

Gestión Lean en cadenas de suministro, en búsqueda de la sostenibilidad en empresas manufactureras aguascalentenses

Santos Hernández Bertha Lucía¹

¹ Universidad Politécnica de Aguascalientes, Licenciatura en Negocios y Administración, Calle Paseo San Gerardo No. 207, Fracc. San Gerardo C.P.20342 Aguascalientes, Ags., México, Bertha.santos@upa.edu.mx; lucy_santoshdz@yahoo.com.mx.

Resumen

La gestión Lean ha evolucionado para dar respuesta a diversos desafíos de entre los cuales destaca la sostenibilidad en sus dimensiones económica, ambiental y social; sin embargo, es necesario dimensionar su relación. Por tanto, se plantea como objetivo de investigación determinar la influencia de la gestión Lean en la sostenibilidad de las cadenas de suministro manufactureras aguascalentenses mediante una investigación empírica con enfoque cuantitativo y diseño causal; la muestra la constituyen 224 empresas manufactureras pequeñas, medianas y grandes; el instrumento de recolección de datos fue el cuestionario el cual fue respondido personalmente por empresarios, gerentes generales, de producción, de calidad o logística; se realizó un análisis multivariado, análisis factorial confirmatorio utilizando la técnica de ecuaciones estructurales a través del software SmartPLS; asimismo, se construyeron modelos de regresión logística ordinal. Los resultados enfatizan la necesidad de incentivar los esfuerzos en la dimensión social y la colaboración entre los socios de la cadena de suministro para lograr una verdadera sostenibilidad.

Palabras clave— Lean, sostenibilidad, manufactura, cadenas de suministro.

I. INTRODUCCIÓN

Diversos organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas han dado cuenta de las pérdidas económicas y humanas derivadas de la degradación del medio ambiente; sin embargo, tales efectos se han agudizado en los últimos años por lo que se ha convertido en motivo de preocupación mundial [1]. En consecuencia, se plantearon los Objetivo de Desarrollo Sostenible en la Agenda 2030; sin embargo, para su consecución será necesaria la cooperación entre diversos sectores a nivel local, nacional e internacional. La implicación del sector empresarial, principalmente el industrial de manufactura será determinante, puesto que la conciencia sobre el cuidado del entorno se ha incrementado y ha generado clientes más exigentes que demandan productos amigables con el medio ambiente y por tanto, operaciones con enfoque en la sostenibilidad.

Ante esta situación, las organizaciones deben responder antes las presiones ejercidas por la sociedad, gobierno, y organismos sin fines de lucro para que gestionen la sostenibilidad en sus cadenas de suministro [2]. En búsqueda de la mejor respuesta, surgen alternativas como la gestión Lean que además mejora aspectos internos de las organizaciones como la productividad, eficacia y eficiencia. De acuerdo con Tasdemir y Gazo [3] al implementarse en conjunto con prácticas de sostenibilidad puede fungir como catalizador en las operaciones con triple resultado: económico, ambiental y social.

Más allá de ser considerada como una obligación moral, la sostenibilidad en sus tres dimensiones representa un camino hacia el éxito comercial y constituye una herramienta viable para resolver problemas ambientales, económicos y sociales por lo que su implementación debe promoverse [4].

En síntesis, las organizaciones están sujetas a presiones tanto internas como la necesidad por disminuir costos, uso de energía, eliminación de residuos, riesgo de accidentes, daños ambientales [5] como externas (gobierno, sociedad, clientes, proveedores) por atender los impactos ambientales y sociales de sus operaciones [6] así como cuidar su reputación lo que las obliga a considerar la adopción de la sostenibilidad a nivel cadena de suministros mientras reduce costos a través de la gestión Lean.

De esta manera, el objetivo general de la investigación consiste en determinar la influencia de la gestión Lean en la sostenibilidad de las cadenas de suministro manufactureras aguascalentenses medida a través de sus prácticas y desempeño.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. Gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro

En principio, la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro se definió como la integración del desarrollo sostenible y la gestión de la cadena de suministro, considerando el aspecto ambiental y social a lo largo de la cadena y la búsqueda de productos y procesos más sostenibles [7]; la definiciones más actuales son, por un lado, la de Jaegler y Sarkis [8] quienes la identifican como la gestión de flujos financieros, de información y de materiales cuyo objetivo es la integración inter e intra con especial atención a las preocupaciones sociales y medioambientales y ,por otro lado, Pagell y Shevchenko [9] la definen como el diseño, organización, coordinación y control de las cadenas de suministro orientadas al logro de su sostenibilidad.

B. Gestión Lean en cadenas de suministro

Se ha denominado Lean al enfoque utilizado para

identificar actividades que no agregan valor y eliminarlas dentro del marco de la mejora continua. En una primera etapa, las prácticas de manufactura Lean tuvieron su origen en Toyota con el fin de reducir costos e incrementar la productividad, dichas iniciativas se centraron en áreas específicas dentro de las empresas como ingeniería y producción, así como en el área de calidad; sin embargo, se concluyó que para que Lean tuviera éxito sería necesaria la colaboración estrecha entre otras funciones dentro de la misma empresa, de tal manera que el concepto derivó en gestión Lean, concepto que se extendió a los miembros de las cadenas de suministro como resultado de un intento por adaptarse a las necesidades del entorno.

En este contexto, debido a la necesidad de encontrar la forma de reducir costos muchas empresas deciden establecerse o subcontratar la manufactura en países o regiones de bajo costo, esta práctica implica la participación de proveedores internacionales extendiendo de esta forma sus cadenas de valor lo cual acarrea beneficios, pero también riesgos. Por tanto, las empresas no solo deben monitorear sus propias operaciones, sino también la de los miembros de la cadena, como proveedores nacionales, internacionales, distribuidores, entre otros y de esta manera, lograr una gestión Lean en todo el proceso de manufactura [10]. Así, la Gestión esbelta evoluciona a Gestión esbelta de la cadena de suministro, entendida como la gestión cuyos esfuerzos de mejora continua se enfoca en la eliminación de actividades que no generan valor al cliente y desperdicios a lo largo de la cadena cuyo alcance se ha ampliado para dar cabida a todos los elementos de una cadena de suministro en lugar de cubrir solo las funciones a nivel empresa [11] [12] .

C. *Relación gestión esbelta y sostenibilidad en la cadena de suministro*

Las prácticas esbeltas contribuyen a reducir el desperdicio y la contaminación; al implementarse en conjunto con la gestión de la sostenibilidad se logran reducir los costos de administración medioambiental generalmente onerosos en especial los relacionados con el cumplimiento de normas [13]. Se ha demostrado que la gestión Lean influye positivamente en la sostenibilidad, principalmente en la dimensión ambiental [14] [15] [16] [17] [18].

III. MARCO METODOLÓGICO

A. *Diseño de la investigación.*

Para lograr el objetivo de investigación se designó el método inductivo, se recolectó información de los sujetos de estudio, se partió de lo particular a lo general, tratando de llegar a una teoría. La investigación se determinó empírica y cuantitativa, el diseño de la investigación se planteó correlacional causal.

La investigación es no experimental puesto que no se manipularon las variables deliberadamente; asimismo, es el criterio apropiado para las ciencias sociales. Se trata de una investigación transversal ya que el instrumento de recolección de datos se aplicó en un momento del tiempo. El alcance de la investigación es explicativo puesto que se trató describir, establecer y explicar la relación entre Gestión Lean y gestión de la sostenibilidad en sus prácticas y desempeño. El objetivo fue identificar las causas que subyacen en el fenómeno de estudio, en qué condiciones se presentan las prácticas de sostenibilidad, las de Lean, y cómo influyen en el desempeño de la sostenibilidad de las cadenas de suministro manufactureras de Aguascalientes.

B. *Población y muestra*

Las unidades de análisis de las cuales se recolectaron los datos son las unidades económicas de Aguascalientes por lo que se consultó el sitio web del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) en el apartado que corresponde al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE); se consideró el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) para el sector de la industria de manufactura para identificar las ramas que concluyen en diez agrupaciones de actividades industriales las cuales se consideraron en el instrumento de recolección de datos. La población está representada por las empresas pequeñas, medianas y grandes que pertenecen al sector industrial de manufactura en sus diez actividades económicas ubicadas en la ciudad de Aguascalientes y Zona Metropolitana. Sobre el tamaño de las empresas se siguió el criterio de INEGI [19] para clasificarlas de acuerdo con el número de empleados y tipo de actividad.

C. *Muestreo*

Se utilizó muestreo aleatorio simple, para calcular el tamaño de muestra se consultó el tamaño de la población, es decir, la cantidad de industrias de manufactura ubicadas en la ciudad de Aguascalientes y Zona metropolitana. Al consultar en DENUE se identificó que la cantidad de industrias de manufactura es de 557 por lo que al calcular el tamaño de la muestra con 95% de nivel de confianza, margen de error de 5% la muestra calculada es de 228 unidades económicas pequeñas, medianas y grandes de la industria manufacturera, se logró recolectar información de 224. Por otro lado, el

tamaño de muestra es suficiente para aplicar ecuaciones estructurales, ya que como señala Hair et al. [20] el tamaño adecuado se encuentra entre 100 y 200. Los sujetos de estudio son los dueños, gerentes o subgerentes, generales, de producción, logística o calidad que correspondan a las unidades económicas con las características ya señaladas.

D. Instrumento de recolección de datos

Las variables de estudio han sido medidas por algunos autores como Das [21] en cuanto a las prácticas y desempeño de la sostenibilidad de la cadena de suministro; Manrodt et al. [22] en el caso de Gestión Lean; con dicha información se construyó el instrumento que se utilizó en la presente investigación, es decir, un cuestionario integrado por cuatro bloques: Datos generales de la empresa, gestión Lean, prácticas de la sostenibilidad de la cadena de la cadena de suministro y desempeño de la sostenibilidad de la cadena de suministro.

E. Análisis de datos

El análisis de datos se realizó con software SPSS y STATA, las técnicas de investigación fue la encuesta, se recurrió a modelos de ecuaciones estructurales y regresión logística ordinal como técnica estadística multivariante para determinar las relaciones causales entre los constructos.

IV. RESULTADOS

A. Resultados descriptivos

Los elementos que integran la Gestión Lean están representadas en la Figura 1 donde los valores de la percepción de los sujetos de investigación en escala de Likert van de 1=Totalmente en desacuerdo a 5=Totalmente de acuerdo, como puede observarse los datos recolectados oscilan mayormente entre 4 (De acuerdo) y 5 (Totalmente de acuerdo) con algunos puntos en 2 (En desacuerdo) en todos los ítems de la variable Gestión Lean. La gráfica también muestra que la distribución de frecuencias no es simétrica.

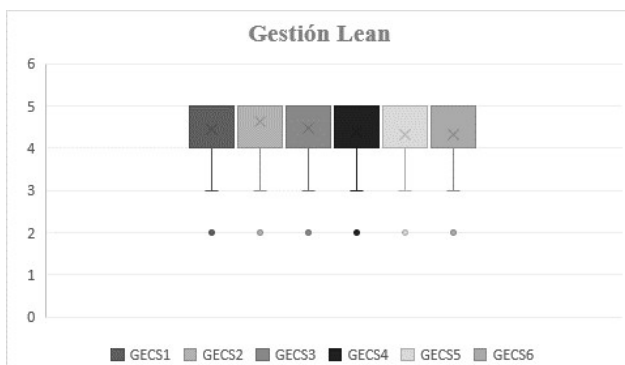


Figura 1. Diagrama de caja de la Gestión Lean y sus dimensiones

Las dimensiones que integran la Gestión/ prácticas de sostenibilidad en la cadena de suministro se exhiben en la Figura 2 donde los valores de la percepción de los sujetos de investigación en escala de Likert van de 1=Totalmente en

desacuerdo a 5=Totalmente de acuerdo. Las prácticas sociales centradas en el empleado (PSE) obtuvieron mayores valores al igual que la Integración de la cadena de suministro (ICS) dimensión en la cual se privilegia al cliente; le siguen las prácticas de operación (PO), dejando en último término las prácticas sociales centradas en la comunidad (PSC). Se observan algunos valores atípicos, al rastrear se encontró que corresponden a empresas pequeñas, lo cual es congruente con la teoría la cual señala que este tipo de empresas suelen tener menores valores que las empresas medianas y grandes.

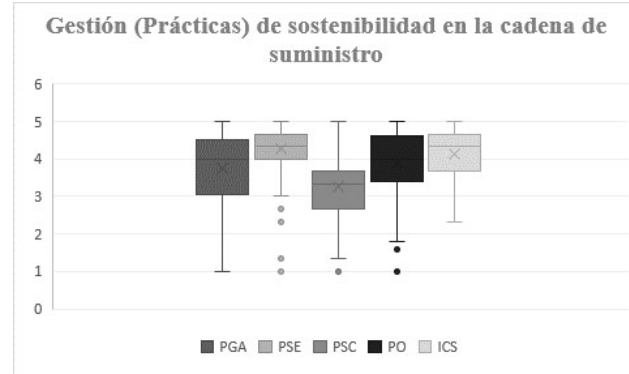


Figura 2. Diagrama de caja de la Gestión/prácticas de sostenibilidad de la cadena de suministro y sus dimensiones

Las dimensiones que integran la Dimensión de sostenibilidad en la cadena de suministro se exhiben en la Figura 3 donde los valores de la percepción de los sujetos de investigación en escala de Likert van de 1=Totalmente en desacuerdo a 5=Totalmente de acuerdo. El desempeño operativo (DO) resultó con los mayores valores seguido del Desempeño en la competitividad (DC) y financiero (DF); el valor del Desempeño social centrado en el empleado (DSE) superó ligeramente al Desempeño ambiental (DA) y se dejó en último término al Desempeño Social centrado en la comunidad (DSC). Se observan algunos valores atípicos, al rastrear se encontró que corresponden a empresas pequeñas, lo cual es congruente con la teoría la cual como ya se mencionó.

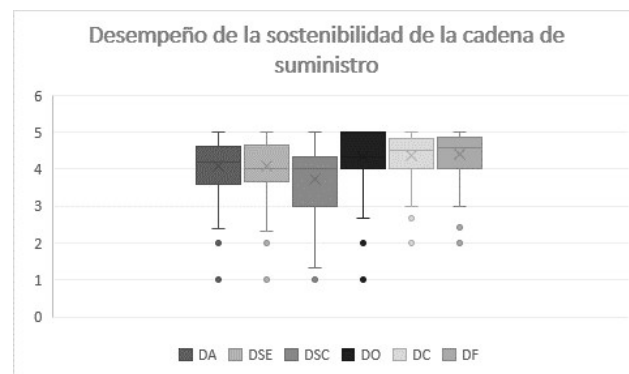


Figura 3. Diagrama de caja del Desempeño de la sostenibilidad de la cadena de suministro y sus dimensiones

Se obtuvo el diagrama de dispersión de la Gestión Lean y desempeño de la sostenibilidad de la cadena de suministro (Figura 4) en el cual se puede observar una ligera tendencia positiva, por lo que en la medida que se implementa la gestión Lean se obtiene mayor desempeño de la sostenibilidad de la cadena de suministro; sin embargo, también se observan datos dispersos, los cuales corresponden principalmente a las pequeñas empresas.

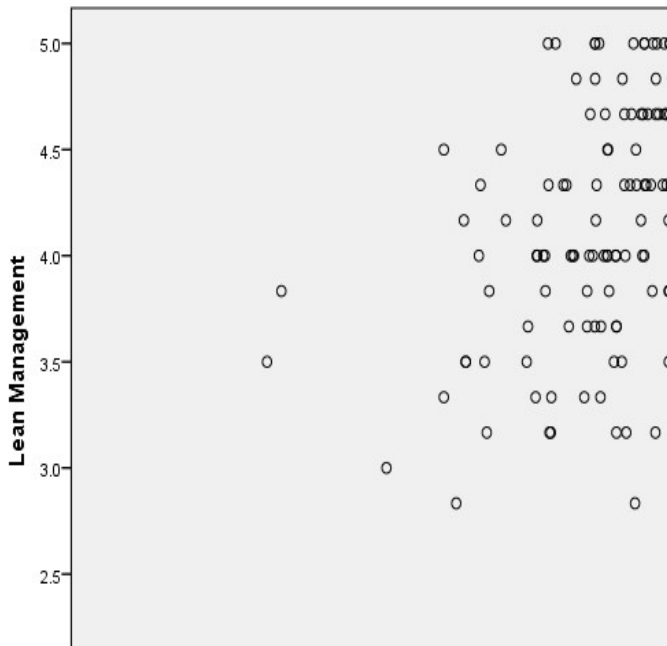


Figura 4. Diagrama de dispersión Gestión Lean y Desempeño de la sostenibilidad de la cadena de suministro

Para las pequeñas empresas, el menor promedio se observa en el cambio cultural y la colaboración de empresas (4.10), en las medianas y grandes sucede igual en cuanto al cambio cultural (4.58) y (4.78) respectivamente; en mayor promedio en todas las empresas, pequeñas, medianas y grandes se observa mayor importancia a la reducción de costos y desperdicios (4.48, 4.81 y 4.98 respectivamente).

TABLA I
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS GESTIÓN ESBELTA EN LA CADENA DE SUMINISTRO EN PEQUEÑAS MEDIANAS Y GRANDES EMPRESAS

	Pequeñas		Medianas		Grandes	
	N	Media	N	Media	N	Media
GECS1Gestión de la demanda	142	4.21	36	4.72	46	4.96
GECS2Reducción de costo y desperdicios	142	4.48	36	4.81	46	4.98
GECS3Estandarización de procesos	142	4.27	36	4.72	46	4.96
GECS4Adopción de estándares de la industria	142	4.15	36	4.67	46	4.91

GECS5Cambio cultural	142	4.10	36	4.61	46	4.83
GECS6Colaboración entre empresas	142	4.10	36	4.58	46	4.78

B. Regresión logística ordinal

Para explicar la asociación entre la gestión Lean, las prácticas de sostenibilidad y su desempeño en cadenas de suministro se estableció un *modelo de Regresión Logística Ordinal*.

TABLA II.
RESULTADOS CORRESPONDIENTES AL MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA GESTIÓN LEAN Y SOSTENIBILIDAD

DESEMPEÑO_SOSTENIBILIDAD	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
LEAN_MANAGEMENT	1.088834	.2772335	3.93	0.000	.5454663	1.632202
PRACTICAS_SOSTENIBILIDAD	1.697487	.2952725	5.75	0.000	1.118763	2.27621
/cut1	5.321355	1.370904			2.634432	8.008278
/cut2	8.275824	1.274209			5.77842	10.77323
/cut3	12.54429	1.514167			9.576577	15.512

La relación entre el desempeño de la sostenibilidad de la cadena de suministro, Gestión Lean y las prácticas de sostenibilidad de la cadena de suministro es positiva y significativa como puede apreciarse en la Tabla II de acuerdo con los valores del coeficiente y valor-p respectivamente; el desempeño de la sostenibilidad es mayor cuando se aumentan las prácticas de sostenibilidad y en menor grado Gestión Lean. El modelo en general es significativo de acuerdo con el valor p obtenido y tiene capacidad de predicción del 23%.

TABLA III.
RAZÓN DE MOMIOS CORRESPONDIENTES AL MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA DESEMPEÑO DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA CADENA DE SUMINISTRO, GESTIÓN LEAN Y PRÁCTICAS DE SOSTENIBILIDAD DE LA CADENA DE SUMINISTRO

DESEMPEÑO_SOSTENIBILIDAD	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
LEAN_MANAGEMENT	2.970808	.8236076	3.93	0.000	1.725413	5.115125
PRACTICAS_SOSTENIBILIDAD	5.460207	1.612249	5.75	0.000	3.061066	9.739699
/cut1	5.321355	1.370904			2.634432	8.008278
/cut2	8.275824	1.274209			5.77842	10.77323
/cut3	12.54429	1.514167			9.576577	15.512

En estudios de causa efecto como éste, se suele analizar la razón de momios del efecto (desempeño de la sostenibilidad de la cadena de suministro) entre expuestos a Lean Management y prácticas de sostenibilidad de la cadena de suministro. El desempeño de la sostenibilidad de la cadena de suministro entre las empresas manufactureras expuestas a las prácticas de sostenibilidad es 5.4 veces mejor que las que no la practican; aumenta a 2.97 veces entre las empresas que implementan Gestión Lean; como puede apreciarse existe relación entre las variables de estudio, dicha relación es positiva y significativa de acuerdo con los valores de los momios y el valor-p, el modelo en general tiene buen ajuste y tiene una capacidad de predicción del 22%.

C. Ecuaciones estructurales

Los hallazgos obtenidos a partir de la aplicación de ecuaciones estructurales sugieren una influencia del 49.8% en el contexto de la industria manufacturera de Aguascalientes, dicha relación entre la gestión Lean y sostenibilidad de la cadena de suministro es directa y positiva de acuerdo a los valores del coeficiente estandarizado (0.498, valor- $t=3.786$) y significativa (valor- $p<0.001$); por tanto, la hipótesis no se rechaza: La gestión Lean influye directa, positiva y significativamente en la gestión de la sostenibilidad de la cadena de suministro manufacturera aguascalentense. En un estudio similar se tuvo un coeficiente estandarizado de 0.87 y valor- $p<0.001$; sin embargo, en dicho estudio se evaluó la relación entre la gestión esbelta y únicamente la dimensión ambiental de la sostenibilidad [23] .

V. CONCLUSIONES

Indiscutiblemente cada organización fija sus propias prioridades competitivas lo que se verá reflejado principalmente en su productividad y en su desempeño operacional, mas no necesariamente en su rentabilidad económica ya que ésta es afectada por muchos otros factores; sin embargo, el aspecto económico es prioridad para gran parte de las organizaciones por lo que al analizar los hallazgos en torno a la gestión esbelta se exhibe la marcada importancia que las empresas participantes en el estudio le conceden a la reducción de costos; no obstante, es conveniente recordar que las ventajas competitivas fundamentadas exclusivamente en los recursos de la empresa son más difíciles de sostener que las basadas en sus capacidades [24] y mientras se priorice el aspecto económico difícilmente se avanzará hacia la sostenibilidad [25] .

En conjunto con la reducción de costos, se encontró que la reducción de desperdicios resulta igualmente importante, priorizarla puede ser indicio de un mejor desempeño ambiental, aunque éste no se haya fijado como objetivo principal, lo cual parece reafirmar que la gestión esbelta facilita la transición a la gestión de la sostenibilidad en

el aspecto ambiental como diversos estudios lo han demostrado [26].

En este contexto, la configuración de la cadena de suministro resulta un elemento clave en la sostenibilidad de la cadena de suministro, identificar a los proveedores en cada nivel ayuda especialmente en la fase de planeación donde se establecerán las metas y objetivos de sostenibilidad que se alinean con los corporativos; asimismo, se insta a los proveedores a desplegar los esfuerzos con sus propios proveedores para ir tan lejos como sea posible. La trazabilidad y transparencia en las cadenas de suministro asumen un papel importante por lo que el uso de tecnología avanzada de rastreo proporcionará información útil a los tomadores de decisiones para mejorar los procesos involucrados.

Después de haber encuestado a 224 gerentes de empresas pequeñas, medianas y grandes de la industria de manufactura se concluye a partir del análisis descriptivo que sí se realizan prácticas de sostenibilidad particularmente las grandes empresas y solo un reducido número adopta prácticas sociales con enfoque en la comunidad como también lo sugiere el estudio de FIBS [27] aunque en menor grado que la gestión esbelta, siendo los elementos de ésta última la más recurrente, destaca su énfasis en la reducción de costos y desperdicios. A partir del análisis multivariable con regresión logística ordinal y ecuaciones estructurales se aporta evidencia estadística que soporta la relación entre la gestión Lean y sostenibilidad de la cadena de suministro en las empresas manufactureras aguascalentenses por lo que al presentar elementos del marco de gestión Lean podrán transitar hacia la sostenibilidad de sus cadenas de suministro.

REFERENCIAS

- [1] UNEA-3. (2017). United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme 3/7. Marine litter and microplastics. (May 2015), 1–51. Retrieved from <https://papersmart.unon.org/resolution/uploads/k1800210.english.pdf>.
- [2] Martínez-Jurado, P. J., & Moyano-Fuentes, J. (2014). Key determinants of lean production adoption: evidence from the aerospace sector. *Production Planning & Control*, 25(4), 332-345.
- [3] Tasdemir, C., & Gazo, R. (2018). A systematic literature review for better understanding of lean driven sustainability. *Sustainability*, 10(7), 2544.
- [4] Zailani, S., Jeyaraman, K., Vengadasan, G., & Premkumar, R. (2012). Sustainable supply chain management (SSCM) in Malaysia: A survey. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 330-340
- [5] 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
- [6] Zeng, M. (2014). Sustainable operations management. *Business Student's Guide to Sustainable Management, The: Principles and Practice*, 14(4), 198–217. https://doi.org/10.9774/gleaf.9781783531219_10.
- [7] Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of cleaner production*, 16(15), 1699-1710.
- [8] Jaegler, A., & Sarkis, J. (2014). The theory and practice of sustainable supply chains. In *Supply Chain Forum: An International Journal*. Vol. 15, No. 1, pp. 2-5. Taylor & Francis.

- [9] Pagell, M., & Shevchenko, A. (2014). Why research in sustainable supply chain management should have no future. *Journal of supply chain management*, 50(1), 44-55
- [10] Zhou, S. B., & Ji, F. X. (2020). Impact of lean supply chain management on operational performance: A study of small manufacturing firms. In *Sustainable business: Concepts, methodologies, tools and applications* (pp. 1627-1645). IGI Global.
- [11] Cagliano, R.; Caniato, F.; Spina, G. (2006) The Linkage between Supply Chain Integration and Manufacturing Improvement Programmes. *Journal Operations Production Management* 26, 282-299.
- [12] Stock, J. R., & Boyer, S. L. (2009). Developing a consensus definition of supply chain management: a qualitative study. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 39(8), 690-711.
- [13] King, A. A., & Lenox, M. J. (2001). Does it really pay to be green? An empirical study of firm environmental and financial performance: An empirical study of firm environmental and financial performance. *Journal of Industrial Ecology*, 5(1), 105-116.
- [14] Garza-Reyes, J. A., Wink Jacques, G. W., Lim, M. K., Kumar, V., & Rocha-Lona, L. (2014). Lean and green—synergies, differences, limitations, and the need for Six Sigma. In *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems Innovative and Knowledge based production management in a global-local world. IFIP Advances in information and communication technology* (pp. 71-81). Springer, Berlin, Heidelberg.
- [15] Chiarini, A. (2014). Sustainable manufacturing-greening processes using specific Lean Production tools: an empirical observation from European motorcycle component manufacturers. *Journal of Cleaner Production*, 85, 226-233.
- [16] Govindan, K., Kaliyan, M., Kannan, D., & Haq, A. N. (2014). Barriers analysis for green supply chain management implementation in Indian industries using analytic hierarchy process. *International Journal of Production Economics*, 147, 555-568.
- [17] Piercy, N., & Rich, N. (2015). The relationship between lean operations and sustainable operations. *International Journal of Operations & Production Management*, 35(2), 282-315.
- [18] Abreu, M. F., Alves, A. C., & Moreira, F. (2017). Lean-Green models for eco-efficient and sustainable production. *Energy*, 137, 846-853.
- [19] INEGI (2015) *Micro, pequeña, mediana y gran empresa: estratificación de los establecimientos*. Censos Económicos 2014.
- [20] Hair, J.F.; Anderson, R.E.; Tatham, R.L.y Black, W.C. (1999). *Análisis Multivariante*. Quinta Edición. Madrid Editorial Pearson Prentice Hall
- [21] Das, D. (2017). Development and validation of a scale for measuring Sustainable Supply Chain Management practices and performance. *Journal of cleaner production*, 164, 1344-1362.
- [22] Manrodt, K.B., Thompson, R.H. and Vitasek, K. (2009). *Lean practices in the supply chain*. Jones Lang Lasalle.
- [23] Rodrigues, H. S., Alves, W., & Silva, A. (2020). The impact of lean and green practices on logistics performance: a structural equation modelling. *Production*, 3. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20190072>.
- [24] 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.
- [25] Robles, N. (2017). Sostenibilidad de la Cadena de Suministros mediante el Control de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. In *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 (p. 304). Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions.
- [26] Flidner, G. (2008). Sustainability: a new lean principle. In *Proceedings of the 39th annual meeting of the decision sciences institute*, Baltimore, Maryland. pp. 3321-3326.
- [27] FIBS. (2018). *Sustainability in Finland 2018*. Helsinki: Finnish Business & Society. Recuperado https://www.fibsry.fi/wpcontent/uploads/2018/05/FIBS_Sustainability2018_Summary.pdf