

## Gestión de cadenas de suministro en mipymes nicaragüenses: descripción de sus prácticas y aproximación al enfoque Lean-Agile

*Supply Chain Management in Nicaraguan MSMEs: Description of Practices and Approach to the Lean-Agile Methodology*

Bertha Lucía Santos-Hernández<sup>1</sup> , Lawrence Rafael López Artola<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Coahuila, Piedras Negras-México, [lucy\\_santoshdz@yahoo.com.mx](mailto:lucy_santoshdz@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua-Nicaragua, [lawrence.lopez21040084@estu.unan.edu.ni](mailto:lawrence.lopez21040084@estu.unan.edu.ni)

### Cómo citar / How to cite

Santos-Hernández, B. L., y López Artola, L. R. (2025). Gestión de cadenas de suministro en mipymes nicaragüenses: descripción de sus prácticas y aproximación al enfoque Lean-Agile. *Revista CEA*, 11(27), e3416.

<https://doi.org/10.22430/24223182.3416>

### RESUMEN

**Objetivo:** describir las prácticas asociadas a la gestión de cadenas de suministro con el enfoque Lean-agile de micro, pequeñas y medianas empresas manufactureras nicaragüenses.

**Metodología/diseño:** se utilizó un enfoque cuantitativo, descriptivo y transversal; se aplicó un cuestionario estandarizado a 206 empresarios del sector manufacturero. La confiabilidad del instrumento para el contexto seleccionado se verificó mediante el Alpha de Cronbach y la validez mediante las pruebas de Káiser-Meyer-Olkin (KMO) y esfericidad de Bartlett; en cuanto al análisis inferencial, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis.

**Resultados:** se evidenciaron puntajes neutrales en ambas gestiones (Lean y Agile), destacándose las fortalezas en herramientas Lean como Kanban y Justo a tiempo, y una moderada adaptabilidad en la gestión ágil (Agile), aunque se observaron debilidades en la selección de proveedores y en plazos de entrega.

**Conclusiones:** las mipymes nicaragüenses aplican prácticas Lean-Agile de forma incipiente y fragmentada, limitadas por factores estructurales como la débil gestión de proveedores y recursos tecnológicos; asimismo, se destaca la necesidad de enfoques contextualizados y apoyo ecosistémico para potenciar la competitividad y sostenibilidad.

**Originalidad:** la investigación aborda la brecha existente en la literatura al analizar la implementación de un enfoque híbrido Lean-Agile en mipymes manufactureras nicaragüenses. A diferencia de estudios previos que tratan estos enfoques de manera aislada en contextos más desarrollados, este trabajo se centra en un sector clave de la economía nicaragüense, caracterizado por la dependencia de insumos importados, baja tecnificación y limitaciones en el acceso a tecnología y financiamiento.

**Palabras clave:** logística, cadenas de suministro, gestión de operaciones, optimización, eficiencia en manufactura.

### **Highlights**

- Se obtiene evidencia empírica sobre Lean-Agile en mipymes nicaragüenses.
- Hay debilidades críticas en gestión de proveedores y tiempos de entrega.
- La investigación se constituye como una base para modelos de madurez contextualizados en América Latina.
- Se constata una implementación incipiente y fragmentada de prácticas Lean-Agile.

### **ABSTRACT**

**Objective:** To describe the Lean-Agile-oriented supply chain management practices implemented by Nicaraguan manufacturing Micro, Small, and Medium-sized Enterprises (MSMEs).

**Methodology/design:** A quantitative, descriptive, and cross-sectional approach was employed. A standardized questionnaire was administered to 206 companies in the manufacturing sector. The reliability of the instrument in this context was measured using Cronbach's alpha, and its validity was evaluated through the Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) and Bartlett's sphericity tests. The Kruskal–Wallis test was applied for inferential analysis.

**Findings:** Neutral scores were observed in both management frameworks (Lean and Agile), highlighting strengths in Lean tools such as Kanban and Just-in-Time, along with moderate adaptability in Agile management. However, weaknesses were identified in supplier selection and delivery times.

**Conclusions:** The analysis shows that the adoption of Lean–Agile methodologies among Nicaraguan MSMEs is still emerging and fragmented, constrained by structural factors such as poor supplier management and limited technological resources. The results underscore the need for context-specific approaches and supportive ecosystems to foster competitiveness and sustainability.

**Originality:** This study addresses a gap in the literature by examining the implementation of a hybrid (Lean–Agile) model in Nicaraguan manufacturing MSMEs. In contrast to previous research that explores these methodologies separately and in more developed contexts, this paper focuses on a key sector of the Nicaraguan economy—one characterized by dependence on imported inputs, low levels of technological advancement, and restricted access to technology and financing.

**Keywords:** logistics, supply chains, operations management, optimization, manufacturing efficiency.

### **Highlights**

- This study presents empirical evidence on the application of Lean–Agile approaches in Nicaraguan MSMEs.
- Critical weaknesses are identified in supplier management and delivery times.
- The study provides a foundation for developing context-specific maturity models in Latin America.
- Evidence points to an emerging and fragmented implementation of Lean–Agile practices.

## 1. INTRODUCCIÓN

Satisfacer los requerimientos de un cliente cada vez más exigente y cambiante en un entorno sumamente competitivo obliga a las empresas a transformar sus enfoques tradicionales de gestión (Moghrabi et al., 2023). En consecuencia, la gestión correspondiente a las cadenas de suministro ha evolucionado hasta convertirse en un factor estratégico y determinante para el buen funcionamiento de las organizaciones contemporáneas. Sin embargo, esta transformación debe enfrentarse a diversos retos, entre los cuales se destaca la volatilidad de la demanda, lo que complica la estabilidad y predictibilidad de las operaciones necesarias para producir y hacer llegar productos y servicios al cliente final (Shpak et al., 2023).

Ante este escenario, las cadenas de valor de las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) en Latinoamérica se ven forzadas a configurar estrategias destinadas a alcanzar los estándares que les posibiliten ser más competitivas, satisfacer exigencias en torno a la calidad, el precio y volumen y adaptarse a las demandas del mercado (Rivera et al., 2024). En este sentido, resulta fundamental identificar aquellas barreras que limiten su transición hacia cadenas de mayor valor agregado (Osorio Novela et al., 2020).

La gestión de la cadena de suministro asume un rol estratégico en la competitividad y el desarrollo económico en el mundo, especialmente en el contexto latinoamericano (Ruiz-Torres et al., 2012; Tanco et al., 2018). Esta región tiene como característica un entorno complejo marcado por deficiencias en infraestructura, integración regional débil y mercados inestables (Tanco et al., 2018). Dada esta situación, la comunidad académica y científica ha abordado el tema desde diferentes perspectivas, como revisiones sistemáticas de literatura hasta investigaciones enfocadas en la sostenibilidad (De Moraes, 2017) y cadenas de suministro verdes (Teixeira et al., 2020).

En Nicaragua, las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) constituyen un eje esencial de la economía nacional; sin embargo, enfrentan debilidades como la falta de planificación financiera formal, la configuración y gestión de indicadores, así como serias dificultades para manejar los gastos del negocio, muchas veces desviados para gastos personales (Picado-Juárez y Golovina, 2021). Tales desafíos se incrementan ante la falta de acceso a financiamiento, tecnología y limitada presencia en mercados internacionales, lo cual influye en el desempeño de las micro, pequeñas y medianas empresas (Jin y Liu, 2025). Todo lo cual sucede en un entorno sumamente competitivo en el cual los gustos y las preferencias del cliente son cada vez más cambiantes (Picado-Juárez y Golovina, 2021).

Para dar respuesta a la volatilidad del mercado, Sánchez-Galván et al. (2020) enfatizan en la necesidad de contar con modelos de gestión flexibles y eficientes que sean capaces de fortalecer las cadenas de suministro locales y fomentar prácticas de sostenibilidad. Al respecto, las estrategias Lean y Agile se ostentan como alternativas de gestión que optimizan sus operaciones al mismo tiempo que aceleran su respuesta a cambios inesperados (Christopher, 2000), por lo que resulta necesario incentivar este tipo de prácticas con la finalidad de incidir en el desempeño de las empresas en países en vías de desarrollo como Nicaragua.

El enfoque Lean-Agile o Leagile en cadenas de suministro es un fenómeno que ha sido abordado con interés por diversos investigadores; en especial en relación con su rol con las tecnologías de la información en la implementación (Oliveira-Dias et al., 2022). Sin embargo, la investigación sobre la gestión de cadenas de suministro en América Latina expone brechas significativas en comparación

con otras regiones (Tanco et al., 2018). En consecuencia, resulta pertinente profundizar en la influencia de las características culturales y socioeconómicas de América Latina en la adopción de las estrategias Lean-Agile (Oliveira-Dias et al., 2022).

Por tanto, se plantea como objetivo de investigación describir las prácticas asociadas a la gestión de cadenas de suministro con el enfoque Lean-agile de micro, pequeñas y medianas empresas manufactureras nicaragüenses. Con lo cual se podría i) adaptar las estrategias de Lean-Agile a las características propias de las empresas nicaragüenses; ii) obtener conocimiento sobre este tipo de prácticas en el contexto de una economía emergente y, en consecuencia, de países similares; iii) evaluar la presencia de estas estrategias en condiciones de recursos tecnológicos y financieros limitados.

El documento se encuentra estructurado por introducción, marco teórico, metodología, resultados, discusión y conclusiones. En la introducción se aportan antecedentes del enfoque Lean-Agile, se enfatiza en la necesidad de contar con estudios que describan este tipo de prácticas en contextos de una economía emergente latinoamericana, es decir, se justifica el estudio y se plantea la problemática, así como el objetivo de investigación y la contribución principal del estudio. En el marco teórico se describe cada una de las variables de investigación, sus antecedentes teóricos y su conceptualización. En la metodología se da a conocer el camino seguido para alcanzar el objetivo de investigación, el diseño, el paradigma científico, el muestreo y detalles del instrumento de recolección de datos. Finalmente, la discusión y las conclusiones exponen los hallazgos encontrados a la luz de investigaciones similares, analizando las implicaciones prácticas y teóricas del estudio; así como el aporte, las limitaciones y líneas futuras de investigación.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **Gestión de la cadena de suministro**

La teoría de la cadena de suministro se refiere a una red interconectada entre diversos actores que participan a través de un conjunto de procesos necesarios para facilitar el tránsito de información, recursos financieros, materiales e insumos requeridos para obtener desde la materia prima hasta la entrega del producto final al cliente (Ruiz-Torres et al., 2012). Como puede advertirse, dicho flujo resulta complejo, dada la cantidad de todo tipo de recursos involucrados, por lo que su eficiente gestión es esencial para generar valor capaz de traducirse en una ventaja competitiva perdurable en el tiempo (Mentzer et al., 2001). Para lograr lo anterior, se ha encontrado en la literatura evidencia científica que posiciona a las estrategias Lean y Agile como alternativas que han demostrado resultados positivos (Nikneshan et al., 2024).

Al respecto, la gestión de la cadena de suministro ha dejado de considerarse solo como una práctica operativa para asumir un valor estratégico en el cual es preciso enfatizar la importancia de la coordinación interorganizacional para construir ventajas competitivas sostenibles (Chopra y Meindl, 2006). Aunado a lo anterior, la generación de valor y la reducción de costos se tornan importantes, y para lograrlo, la teoría señala la necesidad de alinear los procesos empresariales propios con los procesos de los proveedores y clientes (Christopher, 2000; Ulaga, 2003). Dicha alineación resulta

particularmente relevante para las mipymes debido a las limitaciones de recursos con las cuales operan este tipo de empresas tratando de maximizar su eficiencia y buscando la colaboración de socios estratégicos (Sharma y Joshi, 2021).

Al involucrar las estrategias Lean y Agile en la gestión de las cadenas de suministro, es posible dar respuesta a la necesidad de la eficiencia y la flexibilidad de manera simultánea (Gawade, 2021). Esto se traduce en la capacidad para eliminar desperdicios y para adaptarse rápidamente a las demandas del mercado, lo cual resulta crítico para sobrevivir, especialmente para las mipymes manufactureras (Al Adresi et al., 2022). Y aunque para algunos autores ambos enfoques son excluyentes, otros señalan que son complementarios ante la necesidad de equilibrar la eficiencia operativa con la capacidad para enfrentar las fluctuaciones de la demanda (Gunasekaran et al., 2019).

## **Estrategias Lean**

La filosofía Lean nace como una estrategia enfocada en la manufactura con la finalidad de identificar desperdicios, es decir, todo aquello que es eliminable por no agregar valor (Wee y Wu, 2019); no obstante, ya se ha expandido a toda la cadena de suministro. Sus principios pretenden permear la gestión de cada uno de los entes inmersos en la cadena de valor, tales como la mejora continua, estandarización de procesos, producción justo a tiempo y el uso de sistemas *pull* y el Kanban para ajustar la producción con la demanda real al mismo tiempo que se evitan desperdicios de todo tipo y se minimiza el nivel de los inventarios (Shah y Ward, 2007).

Sin embargo, antes de incluir la estrategia Lean en la cadena de valor, se recomienda asegurarse de que ha sido implementada exitosamente de manera interna para posteriormente extenderse hacia otros colaboradores como los proveedores, distribuidores y clientes (Moyano-Fuentes et al., 2018). Al respecto, la literatura ha identificado algunas herramientas útiles para su implementación como Six Sigma para reducir la variabilidad, mejorar la calidad, fortalecer la eficiencia operativa y la reducción de costos (García-Buendía et al., 2021; Qi et al., 2017).

Debe recordarse que se trata de satisfacer las necesidades del cliente a través de procesos y la gestión eficiente, minimizando los costos y eliminando desperdicios sin dejar de lado la mejora de la calidad (Moyano-Fuentes et al., 2018). Tal perspectiva cobra relevancia en el contexto de las mipymes, las cuales generalmente operan bajo condiciones de recursos limitados, por lo que suelen priorizar la optimización de sus procesos y la eliminación de desperdicios como estrategias para sobrevivir (Belhadi et al., 2018). El enfoque Lean es más efectivo cuando se tiene un mercado en el cual es posible contar con una demanda más estable y predecible, dado que facilita la estandarización y la optimización de flujos, lo que permite la maximización de la eficiencia y, en consecuencia, la minimización de costos (Christopher, 2000; Qi et al., 2017).

## **Enfoque Agile en cadenas de suministro**

Es muy probable que las cadenas de suministro deban enfrentar cambios inesperados de la demanda, de interrupciones en el flujo, y cambios en las condiciones del mercado, por lo que es imperativo que las empresas sean capaces de reaccionar rápidamente ante estas situaciones (Lee, 2004). Para lograrlo, el enfoque Agile surge como medida para responder ante estas situaciones y a la creciente incertidumbre. Tiene su origen en la década de los 90, se caracteriza por su sensibilidad

a las señales del mercado y cuenta con la habilidad para ajustar sus operaciones rápidamente (Qrunfleh y Tarafdar, 2014). La agilidad en las cadenas de suministro es posible si se cuenta con la colaboración de clientes, proveedores, la flexibilidad en la gestión de inventarios, la visibilización de las cadenas de suministro en tiempo real y la capacidad de una rápida configuración de la red (Qrunfleh y Tarafdar, 2014).

Ante mercados caracterizados por la variabilidad, ciclos de vida cortos de productos y requerimientos de personalización en la demanda, se precisa una rápida respuesta, por lo que la flexibilidad es clave para lograr la satisfacción del cliente y de esta manera constituir una clara ventaja competitiva (Goldsby et al., 2006). Así, la agilidad se convierte en una propiedad fundamental con la que las cadenas de suministro deben contar, para lo cual se requieren procesos dinámicos, sistemas de previsión de la demanda y la integración efectiva de los socios a la red (Christopher y Towill, 2001).

En este sentido, la estructura de las mipymes permite una flexibilidad inherente que facilita la rápida respuesta ante las demandas cambiantes del mercado, lo que representa una natural ventaja competitiva con respecto a empresas más grandes (Koursaris y Denney, 2022). Asimismo, la colaboración con sus socios estratégicos asume relevancia, especialmente con sus proveedores, puesto que resultan clave para acelerar su capacidad de respuesta en condiciones de recursos limitados (Swafford et al., 2008).

### **Enfoque Lean-Agile (Leagile) en las cadenas de suministro**

Difícilmente las condiciones del mercado son del todo estables o volátiles; estas fluctúan entre una y otra, por lo que las cadenas de suministro tendrían que adoptar un enfoque que fusione ambas estrategias, la Lean y la Agile. De esta manera surge el concepto Leagile, un enfoque híbrido que busca combinar las ventajas de ambos paradigmas en uno solo (Mason-Jones et al., 2000). Dicha estrategia pretende lograr la eficiencia que Lean proporciona para gestionar los flujos en condiciones de estabilidad en una demanda pronosticable y, por otro lado, la capacidad para dar respuesta rápida de Agile para operar en situaciones de incertidumbre y variabilidad. En síntesis, el objetivo del enfoque Lean-Agile/Leagile es maximizar la eficiencia operativa al mismo tiempo que se logra la adaptabilidad a las cambiantes condiciones del mercado (Eltawy y Galleary, 2017).

Entre la estrategia Leagile se encuentra lo que se denomina *punto de desacoplamiento*, punto en el cual se transita de una estrategia *push* a una estrategia *pull*; es decir, de una estrategia basada en pronósticos y caracterizada por la eficiencia propia de una estrategia Lean a una estrategia que se basa en la demanda real y enfocada en responder rápidamente, características del enfoque Agile (Mason-Jones et al., 2000). Los principios Lean se aplican en actividades como la adquisición y las primeras operaciones de manufactura con la finalidad de su estandarización y su consecuente reducción de costos. Mientras que los principios de Agile se aplican en operaciones de ensamblaje final, distribución y servicio al cliente para procesar de manera rápida y flexible a la demanda (Qrunfleh y Tarafdar, 2014).

El papel de la tecnología resulta fundamental para la integración de ambos enfoques en las cadenas de suministro en el contexto de la industria 4.0; el internet de las cosas, la inteligencia artificial y el *blockchain* se reconocen como habilitadores clave en la implementación del enfoque Lean-Agile (Piprani et al., 2021; Raji et al., 2021). Mediante este tipo de tecnología se incrementa la visibilidad,

automatización, optimización, la colaboración entre los integrantes de la red, la selección de proveedores, el análisis de datos para la evaluación de la calidad y de los costos, así como la flexibilidad y la capacidad de respuesta (Sharma y Sohani, 2025).

### **Cadenas de suministro en América Latina**

América Latina se ha convertido en un escenario importante para la economía global impulsada por reformas económicas que han facilitado el acceso a capitales y la atracción de inversión extranjera (Ruiz-Torres et al., 2012). No obstante, la gestión de cadenas de suministro en la región enfrenta desafíos persistentes que limitan la competitividad de sus empresas, incluyendo redes logísticas ineficientes, infraestructura inadecuada, escasa integración económica regional, altos costos de transacción y relaciones deficientes con proveedores (Ruiz-Torres et al., 2012; Tanco et al., 2018).

La investigación en gestión de cadenas de suministro en América Latina, aunque creciente, es aún limitada en comparación con otras regiones, con estudios concentrados principalmente en países como Brasil, Colombia y México (Ruiz-Torres et al., 2012; Tanco et al., 2018). Las dificultades percibidas por los expertos en la región, como los procesos aduaneros complejos, la burocracia y las limitaciones en el transporte terrestre, se reflejan en bajos puntajes de índices de desempeño logístico (Tanco et al., 2018).

Para superar estos retos estructurales se requiere invertir en infraestructura, tecnología y especialmente en el desarrollo de talento humano y sistemas basados en el conocimiento (Patrucco et al., 2022). La falta de profesionales que tengan las competencias técnicas y gerenciales necesarias para gestionar la cadena de suministro resulta un desafío ya conocido en la región (Patrucco et al., 2022). Investigaciones recientes sugieren la importancia de adaptar prácticas sostenibles (Teixeira et al., 2020) y enfoques Lean-Agile a las realidades de las mipymes locales para mejorar la productividad y el impacto económico. La falta de articulación entre la investigación y el sector empresarial, junto con las limitaciones en infraestructura y tecnología, representa barreras significativas que deben abordarse mediante políticas públicas y estrategias empresariales (Tanco et al., 2018). Fortalecer las cadenas de suministro latinoamericanas, adaptando estrategias como Lean-Agile a las condiciones locales y el perfil de sus mipymes, es fundamental no solo para impulsar el crecimiento económico, sino también para construir mayor resiliencia ante disrupciones globales y fomentar un desarrollo más equitativo y sostenible.

### **3. METODOLOGÍA**

En la investigación se adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental, transversal y de alcance descriptivo. Se enmarcó en el paradigma positivista, utilizando un método inductivo para identificar patrones y tendencias en la gestión de la cadena de suministro de las mipymes manufactureras nicaragüenses con un enfoque específico en la aproximación a las prácticas Lean-Agile (Hernández-Sampieri et al., 2014). Se realizó trabajo de campo, recolectando datos directamente de los actores clave en las empresas.

Para la recolección de datos, se empleó un cuestionario estandarizado desarrollado y validado previamente por Moyano-Fuentes et al. (2018) para evaluar las prácticas Lean y Agile en cadenas de suministro. El instrumento original fue adaptado contextualmente para asegurar su comprensión en el entorno nicaragüense. Este cuestionario utiliza una escala Likert de cinco puntos, donde 1 representa *completamente desacuerdo* y 5 representa *completamente de acuerdo*.

La muestra estuvo integrada por 206 empresarios, gerentes de producción, operaciones o logística de mipymes manufactureras ubicadas en Nicaragua. La selección de los participantes se realizó mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a las dificultades para obtener un marco muestral completo de este tipo de empresas en el contexto local. El criterio de inclusión principal fue que la empresa perteneciera al sector manufacturero y fuera clasificada como micro, pequeña o mediana según los criterios establecidos en Nicaragua.

Previo a la aplicación a la muestra definitiva, se llevó a cabo una prueba piloto con un pequeño grupo de empresarios. Esta fase permitió identificar posibles ambigüedades en la redacción de algunas preguntas y detectar el grado de familiarización con la terminología técnica asociada a las estrategias Lean-Agile. Como resultado de la prueba piloto, se decidió incluir una breve explicación introductoria sobre conceptos clave de Lean y Agile al momento de administrar el cuestionario, a fin de asegurar una mejor comprensión y respuestas más completas, más informadas.

Los datos recolectados fueron capturados y procesados mediante software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Primero se realizó un análisis para evaluar la confiabilidad y validez del instrumento en el contexto específico de este estudio. La consistencia interna se verificó mediante el cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach para cada constructo (Gestión Lean y Gestión Agile) y para el instrumento global. La validez convergente se evaluó utilizando la prueba de Káiser-Meyer-Olkin ( $\kappa_{MO}$ ) y la prueba de esfericidad de Bartlett.

De acuerdo con Hair Jr. et al. (2010) y Nunnally (1978) un valor de Alfa de Cronbach superior a 0.7 es generalmente aceptado para estudios exploratorios. Como se muestra en la Tabla 1, la variable *Gestión de cadenas de suministro Lean* obtuvo un índice de 0.728, cumpliendo con estos criterios. La variable *Gestión de cadenas de suministro ágiles* alcanzó un valor de 0.660, ligeramente por debajo del umbral de 0.7; sin embargo, dado que la consistencia interna global del instrumento fue de 0.7423 se consideró que la fiabilidad del instrumento en su conjunto era aceptable para los fines descriptivos de esta investigación.

**Tabla 1. Validación consistencia interna Alfa de Cronbach**

Table 1. Internal consistency measured by Cronbach's alpha

<b>Factor</b>	<b>Valor Alfa de Cronbach</b>
Gestión de cadenas de suministro Lean	0.728
Gestión de cadenas de suministro ágiles	0.660

Fuente: elaboración propia.

La validez convergente, evaluada mediante la prueba  $\kappa_{MO}$  y la esfericidad de Bartlett (Tabla 2), confirmó la adecuación de los datos para un análisis que respalda la validez del constructo en el contexto nicaragüense (Pizarro Romero y Martínez Mora, 2020). Los valores  $\kappa_{MO}$  para ambas variables (0.625 para Lean y 0.641 para Agile) superaron el umbral de 0.5, y la prueba de Bartlett resultó estadísticamente significativa (Sig. 0.0000), indicando que las correlaciones entre los ítems eran suficientes para justificar el análisis.

**Tabla 2. Validación convergente del  $\kappa$ MO y prueba de esfericidad de Bartlett**

Table 2. Convergent validity measured by  $\kappa$ MO and Bartlett's sphericity tests

Factor	Valor $\kappa$ MO	Valor Bartlett	Cumple criterios
Gestión de cadenas de suministro Lean	0.625	0.000	Sí
Gestión de cadenas de suministro ágiles	0.641	0.000	Sí

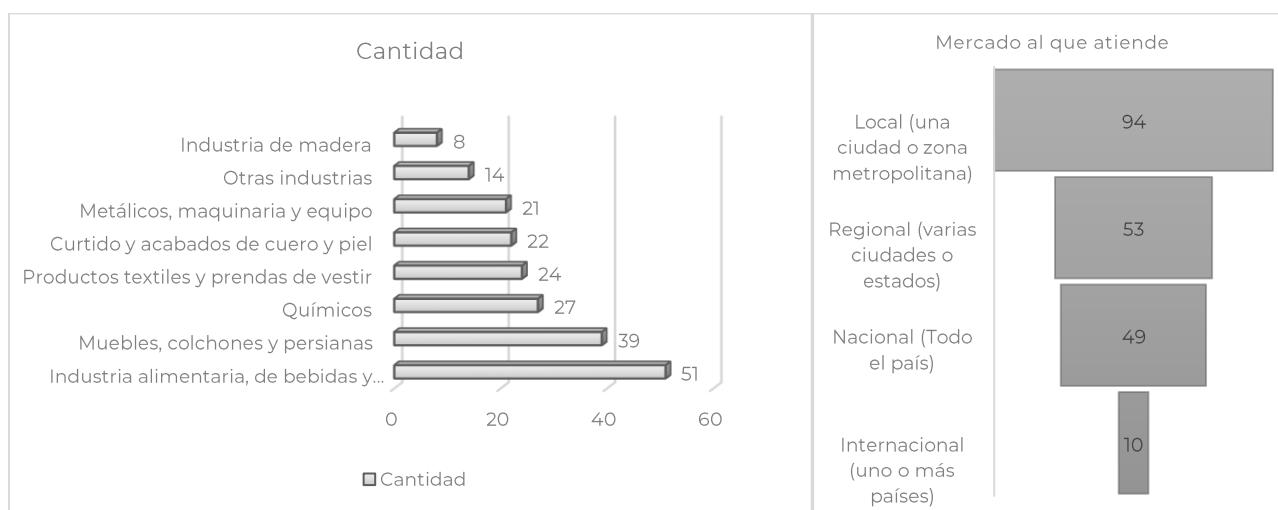
Fuente: elaboración propia.

Una vez establecida la confiabilidad y la validez del instrumento, se procedió al análisis descriptivo de los datos. Este análisis se realizó utilizando el software Excel calculando promedios, desviaciones estándar y porcentajes para cada ítem y para los constructos generales de Gestión Lean y Gestión Agile. Se generaron representaciones gráficas (Figuras 1, 2, 3, 4 y Tabla 5) para visualizar las tendencias y los patrones en las prácticas observadas, lo que permitió describir el estado actual de la gestión de cadenas de suministro con el enfoque Lean-Agile en la muestra estudiada. Aunque se exploraron supuestos para análisis inferenciales, el enfoque principal del estudio se mantuvo en la descripción de las prácticas.

#### 4. RESULTADOS

Una vez evaluada la confiabilidad y validez, se procedió a analizar los datos mediante un enfoque secuencial que primero caracterizó la muestra y las prácticas de gestión identificadas, para posteriormente evaluar los supuestos estadísticos necesarios que fundamentaran análisis comparativos robustos. Aunque el enfoque principal del estudio es descriptivo, se consideró pertinente verificar las condiciones de normalidad y homocedasticidad como elementos de rigor metodológico.

El perfil de las empresas participantes (Figura 1) expone una estructura sectorial que refleja las características de la economía nicaragüense, en la cual predomina la industria alimentaria, de bebidas y de tabaco con 51 unidades económicas; le siguen las fábricas de muebles y colchones (39 empresas), la industria química (27) y la textil (24), mientras que sectores como curtido y acabados de cuero (22), metálicos y maquinaria (21), otras industrias (14) y madera (8) presentan menor representación.



**Figura 1. Perfil de la muestra en cuanto al sector y mercado que atienden**

Figure 1. Sample profile regarding sector and market served

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la orientación de mercado, los resultados evidencian una concentración notable en mercados locales (94 unidades) y regionales (53), seguidos por el nacional (49), en contraste con una participación limitada en mercados internacionales. Esta distribución permite distinguir una primera conjetura relevante: aproximadamente el 45 % de estas mipymes operan en mercados locales y regionales, lo que implica que una proporción considerable podría no estar expuesta a las exigencias rigurosas de estándares globales de gestión, particularmente aquellos asociados con metodologías Lean-Agile (Christopher y Towill, 2001). Esta configuración sectorial y de mercado plantea interrogantes significativas sobre motivación y presión externa para adoptar prácticas asociadas de gestión de cadenas de suministro, ya que la demanda de optimización podría ser menos intensa en contextos locales comparados con mercados globalmente competitivos.

Respecto a la comparación de los resultados por grupos, se consideró prudente que antes de cualquier comparación entre grupos —en este caso micro, pequeñas y medianas empresas— se realizaran pruebas de normalidad de Kolmogórov-Smirnov (Tabla 3) que revelaron hallazgos diferenciados. Mientras que las prácticas Lean mostraron valores marginalmente normales ( $p = 0.200$ ), las prácticas Agile presentaron desviaciones significativas de la normalidad ( $p = 0.022$ ). Ante esta heterogeneidad, se optó por la aplicación de pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis (Tabla 4), decisión que no solo garantiza rigor metodológico, sino que también se ajusta a las características empíricas de los datos recolectados en contextos de economías emergentes, donde la variabilidad en respuestas suele ser mayor (Nachar, 2008).

**Tabla 3. Prueba Kolmogorov-Smirnov**

Table 3. Kolmogorov–Smirnov test

	Estadístico	gl	Sig.
Prácticas Agile	.068	206	.022
Prácticas Lean	.056	206	.200*

Fuente: elaboración propia

**Tabla 4. Prueba Kruskal-Wallis**

Table 4. Kruskal–Wallis test

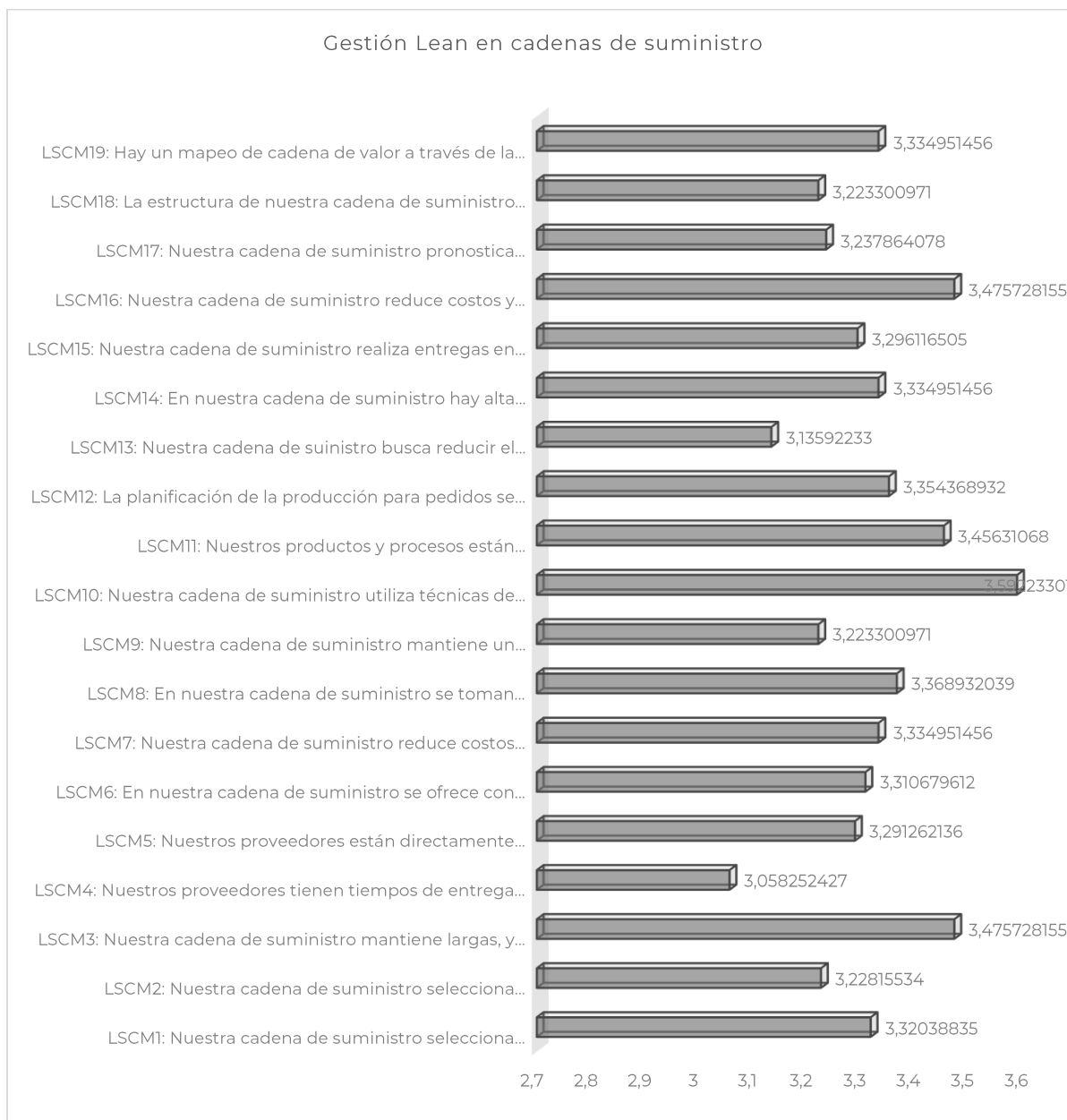
	Prácticas Agile	Prácticas Lean
H de Kruskal-Wallis	2.911	4.598
gl	2	2
Sig. asintótica	.233	.100

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de estas pruebas no identificaron diferencias estadísticamente significativas entre tamaños de las empresas tanto para prácticas Agile ( $H = 2.911$ ,  $p = 0.233$ ) como para prácticas Lean ( $H = 4.598$ ,  $p = 0.100$ ). Sin embargo, esta aparente homogeneidad estadística no debe interpretarse como ausencia de patrones relevantes, sino más bien como indicador de que las variaciones observadas requieren análisis descriptivos más profundos para su comprensión.

A través de la aplicación de la estadística descriptiva fue posible analizar las prácticas Lean. Como se expone en la Figura 2 (y se puede contrastar con el Anexo 1), el rango de puntajes obtenidos oscila entre 3.05 y 3.59, lo que se traduce en una implementación moderada de este tipo de prácticas. La

puntuación más alta corresponde a la utilización de sistemas *pull*, Kanban y reducción de tiempos de reorden, lo que refleja la importancia que las mipymes le atribuyen a herramientas específicas para optimizar. Asimismo, la estandarización de productos y procesos, con un puntaje alto (3.456) sugiere que se aplican principios esenciales de la filosofía Lean. Por otro lado, el puntaje más bajo se observó en los tiempos de entrega de proveedores (3.05), lo que podría limitar la flexibilidad y capacidad de respuesta a la demanda del cliente.



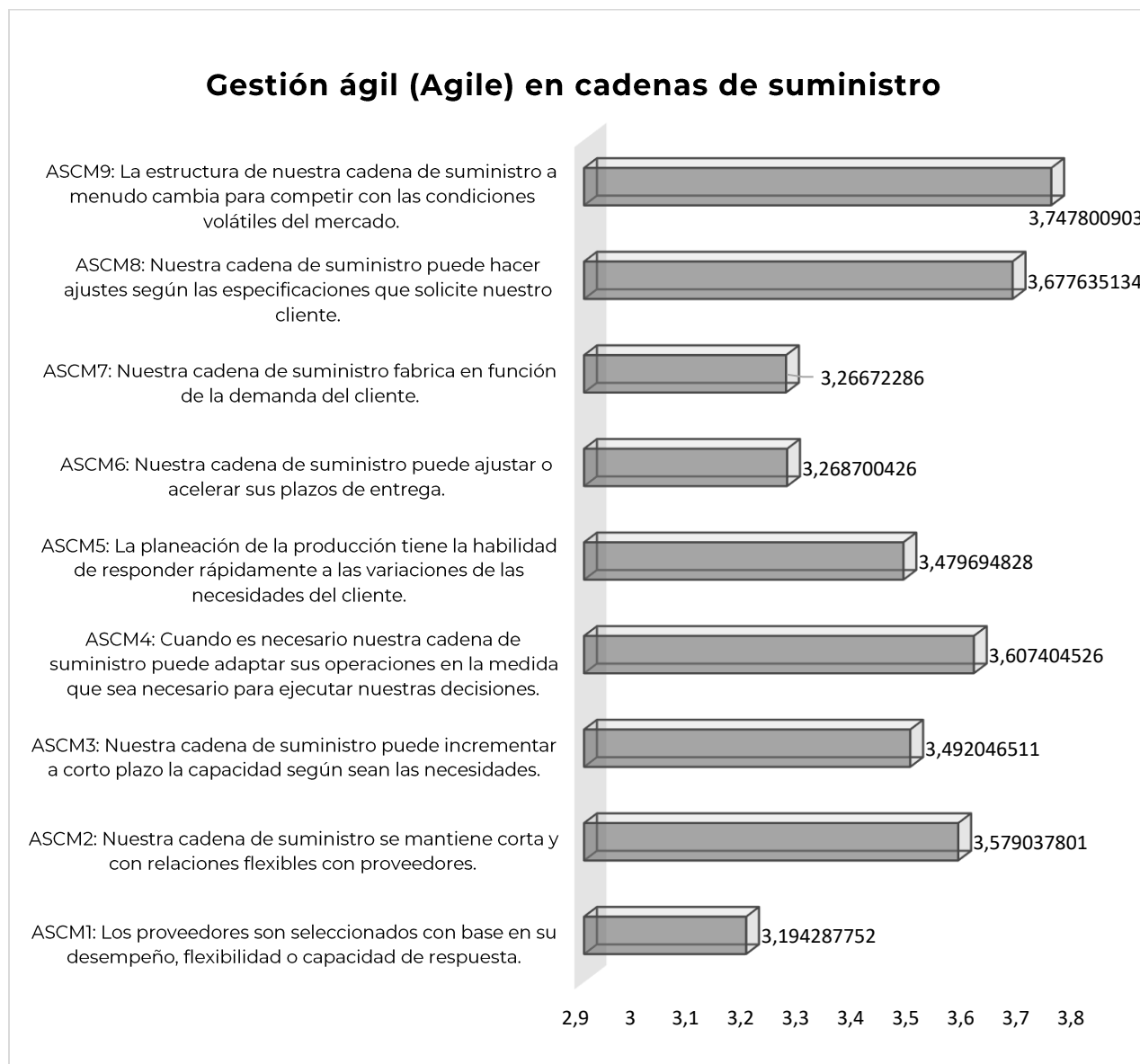
**Figura 2. Gestión Lean en cadenas de suministro**

Figure 2. Lean management in supply chains

Fuente: elaboración propia.

En contraste, las prácticas Agile (Figura 3) presentan un rango de 3.19 a 3.74, mostrando mayor variabilidad que las prácticas Lean. La puntuación más elevada corresponde a la adaptabilidad de la

estructura de la cadena de suministro a condiciones volátiles del mercado (3.74), lo que sugiere que las empresas nicaragüenses han desarrollado cierta sensibilidad hacia la volatilidad del entorno, posiblemente como mecanismo de supervivencia en mercados inestables característicos de las economías emergentes latinoamericanas. Esta capacidad adaptativa interna se complementa con la habilidad para realizar ajustes según especificaciones del cliente (ver Anexo 1, ASCM8), indicando una orientación emergente hacia la personalización. Sin embargo, paradójicamente, las puntuaciones más bajas se relacionan con aspectos relacionales: selección de proveedores basada en flexibilidad (3.19) y capacidad de ajustar plazos de entrega (3.26).



**Figura 3. Gestión Ágil en cadenas de suministro**

Figure 3. Agile management in supply chains

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 5 se concentra el porcentaje de respuestas de cada una de las estrategias:

**Tabla 5. Porcentaje de respuestas de ambas estrategias**

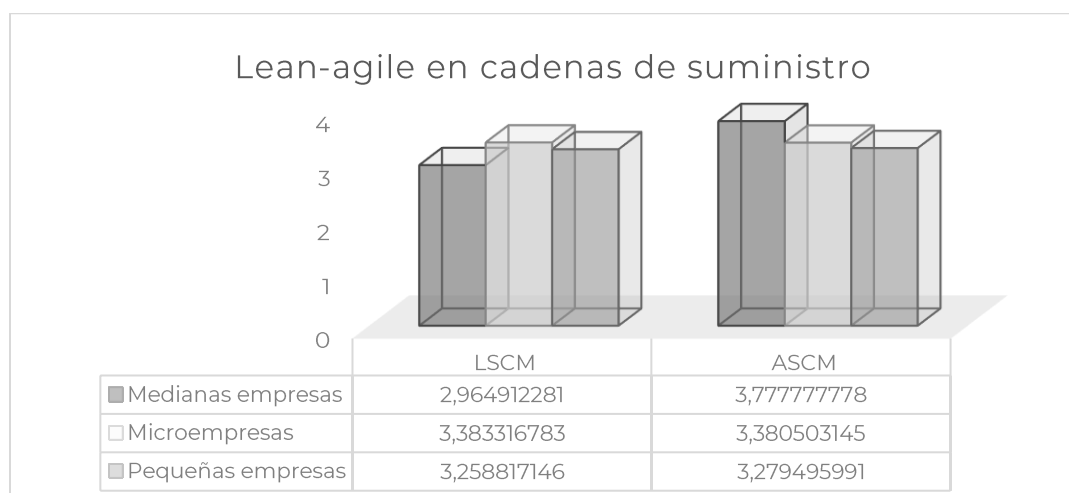
Table 5. Percentage of responses for both strategies

	Gestión de cadenas de suministro Lean	Gestión de cadenas de suministro ágiles
En desacuerdo	9 %	10 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	57 %	54 %
De acuerdo	34 %	34 %
Completamente de acuerdo	0 %	2 %

Fuente: elaboración propia.

Los resultados integrados en la Tabla 5 reflejan una tendencia predominante hacia la neutralidad, con 57 % de respuestas *ni de acuerdo ni en desacuerdo* para Lean y 54 % para Agile. Esta neutralidad aparente, lejos de indicar indiferencia, sugiere una etapa de transición en la que las empresas reconocen la relevancia de estas metodologías, pero aún no han consolidado su implementación sistemática. Destaca de manera particular, que solamente el 2 % de empresas indicó estar *completamente de acuerdo* con las prácticas Agile, lo cual contrasta significativamente con el 34 % que manifestó estar *de acuerdo* con ambas estrategias. Esta distribución sugiere que existe un reconocimiento conceptual de las metodologías, pero persisten barreras para su implementación integral.

El análisis diferenciado por tamaño empresarial (Figura 4) revela patrones congruentes con la teoría de capacidades organizacionales, la cual explica cómo las empresas medianas muestran mayor orientación hacia prácticas Agile, lo que es consistente con su mayor capacidad de inversión y una estructura organizacional más compleja que facilita la flexibilidad operativa; en contraposición con las microempresas, las cuales suelen priorizar aspectos Lean, reflejando una estrategia de supervivencia con base en la optimización de recursos limitados y la eliminación de desperdicios (Dora et al.,2013). Esta diferenciación propone que la adopción de metodologías Lean-Agile en mipymes estudiadas no responde únicamente a consideraciones teóricas, sino que se adapta pragmáticamente a las capacidades y restricciones específicas de cada segmento empresarial.



**Figura 4. Gestión Lean-Agile en cadenas de suministro**

Figure 4. Lean-Agile management in supply chains

Fuente: elaboración propia.

La neutralidad observada puede obedecer a que las mipymes se encuentran en una fase en la cual evalúan la posibilidad de aplicar este tipo de prácticas; tal suposición se reafirma con el reconocimiento de herramientas específicas de Lean como el Kanban o Justo a tiempo lo que significa que su adopción sugiere un patrón incremental; es decir, el reconocimiento como primera etapa, antes de incorporarla de manera sistémica. Esta perspectiva es requerida para gestionar adecuadamente a los proveedores, la cual debe atenderse si se quiere implementar de manera efectiva las estrategias Lean-Agile. Tal debilidad podría explicar, al menos en parte, la razón por la cual no ha sido posible su conjunción, por lo que se concluye que para lograr una implementación exitosa del enfoque Lean-Agile es necesario reconocer las limitaciones estructurales que el ecosistema empresarial nicaragüense posee.

## **5. DISCUSIÓN**

Los hallazgos de este estudio respecto a las mipymes estudiadas señalan que mientras existe un reconocimiento implícito de las metodologías Lean-Agile, su implementación permanece en una zona de neutralidad que oscila entre 3.05 a 3.60 para prácticas Lean y 3.19 a 3.74 para prácticas Agile. Lejos de interpretar esta neutralidad como indiferencia, estos puntajes sugieren una fase de transición en la cual las empresas podrían estar iniciando con elementos específicos de estas metodologías sin alcanzar aún una integración propiamente sistémica.

Tal interpretación encuentra sustento en la literatura sobre implementación de estrategias mipymes en economías emergentes. Al respecto, Rymaszewska et al. (2017) y Osorio Novela et al. (2020) documentan patrones similares atribuibles a barreras estructurales, entre las cuales se destacan las limitaciones infraestructurales, restricciones de recursos y carencias en capacitación especializada. Sin embargo, la evidencia empírica de este estudio va más allá de estas explicaciones para sugerir que la neutralidad observada podría representar una estrategia adaptativa consciente ante la complejidad de implementar transformaciones profundas en contextos de alta incertidumbre.

Respecto al análisis de los aspectos positivos que lograron identificarse, en especial en relación con la aplicación exitosa de herramientas como Kanban y Justo a Tiempo, puede advertirse un patrón de adopción selectiva que coincide con las observaciones de Piprani et al. (2021) y Moyano-Fuentes et al. (2018) sobre la prevalencia de prácticas específicas en mipymes. Esta focalización en herramientas determinadas, más que representar una implementación incompleta, refleja lo que Bamford et al. (2015) denominan *enfoque pragmático de resolución de problemas operativos inmediatos*.

Desde una perspectiva teórica, esta transición incremental se alinea con los planteamientos de Mintzberg y Waters (1985) sobre formación estratégica, en la cual las mipymes desarrollan capacidades mediante la experimentación práctica antes que mediante una planificación formal. En concordancia, Miron et al. (2004) refuerzan esta interpretación al argumentar que, en entornos de recursos limitados, las estrategias efectivas emergen desde la práctica operativa hacia la conceptualización estratégica y no en sentido contrario.

Desde esta misma perspectiva, se plantea una inferencia significativa para la teoría organizacional: la neutralidad aparente podría constituir una aplicación implícita o parcial que, de acuerdo con

Ghobakhloo y Azar (2018), representa una fase preformal, una primera fase, en la evolución hacia estrategias más consolidadas. En consecuencia, las mipymes nicaragüenses no estarían precisamente *rezagadas* en su implementación, sino más bien siguiendo trayectorias de aprendizaje organizacional adaptadas a sus capacidades y contextos específicos.

Un hallazgo que llama particularmente la atención consiste en el contraste entre las capacidades internas desarrolladas y las limitaciones en cuanto a la gestión de proveedores. Mientras que las prácticas Agile muestran fortalezas en su adaptabilidad estructural interna y capacidad de personalización según especificaciones del cliente, las debilidades se concentran en aspectos relacionales externos: selección de proveedores y cumplimiento de plazos de entrega. Dicho contraste sugiere que la implementación efectiva de estrategias Lean-Agile en economías emergentes enfrenta lo que se podría denominar *restricción ecosistémica*, en la cual las capacidades organizacionales individuales se ven limitadas por la madurez del entorno empresarial. En el contexto de estudio, caracterizado por alta dependencia de insumos importados, infraestructura logística con necesidad de mejorar y el predominio de la economía informal (Kull et al., 2018; Tanco et al., 2018), dicha restricción asume dimensiones estructurales.

Por su parte, Gligor y Holcomb (2012) proporcionan el marco conceptual para entender cómo la falta de confiabilidad en proveedores externos puede afectar la capacidad de las organizaciones para ser ágiles, incluso cuando las operaciones internas buscan ser flexibles. Esta dinámica sugiere que las mipymes nicaragüenses han desarrollado una agilidad más bien defensiva que se enfoca en maximizar la adaptabilidad considerando las limitaciones estructurales existentes, en contraste con la agilidad que puede denominarse ofensiva, cuya característica consiste en una implementación dentro de ecosistemas empresariales más maduros.

Si bien es cierto las pruebas estadísticas no confirmaron diferencias significativas por tamaño empresarial, los patrones descriptivos exhiben tendencias que requieren ser investigadas con mayor profundidad. Por ejemplo, de acuerdo con los resultados, las microempresas basan sus operaciones en condiciones de recursos limitados y márgenes de utilidad bajos (Belhadi et al., 2018), de alguna manera se podría decir que operan en *modo de supervivencia*, en el cual priorizan la eficiencia interna como una estrategia fundamental. Esta orientación Lean se alinea con los planteamientos de Tortorella et al. (2020) sobre optimización de recursos como prioridad para subsistir en empresas con márgenes operativos mínimos.

En contraste, las empresas medianas con estructuras organizacionales y capacidades de inversión superiores pueden responder rápidamente al mercado, a pesar de lo complejo que es el desarrollo de dicha capacidad (Dora et al., 2013). Esta diferencia sugiere lo que se podría conceptualizar como un *modelo de madurez contextualizado* donde la progresión desde la eficiencia interna hacia agilidad de mercado refleja no solo crecimiento en recursos, sino una evolución en la configuración estratégica (Ghobakhloo et al., 2022).

Los hallazgos del estudio, más allá de exponer meramente las métricas en cuanto a las prácticas identificadas, permiten plantear interrogantes sobre los mecanismos de generación de la productividad y la competitividad en economías emergentes. Aunque los puntajes neutrales parecen sugerir que los beneficios en productividad podrían no ser aún generalizados, el uso de herramientas específicas (Kanban y Justo a Tiempo) es el reflejo de los esfuerzos sistemáticos por

optimizar recursos, lo que Liker (2004) identifica como el fundamento de una productividad que pretende sostenerse en el tiempo.

Esta aparente contradicción, o implementación parcial, funge como evidencia del esfuerzo por optimizar y puede interpretarse a través del concepto de *productividad latente*; es decir, las mipymes están desarrollando capacidades esenciales que aún no se traducen en ventajas competitivas consolidadas, pero que constituyen la base para transformaciones futuras más profundas.

Qrunfleh y Tarafdar (2014), al igual que Al Adresi et al. (2022) y Rahimi y Alemtabriz (2022), explican cómo la implementación de estrategias Lean-Agile impacta positivamente en la eficiencia operativa, reducción de costos y satisfacción del cliente. En el contexto de este estudio, la neutralidad observada podría reflejar lo que Lockamy y McCormack (2004) y Pettersen (2009) conceptualizan como *etapa inicial en un modelo de madurez* donde las prácticas están en transición y los beneficios aún no son completamente visibles.

Las implicaciones de los hallazgos en el ámbito empresarial inciden en el aspecto económico a nivel macro, ya que las mipymes constituyen importantes pilares de economías en desarrollo como Nicaragua, ya que contribuyen de manera significativa al PIB y al empleo (United Nations, 2023). Por tanto, mejorar la gestión de cadenas de suministro a través de enfoques Lean-Agile no solo potenciaría su competitividad individual en cadenas de valor globales (Thakkar et al., 2009), sino que fortalecería la resiliencia económica nacional frente a eventos externos disruptivos. Esta perspectiva propone que la implementación parcial o fraccionada observada constituye una oportunidad estratégica: existe una base de conocimiento moderada que puede ser potenciada mediante programas de capacitación (Kumar et al., 2020).

En torno al análisis de la intersección entre las metodologías Lean-Agile y las tecnologías de la Industria 4.0, Piprani et al. (2021) señalan la comunicación y la colaboración entre actores de la cadena como área de oportunidad para facilitar tanto la eficiencia Lean como la respuesta rápida Agile. Esta convergencia se potencia mediante la adopción de tecnologías emergentes como los sistemas de monitoreo y análisis de datos (Koursaris y Denney, 2022; Raji et al., 2021). No obstante, la limitada implementación tecnológica en Nicaragua se presenta como barrera significativa, pero también como oportunidad de desarrollo: las mipymes que logren integrar capacidades metodológicas Lean-Agile con herramientas tecnológicas avanzadas podrían generar ventajas competitivas realmente importantes en sus contextos locales y regionales (Tortorella et al., 2020).

En síntesis, los resultados expuestos en el presente estudio contribuyen a la literatura existente proporcionando evidencia empírica de un contexto poco estudiado y ofreciendo una base conceptual para comprender cómo los enfoques Lean-Agile se adaptan a realidades de economías emergentes. La evidencia sugiere que para lograr una implementación exitosa de este tipo de estrategias se requieren enfoques contextualizados que reconozcan tanto las capacidades internas como las limitaciones estructurales del ecosistema empresarial local.

Las implicaciones en cuanto a las políticas públicas y estrategias empresariales se resumen de la siguiente manera: se requiere especial atención a la capacitación, infraestructura tecnológica y

fomento a la colaboración en cadenas de suministro. La adaptación sectorial y por tamaño empresarial es fundamental, pero debe reconocerse que no existe un enfoque único para todos los contextos (Koursaris y Denney, 2022). Finalmente, este estudio señala que las mipymes nicaragüenses no están simplemente atrasadas en la adopción de metodologías avanzadas, sino que están desarrollando aproximaciones pragmáticas y contextualizadas que pueden constituir la base para transformaciones más profundas; sin embargo, es necesario articular estas capacidades emergentes con el soporte apropiado para maximizar su potencial productivo y competitivo.

## 6. CONCLUSIONES

Como se planteó inicialmente, el objetivo de la investigación consiste en describir las prácticas de gestión de cadenas de suministro con el enfoque Lean-Agile en mipymes manufactureras nicaragüenses, proporcionando evidencia empírica desde un contexto de economía emergente. Los resultados subrayan una implementación de prácticas Lean y Agile que, si bien está presente, se encuentra en una etapa incipiente o se manifiesta de manera fragmentada, fraccionada o parcial, situación que se evidencia en los puntajes promedio predominantemente neutrales.

A través del estudio es posible comprender la dinámica de implementación de cada una de las estrategias propuestas, las cuales suelen obedecer a características propias de su naturaleza; por ejemplo, las microempresas cuentan con recursos muy restringidos, por lo que priorizan la supervivencia mediante estrategias de reducción de costos, con lo que se favorece la adopción de principios Lean; mientras que las empresas de mayor tamaño, al contar con más recursos, se encuentran en mejor posición para implementar estrategias Agile. Sin embargo, la adopción del enfoque Lean-agile se percibe difícil de alcanzar a corto plazo; se percibe que para su exitosa adopción debe transitar por diversas etapas que implican alcanzar cierta madurez en su trayectoria.

Las implicaciones prácticas del estudio radican en la importancia de consolidar sistemas de gestión de calidad, fortalecer la colaboración con proveedores para mejorar su desempeño y especialmente sus tiempos de entrega; insistir en la adopción de tecnologías que faciliten el análisis de datos y, en consecuencia, la toma de decisiones; así como su integración a lo largo de la cadena. Asimismo, contar con programas de capacitación dirigidos a las mipymes enfocados en la adopción de los principios y herramientas Lean y Agile.

La principal contribución del estudio es proporcionar evidencia empírica desde un contexto poco explorado en la literatura sobre Lean-Agile en cadenas de suministro. La validación del instrumento y la descripción de las prácticas en mipymes nicaragüenses permiten aportar conocimiento contextualizado para ajustar los modelos teóricos existentes, muchos de los cuales se basan en grandes empresas de economías desarrolladas. Adicionalmente, en el estudio se plantea que la priorización de la estrategia Lean podría tratarse de una etapa natural de madurez previa a lograr la agilidad como etapa final, lo cual ya ha sido referido en la literatura.

En cuanto a las limitaciones, es posible señalar la naturaleza descriptiva y transversal del estudio, basada en la percepción de los encuestados, lo que no permite establecer relaciones causales o identificar la dinámica de implementación a lo largo del tiempo. Por otro lado, el muestreo no probabilístico limita la generalización de los hallazgos a todas las mipymes manufactureras de Nicaragua. Además, el enfoque meramente cuantitativo no permite explorar en profundidad las

razones subyacentes a las prácticas observadas, lo cual se lograría al acompañarse de un análisis cualitativo. Sin embargo, el estudio es replicable y sienta las bases para futuras investigaciones; este estudio puede servir como punto de partida para investigaciones similares en otras economías emergentes latinoamericanas.

Como líneas futuras de investigación, se sugiere llevar a cabo estudios longitudinales que permitan monitorear la evolución de las prácticas Lean-Agile y sus impactos a lo largo del tiempo; utilizar muestreo estratificado en investigaciones cuantitativas para asegurar una mayor representatividad y permitir comparaciones estadísticas robustas entre diferentes estratos como el tamaño, sector y mercado. Igualmente, se recomienda diseñar y validar modelos de madurez de la cadena de suministro específicos para mipymes en economías emergentes que integren explícitamente el papel de los sistemas de gestión de calidad como una etapa fundamental; emplear metodologías mixtas (cuantitativas y cualitativas) para obtener una comprensión más completa de las prácticas y percepciones de los empresarios y, finalmente, realizar estudios de casos en mipymes exitosas y no exitosas que aborden la implementación de prácticas Lean-Agile en Latinoamérica para comprender mejor la dinámica de implementación y su interacción con otros factores.

## **CONFLICTOS DE INTERÉS**

Los autores manifiestan que no existe ningún tipo de interés de carácter financiero, profesional ni personal que pudiera influir en los resultados obtenidos, tampoco en las interpretaciones señaladas.

## **CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA**

Para el desarrollo de este proyecto todos los autores han realizado una contribución significativa, especificada a continuación:

**Bertha Lucía Santos-Hernández:** diseño y desarrollo de la investigación; redacción y revisión final del artículo.

**Lawrence López Artola Rafael:** muestreo, prueba piloto y trabajo de campo.

## **REFERENCIAS**

Al Adresi, A., Krupasindhu Panigrahi, S., Al Shamsi, I., Al Mandhari, I. S., y Bino, E. (2022). Effect of Lean and Agile Supply Chain Practices on the Organizational Performance of Manufacturing Companies in Oman. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(6), 1401-1411. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v12-i6/12272>

Bamford, D., Forrester, P., Dehe, B., y Leese, R. G. (2015). Partial and iterative Lean implementation: Two case studies. *International Journal of Operations & Production Management*, 35(5), 702-727. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-07-2013-0329>

- Belhadi, A., Ezahra Touriki, F., y El Fezazi, S. (2018). Benefits of adopting lean production on green performance of SMEs: a case study. *Production Planning & Control*, 29(11), 873-894. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1490971>
- Chopra, S., y Meindl, P. (2006). *Supply Chain Management. Strategy, Planning & Operation* (3ª. ed.). Pearson College Div.
- Christopher, M. (2000). The Agile Supply Chain: Competing in Volatile Markets. *Industrial Marketing Management*, 29(1), 37-44. [https://doi.org/10.1016/s0019-8501\(99\)00110-8](https://doi.org/10.1016/s0019-8501(99)00110-8)
- Christopher, M., y Towill, D. R. (2001). An integrated model for the design of agile supplychains. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 31(4), 235-246. <https://doi.org/10.1108/09600030110394914>
- De Morais, D. O. C. (2017). Social sustainability in supply chains: A framework and a Latin America illustrative case. *Journal of Operations and Supply Chain Management*, 10(2), 32-43. <https://doi.org/10.12660/joscmv10n2p32-43>
- Dora, M., Kumar, M., Van Goubergen, D., Molnar, A., y Gellynck, X. (2013). Operational performance and critical success factors of lean manufacturing in European food processing SMEs. *Trends in Food Science & Technology*, 31(2), 156-164. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.03.002>
- Eltawy, N., y Gallear, D. (2017). Leanness and agility: A comparative theoretical view. *Industrial Management & Data Systems*, 117(1), 149-165. <https://doi.org/10.1108/IMDS-01-2016-0032>
- Garcia-Buendia, N., Moyano-Fuentes, J., y Maqueira, J. M. (2021). Mapping the lean supply chain management research through citation classics. *International Journal of Lean Six Sigma*, 13(2), 428-456. <https://doi.org/10.1108/ijlss-01-2021-0006>
- Gawade, D. (2021). Agile supply chain in manufacturing and service industry: Bibliometric and content analysis. *Vision: The Journal of Business Perspective*, 27(2), 167-177. <https://doi.org/10.1177/09722629211002000>
- Ghobakhloo, M., y Azar, A. (2018). Information technology resources, the organizational capability of lean-agile manufacturing, and business performance. *Information Resources Management Journal*, 31(2), 47-74. <https://doi.org/10.4018/irmj.2018040103>
- Ghobakhloo, M., Iranmanesh, M., Faraz Mubarak, M., Mubarik, M., Rejeb, A., y Nilashi, M. (2022). Identifying industry 5.0 contributions to sustainable development: A strategy roadmap for delivering sustainability values. *Sustainable Production and Consumption*, 33, 716-737. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.08.003>
- Gligor, D. M., y Holcomb, M. C. (2012). Understanding the role of logistics capabilities in achieving supply chain agility: a systematic literature review. *Supply Chain Management. An International Journal*, 17(4), 438-453. <https://doi.org/10.1108/13598541211246594>

- Goldsby, T. J., Griffis, S. E., y Roath, A. S. (2006). Modeling lean, agile, and leagile supply chain strategies. *Journal of Business Logistics*, 27(1), 57-80. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2006.tb00241.x>
- Gunasekaran, A., Yusuf, Y. Y., Adeleye, E. O., Papadopoulos, T., Kovvuri, D., y Geyi, D. G. (2019). Agile manufacturing: An evolutionary review of practices. *International Journal of Production Research*, 57(15-16), 5154-5174. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1530478>
- Hair Jr., J. F., Black, W. C., Babin, B. J., y Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis* (7ª ed.). Prentice Hall.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.
- Jin, L., y Liu, M. (2025). Unlocking Financial Opportunities: The Substantial Alleviation of Financing Constraints on Small and Micro Enterprises Through Digital Inclusive Finance. *Journal of the Knowledge Economy*, 16, 2283-2309. <https://doi.org/10.1007/s13132-024-01863-7>
- Koursaris, C. M., y Denney, V. P. (2022). Optimization of Lean and Agile Supply Chain Management Practices in the Aviation Industry. *International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace*, 9(4). <https://doi.org/10.58940/2374-6793.1752>
- Kull, T. J., Kotlar, J., y Spring, M. (2018). Small and Medium Enterprise Research in Supply Chain Management: The Case for Single-Respondent Research Designs. *Journal of Supply Chain Management*, 54(1), 23-34. <https://doi.org/10.1111/jscm.12157>
- Kumar, S., Luthra, S., Govindan, K., Kumar, N., y Haleem, A. (2020). Barriers in green lean six sigma product development process: An ISM approach. *Production Planning & Control*, 27(7-8), 604-620. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1165307>
- Lee, H. L. (2004). The Triple-A Supply Chain. *Harvard Business Review*, 82(10), 102-112. <https://hbr.org/2004/10/the-triple-a-supply-chain>
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer* [eBook]. McGraw-Hill.
- Lockamy, A., y McCormack, K. (2004). The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation. *Supply Chain Management: An International Journal*, 9(4), 272-278. <https://doi.org/10.1108/13598540410550019>
- Mason-Jones, R., Naylor, B. J., y Towill, D. R. (2000). Engineering the leagile supply chain. *International Journal of Agile Management Systems*, 2(1), 54-61. <https://doi.org/10.1108/14654650010312606>
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., y Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>

- Mintzberg, H., y Waters, J. A. (1985). Of strategies, deliberate and emergent. *Strategic Management Journal*, 6(3), 257-272. <https://doi.org/10.1002/smj.4250060306>
- Miron, E., Erez, M., y Naveh, E. (2004). Do personal characteristics and cultural values that promote innovation, quality, and efficiency compete or complement each other? *Journal of Organizational Behavior*, 25(2), 175-199. <https://doi.org/10.1002/job.237>
- Moghrabi, I. A. R., Bhat, S. A., Szczuko, P., AlKhaled, R. A., y Dar, M. A. (2023). Digital Transformation and Its Influence on Sustainable Manufacturing and Business Practices. *Sustainability*, 15(4), 3010. <https://doi.org/10.3390/su15043010>
- Moyano-Fuentes, J., Bruque-Cámara, S., y Maqueira-Marín, J. M. (2018). Development and validation of a lean supply chain management measurement instrument. *Production Planning & Control*, 30(1), 20-32. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1519731>
- Nachar, N. (2008). The Mann-Whitney U: A test for assessing whether two independent samples come from the same distribution. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 4(1), 13-20. <https://doi.org/10.20982/tqmp.04.1.p013>
- Nikneshan, P., Shahin, A., y Davazdahemami, H. (2024). Proposing a framework for analyzing the effect of lean and agile innovation on lean and agile supply chain. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 41(1), 291-323. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-04-2022-0143>
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2ª. ed.). McGraw-Hill.
- Oliveira-Dias, D., Moyano-Fuentes, J., y Maqueira-Marín, J. M. (2022). Understanding the relationships between information technology and lean and agile supply chain strategies: A systematic literature review. *Annals of Operations Research*, 312, 973-1005. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04520-x>
- Osorio Novela, G., Mungaray Lagarda, A., y Jiménez López, E. (2020). La industria manufacturera en México: una historia de producción sin distribución. *Revista CEPAL*, (131), 145-159. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45950-revista-cepal-131>
- Patrucco, A. S., Rivera, L., Mejía-Argueta, C., y Sheffi, Y. (2022). Can you grow your supply chain without skills? The role of human resource management for better supply chain management in Latin America. *International Journal of Logistics Management*, 33(1), 53-78. <https://doi.org/10.1108/IJLM-11-2020-0426>
- Pettersen, J. (2009). Defining lean production: Some conceptual and practical issues. *The TQM Journal*, 21(2), 127-142. <https://doi.org/10.1108/17542730910938137>
- Picado Juárez, A. M., y Golovina, N. S. (2021). La gestión empresarial en las micro, pequeñas, medianas empresas. *Revista Científica Estelí*, 96-114. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11610>
- Piprani, A. Z., Aziz, A., y Ahmad, Z. (2021). Prioritising Lean, Agile, Resilient and Green Supply Chain Practices: An Application of Analytical Hierarchy Process (AHP) in FMCG sector of Pakistan. *JISR Management and Social Sciences & Economics*, 19(2), 1-20. <https://doi.org/10.31384/jirmsse/2021.19.2.1>

- Pizarro Romero, K., y Martínez Mora, O. (2020). Análisis factorial exploratorio mediante el uso de las medidas de adecuación muestral KMO y esfericidad de Bartlett para determinar factores principales. *Journal of Science and Research*, 5(CININGEC), 903-924. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/1046>
- Qi, Y., Huo, B., Wang, Z., y Yeung, H. Y. J. (2017). The Impact of Operations and Supply Chain Strategies on Integration and Performance. *International Journal of Production Economics*, 185, 162-174. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.12.028>
- Qrunfleh, S. M., y Tarafdar, M. (2014). Supply chain information systems strategy: Impacts on supply chain performance and firm performance. *International Journal of Production Economics*, 152, Part B, 340-350. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.09.018>
- Rahimi, A., y Alemtabriz, A. (2022). Providing a Model of Leagile Hybrid Paradigm Practices and Its Impact on Supply Chain Performance. *International Journal of Lean Six Sigma*, 13(6), 1308-1345. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-04-2021-0073>
- Raji, I. O., Shevtshenko, E., Rossi, T., y Strozzi, F. (2021). Industry 4.0 technologies as enablers of lean and agile supply chain strategies: an exploratory investigation. *The International Journal of Logistics Management*, 32(4), 1150-1189. <https://doi.org/10.1108/IJLM-04-2020-0157>
- Rivera, L., Gauthier-Umaña, V., y Chauhan, C. (2024). Blockchain: An opportunity to improve supply chains in the wake of digitalization. *International Journal of Information Management Data Insights*, 4(2), 100290. <https://doi.org/10.1016/j.ijime.2024.100290>
- Ruiz-Torres, A. J., Mahmoodi, F., y Ayala-Cruz, J. (2012). Supply chain management research in Latin America: A review. *Supply Chain Forum an International Journal*, 13(1), 20-36. <https://doi.org/10.1080/16258312.2012.11517285>
- Rymaszewska, A. (2017). Lean implementation and a process approach – an exploratory study. *Benchmarking An International Journal*, 24(5), 1122-1137. <https://doi.org/10.1108/bij-02-2016-0018>
- Sánchez-Galván, F., Bautista-Santos, H., Martínez-Flores, J. L., Ireta-Paredes, A. del R., y Sánchez-Partida, D. (2020). Cadena de suministro de productos agrícolas de traspatio. *Agro Productividad*, 13(8). <https://doi.org/10.32854/agrop.vi.1705>
- Shah, R., y Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(4), 785-805. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.019>
- Sharma, M., y Joshi, S. (2021). Barriers to blockchain adoption in health-care industry: an Indian perspective. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 14(1), 134-169. <https://doi.org/10.1108/jgoss-06-2020-0026>
- Sharma, S., y Sohani, N. (2025). Comparative analysis for selection of best methodology in determining the lean enabled supply chain agility: an AHP & fuzzy SWARA-WASPAS based approach. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 42(4), 1132-1166. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-03-2024-0081>

- Shpak, Y., Ilnytskyi, V., y Andrukhiv, I. (2023). Comparative characteristics of lean- and agile-methodology of supply chain management under uncertainty. *Scientific Opinion: Economics and Management*, 3(83). <https://doi.org/10.32782/2521-666x/2023-83-9>
- Swafford, P. M., Ghosh, S., y Murthy, N. (2008). Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility. *International Journal of Production Economics*, 116(2), 288-297. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.09.002>
- Tanco, M., Escuder, M., Heckmann, G., Jurburg, D., y Velazquez, J. (2018). Supply chain management in Latin America: current research and future directions. *Supply Chain Management: An International Journal*, 23(5), 412-430. <https://doi.org/10.1108/scm-07-2017-0236>
- Thakkar, J., Kanda, A., y Deshmukh, S. G. (2009). Supply chain management for SMEs: A research introduction. *Management Research News*, 32(10), 970-993. <https://doi.org/10.1108/014091709109994178>
- Teixeira, A. A., Moraes, T. E. da C., Stefanelli, N. O., De Oliveira, J. H. C., Teixeira, T. B., y Freitas, W. R. de S. (2020). Green supply chain management in Latin America: Systematic literature review and future directions. *Environmental Quality Management*, 30(2), 47-73. <https://doi.org/10.1002/tqem.21712>
- Tortorella, G. L., Giglio, R., y van Dun, D. H. (2020). Industry 4.0 adoption as a moderator of the impact of lean production practices on operational performance improvement. *International Journal of Operations & Production Management*, 40(6), 860-886. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-01-2019-0005>
- Ulag, W. (2003). Capturing value creation in business relationships: A customer perspective. *Industrial Marketing Management*, 32(8), 677-693. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2003.06.008>
- United Nations. (2023). *Micro-, Small and Medium-sized Enterprises Day, 27 June*. <https://www.un.org/en/observances/micro-small-medium-businesses-day>
- Wee, H. M., y Wu, S. (2019). Lean supply chain and its effect on product cost and quality: a case study on Ford Motor Company. *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(5), 335-341. <https://doi.org/10.1108/13598540910980242>

## Anexo 1

### Lean-Agile en cadenas de suministro

El equipo de investigadores agradece su participación en este estudio cuyo objetivo es analizar las prácticas en la industria manufacturera, para lo cual es indispensable su colaboración contestando las siguientes preguntas. La información que usted nos proporcione, le aseguramos, será tratada con absoluta confidencialidad y puede retirarse cuando usted lo decida.

#### **BLOQUE I: DATOS GENERALES DE LA EMPRESA**

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_ COLONIA \_\_\_\_\_

MUNICIPIO \_\_\_\_\_ CIUDAD \_\_\_\_\_ ACTIVIDAD \_\_\_\_\_

SELECCIONE EL TIPO DE EMPRESA: \_\_\_\_\_ PERSONA FÍSICA \_\_\_\_\_ PERSONA MORAL

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

1. Industria alimentaria, de bebidas y tabaco. <input type="checkbox"/>	5. Químicos <input type="checkbox"/>
2. Productos textiles y prendas de vestir <input type="checkbox"/>	6. Metálicos, maquinaria y equipo <input type="checkbox"/>
3. Curtido y acabados de cuero y piel. <input type="checkbox"/>	7. Muebles, colchones y persianas <input type="checkbox"/>
4. Industria de madera <input type="checkbox"/>	8. Otras industrias <input type="checkbox"/>

<p><b>2.- Mercados que atiende:</b></p> <p>a) Local (una ciudad o zona metropolitana) <input type="checkbox"/></p> <p>b) Regional (varias ciudades o estados) <input type="checkbox"/></p> <p>c) Nacional (todo el país). <input type="checkbox"/></p> <p>d) Internacional (uno o más países). <input type="checkbox"/></p>	<p><b>3.- Posición en el mercado:</b></p> <p>a) Débil <input type="checkbox"/></p> <p>b) Sostenible <input type="checkbox"/></p> <p>c) Fuerte <input type="checkbox"/></p> <p>d) Dominante <input type="checkbox"/></p>
---	---

**INSTRUCCIONES:** califique la posición real de su empresa manifestando el grado de acuerdo, con respecto a los aspectos señalados en cada bloque. No conteste lo que crea que debería ser o lo que le gustaría que sucediera, sino lo que honestamente sucede; es muy importante para la investigación contestar todas las preguntas, por favor no se salte ninguna.

Para este bloque circule el número que mejor exprese su opinión: 1 = total desacuerdo 2 = en desacuerdo 3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo 4 = de acuerdo 5 = totalmente de acuerdo.

**13. Por favor indique si en su empresa...**

**Total desacuerdo** →

<b>BLOQUE: LEAN AND AGILE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</b>		1	2	3	4	5	
<b>Lean supply chain</b>	LSCM1	Nuestra cadena de suministro selecciona proveedores con base en bajo costo.	1	2	3	4	5
	LSCM2	Nuestra cadena de suministro selecciona proveedores con base en la calidad de sus productos.	1	2	3	4	5
	LSCM3	Nuestra cadena de suministro mantiene largas y colaborativas relaciones con proveedores, incluyendo socios y <i>joint ventures</i> .	1	2	3	4	5
	LSCM4	Nuestros proveedores tienen tiempos de entrega cortos.	1	2	3	4	5
	LSCM5	Nuestros proveedores están directamente involucrados en el desarrollo de nuevos productos.	1	2	3	4	5
	LSCM6	En nuestra cadena de suministro se ofrece con frecuencia retroalimentación a los proveedores sobre la calidad y el desempeño de sus entregas.	1	2	3	4	5
	LSCM7	Nuestra cadena de suministro reduce costos mediante la producción en masa.	1	2	3	4	5
	LSCM8	En nuestra cadena de suministro se toman decisiones en conjunto para ahorrar en costos.	1	2	3	4	5
	LSCM9	Nuestra cadena de suministro mantiene un promedio alto de tasa de utilización.	1	2	3	4	5
	LSCM10	Nuestra cadena de suministro utiliza técnicas de <i>lean manufacturing</i> como sistemas <i>pull</i> , <i>kanban</i> y reducción de tiempo de reorden.	1	2	3	4	5
	LSCM11	Nuestros productos y procesos están estandarizados.	1	2	3	4	5
	LSCM12	La planificación de la producción para pedidos se basa en pedidos confirmados y pronósticos confiables.	1	2	3	4	5
	LSCM13	Nuestra cadena de suministro busca reducir el tiempo de pedido procurando no incrementar costos.	1	2	3	4	5
	LSCM14	En nuestra cadena de suministro hay alta rotación de productos para tener inventario mínimo.	1	2	3	4	5
	LSCM15	Nuestra cadena de suministro realiza entregas en lotes de tamaño pequeño.	1	2	3	4	5
	LSCM16	Nuestra cadena de suministro reduce costos y tiempo de transporte y almacenamiento a través de estrategias tales como <i>cross-docking</i> , inventario del vendedor administrado ( <i>vmi</i> ), servicio de empresa transportista que recolecta piezas de diferentes proveedores, logística tercerizada, parques de proveedores y centros de distribución.	1	2	3	4	5

	LSCM17	Nuestra cadena de suministro pronostica demanda del cliente a largo plazo para servir solamente al segmento actual de mercado.	1	2	3	4	5
	LSCM18	La estructura de nuestra cadena de suministro rara vez experimenta cambios.	1	2	3	4	5
	LSCM19	Hay un mapeo de cadena de valor a través de la cadena de suministro.	1	2	3	4	5
Agile supply chain	ASCM1	Los proveedores son seleccionados con base en su desempeño, flexibilidad o capacidad de respuesta.	1	2	3	4	5
	ASCM2	Nuestra cadena de suministro se mantiene corta y con relaciones flexibles con proveedores.	1	2	3	4	5
	ASCM3	Nuestra cadena de suministro puede incrementar a corto plazo la capacidad según sean las necesidades.	1	2	3	4	5
	ASCM4	Cuando es necesario, nuestra cadena de suministro puede adaptar sus operaciones para ejecutar nuestras decisiones.	1	2	3	4	5
	ASCM5	La planeación de la producción tiene la habilidad de responder rápidamente a las variaciones de las necesidades del cliente.	1	2	3	4	5
	ASCM6	Nuestra cadena de suministro puede ajustar o acelerar sus plazos de entrega.	1	2	3	4	5
	ASCM7	Nuestra cadena de suministro fabrica en función de la demanda del cliente.	1	2	3	4	5
	ASCM8	Nuestra cadena de suministro puede hacer ajustes según las especificaciones que solicite nuestro cliente.	1	2	3	4	5
	ASCM9	La estructura de nuestra cadena de suministro a menudo cambia para competir con las condiciones volátiles del mercado.	1	2	3	4	5



**SE PARTE DE**  
NUESTRA COMUNIDAD EN

 [Sistema de Revistas Científicas ITM](#)

 [@sistemaderevistasITM](#)

 [@sistemaderevistasITM](#)