio de paradigmas en el que las organizaciones conceptualizan la creación de valor, reconociendo que cada uno de los integrantes de la cadena de suministro como proveedores, productores, distribuidores y consumidores finales, deben equilibrar de manera integral la sostenibilidad ambiental, económica y social para asegurar su viabilidad y continuidad a largo plazo.

La sostenibilidad en la cadena de suministro puede definirse como una estrategia que puede ejecutarse a través de procesos interorganizacionales colaborativamente (Beske-Janssen et al., 2015). En concordancia, Brandenbure et al., (2014) refieren a las actividades operacionales que abarcan desde la adquisición estratégica de materias primas hasta la entrega final al consumidor, incorporando de manera transversal criterios ambientales y sociales en todos los procesos de decisión.

No obstante, investigaciones como las de Rajeev et al., (2017) han identificado un sesgo sistemático hacia la dimensión ambiental en la literatura académica, mientras que otros aspectos igualmente relevantes de la sostenibilidad no han recibido suficiente atención. Adicionalmente, se evidencia un predominio de enfoques metodológicos cualitativos en el campo, sugiriendo la necesidad imperativa de desarrollar investigaciones cuantitativas con rigor científico que proporcionen evidencias empíricas robustas y generalizables (Detwal et al., 2024).

La gestión del conocimiento, conceptualizada como el proceso sistemático de adquisición, distribución, almacenamiento y aprovechamiento estratégico de información organizacional para generar ventajas competitivas sostenibles, constituye un elemento fundamental para que las empresas adopten e implementen efectivamente estrategias sostenibles en sus operaciones (Bozbura, 2007; Davenport y Prusak, 2000; Marr y Schiuma, 2001; Nonaka y Takeuchi, 1995; OCDE, 2003). En la literatura se pueden identificar las múltiples barreras para la implementación efectiva de estos sistemas, incluyendo la ausencia de capacitación especializada del personal, la carencia de tecnologías adecuadas para la gestión de información, y la falta de cultura organizacional orientada al aprendizaje (Saeed, 2018).

La innovación, definida por la OCDE (2006) como la introducción de mejora significativas en productos, procesos productivos, métodos de comercialización o estructuras organizacionales, ha sido vinculada estrechamente con el desarrollo de eco-innovaciones que integran de forma holística los principios de la sostenibilidad en el modelo de negocio (Carayannis et al., 2014). Este vínculo entre gestión del conocimiento e innovación representa un área de investigación que requiere mayor profundización teórica y validación empírica robusta estadísticamente para comprender completamente sus implicaciones estratégicas operacionales.

Sin duda, la industria de manufactura suele enfrentarse a la presión por colocar en el mercado productos y servicios que se ajusten a las cambiantes expectativas de los consumidores; para este propósito se requiere innovar en el desarrollo y mejora de productos, procesos, métodos de comercialización y estructuras organizativas (Bashir y Farooq, 2019; Bashir y Verma, 2019; Chen y Kitsis, 2017; Pacheco et al., 2018). Adicionalmente, deben cumplir con las exigencias de gobiernos, inversionistas, clientes y organizaciones no gubernamentales para integrar la sostenibilidad en cadenas de suministro al mismo tiempo que deben ser competitivas (Martínez-Jurado y Moyano-Fuentes, 2014). En adición, la innovación se ha convertido en un objetivo global, el cual se ve reflejado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU y sus metas, vinculadas a la industria e infraestructura, ha instando al sector privado a alinear sus estrategias con las prioridades mundiales (Hahn y Kühnen, 2013; Schaltegger et al., 2016; WBCSD, 2016).

Por su parte, la transformación efectiva de la información en una ventaja competitiva sostenible requiere gestionarse estratégicamente a través de toda la cadena de suministro, eliminando duplicidades operacionales y maximizando la eficiencia de los procesos (Cho, 2011; Sodhi y Tang, 2019). A pesar de que la literatura reconoce el valor de la gestión del conocimiento como habilitador de la sostenibilidad (Abd Rahman et al., 2016; Bag et al., 2021; Lehyani et al., 2024; Tubigi et al., 2023), persisten dudas sobre sus mecanismos de acción lo cual justifica estudios adicionales con enfoques metodológicos robustos (Nold, 2012; Singh y El-Kassar, 2019).

En el contexto académico y empresarial, el objetivo central de esta investigación consiste en determinar la relación entre la gestión del conocimiento y la innovación en la sostenibilidad en cadenas de suministro industriales de manufactura. La contribución del estudio radica en el aporte de evidencia empírica, el análisis factorial confirmatorio con la técnica de ecuaciones estructurales y el abordaje del fenómeno de estudio de manera integral, es decir, la sostenibilidad se analiza en sus aspectos: ambiental, económico y social.

Las hipótesis son las siguientes:

H1: La gestión del conocimiento influye significativa y positivamente en la innovación.

H2: La gestión del conocimiento influye positiva y significativamente en la sostenibilidad en cadenas de suministro.

H3: La innovación tiene un efecto positivo y significativo en las prácticas de la sostenibilidad de la cadena de suministro.

2. Metodología

Para cumplir con el objetivo de investigación se llevó a cabo un estudio empírico con enfoque cuantitativo en empresas manufactureras ubicadas en un municipio del centro-norte de México. Se aplicaron cuestionarios (Ver Anexo 1) a 200 gerentes, subgerentes, propietarios, gerentes de calidad, producción o logística, resultado de un muestreo no probabilístico por conveniencia (Hernández, et al., 2018). Las variables innovación, gestión del conocimiento y sostenibilidad de la cadena de suministro se midieron a través de escalas estandarizadas como la de Pinzón (2009) para medir la innovación; Bozbura (2007) para medir la gestión del conocimiento y Das (2017) para medir la sostenibilidad en cadenas de suministro; toda la encuesta utilizó escala de Likert de cinco puntos, en donde, 1 significa “completamente en desacuerdo”, 2 “en desacuerdo”, 3 “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, 4 “de acuerdo” y 5 “completamente en desacuerdo”.

Tabla 1
Confiabilidad

Variable	Factor	Indicador	Coefficiente estandarizado	Alpha de Cronbach	Fiabilidad Compuesta	IVE
Innovación	Innovación del producto	IP	0.74875	0.770	0.853	0.593
	Innovación del proceso	IPR	0.7942	0.86	0.899	0.642
	Innovación de la mercadotecnia	IM	0.719857143	0.846	0.853	0.52
	Innovación en la organización	IO	0.713	0.879	0.904	0.512
Gestión del conocimiento	Entrenamiento y mentoría	EM	0.82425	0.843	0.845	0.68
	Políticas y estrategias en Gestión del conocimiento	PE	0.8472	0.89	0.921	0.699
	Adquisición de conocimiento externo	AC	0.752	0.817	0.873	0.585
	Efecto de la cultura organizacional	ICO	0.787	0.795	0.868	0.625
Sostenibilidad en cadenas de suministro	Prácticas de gestión ambiental	PGA	0.856166667	0.927	0.943	0.736
	Prácticas sociales centradas en el empleado	PSE	0.856666667	0.819	0.892	0.735
	Prácticas sociales centradas en la comunidad	PSC	0.831333333	0.78	0.874	0.7
	Prácticas de operación	PO	0.8136	0.873	0.908	0.665
	Integración de la cadena de suministro	ICS	0.804	0.728	0.846	0.646

Fuente: Elaboración propia

Se evaluó la consistencia interna con Alfa de Cronbach, la Fiabilidad Compuesta y el índice de la Varianza Media Extraída (IVE); se obtuvieron valores superiores a 0.7 como lo sugieren Nunally y Bernstein (1994) en el caso de Alfa de Cronbach y para la Fiabilidad Compuesta y para el índice de Varianza Media Extraída se siguió el criterio de Fornell y Larcker (1981); de esta manera, se puede aseverar que existe confiabilidad como puede apreciarse en la Tabla 1. El promedio de las cargas factoriales o coeficientes estandarizados de cada factor son superiores a 0.7 y estadísticamente significativos ($p < 0.001$) lo cual se ajusta al criterio de Hair et al., (2022). Adicionalmente, se utilizó el índice de Varianza Media Extraída IVE o AVE por sus siglas en inglés, cuyos valores superan el mínimo sugerido por Fornell y Larcker, 1981 y Hair et al., (2022) de 0.5, lo que indica un nivel satisfactorio de validez convergente.

Tabla 2
Validez discriminante

	AC	EM	ICO	ICS	IM	IO	IP	IPR	PE	PGA	PO	PSC	PSE
AC	0.7646053												
EM	0.6074005	0.8247271											
ICO	0.3292938	0.4752948	0.790338										
ICS	0.5467662	0.5426185	0.444524	0.8040203									
IM	0.4179595	0.4512152	0.1912203	0.4757427	0.688114								
IO	0.6456855	0.6101958	0.3944967	0.5601706	0.6310712	0.7155352							
IP	0.3324663	0.342594	0.1436296	0.4436221	0.5010323	0.4289734	0.7697413						
IPR	0.6007971	0.6428891	0.3929578	0.6406174	0.6394874	0.7115643	0.5661804	0.8011423					
PE	0.5934139	0.6091112	0.3863125	0.5674019	0.5188863	0.6604191	0.4351092	0.724138	0.8362425				
PGA	0.7038192	0.7014626	0.3531611	0.5905568	0.51448	0.6525004	0.4126927	0.6472969	0.5738504	0.8577998			
PO	0.6395179	0.7175567	0.3602753	0.5878912	0.526776	0.6058212	0.4511873	0.6665177	0.5763235	0.8320254	0.8156729		
PSC	0.6243634	0.5107642	0.2029491	0.3921456	0.4147115	0.5666252	0.3356471	0.5226121	0.4073961	0.6223275	0.5849377	0.8366093	
PSE	0.4835879	0.4371561	0.2995217	0.4781505	0.3490744	0.5284507	0.2123962	0.5161108	0.532261	0.5893425	0.5295006	0.4339789	0.8571448

Fuente: elaboración propia con base en la información analizada.

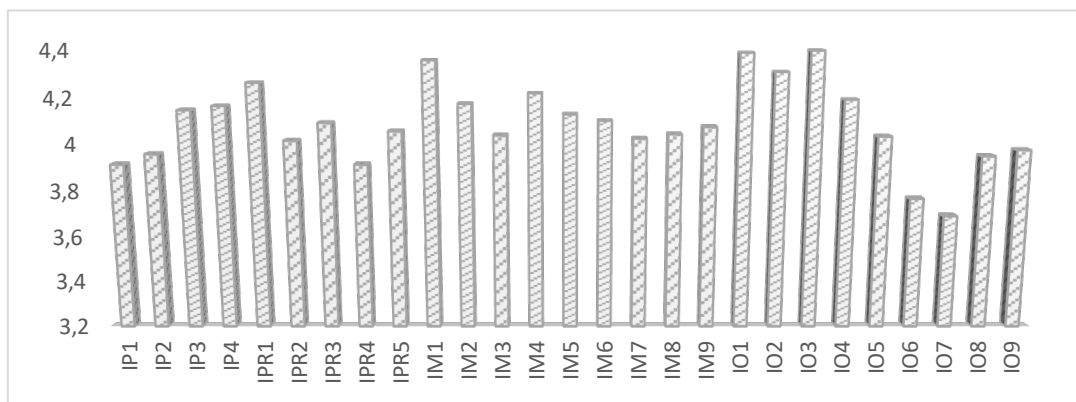
En la Tabla 2 se aprecian los valores obtenidos de la evaluación de la validez discriminante mediante el criterio de Fornell y Larcker (1981). En dicha tabla pueden apreciarse los valores expuestos en la diagonal, estos refieren al cuadrado de la varianza media extraída de cada constructo; al correlacionarlos, se puede observar que dicho valor supera al resto (Fornell y Larcker, 1981). Dado lo anterior, es posible concluir que los datos son confiables y válidos para establecer la relación estructural entre las variables.

3. Resultados y discusión

Del análisis descriptivo se tiene lo siguiente: en cuanto a la Innovación (Figura 1) la media exhibe valores má altos en la innovación de productos, por ejemplo en la modificación al diseño del producto para introducir cambios significativos en las características funcionales o utilidades previstas del producto (IP4). Respecto a la innovación de procesos, los valores indican que las empresas suelen introducir equipos para automatizar procesos (IPR1); además, introducir nuevas o sensiblemente mejoradas técnicas, equipos y programas informáticos utilizados en las actividades de apoyo tales como compras, contabilidad, cálculo o mantenimiento (IM1). En cuanto a la innovación en la organización, las empresas introducen nuevos métodos para organizar y administrar el trabajo; así como nuevos sistemas para la administración de las operaciones de producción o suministro (IO4).

En este mismo rubro, se pudo identificar que existen áreas de oportunidad en el desarrollo de productos o servicios los cuales difieren significativamente, ya sea en sus características o en el uso al cual se destinan los ya existentes dentro de la empresa (IP1); en la introducción de cambios significativos en los equipos y programas informáticos utilizado en los procedimientos o en técnicas empleadas para prestar servicios (IPR4); en la introducción de cambios significativos de forma y aspecto en el diseño del producto del que forma parte un nuevo concepto de comercialización y que no modifica sustancialmente las características funcionales del producto (IM7). Finalmente, los resultados evidencian la necesidad de establecer nuevas formas de colaborar con organismos de investigación como universidades, organismos públicos de ciencia y tecnología, empresas de consultoría y dependencias de gobierno para concretar las innovaciones (IO7).

Figura 1
Medias obtenidas de la Innovación

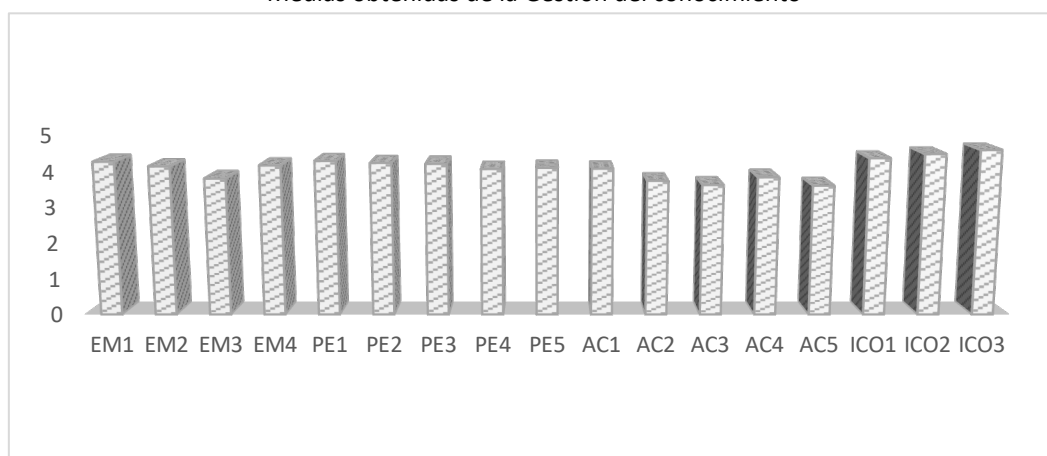


Fuente: Elaboración propia con base en los resultados obtenidos

En cuanto a la Gestión del conocimiento (Figura 2) es posible observar que los valores de la media más altos corresponden a la capacitación que las empresas brindan a sus trabajadores, se trata de capacitación formal relacionada con el trabajo que ellos mismos realizan (EM1); asimismo, tienen acceso rápido y fácil a la información que requieren y pueden disponer de ella cuando lo requieran (PE1); además, los trabajadores aplican y se han beneficiado del conocimiento obtenido de la cadena de suministro; es decir, de proveedores, clientes, distribuidores (AC1); además, se fomenta y enfatiza el trabajo en equipo (ICO3).

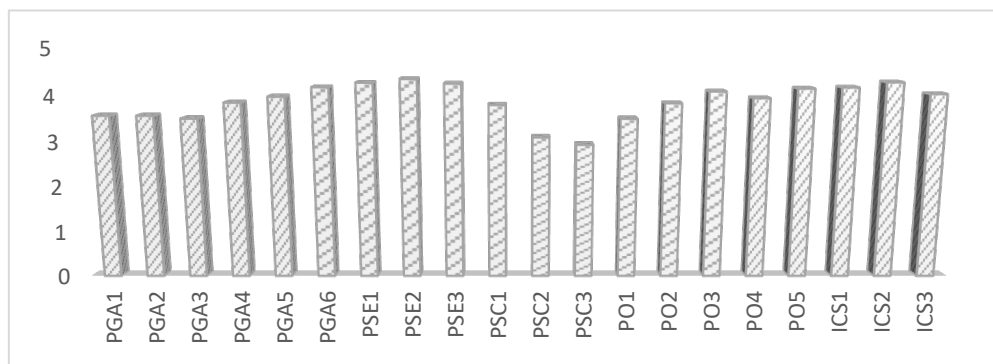
Respecto a las áreas de oportunidad que se detectaron, destacan las siguientes: se percibe falta de apoyo para que los trabajadores puedan continuar con sus estudios y para adquirir más conocimientos mediante especializaciones relacionadas con su trabajo (EM3); en este sentido, se podría apoyar a los trabajadores pagando la inscripción o alguna colegiatura para continuar su educación. Asimismo, se necesita de tecnología para cubrir tareas de investigación y desarrollo (PE4); contratar asesoría profesional externa para adquirir conocimiento acerca del entorno empresarial propio del sector, en este caso el industrial de manufactura y desarrollo tecnológico por mencionar algunos (AC5). Las empresas reconocen que hay trabajadores con más experiencia al igual que directivos que podrían transferir su conocimiento a los nuevos empleados o a quienes tienen menos experiencia, pero no se ha impulsado (ICO1).

Figura 2
Medias obtenidas de la Gestión del conocimiento



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados obtenidos

Figura 3
Medias obtenidas de la sostenibilidad en cadenas de suministro



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados obtenidos

En relación a la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro (Figura 3), las prácticas observadas cuyas medias indican valores más altos refieren al diseño exitosos de productos que consumen menos cantidad de material o energía (PGA6); también las empresas aseveran que proveen de un ambiente de trabajo positivo, seguro y saludable para sus empleados (PSE2); además, aseguran que ofrecen oportunidades de negocios a la comunidad aledaña (PSC1); y tratan de aprovechar la capacidad de carga física tanto para transportar materia prima como en la distribución del producto terminado (PO3) lo cual se traduce en un menor impacto negativo al medioambiente.

Por otro lado, las áreas de oportunidad detectadas fueron las siguientes: es importante proporcionar ayuda a sus proveedores en la implementación de sistemas de gestión medioambiental o adquirir la certificación en ISO 14001 o en alguna similar (PGA3); también se puede ayudar a sus proveedores a implementar sistemas de gestión de calidad (PO1) y también a fortalecer la comunicación con ellos compartiendo información sobre las necesidades de los clientes (ICS3). Respecto a las prácticas sociales centradas en sus trabajadores, indican que están conscientes de que los salarios y prestaciones que les dan no son suficientes para cubrir sus necesidades básicas (PSE3). Finalmente, en cuanto a prácticas sociales, resultaron prácticamente nulas; sin embargo, se puede ayudar prestando sus instalaciones para actividades que se relacionen con la educación o salud de la población circunvecina.

En cuanto al análisis factorial confirmatorio para analizar los datos se utilizó el Modelado de Ecuaciones Estructurales con Cuadrados Mínimos Parciales en dos fases: análisis de medida y análisis del modelo estructural a través del software Smart PLS 3.2.4 (Ringle et al., 2015), éste último a través de remuestreo (*bootstrapping*), los resultados se muestran en la Tabla 4. El valor del coeficiente estandarizado fue de $\beta=0.771$ y el valor- $p < 0.001$ en la relación entre la gestión del conocimiento y la innovación; por tanto, es positiva y significativa, lo que significa que acciones como las siguientes influyen positivamente en la innovación (muestran valores β más altos):

- Entrenamiento y mentoría a los empleados tanto en el trabajo que desempeñan como en otras áreas.
- Diseño de políticas y estrategias que favorecen la adquisición, conservación, transferencia de conocimiento.
- Construcción de una cultura organizacional con enfoque en la gestión del conocimiento.
- Utilización del conocimiento que proviene del exterior de las organizaciones.

Asimismo, la relación entre la gestión del conocimiento y la sostenibilidad en cadenas de suministro en el aspecto ambiental, social y de operaciones (representando la dimensión económica) es positiva con un valor de $\beta=0.554$ para el coeficiente estandarizado y valor- $p < 0.001$; de manera similar, el valor del coeficiente estandarizado $\beta=0.330$ y $p < 0.001$ refleja una relación positiva y significativa entre la innovación y la sostenibilidad en cadenas de suministro, lo que significa que si se aumentan las actividades de innovación se incentivarían las sostenibilidad en cadenas de suministro.

Tabla 4
Resultados del análisis factorial confirmatorio
para comprobar las hipótesis

Hipótesis	Relación estructural	Coefficiente estandarizado	Valor t	Valor p
H1 La gestión del conocimiento influye significativa y positivamente en la innovación.	GC $\longrightarrow$ INN	0.771	29.734	0.00
H2 La gestión del conocimiento influye positiva y significativamente en las sostenibilidad en cadenas de suministro de la cadena de suministro.	GC $\longrightarrow$ PSCS	0.554	7.726	0.000
H3 La innovación tiene un efecto positivo y significativo en las prácticas de la sostenibilidad de la cadena de suministro.	INN $\longrightarrow$ PSCS	0.338	4.967	0.000

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos con Smart PLS 4 de Ringle et al., (2015)

De esta manera, es posible afirmar que la gestión del conocimiento y la innovación juegan un rol importante en las sostenibilidad en cadenas de suministro en la industria de manufactura de acuerdo con la evidencia estadística proporcionada.

4. Conclusiones

Conseguir cadenas de suministro sostenibles que integren equilibradamente las aspectos: ambiental, económico y social, representa uno de los desafíos más grandes e imperiosos para las organizaciones en el contexto de la manufactura industrial (Dubey et al., 2019). Los hallazgos de esta investigación han permitido constatar empíricamente que las empresas manufactureras no solamente reconocen esta realidad, sino que también asumen de manera proactiva la responsabilidad inherente a sus operaciones, implementando prácticas estratégicas orientadas a la transformación hacia cadenas de suministro sostenibles, incluso en entornos caracterizados por la alta volatilidad e incertidumbre (Brandenburg et al., 2014; Rajeev et al., 2017).

La evidencia empírica obtenida a través del análisis estadístico ofrece un respaldo robusto al modelo teórico propuesto, lo cual confirma que la gestión del conocimiento actúa como un impulsor esencial de la capacidad de innovar dentro de las organizaciones y que esta innovación constituye, a su vez, un antecedente crítico para la implementación exitosa de sostenibilidad en cadenas de suministro en todos los aspectos de la cadena de suministro (Lehyani et al., 2024; Nonaka y Takeuchi, 1995; Singh y El-Kassar, 2019). Esta relación sinérgica entre la gestión del conocimiento, innovación y sostenibilidad sugiere que las organizaciones que desarrollan capacidades superiores en la adquisición, distribución y aplicación del conocimiento organizacional están mejor posicionadas para generar innovaciones que faciliten la transición hacia modelos de negocio más sostenibles (Chen y Kitsis, 2017; Davenport y Prusak, 2000; Tubigi et al., 2023).

Los resultados obtenidos confirman que la innovación en productos, procesos productivos, estrategias de mercadotecnia y estructuras organizacionales, cuando se implementa de manera coordinada con iniciativas derivadas de la gestión estratégica del conocimiento, genera efectos sinérgicos que potencian significativamente los beneficios asociados con la sostenibilidad de la cadena de suministro (Carayannis et al., 2014; OCDE, 2006; Pacheco et al., 2018). Dicha convergencia estratégica permite a las organizaciones no solamente cumplir con las expectativas crecientes de los grupos de interés, sino también desarrollar ventajas competitivas sostenibles que se traducen en mejores resultados financieros, ambientales y sociales a largo plazo.

La caracterización del estado actual de las variables investigadas revela oportunidades significativas para fortalecer la colaboración interorganizacional, especialmente en las relaciones con proveedores estratégicos (Sodhi y Tang, 2019).

Los hallazgos sugieren que las empresas manufactureras pueden ampliar el impacto de sus iniciativas de sostenibilidad mediante el desarrollo de programas colaborativos que faciliten la implementación de sistemas de gestión ambiental y de calidad en organizaciones proveedoras, así como identificar mecanismos de comunicación más efectivos que permitan la transmisión oportuna de los requerimientos y expectativas de los clientes finales (Barbosa-Póvoa et al., 2018).

De esta manera, el presente estudio contribuye al campo de la gestión de la sostenibilidad de las cadenas de suministro proporcionando evidencias empíricas que validan las relaciones teóricas entre la gestión del conocimiento, la innovación y la sostenibilidad en el contexto específico de la manufactura industrial. Los resultados tienen implicaciones prácticas importantes para los directivos empresariales, sugiriendo que las inversiones en capacidades de gestión del conocimiento y sistemas de innovación pueden generar retornos significativos en términos de desempeño sostenible de la cadena de suministro.

Las limitaciones inherentes a este estudio, además del enfoque sectorial específico y su naturaleza transversal, sugieren la necesidad de futuras investigaciones que exploren la generalización de estos hallazgos a otros sectores industriales y que adopten diseños longitudinales para capturar la evolución temporal de estas relaciones. La colaboración estratégica en el contexto de cadenas de suministro industriales, comerciales y de servicios puede ser una línea de investigación futura prometedora, con potencial para generar conocimientos adicionales sobre mecanismos mediante los cuales las organizaciones pueden maximizar el impacto colectivo de sus iniciativa de sostenibilidad (Kleindorfer et al., 2005; Sodhi y Tang, 2019).

Referencias bibliográficas

- Abd Rahman, A., Tay, K. L., y Ab Aziz, Y. (2016). Green supply chain management and environmental performance: A study of Malaysian manufacturing firms. *International Journal of Supply Chain Management*, 5(4), 80-86.
- Bag, S., Gupta, S., y Kumar, S. (2021). Industry 4.0 adoption and 10R advance manufacturing capabilities for sustainable development. *International Journal of Production Economics*, 231, 107844.
- Barbosa-Póvoa, A. P., da Silva, C., y Carvalho, A. (2018). Opportunities and challenges in sustainable supply chain: An operations research perspective. *European Journal of Operational Research*, 268(2), 399-431.
- Bashir, M., y Farooq, R. (2019). The synergetic effect of knowledge management and business model innovation on firm competence: A systematic review. *International Journal of Innovation Science*, 11(3), 362-387.
- Bashir, M., y Verma, R. (2019). Internal factors y consequences of business model innovation. *Management Decision*, 57(1), 262-290.
- Beltrán, E., y Picazo, A. (2017). Industrial sustainability: Challenges and opportunities. *Journal of Industrial Ecology*, 21(4), 876-889.
- Beske-Janssen, P., Johnson, M. P., y Schaltegger, S. (2015). 20 years of performance measurement in sustainable supply chain management—what has been achieved? *Supply Chain Management: An International Journal*, 20(6), 664-680.
- Bozbura, F. T. (2007). Knowledge management practices in Turkish SMEs. *Journal of Enterprise Information Management*, 20(2), 209-221. <https://doi.org/10.1108/17410390710725788>
- Brandenburg, M., Govindan, K., Sarkis, J., y Seuring, S. (2014). Quantitative models for sustainable supply chain management: Developments and directions. *European Journal of Operational Research*, 233(2), 299-312.
- Carayannis, E. G., Sindakis, S., y Walter, C. (2014). Business model innovation as lever of organizational sustainability. *Journal of Technology Transfer*, 40(1), 85-104.
- Chen, Y. S., y Kitsis, A. M. (2017). Research on green innovation: A bibliometric review from 1997 to 2016. *Sustainability*, 9(10), 1789.
- Cho, K. (2011). *Knowledge management and competitive advantage: Issues and potential solutions*. IGI Global.
- Das, D. (2017). Desarrollo y validación de una escala para medir las prácticas y el desempeño de la Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro. *Revista de Producción Más Limpia*, 164, 1344-1362.
- Davenport, T. H., y Prusak, L. (2000). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Harvard Business Press.

- Detwal, P. K., Agrawal, R., Samadhiya, A., Kumar, A., y Garza-Reyes, J. A. (2024). Research developments in sustainable supply chain management considering optimization and industry 4.0 techniques: A systematic review. *Benchmarking: An International Journal*, 31(4), 1066-1117. <https://doi.org/10.1108/BIJ-01-2023-0055>
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Papadopoulos, T., Luo, Z., Wamba, S. F., y Roubaud, D. (2019). Can big data and predictive analytics improve social and environmental sustainability? *Technological Forecasting and Social Change*, 144, 534-545.
- Fornell, C., y Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. *Journal of Marketing Research*, 18(3), 382-388.
- Hahn, T., y Kühnen, M. (2013). Determinants of sustainability reporting: A review of results, trends, theory, and opportunities in an expanding field. *Journal of Cleaner Production*, 59, 5-21.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., y Sarstedt, M. (2022). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (3ª ed.). Sage Publications.
- Hernández, R., Fernández - Collado, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. McGraw/Hill.
- Kleindorfer, P. R., Singhal, K., y Van Wassenhove, L. N. (2005). Sustainable operations management. *Production and Operations Management*, 14(4), 482-492.
- Lehyani, F., Znaidi, D., Ghorbel, A., y Loukil, T. (2024). Assessing knowledge management's impact on supply chain performance in a strategic trend. *Knowledge and Process Management*, 31(2), 187-203.
- Marr, B., y Schiuma, G. (2001). Measuring and managing intellectual capital and knowledge assets in new economy organisations. En *Handbook of performance measurement* (pp. 369-383). Gee Publishing.
- Martínez Jurado, P. J., y Moyano Fuentes, J. (2014). Lean management, supply chain management and sustainability: A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 85, 134-150.
- Nold, H. A. (2012). Linking knowledge processes with firm performance: Organizational culture. *Journal of Intellectual Capital*, 13(1), 16-38.
- Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.
- Nunnally, J. C., y Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory*. McGraw-Hill.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2003). *Manual de Frascati 2002: Proposed standard practice for surveys on research and experimental development*. OECD Publishing.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2006). *Manual de Oslo: Directrices para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (3ª ed.). OECD Publishing.
- Pacheco, D. A., Caten, C. S., Jung, C. F., Ribeiro, J. L. D., Navas, H. V., y Cruz Machado, V. A. (2018). Eco innovation determinants in manufacturing SMEs: Systematic review and research directions. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2277-2287.
- Pinzón, S. (2009). Impacto de la Orientación a Mercado en la innovación en empresas de Aguascalientes. *Tesis Doctoral*. San Luis Potosí, S.L.P., México.
- Rajeev, A., Pati, R. K., Padhi, S. S., y Govindan, K. (2017). Evolution of sustainability in supply chain management: A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 162, 299-314.
- Ringle, C., Da Silva, D., y Bido, D. (2015). Structural equation modeling with the SmartPLS. *Brazilian Journal of Marketing*, 13(2).
- Saeed, A., Jun, Y., Nubuor, S. A., Priyankara, H. P. R., y Jayasuriya, M. P. F. (2018). Institutional pressures, green supply chain management practices on environmental and economic performance: A two theory view. *Sustainability*, 10(5), 1517.
- Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F., y Hansen, E. G. (2016). Business models for sustainability: A co-evolutionary analysis of sustainable entrepreneurship, innovation, and transformation. *Organization y Environment*, 29(3), 264-289.
- Singh, S. K., y El-Kassar, A. N. (2019). Role of big data analytics in developing sustainable capabilities. *Journal of Cleaner Production*, 213, 1264-1273.
- Sodhi, M. S., y Tang, C. S. (2019). Research opportunities in supply chain transparency. *Production and Operations Management*, 28(12), 2946-2959.

Tubigi, M., Alshawi, S. N., y Alalwany, H. (2023). Impact of knowledge management on sustainable supply chain management in manufacturing companies. *Sustainability*, 15(4), 3276.

World Business Council for Sustainable Development. (2016). *CEO Guide to the Sustainable Development Goals*. WBCSD.

Anexo 1

INNOVACIÓN, GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y SOSTENIBILIDAD EN CADENAS DE SUMINISTRO

Antes de participar en este estudio, le solicitamos leer y comprender la siguiente información. Su participación en la encuesta es voluntaria y no existen riesgos legales, físicos, psicológicos ni sociales asociados. El propósito de esta investigación es analizar el impacto de las prácticas de gestión del conocimiento y de innovación en la sostenibilidad de la cadena de suministro en empresas manufactureras. Se le pedirá responder un cuestionario con preguntas relacionadas con sus procesos de gestión del conocimiento, innovación y sostenibilidad. La duración aproximada es de 15 minutos. Las respuestas serán tratadas de forma estrictamente confidencial. No se recopilará información que permita identificarle personalmente. Los datos se utilizarán únicamente con fines académicos y se presentarán de manera agregada. : Su participación es voluntaria. Puede negarse a responder cualquier pregunta o abandonar la encuesta en cualquier momento, sin penalización alguna. ¡GRACIAS POR SU APOYO!

BLOQUE I: DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL _____
 DIRECCIÓN: _____ Nº _____ COLONIA _____
 MUNICIPIO _____ CIUDAD _____ ACTIVIDAD _____
 SELECCIONE EL TIPO DE EMPRESA: _____ PERSONA FÍSICA _____ PERSONA MORAL _____

1.- Seleccione el sector al cual pertenece su empresa:

Agroindustrial/alimentos	☐	Mueblero	☐
Construcción	☐	Plásticos	☐
Electrónica (semiconductores)	☐	Química (Farmacéutica)	☐
Metal-mecánico	☐	Textil	☐

2.- Mercados que atiende:		3.- Posición en el mercado:	
a) Local (una ciudad o zona metropolitana)	☐	a) Débil	☐
b) Regional (varias ciudades o estados)	☐	b) Sostenible	☐
c) Nacional (Todo el país).	☐	c) Fuerte	☐
d) Internacional (uno o más países).	☐	d) Dominante	☐

4.- ¿Cuántos años lleva funcionando su empresa? _____ años

5.- Origen del capital: Nacional ☐ Extranjero ☐ Mixto ☐

6.- Indique los valores de las siguientes variables, así como la tendencia para los años 2018 y 2019

INDICADOR	2017	Tendencia 2018			Tendencia 2019		
		Aumento	Igual	Disminución	Aumento	Igual	Disminución
Ingresos por ventas (millones de pesos) (Aproximadamente)	☐ Menos de \$2 ☐ Entre \$2 y \$3 ☐ Entre \$3 y \$4 ☐ Entre \$4 y \$5 ☐ Entre \$5 y \$6 ☐ Más de \$6	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Número de empleados en toda la empresa		☐	☐	☐	☐	☐	☐

7.- ¿El control mayoritario de su empresa es familiar? (Un grupo familiar tiene más del 50% del capital): ☐ SÍ ☐ NO

8.- Los puestos de dirección, ¿están ocupados mayoritariamente por miembros de la familia? ☐ SI ☐ NO

9.- El género del Gerente General / Gerente de su empresa, es: ☐ Masculino ☐ Femenino

10.- ¿Cuál es la edad del Gerente General / Gerente de su empresa? años

11.- ¿Cuál es la antigüedad del Gerente General / Gerente en la empresa? años

12.- ¿Cuál es el nivel de formación del Gerente General / Gerente de su empresa?:

Educación Básica	☐	Bachillerato	☐
Carrera Técnica o Comercial	☐	Licenciatura o Ingeniería	☐
Maestría	☐	Doctorado	☐

1=Total desacuerdo 2=En desacuerdo 3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4=De acuerdo 5=Totalmente en acuerdo

BLOQUE II: INNOVACIÓN						
IP1	Se han desarrollado productos o servicios que difieren significativamente, desde el punto de vista de sus características o el uso al cual se destinan, de los productos preexistentes en la empresa.	1	2	3	4	5
IP2	Se han desarrollado nuevas utilidades para productos cuyas especificaciones técnicas se han modificado ligeramente.	1	2	3	4	5
IP3	Se han hecho mejoras significativas de productos existentes como introducir cambios en los materiales, componentes u otras características que hacen que estos productos tengan un mejor rendimiento.	1	2	3	4	5
IP4	Se han hecho modificaciones de diseño del producto que introducen un cambio significativo en las características funcionales o las utilidades previstas de un producto.	1	2	3	4	5
IPR1	Se introducen nuevos equipos para automatizar los procesos.	1	2	3	4	5
IPR2	Se utilizan programas informáticos y técnicas para el abastecimiento de insumos, la asignación de suministros en la empresa o en la distribución de productos finales.	1	2	3	4	5
IPR3	Se han incorporado nuevos o significativamente mejorados métodos de creación y de prestación de servicios.	1	2	3	4	5
IPR4	Se introducen cambios significativos en los equipos y los programas informáticos utilizados en los procedimientos o técnicas empleados para prestar los servicios.	1	2	3	4	5
IPR5	Se introducen cambios significativos en los equipos y los programas informáticos utilizados en los procedimientos o técnicas empleados para prestar servicios.	1	2	3	4	5
IM1	Se introducen nuevas o sensiblemente mejoradas técnicas, equipos y programas informáticos utilizados en las actividades auxiliares de apoyo tales como compras, la contabilidad, el cálculo o el mantenimiento.	1	2	3	4	5
IM2	En la empresa se han desarrollado o adoptado nuevos métodos de comercialización ya sea para productos nuevos o ya existentes.	1	2	3	4	5
IM3	Se introducen cambios significativos de forma y aspecto en el diseño del producto que forman parte de un nuevo concepto de comercialización y que no modifican las características funcionales de utilización del producto.	1	2	3	4	5
IM4	Se hacen modificaciones a los envases para mejorar el aspecto del producto y hacerlo más atractivo.	1	2	3	4	5
IM5	Se introducen cambios significativos en la forma, el aspecto o el gusto de productos (como la introducción de nuevos sabores, colores, presentaciones, etc.) con el fin de captar nuevos segmentos de mercado.	1	2	3	4	5
IM6	Se introducen nuevos sistemas de distribución (franquicias, contratos de exclusividad, concesión de licencias sobre productos, ventas por catálogo, etc.).	1	2	3	4	5
IM7	Se utilizan nuevos conceptos y medios para promocionar los bienes o servicios de una empresa.	1	2	3	4	5
IM8	Se hace el desarrollo y lanzamiento de nueva imagen de marca de productos existentes destinada a colocar el producto en un nuevo mercado o con la finalidad de renovar su imagen.	1	2	3	4	5
IM9	Se introducen nuevas estrategias para incentivar las ventas (tarjetas de cliente frecuente, etc.).	1	2	3	4	5
IM10	Se hace uso de nuevos métodos de fijación de precios con la finalidad de variar los precios con base en la demanda, o bien para ajustar los precios de acuerdo con los diferentes segmentos de mercado o de manera individual.	1	2	3	4	5
IO1	En la empresa se introducen nuevos métodos para organizar y administrar el trabajo.	1	2	3	4	5
IO2	Se introducen nuevas prácticas para mejorar el aprendizaje y la distribución del conocimiento en la empresa.	1	2	3	4	5
IO3	Se introducen nuevas prácticas de formación y capacitación del personal de la empresa.	1	2	3	4	5
IO4	Se introducen nuevos sistemas para la administración de las operaciones de producción o suministro (sistemas de administración de la cadena de valor, reestructuración de actividades, sistemas de calidad, etc.).	1	2	3	4	5
IO5	Se introducen nuevos métodos de organización del personal a través de los cuales se les brinda mayor autonomía en las decisiones y se les motiva a comunicar sus ideas.	1	2	3	4	5
IO6	La empresa busca desarrollar nuevas formas de relación con otras empresas o instituciones públicas.	1	2	3	4	5
IO7	La empresa busca establecer nuevas formas de colaboración con organismos de investigación (universidades, organismos públicos de ciencia y tecnología, empresas de consultoría, dependencias de gobierno, etc.)	1	2	3	4	5
IO8	La empresa busca establecer nuevas formas de colaboración con proveedores.	1	2	3	4	5
IO9	La empresa busca incorporar actividades de contratación de actividades sustanciales de la empresa (producción, compras, distribución, contratación, servicios auxiliares, innovación).	1	2	3	4	5

1=Total desacuerdo 2=En desacuerdo 3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4=De acuerdo 5=Totalmente en acuerdo.

BLOQUE III: GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO					
EME1	Proporciona a sus trabajadores capacitación formal relacionada con el trabajo que realizan.	1	2	3	4 5
EME2	Proporciona a sus trabajadores y empleados una capacitación formal relacionada con las habilidades personales (no con el trabajo que desempeñan).	1	2	3	4 5
EME3	Alienta a sus trabajadores a continuar su educación y a realizar cursos relacionados con su trabajo (por ejemplo, proporcionándoles algún tipo de apoyo como el reembolso de la cuota de inscripción al curso).	1	2	3	4 5
EME4	Utiliza prácticas formales de asesoría para sus trabajadores y empleados (incluyendo el desarrollo de aprendiz en el puesto).	1	2	3	4 5
PE1	Tiene acceso rápido y fácil a la información que requiere cuando se requiere.	1	2	3	4 5
PE2	Cuenta con un sistema de uso diario, con reglamentos y procedimientos que facilitan el registro del conocimiento cotidiano de rutina.	1	2	3	4 5
PE3	Cuenta con un sistema de administración de información que contiene todo el conocimiento, incluyendo la definición estratégica.	1	2	3	4 5
PE4	Cuenta con la tecnología necesaria para satisfacer sus necesidades y realiza actividades de investigación y desarrollo.	1	2	3	4 5
PE5	Actualiza constantemente sus fuentes de datos y las usa frecuentemente.	1	2	3	4 5
ACE1	Aplica y se ha beneficiado del conocimiento obtenido de la cadena de suministros (proveedores, clientes, distribuidores) y clientes.	1	2	3	4 5
ACE2	Aplica y se ha beneficiado del conocimiento obtenido de alguna institución pública.	1	2	3	4 5
ACE3	Contrata asesoría profesional externa para obtener conocimiento acerca del entorno empresarial (sector industrial, competencia, desarrollo tecnológico).	1	2	3	4 5
ACE4	Usa el internet como fuente externa del conocimiento.	1	2	3	4 5
ACE5	Contrata consultores para trabajar con la fuerza de trabajo interna (aprender mientras se trabaja en conjunto).	1	2	3	4 5
ICO1	Los trabajadores con más experiencia al igual que los directivos transfieren su conocimiento a los nuevos empleados o aquellos con menos experiencia.	1	2	3	4 5
ICO2	Cuentan con un sistema de valores o cultura que promueve el intercambio de conocimientos.	1	2	3	4 5
ICO3	Se fomenta y enfatiza el trabajo en equipo.	1	2	3	4 5
ICO4	Cuenta con un ambiente que fomenta tanto el desarrollo e implementación de ideas, como la libre expresión de opiniones.	1	2	3	4 5
BLOQUE IV: SOSTENIBILIDAD (EQUILIBRIO ENTRE CRECIMIENTO ECONÓMICO, CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE Y BIENESTAR SOCIAL EN BENEFICIO DE LA EMPRESA, PERSONAS Y MEDIOAMBIENTE) EN CADENAS DE SUMINISTRO					
PGA1	Existe algún sistema de gestión ambiental (SGA), ya sea una certificación ISO 14001 o cualquier otro SGA comparable.	1	2	3	4 5
PGA2	Proporcionamos especificaciones de diseño a los proveedores que incluye normativa medioambiental para los productos que adquirimos.	1	2	3	4 5
PGA3	Ayudamos a los proveedores a establecer un sistema de gestión medioambiental o a obtener la certificación en ISO14001 o alguna similar.	1	2	3	4 5
PGA4	Atendemos las preocupaciones medioambientales de nuestros clientes en términos de diseño/distribución de productos respetuosos con el medio ambiente.	1	2	3	4 5
PGA5	Nos ocupamos de las preocupaciones medioambientales de nuestros clientes adoptando una producción más limpia (menos emisiones/descargas nocivas para la salud humana y ambiental).	1	2	3	4 5
PGA6	Hemos diseñado con éxito nuestros productos de manera que consumen una cantidad reducida de materiales/energía.	1	2	3	4 5
PSE1	Las medidas de seguridad adoptadas por nuestra organización son bastante avanzadas y reducen el riesgo de accidentes.	1	2	3	4 5
PSE2	Nuestra organización proporciona un ambiente de trabajo positivo, seguro y saludable para empleados.	1	2	3	4 5
PSE3	Los salarios y prestaciones que se entregan a los empleados son suficientes para satisfacer sus necesidades básicas.	1	2	3	4 5
PSC1	Ofrecemos oportunidades de empleo/negocio a la comunidad aledaña.	1	2	3	4 5
PSC2	Proporcionamos servicios de salud a la comunidad local.	1	2	3	4 5
PSC3	Proporcionamos instalaciones destinadas a la educación de la población circunvecina.	1	2	3	4 5
PO1	Ayudamos a nuestros proveedores a implementar un sistema de gestión de calidad/ Seis Sigma/ Mantenimiento productivo total/ Control Total de Calidad/Lean manufacturing	1	2	3	4 5



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional