

CADENAS DE SUMINISTRO SOSTENIBLES EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA: INNOVACIÓN, CONOCIMIENTO Y GESTIÓN LEAN

Bertha Lucía Santos-Hernández*



<https://orcid.org/0000-0001-6336-3413>

RECIBIDO: 15/05/2025 / ACEPTADO: 25/08/2025 / PUBLICADO: 15/09/2025

Cómo citar: Santos-Hernández, L. (2025). Cadenas de suministro sostenibles en la industria manufacturera: innovación, conocimiento y gestión Lean. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 27(3), 867-876. [www.doi.org/10.36390/telos273.07](https://doi.org/10.36390/telos273.07)

RESUMEN

La preocupación mundial por los efectos del cambio climático ha impulsado a las organizaciones empresariales a comprometerse con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En este escenario, cada vez más compañías incorporan la sostenibilidad en sus operaciones y en sus cadenas de suministro, no solo como respuesta a presiones externas, sino también como una condición necesaria para sobrevivir. Asimismo, reconocen que la integración de prácticas sostenibles contribuye a la construcción de una ventaja competitiva más sólida que genera beneficios económicos, ambientales y sociales. Por tanto, el objetivo de esta investigación consiste en analizar el impacto de la innovación, la gestión del conocimiento y la gestión Lean en la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro en la industria manufacturera. La investigación se planteó con enfoque cuantitativo, alcance correlacional y diseño causal; la muestra la constituyen 224 empresas del sector manufacturero de Aguascalientes. La recolección de datos se realizó mediante encuestas y los resultados se procesaron con técnicas de análisis multivariable. Los hallazgos destacan la necesidad de reforzar las prácticas de sostenibilidad, en particular en su dimensión social, así como de promover la innovación en productos, fomentar la colaboración, evaluar el desempeño del trabajo en equipo, tareas en las que el apoyo de los directivos resulta decisivo. El principal aporte de la investigación es la generación de evidencia empírica que respalda la relación causal entre las variables de estudio, incorporando el análisis de un tema emergente: la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro a través de modelos de ecuaciones estructurales en el contexto de una economía en vías de desarrollo.

Palabras clave: Sostenibilidad; innovación; gestión; cadenas de suministro; optimización.

Sustainable supply chains in the manufacturing industry: innovation, knowledge, and lean management

ABSTRACT

Global concern about the effects of climate change has prompted business organizations to commit to meeting the Sustainable Development Goals. In this context, an increasing number of companies are integrating sustainability into their operations and supply chains, not only in response to external pressures but also as a vital requirement for their survival. They also recognize that adopting sustainable practices helps build a stronger competitive advantage that yields economic, environmental, and social benefits. Therefore, this research aims to analyze how innovation, knowledge management, and Lean management influence supply chain sustainability management in the manufacturing industry. The study was conducted using a quantitative approach with a correlational scope and causal design; the sample included 224 companies in the manufacturing sector in Aguascalientes. Data were collected through surveys and analyzed using multivariate techniques. The results emphasize the need to enhance sustainability practices, especially in their social aspect, while fostering product innovation, promoting collaboration, and assessing teamwork performance—all areas where management support is essential. The primary contribution of this research is providing empirical evidence of the causal relationships among the studied variables, including an analysis of an emerging topic: managing supply chain sustainability through structural equation models within the context of a developing economy.

Keywords: Sustainability; innovation; management; supply chains; optimization.

Introducción

Durante décadas, diversos organismos internacionales han manifestado su preocupación en torno a los daños que ha sufrido el medio ambiente; a lo largo de todo este tiempo, dichos organismos han convocado a una serie de conferencias mundiales para pactar y establecer compromisos que se traduzcan en acciones que minimicen tales perjuicios. En este sentido, en 2015 la Organización de las Naciones Unidas aprobó la agenda 2030 en la cual se constituyó un plan de acción que considera 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) con la finalidad de frenar los problemas que enfrenta la sociedad como el cambio climático, la desigualdad, y la degradación del medio ambiente; asimismo, tratan de garantizar que el desarrollo económico sea sostenible para las nuevas generaciones y las futuras (Organización de las Naciones Unidas, 2016).

Tales esfuerzos exhortan a la humanidad a sumarse al compromiso por conseguir un mejor lugar para vivir, de ahí que el concepto de Desarrollo Sostenible ha impulsado la inclusión de la sostenibilidad en las agendas de los gobiernos y también en la agenda de las empresas (Rengifo y Bello, 2010). Al respecto, es preciso señalar que los impactos ambientales globales y los consecuentes daños a la humanidad han sido atribuidos primordialmente a las actividades industriales (Badri Ahmadi et al., 2017; Kusi-

* Facultad de Administración y Contaduría. Universidad Autónoma de Coahuila, México. lucy_santoshdz@yahoo.com.mx

Sarpong et al., 2018) situación que ha generado que activistas, stakeholders, incluso responsables del establecimiento de políticas públicas pugnen por el establecimiento de regulaciones ambientales más estrictas (Khan et al., 2018).

En este escenario, las organizaciones comienzan a integrar la sostenibilidad en sus operaciones y en sus cadenas de suministro (Badri Ahmadi et al., 2017) para dar respuesta a este tipo de presiones, lo cual es crucial para el avance en la consecución de los ODS incluidos en la Agenda 2030 (Kusi-Sarpong et al., 2018). Se han dado cuenta que no podrían operar en una sociedad que no reúne las condiciones mínimas para sobrevivir, perciben los beneficios y lo importante que resulta la inclusión de la sostenibilidad en la construcción de una ventaja competitiva sólida por lo que se ven obligadas a repensar sus procesos, tecnologías, productos y modelos de negocio (Nidumolu et al., 2009).

Resulta innegable que las organizaciones son pieza clave en la construcción de la sostenibilidad, particularmente en países en vías de desarrollo, puesto que son impulsoras del crecimiento económico, generan empleo y son fuente de innovación (Rengifo y Bello, 2010); al respecto, la innovación sostenible resulta clave para lograr el objetivo de la sostenibilidad de parte de las organizaciones y sus cadenas de suministro. Este tipo de innovación se define como la introducción de prácticas nuevas o considerablemente modificadas en procesos de producción, tecnología, técnicas de producción y sistemas de organización con el objetivo de reducir el daño ambiental (Kusi-Sarpong et al., 2018) dicha estrategia contribuye con el abordaje de la sostenibilidad dentro de los procesos de producción y en las cadenas de suministro.

Sin embargo, implementar la innovación sostenible no es tarea fácil, debido a que las organizaciones deben enfrentarse a una serie de barreras que precisan resolverse previamente; entre éstas, se encuentra la falta de capacidades en Investigación y Desarrollo e innovación (Laukkanen y Patala, 2014) por lo que antes de dar el salto hacia la innovación sostenible, se requiere atender lo que impide innovar. Aunado a lo anterior, entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible se incluye el abordaje de la Industria, innovación e infraestructura donde los gobiernos, sociedad y empresas deben comprometerse para construir un futuro sostenible (ONU, 2016).

Por consiguiente, no hay duda de que la innovación constituye un camino para involucrar la sostenibilidad, generar y coordinar soluciones para desarrollar procesos que sean eficientes al mismo tiempo que se incentiva la competitividad y la sostenibilidad alineando metas estratégicas con los objetivos económicos, ambientales y sociales (Rengifo y Bello, 2010). Dado lo anterior, la innovación se ha considerado en este estudio como uno de los elementos a incluir en la configuración de una estrategia que impulse la sostenibilidad a nivel de cadena de suministro. Dicha interacción ha sido abordada por Behnam y Cagliano (2017) y por Hansen y Große-Dunker (2013), quienes sostienen que a través de ésta es posible lograr la sostenibilidad en sus tres dimensiones: económica, social y ambiental en las organizaciones.

Por otro lado, se sabe que cada una de las organizaciones posee una personalidad única que se va forjando en función de los recursos con los que cuenta y cómo los utiliza; en este sentido, cabe destacar que entre los recursos intangibles más importantes se encuentran el conocimiento y la experiencia que las organizaciones tienen sobre el mercado lo cual les permite innovar en productos que redunden en beneficios económicos, pero también que contribuyan a crear valor en las comunidades y mejorar su calidad de vida (Rengifo y Bello, 2010); así, durante el proceso de innovación se ve involucrada la gestión del conocimiento para crear y también mejorar productos y servicios (IMPI, 2017).

No obstante, la gestión del conocimiento debe ser eficiente para que pueda derivarse en una clara ventaja competitiva, dicha gestión surge como una alternativa capaz de identificar, generar, desarrollar, distribuir, utilizar y almacenar el conocimiento potencial que se desprende de la cantidad de información que fluye a lo largo de las cadenas de suministro; puesto que, llegan a alcanzar un ritmo y volumen tal que su búsqueda, clasificación y evaluación provoca problemas de ineficiencia o de duplicación de esfuerzos que deben resolverse (Chou & He, 2004). Las deficiencias reconocidas como debilidades o amenazas al interior de una organización pueden abordarse mediante la implementación de estrategias adecuadas y el análisis de las capacidades dinámicas de innovación disponibles con el objetivo de reestructurar y reorganizar los procesos (Iturrios-Limón et al., 2024).

En adición, la gestión del conocimiento se muestra como uno de los determinantes más importantes para gestionar la cadena de suministro (Jamalian et al., 2018) y también como habilitador de prácticas sostenibles de la cadena de suministro (Abd Rahman et al., 2016). En Latinoamérica, Quiñonez y Rivera (2021) señalan la importancia de contar con capital relacional para desenvolverse en diversos aspectos de la productividad e innovación. Sin embargo, la Gestión del conocimiento supone una mayor inversión de recursos y su efectividad es cuestionada (Wadhawa & Rao, 2003); por consiguiente, la gestión del conocimiento, al igual que la innovación, es otro elemento clave en la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro a considerar en la estrategia que se propone estudiar en la presente investigación.

Sin duda, el desarrollo del capital humano constituye un factor determinante para la competitividad y sostenibilidad de las organizaciones manufactureras, particularmente en pequeñas y medianas empresas donde la especialización del talento humano permite generar ventajas competitivas. En este sentido, resulta conveniente implementar sistemas integrales de formación de capital humano que faciliten a las PYMES el desarrollo de las competencias que necesitarán para adoptar metodologías avanzadas de gestión y tecnologías emergentes (Herrera-Campos et al., 2024). La capacitación del personal funge como un habilitador que potencia el éxito de la implementación del enfoque Lean y las prácticas sostenibles en el sector industrial de manufactura.

De manera similar, la innovación también es necesaria en la manufactura sostenible (Brown et al., 2014) y en conjunto con la manufactura Lean/esbelta ha generado el interés de la comunidad académica. En este sentido, la innovación tecnológica se ha posicionado como un catalizador fundamental para la evolución de las metodologías de gestión empresarial. La transformación digital no solamente moderniza los procesos operativos, sino que también potencia la capacidad de las organizaciones para implementar enfoques sistemáticos de mejora continua (Martínez-Ochoa y Ordoñez-Espinoza, 2024).

Mediante la gestión Lean es posible enfrentar los cambios del entorno externo al mismo tiempo que los aspectos internos en las organizaciones son mejorados (Klein et al., 2022). Cuando se implementa con prácticas de sostenibilidad, puede funcionar como potenciador en las operaciones (Hartini y Ciptomulyono, 2015). No obstante, todavía no se ha determinado con claridad bajo qué condiciones estratégicas esto puede lograrse sin poner en riesgo el desempeño a largo plazo de los tres pilares del desarrollo sostenible: económico, ambiental y social (Tasdemir y Gazo, 2018).

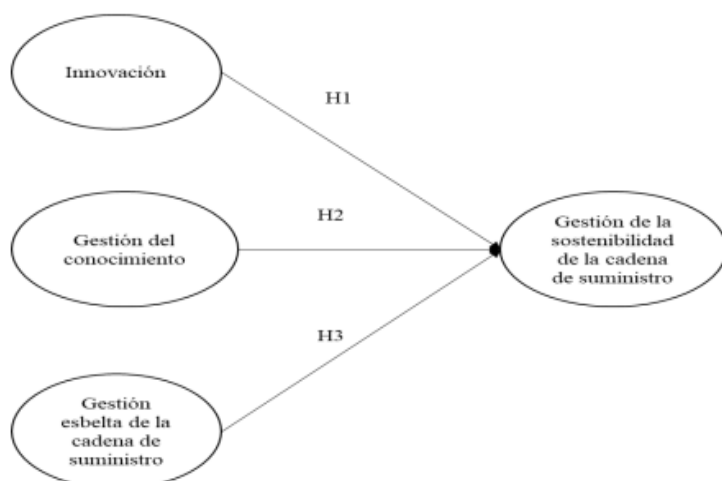
En adición, el análisis sistemático de los procesos productivos en empresas de manufactura requiere de herramientas metodológicas que permitan identificar los factores críticos que frecuentemente pasan desapercibidos; estos, denominados efectos olvidados en la producción industrial representan elementos fundamentales que pueden impactar significativamente el desempeño organizacional, especialmente en pequeñas y medianas empresas donde los recursos son limitados (Sarmiento-Segovia et al., 2024). Este tipo de enfoques resulta fundamental para implementar exitosamente metodologías de mejora continua en el sector manufacturero.

En resumen, las organizaciones enfrentan presiones externas provenientes de entidades como el gobierno, la sociedad, los clientes y los proveedores para abordar los impactos ambientales y sociales generados por sus operaciones (Kleindorfer et al., 2005). Asimismo, se encuentran sometidas a presiones internas relacionadas con la reducción de costos, el consumo de energía, la eliminación de desechos, y la mitigación de riesgos asociados a accidentes y daños ambientales (Diaz-Elsayed et al., 2013); por lo que, al incluir la innovación, gestión del conocimiento y gestión Lean/esbelta se podría conformar una estrategia más sólida como respuesta a tales presiones. Sin embargo, no hay evidencia empírica en países en vías de desarrollo que respalden los efectos de las variables citadas en la sostenibilidad de la cadena de suministro en el contexto de la industria manufacturera. De esta manera, se tiene como objetivo de investigación:

Analizar el impacto de la innovación, la gestión del conocimiento y la gestión Lean en la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro en la industria manufacturera; para, de esta manera, conformar una estrategia capaz de conceder utilidades económicas al mismo tiempo que se responde a presiones internas y externas que se traducen en beneficios al medioambiente y a la sociedad. Para establecer las hipótesis fue necesario realizar una revisión exhaustiva de la literatura de la cual, además, se desprende el modelo teórico propuesto en la investigación y en el cual se manifiestan las relaciones entre las variables: innovación, gestión del conocimiento y gestión Lean como elementos de influencia en la variable gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro. Dicho modelo puede apreciarse en la Figura 1 en conjunto con el planteamiento de las hipótesis.

Figura 1

Diagrama de relaciones del modelo teórico propuesto



La relación entre la innovación, la sostenibilidad y la cadena de suministro ha sido expuesta por Behnam y Cagliano (2017) quienes demuestran que la propensión a la sostenibilidad deriva en oportunidades de innovación para las empresas lo que la posiciona como antecedente de la propensión a la innovación; asimismo, aseveran que la innovación impulsa a la sostenibilidad como también lo sugieren Hansen et al. (2013) cuyos hallazgos indican que mediante la innovación es posible obtener beneficios económicos, sociales y ambientales para las empresas, como lo supone la sostenibilidad.

Adicionalmente concluyen que cuanto mayor sea la integración entre quienes participan en la cadena de suministro, la empresa central realizará mayor esfuerzo para ser innovadora y sostenible. Diversos estudios destacan la importancia de profundizar en investigaciones que exploren el vínculo entre la innovación, sostenibilidad y su despliegue en cadenas de suministro; en este contexto se propone la hipótesis:

H1: La innovación influye directa, positiva y significativamente en la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro en la industria manufacturera de Aguascalientes.

Respecto a la relación entre gestión del conocimiento y gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro Gadenne et al. (2012) señalan que su interacción permite la creatividad y la innovación necesarias para transformar las estrategias y las operaciones; por su parte López-Torres et al., (2019) señalan que la gestión del conocimiento es necesaria para generar cambios o innovaciones en la sostenibilidad y concluyen que dicha relación tiene efecto positivo en las operaciones; incluso, se considera a la gestión del conocimiento como un catalizador para triplicar la sostenibilidad de la línea de base (Qile He et al., 2019); por tanto, se tiene la hipótesis:

H2: La gestión del conocimiento influye directa, positiva y significativamente en la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro en la industria manufacturera de Aguascalientes.

En cuanto a la relación entre la gestión Lean y la sostenibilidad de la cadena de suministro, se sabe que la filosofía Lean impulsa la valoración de los beneficios que se obtienen al emprender prácticas de sostenibilidad (Hajmohammad et al., 2013); impulsa la adopción de prácticas ambientales al proporcionar entrenamiento y capacitación a sus trabajadores (Galeazzo et al., 2014). Por su

parte, Dües et al. (2013) posicionan a la filosofía Lean como un potente catalizador de la sostenibilidad en las operaciones y señalan que las prácticas respetuosas con el medio ambiente pueden restringir hasta cierto punto las prácticas esbeltas. Asimismo, la gestión Lean/esbelta influye de manera positiva en el desempeño económico al disminuir los costos de operación y la intensidad del capital (Pampanelli et al., 2014). Finalmente, se tiene la siguiente hipótesis:

H3: La gestión esbelta de la cadena de suministro influye directa, positiva y significativamente en la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro en la industria manufacturera de Aguascalientes.

Método de investigación

El estudio se enmarca dentro del ámbito de las ciencias sociales; se abordó desde el paradigma cuantitativo. El alcance se considera correlacional-causal, ya que se buscó determinar el grado y la dirección de la relación entre las variables propuestas y establecer relaciones de influencia a partir de un modelo de ecuaciones estructurales (Hernández-Sampieri et al., 2014). Se siguió el procedimiento hipotético-deductivo; es decir, se partió de la teoría para plantear las hipótesis, se operacionalizaron las variables, se recolectaron los datos empíricos, se procesaron y se interpretaron. El método científico se aplicó principalmente para fundamentar las hipótesis que derivaron de la revisión de literatura, va de la deducción a la inducción pasando por la operacionalización, procesamiento de datos e interpretación como elementos de la estructura lógica que define el proceso de investigación cuantitativa cuyas fases principales se integraron por la teoría, hipótesis, recolección, análisis de datos y resultados en concordancia con Monje (2011) y Giroux y Tremblay (2004).

Como instrumento de recolección de datos se utilizó un cuestionario estructurado y organizado en cuatro bloques temáticos correspondientes a las variables de estudio: innovación, gestión del conocimiento, gestión Lean y gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro. El desarrollo del instrumento siguió un proceso sistemático de selección y adaptación de escalas previamente validadas en contextos similares. Se utilizaron como base las siguientes escalas validadas: la escala de Pinzón (2009) para medir innovación, la escala de Bozbura (2007) para medir la gestión del conocimiento, la escala de Manrodt et al. (2009) para gestión Lean, y la escala de Das (2017) para gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro. Estas escalas fueron seleccionadas por su rigor metodológico y aplicabilidad en contextos industriales manufactureros.

La variable Innovación se midió en las dimensiones: innovación de producto, de proceso, organizacional y de mercadotecnia (Pinzón, 2009).

La variable Gestión del Conocimiento se midió en las dimensiones: adquisición, almacenamiento, distribución y aplicación del conocimiento (Bozbura, 2007).

La variable Gestión Lean se midió en las dimensiones: reducción de desperdicios, mejora continua, enfoque al cliente y colaboración con proveedores (Manrodt et al., 2009). La variable Gestión de la Sostenibilidad se midió en las dimensiones: económica, social y ambiental (Das, 2017).

Una vez integrado todo el cuestionario con las escalas ya citadas, la versión final se sometió a la evaluación por un panel de expertos el cual se integró en su mayoría por catedráticos investigadores: dos expertos en gestión de cadenas de suministro, dos expertos en innovación empresarial, dos expertos en gestión del conocimiento y también fue revisado por un gerente de calidad con 30 años de experiencia en el sector industrial de manufactura; los expertos evaluaron cada ítem considerando la relevancia teórica, la claridad conceptual y la pertinencia contextual. La confiabilidad y validez se determinaron mediante SPSS y la validación mediante análisis factorial a través de Smart PLS; en la sección de resultados se explican los valores obtenidos.

La población de estudio está conformada por pequeñas, medianas y grandes empresas que pertenecen a la industria de manufactura ubicadas en la ciudad de Aguascalientes y zona metropolitana. La razón de elección se debe a la importancia que este sector representa en términos de aportación al PIB (Producto Interno Bruto), su contribución a la IED (Inversión Extranjera Directa), su participación en las exportaciones, por ser un sector en expansión y porque sus operaciones tienen gran impacto en el medioambiente y en la comunidad.

Para el estudio se consideraron únicamente las empresas que se encuentran establecidas en la ciudad de Aguascalientes y el municipio de Jesús María, en las cuales se concentra aproximadamente el 85% del total de empresas en todo el Estado. El instrumento se aplicó personalmente de manera directa a los propietarios, gerentes y subgerentes generales, de producción, logística o calidad que pertenecen a las empresas industriales manufactureras pequeñas, medianas y grandes de Aguascalientes y zona metropolitana; dicha recolección de datos se llevó a cabo en un periodo de seis meses, de febrero a julio de 2023.

El tamaño de la muestra se calculó estadísticamente utilizando un nivel de confianza del 95 % y margen de error del 5 % para el tamaño de la población de 637 unidades económicas utilizando como marco muestral el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del Instituto Nacional de Geografía; de dicho cálculo se obtuvo la cantidad de 240; sin embargo la tasa de respuesta fue de 224 unidades económicas que conformaron la muestra; al respecto, Kline (1998) recomienda utilizar muestras mayores a 200, Hair et al. (1999) señala que el tamaño apropiado se encuentra entre 100 y 200 y Barrett (2007) propone que el tamaño muestral para este tipo de análisis no sea menor a 200; por tanto, se tiene un tamaño adecuado para realizar ecuaciones estructurales.

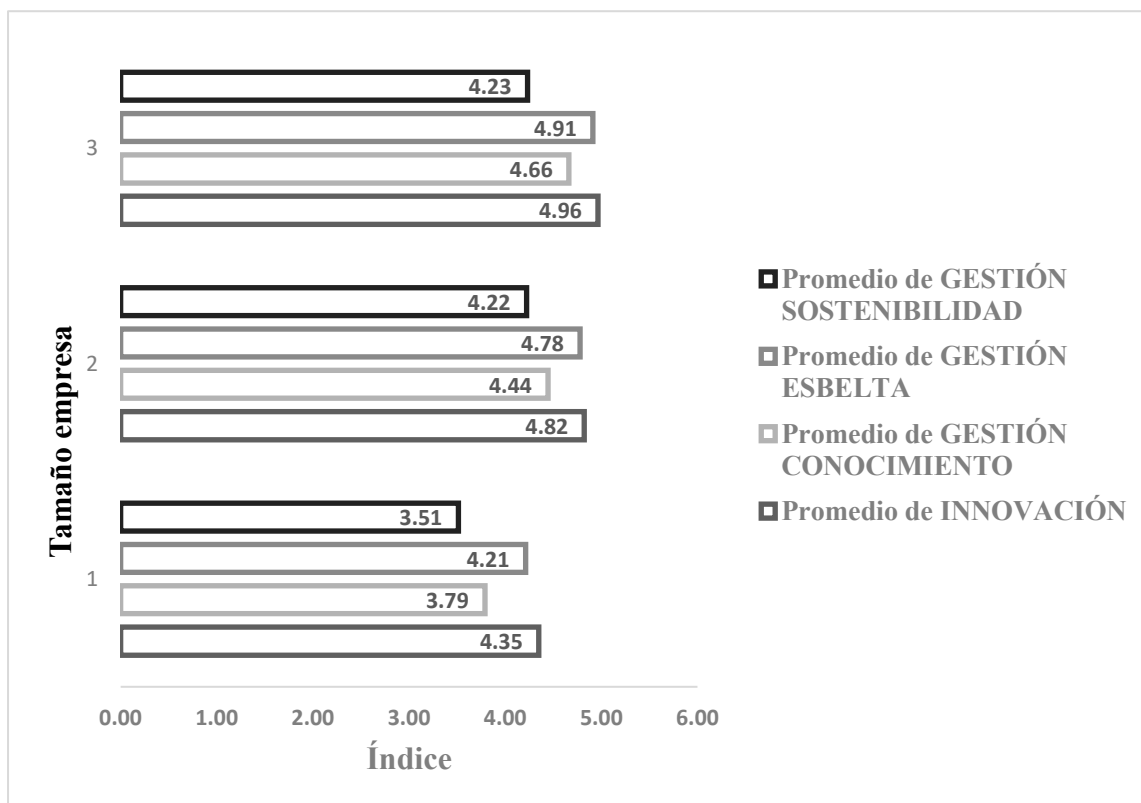
Las técnicas estadísticas que se utilizaron fueron en primera instancia las correspondientes a la estadística descriptiva con Excel y después se procedió a utilizar estadística inferencial. Se realizó un análisis multivariante, del cual se desprende el análisis factorial, primero por cada factor o dimensión y luego todos en conjunto para probar la adecuación muestral. Se realizó Análisis Factorial confirmatorio con Smart PLS (Ringle et al., 2015) para tener evidencia de la confiabilidad y validez, así como el ajuste del modelo con base en los índices de ajuste y evaluación del modelo de medida dado que se optó por aplicar la modelización de ecuaciones estructurales con base en las varianzas (PLS-SEM) con lo cual se procedió a contrastar las hipótesis.

Resultados

En esta sección se presentan los resultados descriptivos (Figura 2) a manera de gráficos y en segundo lugar se exponen los resultados de la modelización con ecuaciones estructurales para evaluar la hipótesis (Figura 3 y Tabla 1):

Figura 2

Promedio de la gestión de la sostenibilidad, gestión Lean/esbelta, gestión del conocimiento y gestión de la innovación por tamaño de empresa.



En la Figura 2 se aprecian los promedios para cada una de las variables de investigación segmentadas por tamaño de empresa, donde 1 corresponde a las empresas pequeñas, 2 a las medianas y 3 a las grandes. Se observa que las pequeñas empresas tienen puntajes menores con respecto a las medianas y grandes; el constructo mejor evaluado fue el que corresponde a la innovación en las empresas grandes $\mu=4.9$, en las empresas medianas $\mu=4.82$ y en las pequeñas $\mu=4.35$; y para el caso de los tres tamaños de empresa, la gestión de la sostenibilidad tuvo menores puntajes $\mu=4.23$ empresas grandes, $\mu=4.22$ en las medianas y $\mu=3.51$ en las pequeñas.

De modo que, se puede afirmar que las empresas manufactureras aguascalentenses sí están gestionando la sostenibilidad de sus cadenas de suministro en sus tres dimensiones: económica, ambiental y social; pero, en menor grado, con respecto a la innovación, gestión de su conocimiento y marco de implementación para la gestión Lean/esbelta. Al evaluar la sostenibilidad, se encontró que su gestión se inclina hacia la dimensión social con enfoque en sus empleados, lo que indica que las empresas reconocen el valor del factor humano; a pesar de ello, también reconocen que los salarios que se les ofrecen son insuficientes.

A este respecto, se encontró un énfasis en la dimensión económica, es decir, las empresas tratan de optimizar recursos, disminuir costos y desperdicios, dejando entrever que las estrategias que se desarrollan dentro del sector se enfocan en el bajo costo, especialmente en el caso de las pequeñas empresas. Con este hallazgo, es posible advertir que este tipo de empresas son más vulnerables y se encuentran en riesgo de perder su posición en el mercado al sostenerse mayormente de una estrategia poco sólida; por lo que, ante una crisis económica, serían las más susceptibles a desaparecer.

De hecho, las empresas con más años en el mercado, concretamente las que tienen más de 30 años, concentraron mayor cantidad de respuestas favorables hacia las prácticas de sostenibilidad. Esto se contrapone a la teoría que señala que este tipo de empresas suelen ser más renuentes a los cambios, por lo que se puede inferir que la experiencia que han ido adquiriendo la ha capitalizado y les ha permitido aprender que solo a través de la apertura pueden sobrevivir. Este tipo de empresas también demostraron estar abiertas a nuevos retos al manifestar mayor disposición hacia la gestión Lean/esbelta y a la gestión del conocimiento.

Resultados del modelo de ecuaciones estructurales PLS-SEM

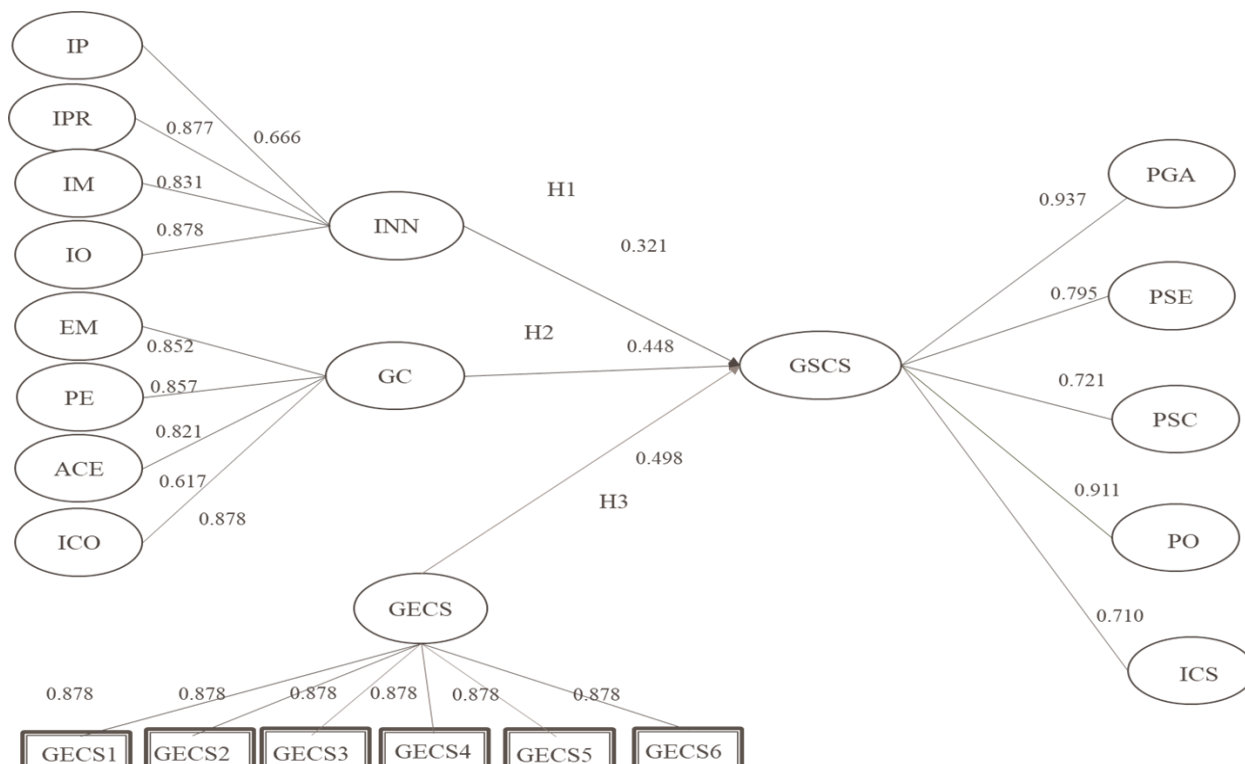
Para poder aplicar el modelo de ecuaciones estructurales se partió del modelo teórico (Figura 1) en el cual se establecieron las relaciones entre cada una de las variables observables, en este caso la influencia de la innovación, gestión del conocimiento y la gestión Lean de la cadena de suministro en la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro. Su utilización se justifica debido a que en la investigación se encuentran diversos cuestionamientos relacionados entre sí y señalados en las tres hipótesis a manera de aseveraciones, dicho análisis se realizó a través del software SmartPLS, lo cual posibilitó trabajar con variables latentes e incluir los

errores específicos de la medición de cada constructo; además, admitió evaluar la concordancia de los datos calculados mediante el modelo con los datos observados para de esta manera probar el modelo causal proyectado; asimismo, permitió establecer relaciones de dependencia entre constructos a través del método de mínimos cuadrados parciales con requerimientos menos rígidos que el método de covarianzas (covariance-based).

Cabe mencionar que las cargas o coeficientes estandarizados β de los indicadores/items de cada una de las variables cumplieron con las características de tamaño en relación a las cargas factoriales para la técnica PLS-SEM donde valores mayores o iguales a 0.70 son preferibles (Nunnally & Bernstein, 1994), mayores a 0.6 (Bagozzy & Yi, 1988), aunque en una investigación exploratoria se consideran aceptables valores iguales o menores a 0.40 como puede observarse en la Figura 3.

Figura 3

Coefficientes y relaciones de cada constructo



Nota: a partir del análisis de datos con Smart PLS (Ringle et al., 2015).

A partir del análisis fue posible obtener información de los coeficientes estandarizados, valor t, valor p de cada una de las relaciones indicadas en cada hipótesis, como puede apreciarse en la Tabla 1.

Tabla 1

Resumen de valores para las relaciones estructurales (hipótesis de investigación)

Relación estructural	β	Valor t	Valor p	f ²	q ²
INNOVACIÓN → GSCS	0.321	4.544	0.000	0.169	0.136
GC → GSCS	0.448	5.798	0.000	0.277	0.114
GECS → GSCS	0.498	3.786	0.000	0.093	0.04

Nota: a partir del análisis de datos con Smart PLS (Ringle et al., 2015).

- Los valores de $p < 0.001$ son indicativo de la significancia.
- Los efectos $f^2 > 0.02$ indican efecto pequeño; $f^2 > 0.15$ efecto moderado y $f^2 > 0.35$ efecto grande (Cohen, 1988).
- Los valores de los efectos $q^2 > 0.02$ son efectos pequeños, $q^2 > 0.15$ efectos medios y $q^2 > 0.35$ efectos mayores (Hair et al., 2014).
- Sobre la capacidad predictiva los valores del coeficiente de determinación $R^2 > 0.20$ refleja una capacidad predictiva débil, $R^2 > 0.33$ capacidad predictiva moderada y $R^2 > 0.67$ capacidad predictiva sustancial (Chin, 1998).
- La relevancia predictiva $Q^2 > 0$ indica que sí existe relevancia predictiva (Stone, 1974). $Q^2 > 0$ Relevancia predictiva baja, $Q^2 > 0.25$ Relevancia predictiva media y $Q^2 > 0.5$ Relevancia predictiva alta (Hair et al., 2019).

Los valores obtenidos corresponden al coeficiente estandarizado, valor t y valor p ; con los cuales es posible determinar la naturaleza de la relación, el aporte a la relación y la significancia. Se usó la distribución t de Student de dos colas con $n-1$ grados de libertad para $n=5000$ submuestras obtenidas a través de bootstrapping en Smart PLS. El valor crítico para t (0.01, 4999) es de 3.292; los valores empíricos obtenidos son mayores al valor crítico por lo que el coeficiente es significativamente diferente a cero. De modo que, con los resultados obtenidos expuestos se logró obtener evidencia empírica para *no rechazar* las hipótesis de investigación y cumplir con el objetivo general planteado inicialmente y así poder afirmar que la innovación, gestión del conocimiento y gestión esbelta influyen positiva y significativamente en la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro en la industria de manufactura aguascalentense. Las relaciones expuestas son directas y significativas para un nivel de confianza del 99 %, donde el 32.1 % de los resultados sobre gestión de la sostenibilidad se relacionan con la innovación, el 44.8 % de dichos resultados tienen relación con la gestión del conocimiento y el 49.8 % con la gestión Lean.

De acuerdo con el análisis de los resultados obtenidos, contar con un marco que anteceda la implementación de la gestión Lean/esbelta es el mayor impulsor de la sostenibilidad en comparación con la innovación y la gestión del conocimiento. Dado lo anterior, los elementos del marco de gestión Lean pueden considerarse como los elementos de mayor influencia dentro de la estrategia global que se plantea en esta investigación. De entre ellos destaca la influencia de la cultura organizacional como elemento de mayor influencia; por tanto, al construir un ambiente organizacional en el cual se fomente principalmente la colaboración enmarcada por políticas de gestión y un sistema de valores que promuevan el intercambio de conocimientos y mayor certeza al factor humano para que su conocimiento no sea monopolizado se estará dando impulso a las prácticas de sostenibilidad.

A pesar de lo anterior, la colaboración no es precisamente un asunto privilegiado sobre todo con los proveedores; puesto que ésta resultó prácticamente nula, los hallazgos reflejan que tampoco incentivan relaciones de colaboración con organismos públicos, universidades, consultores externos que bien podrían aportar su conocimiento y experiencia en beneficio de las organizaciones. Este hallazgo permite reflexionar sobre la necesidad de una mayor concientización sobre el valor de sus socios estratégicos como lo son los proveedores, y la necesidad de valorar la importancia de fortalecer las relaciones con cada uno de los elementos de la cadena de suministro y con actores externos a la organización. Se sabe que ya existen algunos programas gubernamentales y académicos que favorecen cierto vínculo de las empresas con el sector académico y el gubernamental; no obstante, sería conveniente evaluar los resultados de las estrategias actuales que pretenden vincularlas y reestructurarlas.

Las relaciones que se desprenden del análisis y explican el fenómeno de sostenibilidad se pudieron analizar gracias a la utilización de PLS-SEM y así obtener la evidencia empírica necesaria para no rechazar las hipótesis de investigación al demostrar empíricamente que existe una relación positiva y significativa entre la innovación, la gestión del conocimiento y la gestión esbelta sobre la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro con una capacidad de predicción del 39%. Por tanto, es posible inferir que la innovación, gestión del conocimiento y gestión esbelta poseen suficiente capacidad explicativa para señalar que el modelo propuesto es válido y aplicable en las organizaciones, con este hallazgo se contribuye a la comunidad académica y a la comunidad empresarial al demostrar que se cuenta con las condiciones para diseñar una estrategia más sólida en el contexto de la industria de manufactura.

La confirmación de la relación positiva y significativa entre la gestión de la innovación y la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro refuerza los postulados teóricos que posicionan a la innovación como un habilitador para la transformación hacia operaciones más sostenibles (Masouimi et al., 2022). Este hallazgo es consistente con el trabajo de Chen et al. (2020), quienes argumentan que la capacidad para innovar de las organizaciones permite el desarrollo e implementación de tecnologías, procesos y productos que minimizan el impacto negativo en el medio ambiente mientras se optimiza el desempeño social y económico.

Por otro lado, la relación entre la gestión del conocimiento y la sostenibilidad de la cadena de suministro evidencia la importancia crítica de los activos intangibles en la construcción de ventajas competitivas sostenibles (Davenport et al., 1988). La capacidad de las organizaciones para capturar, codificar, transferir y aplicar el conocimiento posibilita la implementación de las prácticas de la sostenibilidad a través de la cadena de suministro (Matinaro et al., 2019). Los resultados obtenidos en el estudio permiten comprender teóricamente la influencia del capital intelectual y su contribución a la consecución de los objetivos de Desarrollo Sostenible en contextos industriales (Kianto et al., 2019).

Por su parte, la relación positiva entre la gestión Lean y la sostenibilidad de la cadena de suministro aporta evidencia empírica para explicar la compatibilidad entre la eficiencia operacional y la responsabilidad ambiental (Garza-Reyes, 2015). Los resultados permiten inferir que los principios de eliminación de desperdicios, mejora continua y optimización de procesos inherentes al enfoque Lean no solamente generan eficiencias operacionales, sino que también facilitan la implementación de prácticas sostenibles (Martínez-Jurado y Moyano-Fuentes, 2014).

Conclusiones

El presente estudio demuestra que la innovación, la gestión del conocimiento y la gestión Lean representan pilares esenciales para impulsar la sostenibilidad en las cadenas de suministro manufactureras, especialmente en contextos en vías de desarrollo. La evidencia obtenida mediante la modelización con ecuaciones estructurales confirma que estas capacidades organizacionales actúan como habilitadores de ventajas competitivas sostenibles, alineadas con los principios del desarrollo sostenible propuestos por la ONU

(2016). Entre ellas, el marco de gestión Lean muestra el mayor peso relativo, lo que refuerza su rol como catalizador de prácticas eficientes y ambientalmente responsables (Dües et al., 2013; Garza-Reyes, 2015).

Respecto a la contribución teórica, los hallazgos permiten respaldar que la sostenibilidad en la cadena de suministro se beneficia de la integración simultánea de capacidades de innovación y del conocimiento (Qile et al., 2019) y aportan evidencia empírica en un sector y en una región poco explorados en la literatura (Kusi-Sarpong et al., 2018).

En cuanto a la contribución práctica del estudio, las organizaciones deben ir más allá de la adopción fragmentada de prácticas sostenibles, priorizando la colaboración interna y externa, la transferencia del conocimiento y la inversión en tecnología y procesos que incrementen la resiliencia y reduzcan impactos ambientales (Ansari & Kant, 2017; Behnam & Cagliano, 2017). Además, las organizaciones podrían priorizar la integración de estrategias de innovación y conocimiento con prácticas Lean que incentiven la colaboración, la cultura organizacional y la optimización de procesos, no solo para mejorar la eficiencia, sino también para impulsar la dimensión social y ambiental de la sostenibilidad.

Se tienen algunas restricciones o limitaciones que han de ser consideradas al interpretar sus resultados. La muestra se enfoca en empresas de manufactura en una región geográfica específica, lo cual restringe la generalización a otros sectores o contextos geográficos. Aunado a lo anterior, el diseño transversal impide establecer relaciones causales en sentido estricto, limitándose a asociaciones significativas y capacidad predictiva (Hair et al., 2019). A partir de lo anterior, se proponen algunas líneas de investigación futuras: se sugiere replicar el modelo en diferentes sectores y regiones, incorporar variables como la resiliencia de la cadena de suministro, desarrollar estudios longitudinales que evalúen la evolución de la sostenibilidad y aplicar metodologías mixtas para comprender en profundidad las barreras y los habilitadores.

La dimensión económica es crucial para muchas organizaciones, y el análisis de los resultados relacionados con la gestión Lean revela que las empresas que participaron en el estudio otorgan una gran importancia a la disminución de los gastos. Sin embargo, es importante considerar que las ventajas competitivas que se basan únicamente en los recursos de la empresa son menos perdurables que aquellas que se fundamentan en sus capacidades (Brush y Artz, 1999). El dar prioridad exclusiva a los aspectos económicos dificulta el progreso hacia la sostenibilidad (Robles, 2017).

En consecuencia, resulta pertinente incentivar la colaboración tanto a nivel interno como externo, principalmente con sus proveedores, puesto que deben trabajar por compromisos compartidos; deben ser considerados como integrantes de la empresa, ya que su participación y desempeño son cruciales en el desarrollo de las empresas y en el de las partes interesadas. Entre los hallazgos que se obtienen del estudio de Silva et al. (2023) se enfatiza la importancia del desarrollo y transferencia del conocimiento sobre la sostenibilidad dentro de la cadena de suministro; especialmente con proveedores y compradores, estos últimos se reconocen particularmente importantes para garantizar el aprendizaje sobre sostenibilidad de la cadena de suministro.

Tras encuestar a más de 200 gerentes de empresas de diversos tamaños en la industria manufacturera, puede concluirse que las compañías, especialmente las de mayor tamaño, implementan prácticas de sostenibilidad. No obstante, solo un grupo reducido adopta prácticas sociales con un enfoque en la comunidad, tal como lo señala el estudio de FIBS (2018), siendo esto en menor medida que las prácticas de innovación, gestión del conocimiento y gestión Lean/esbelta, con esta última destacándose por su énfasis en la reducción de costos y desperdicios.

En síntesis, este trabajo contribuye a la literatura académica y a la práctica empresarial al evidenciar que la sostenibilidad en la cadena de suministro no es el resultado de un solo factor, sino de la sinergia entre la innovación, la gestión del conocimiento y la gestión Lean. Estos resultados ofrecen a gerentes, formuladores de políticas y académicos un marco empírico aplicable para el diseño de estrategias que fortalezcan la competitividad y reduzcan el impacto socioambiental de las operaciones productivas.

Declaración de Conflictos de Interés

No declaran conflictos de interés.

Financiamiento

Ninguno.

Referencias

- Abd Rahman, A., Tay, M. Y., & Aziz, Y. A. (2016). Potential of knowledge management as an antecedent of sustainable supply chain management practices. *International Journal of Supply Chain Management*, 5(2), 43–50. DOI: <https://doi.org/10.59160/ijscm.v5i2.1178>
- Ansari, Z. N., & Kant, R. (2017). A state-of-the-art literature review reflecting 15 years of focus on sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2524–2543. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.023>
- Badri Ahmadi, H., Kusi-Sarpong, S., & Rezaei, J. (2017). Assessing the social sustainability of supply chains using Best Worst Method. *Resources, Conservation and Recycling*, 126, 99–106. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.07.020>
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(1), 74–94. <https://doi.org/10.1007/BF02723327>
- Barrett, P. (2007). Structural equation modelling: Adjudging model fit. *Personality and Individual Differences*, 42(5), 815–824. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.09.018>
- Behnam, S., & Cagliano, R. (2017). Be sustainable to be innovative: An analysis of their mutual reinforcement. *Sustainability*, 9(1), 17. <https://doi.org/10.3390/su9010017>
- 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>
- Brown, A., Amundson, J., & Badurdeen, F. (2014). Sustainable value stream mapping (Sus-VSM) in different manufacturing system configurations: Application case studies. *Journal of Cleaner Production*, 85, 164–179. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.05.101>

- Brush, T. H., & Artz, K. W. (1999). Toward a contingent resource-based theory: The impact of information asymmetry on the value of capabilities in veterinary medicine. *Strategic Management Journal*, 20(3), 223–250. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199903\)20:3<223::AID-SMJ14>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199903)20:3<223::AID-SMJ14>3.0.CO;2-M)
- Chen, Y. S., Chang, C. H., Yeh, S. L., & Cheng, H. I. (2020). Green shared vision and green creativity: The mediation roles of green mindfulness and green self-efficacy. *Quality & Quantity*, 54(1), 119–141 DOI 10.1007/s11135-014-0041-8
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. In G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295–336). Lawrence Erlbaum Associates. https://www.researchgate.net/publication/311766005_The_Partial_Least_Squares_Approach_to_Structural_Equation_Modeling
- Chou, S. W., & He, M. Y. (2004). Knowledge management: The distinctive roles of knowledge assets in facilitating knowledge creation. *Journal of Information Science*, 30(2), 146–164. <https://doi.org/10.1177/0165551504042804>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum. <https://utstat.utoronto.ca/~brunner/oldclass/378f16/readings/CohenPower.pdf>
- Das, D. (2017). Development and Validation of a Scale for Measuring Sustainable Supply Chain Management Practices and Performance. *Journal of Cleaner Production*, 164, 134–145 DOI [10.1016/j.jclepro.2017.07.006](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.006)
- Davenport, T. H., De Long, D. W., & Beers, M. C. (1988). Successful knowledge management projects. *MIT Sloan Management Review*, 39(2), 43–57. file:///C:/Users/Berth/Downloads/Successful_Knowledge_Management_Projects.pdf
- Diaz-Elsayed, N., Jondral, A., Greinacher, S., Dornfeld, D., & Lanza, G. (2013). Assessment of lean and green strategies by simulation of manufacturing systems in discrete production environments. *CIRP Annals*, 62(1), 475–478. <https://escholarship.org/content/qt9w13b4dr/qt9w13b4dr.pdf>
- Dües, C. M., Tan, K. H., & Lim, M. (2013). Green as the new lean: How to use lean practices as a catalyst to greening your supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 40, 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.12.023>
- FIBS. (2018). Sustainability in Finland 2018. *Finnish Business & Society*. https://www.fibsry.fi/wpcontent/uploads/2018/05/FIBS_Sustainability2018_Summary.pdf
- Gadenne, D., Mia, L., Sands, J., Winata, L., & Hooi, G. (2012). The influence of sustainability performance management practices on organisational sustainability performance. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 8(2), 210–235. <https://doi.org/10.1108/18325911211230380>
- Galeazzo, A., Furlan, A., & Vinelli, A. (2014). Lean and green in action: Interdependencies and performance of pollution prevention projects. *Journal of Cleaner Production*, 85, 191–200. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.015>
- Garza-Reyes, J. A. (2015). Lean and green – A systematic review of the state of the art literature. *Journal of Cleaner Production*, 102, 18–29. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.064>
- Giroux, S., & Tremblay, G. (2004). *Metodología de las ciencias humanas: La investigación en acción*. Fondo de Cultura Económica.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1999). *Análisis multivariante* (5a ed.). Pearson Prentice Hall.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Hair Jr, J. F., Sarstedt, M., Hopkins, L., & Kuppelwieser, V. G. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). *European Business Review*, 26(2), 106–121. <https://doi.org/10.1108/EBR-10-2013-0128>
- Hajmohammad, S., Vachon, S., Klassen, R. D., & Gavronski, I. (2013). Reprint of Lean management and supply management: Their role in green practices and performance. *Journal of Cleaner Production*, 56, 86–93. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.038>
- Hansen, E. G., & Große-Dunker, F. (2013). Sustainability-oriented innovation. In S. O. Idowu, N. Capaldi, L. Zu, & B. K. Gupta (Eds.), *Encyclopedia of Corporate Social Responsibility* (pp. 2407–2417). Springer. DOI: [10.1007/978-3-642-28036-8_552](https://doi.org/10.1007/978-3-642-28036-8_552)
- Hartini, S., & Ciptomulyono, U. (2015). The relationship between lean and sustainable manufacturing on performance: Literature review. *Procedia Manufacturing*, 4, 38–45. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.11.012>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Herrera-Campos, T., González-Herrera, K., Kantún Ramírez, M. (2024). Diseño de un Sistema Integral para la Formación de Capital Humano en la pequeña y mediana empresa de Yucatán. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 26(3), 1111-1130. [www.doi.org/10.36390/telos263.20](https://doi.org/10.36390/telos263.20)
- IMPI. (2017). *Índice mundial de innovación 2017*. Gobierno de México. Recuperado de <https://www.gob.mx/impi/articulos/indice-mundial-de-innovacion-2017>
- INEGI. (2023). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/default.html>
- Iturrios-Limón, M., Reyes-Bazua, X., Torres-López, L., Vega-Osuna, L. (2024). Capacidad Dinámica de Innovación, Ventaja Competitiva y Tercera Misión en las IES. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 26(2), 523-540. DOI: <https://doi.org/10.36390/telos262.18>
- Jamalian, A., Ghadikolaei, A. S., Zarei, M., & Ghasemi, R. (2018). Sustainable supplier selection by way of managing knowledge: a case of the automotive industry. *International Journal of Intelligent Enterprise*, 5(1-2). DOI: [10.1504/IJIE.2018.10012154](https://doi.org/10.1504/IJIE.2018.10012154)
- Khan, S. A., Kusi-Sarpong, S., Arhin, F. K., & Kusi-Sarpong, H. (2018). Sustainability Performance Assessment and Selection A Framework and Methodology. *Journal of Cleaner Production*, 205, 1111–1122. DOI: [10.1016/j.jclepro.2018.09.144](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.144)
- Kianto, A., Sáenz, J., & Aramburu, N. (2019). Knowledge-based human resource management practices, intellectual capital and innovation. *Journal of Business Research*, 81, 11-20. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.07.018>
- Kleindorfer, P. R., Singhal, K., & Van Wassenhove, L. N. (2005). Sustainable operations management. *Production and Operations Management*, 14(4), 482–492. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2005.tb00235.x>

- Kline, R. B. (1998). Software review: Software programs for structural equation modeling: Amos, EQS, and LISREL. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 16(4), 343–364. <https://doi.org/10.1177/073428299801600407>
- Klein, L. L., Vieira, K. M., Feltrin, T. S., Pissutti, M., & Ercolani, L. D. (2022). The influence of lean management practices on process effectiveness: A quantitative study in a public institution. *SAGE Open*, 12(2), 1–14. <https://doi.org/10.1177/21582440221088837>
- Kusi-Sarpong, S., Gupta, H., & Sarkis, J. (2018). A supply chain sustainability innovation framework and evaluation methodology. *International Journal of Production Research*, 57(1), 1–19. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1518607>
- Laukkanen, M., & Patala, S. (2014). Analysis of barriers to innovation in sustainable business models: Innovation Systems Approach. *International Journal of Innovation Management*, 18(06), 1440010. DOI: [10.1142/S1363919614400106](https://doi.org/10.1142/S1363919614400106)
- López-Torres, G. C., Garza-Reyes, J. A., Maldonado-Guzmán, G., Kumar, V., Rocha-Lona, L., & Cherrafi, A. (2019). Knowledge management for sustainability in operations. *Production Planning & Control*, 30(10-12), 813–826. DOI [10.1080/09537287.2019.1582091](https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1582091)
- Manrodt, K. B., Thompson, R. H., & Vitasek, K. (2009). *Lean practices in the supply chain*. Jones Lang Lasalle.
- Martínez-Jurado, P. J., & Moyano-Fuentes, J. (2014). Lean management, supply chain management and sustainability: A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 85, 134–150. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.09.042>
- Martínez-Ochoa, B. & Ordoñez-Espinoza, C.(2024).Transformación digital en la gestión de atención al cliente en las PYMES de servicios de internet en la ciudad de Cañar.Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 26(2),614-631. <https://doi.org/10.36390/telos262.12>
- Masouimi, M., Kazemi, N. & Abdul-Rashid (2019). Identifying sustainable supply chain management practices for the automobile industry. *Sustainable Production and Consumption*, 29, 214–229. DOI: 10.3390/su11143945
- Matinaro, V., Liu, Y., Lee, T. R., & Poesche, J. (2019). Extracting key factors for sustainable development of enterprises: Case study of SMEs in Taiwan. *Journal of Cleaner Production*, 209, 1152–1169. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.280>
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Nidumolu, R., Prahalad, C. K., & Rangaswami, M. R. (2009). Why sustainability is now the key driver of innovation. *Harvard Business Review*, 87(9).
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric Theory* (3a ed.). New York: McGraw-Hill.
- Organización de las Naciones Unidas (2016). *Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40155>
- Pampanelli, A. B., Found, P., & Bernardes, A. M. (2014). A Lean & Green Model for a production cell. *Journal of Cleaner Production*, 85, 19–30. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.022>
- 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
- Qile He, Gallear, D., Ghobadian, A., & Ramanathan, R. (2019). Managing knowledge in supply chains: a catalyst to triple bottom line sustainability. *Production Planning & Control*, 30(5-6), 423–437. DOI [10.1080/09537287.2018.1501814](https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1501814)
- Quiñonez, C., & Rivera, W. (2021). Modelo de gestión del conocimiento para centros de productividad e innovación. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 23 (2), Venezuela. (Pp.347-366). DOI: [www.doi.org/10.36390/telos232.09](https://doi.org/10.36390/telos232.09)
- Rengifo, S., & Bello, I. (2010). *Negocios inclusivos: una estrategia empresarial para reducir la pobreza: avances y lineamientos* (No. LE-0190). Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible. CECODES.
- Ringle, C. M., Wende, S., & Becker, J. M. (2015). *SmartPLS 3*. Boenningstedt: SmartPLS GmbH. <http://www.smartpls.com>
- Robles, N. (2017). Sostenibilidad de la Cadena de Suministros mediante el Control de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. En *Global Partnerships for Development and Engineering Education: Proceedings of the 15th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, July 19-21, 2017, Boca Raton, FL, United States*¹ (p. 304). Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2017.1.1.304>.
- Sarmiento-Segovia, W., Ordóñez-Parra, Y., Zamora-Zamora, E., Espinoza-Pillaga, H.(2024). Efectos olvidados: herramienta de análisis en la producción de PYMES Industriales de Cuenca.Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 26(2),541-558. <https://doi.org/10.36390/telos262.19>
- Silva, M. E., Pereira, M. M. O., & Boffelli, A. (2023). Bridging sustainability knowledge management and supply chain learning: evidence through buyer selection. *International Journal of Operations & Production Management*, 43(6), 947–983. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-01-2022-0047>
- Tasdemir, C., & Gazo, R. (2018). A systematic literature review for a better understanding of lean-driven sustainability. *Sustainability*, 10(7), 2544. <https://doi.org/10.3390/su10072544>
- Wadhawa, S., & Rao, K. S. (2003). Flexibility and agility for enterprise synchronization: knowledge and innovation management towards flexagility. *Studies in Informatics and Control*, 12(2), 105–116. <https://sic.ici.ro/documents/972/Art. 4. Issue 2. SIC 2003.pdf>