

APROXIMACIÓN A LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING EN LA INDUSTRIA. PARTE I

María del Carmen Martínez Cuevas
maricarmen01509@gmail.com
Alberto Macias Alcibar
Alberto.rt@gmail.com
Mariana Marcelino-Aranda*
Autor de correspondencia. mmarcelino@mx

Instituto Politécnico Nacional-UPIICSA
Alejandro D. Camacho

Instituto Politécnico Nacional-ENCB
adcamachov@yahoo.com.mx

Boletín No. 87
1o. de noviembre de 2021

Resumen

Las organizaciones constantemente buscan mayor eficiencia, flexibilidad y capacidad de respuesta, reducción en los tiempos de espera, procesamiento y costos, entregas justo a tiempo, en la cantidad, momento y lugar requerido. Desde los años ochenta del siglo pasado "Lean Manufacturing" (LM) es una de las metodologías más utilizadas. Sin embargo, no todas las empresas alcanzan los resultados esperados. Este artículo tiene como objetivo identificar los factores que inciden en la implementación de LM, a través de una revisión documental. En este primer avance del escrito se describen los antecedentes del LM, desde los sistemas de producción hasta el "Toyota Production System".

Palabras Clave: desarrollo industrial, cultura organizacional, Toyota.

Abstract

Organizations are constantly looking for greater efficiency, flexibility and responsiveness, reduction in waiting times, processing and costs, delivery just-in-time, in the amount, time and place required. Since the eighties of the last century, Lean Manufacturing (LM) is one of the most used methodologies. Nevertheless, not all companies reach the expected results. This article aims to identify the factors that affect the implementation of LM, through a documentary review. In this first advance of the paper the background of the LM is described, from the production systems to the Toyota Production System.

Keywords: industrial development, organizational culture, Toyota.

I. Introducción

Las organizaciones buscan alcanzar objetivos como la rentabilidad y la eficiencia, además de la satisfacción del cliente, la calidad y ser flexibles ante los cambios, en fechas más recientes también buscan cuidar el ambiente y ser socialmente responsables. Desde la década de los ochenta del siglo XX se utilizan metodologías que buscan el logro de alguno de estos objetivos. Por ejemplo, la implementación de Lean Manufacturing (LM) que desde su origen en la planta de Toyota es un referente de mayor eficiencia, flexibilidad y capacidad de respuesta a los clientes (Garza et ál., 2015). No obstante, pocas empresas se han beneficiado con el mismo éxito que Toyota y de hecho ninguna ha llegado al éxito sostenido (Lloyd et ál., 2020). Normalmente, el éxito que la entidad obtenga a partir de la implantación del LM depende de las características de la empresa, por lo que no es factible para todas (Mrugalska et ál., 2017). Factores como el uso de las prácticas blandas y la cultura organizacional analizadas por Bortolotti et ál., (2014), la cultura y el desarrollo económico del país (Cagliano, 2011), la incompreensión del término lean (Bednarek, 2008) o bien el conjunto de factores críticos de éxito Zargun (2014), son ejemplos que buscan analizar en qué radica la diferencia de resultados en la implementación de LM. En aras de explorar en qué residen estos factores, en este trabajo se realizó una revisión documental del desarrollo de LM. Para lo cual, se realizó una investigación de alcance exploratorio, a través de una metodología cualitativa y se utilizó el método de análisis documental. En esta primera entrega, sólo se describen los antecedentes del LM.

II. Antecedentes del Lean Manufacturing

Retomar los antecedentes del LM conlleva entender los sistemas de producción a partir de distintos criterios. Hopp et ál., (2001), buscan analizar las influencias que tienen los diferentes sistemas en variables como clientes, procesos y proveedores y con ello explican LM a través de la evolución de la administración, con autores como Adam Smith con su publicación *La Riqueza de las Naciones*, Frederick Taylor con los Principios de la Administración Científica, Henry Ford con su línea de ensamble y Taiichi Ohno con Toyota Seisan Hoshiki.

Mourtzis et ál., (2014) realizaron una clasificación cronológica en la que sugieren que los sistemas de producción están en función de la evolución de los modelos de jalar ("Pull") y empujar ("Push"). Es decir, producir únicamente lo que demanda el cliente o bien producir grandes lotes e inducir al cliente a la compra. De esta manera distinguen la producción artesanal, la americana, en masa, la esbelta, la personalización masiva y la producción global.

Yin et ál., (2018) los describen a partir de las etapas de la industria. La industria 1.0 comprende de 1800-1900, años en los que la principal actividad económica era la agricultura. La cantidad demandada de productos no podía cumplirse, ya que los suministros eran escasos y había poca variedad. En la industria 2.0, 1900-1980; la industria requería variedad y cantidad de productos debido a las guerras. Se dieron algunos avances tecnológicos como la electricidad, electrónica, dispositivos mecánicos y autos. En la Industria 3.0 la cual comenzó en 1980, se identifica por una transición de lo análogo a lo digital. La industria comenzó a tener interés además del volumen y la variedad de productos, en los tiempos de entrega, lo que inicia formalmente la manufactura esbelta. La Industria 4.0 usa sistemas ciber físicos en los sistemas de producción industrial o bien Internet Industrial, que es el término elegido por General Electric (Posada et ál., 2015). El referente más citado de esta industria fue en 2011 en la Feria de Hannover, Alemania. Se sugiere que en su gran mayoría los principios de diseño y tecnología de la industria 4.0 ya son usados e, incluso está en el proceso de transición (Ghobakhloo, 2018).

LM tiene sus antecedentes en la Industria 2.0. El gobierno japonés durante la década de 1930 lanzó la ley "Automobile Manufacturing Enterprise Law" que buscó proteger a los productores nacionales al impedir la operación de fabricantes extranjeros. La automotriz Toyota Motor Company se fundó en 1937 por Kiichiro Toyoda, como consecuencia de la encomienda de su padre Sakichi Toyoda de fundar su propia empresa y de la subvención del gobierno japonés (Liker, 2004; Fujimoto, 1999). Para 1950 la industria japonesa atravesaba un periodo de reconstrucción, debido a que las ventas de automóviles decayeron y sus préstamos bancarios habían colapsado (Dennis, 2017). Los automóviles producidos por Toyota después de 13 años apenas llegaban a las 2,685 unidades mientras que la planta de Ford Rouge producía 7,000 unidades cada día (Womack et ál., 1990).

Eiji Toyada, sobrino de Kiichiro y director de la compañía ante la renuncia de su tío, como medida para enfrentar la crisis, realizó un viaje a la planta de Ford Rouge en Detroit. A su regreso junto con Taiichi Ohno concluyeron que para Toyota el sistema de producción en masa no funcionaba. Esto

porque, a pesar de que el mercado era pequeño exigía variabilidad de productos para satisfacer a sus clientes. Por lo que mejoraron el sistema existente, que era una modificación de Ford para volúmenes pequeños (Dennis, 2017; Fujimoto, 1999).

A Taiichi Ohno se le atribuye la creación del “Toyota Production System” (TPS) precursor del LM y consideró que la creación del sistema se logró tras una fuerte necesidad de eliminar el desperdicio y de estar a la par de la industria americana (Womack et ál., 1996). El TPS es “un sistema sofisticado de producción en el que todas las partes contribuyen a un todo, enfocado en apoyar y alentar a las personas a mejorar continuamente” (Liker, 2004). El sistema fue documentado entre 1965 -1970, para 1977 ya estaba escrito en japonés y en inglés (Hines et ál., 2004).

Después de la crisis del petróleo en 1973 mientras varias empresas estaban en problemas económicos, Toyota reportó sus mejores ganancias (1975-1977). Lo cual, despertó el interés por conocer qué sucedía con la empresa y qué sucedería con el futuro de la industria automotriz. Por lo que se creó el programa de investigación International Motor Vehicle Program (IMVP) dirigido por Daniel Roos y Alan Altshuler en 1979 (Holweg, 2007; Ohno, 1988). Para 1980, la industria japonesa experimentó un crecimiento constante (Mehri, 2006). Los automóviles importados de Japón representaban 22.2% del total de ventas en Estados Unidos, por lo que Toyota empezó a ser visto como un ejemplo a seguir; mientras el modelo tradicional de producción en masa era suplantado por el pensamiento LM (Liker et ál., 2006).

Para Ohno (1988) el punto de partida fue identificar mudas. Muda es la palabra japonesa que usó para referirse a los desperdicios, de los que distingue siete: transporte, inventarios, esperas, movimientos, sobreproducción, sobre procesamiento y defectos. A estas mudas Womack et ál., (2003) añadieron una más, precisada como los bienes y servicios que no cumplen con la satisfacción del cliente. De tal manera que el enfoque principal de LM es asegurar un alto grado de eficiencia al producir productos terminados, con la condición de tener poco o nulo desperdicio (Shah et ál., 2003). Es decir, “LM es hacer más con menos” (Womack et ál., 2003).

El estudio sobre cómo se ha desarrollado LM va desde su evolución, sus etapas más representativas, hasta sus capacidades organizativas. Hines et ál., (2004) estudió la evolución de la implementación de LM en cuatro etapas desde 1980-2000+; las cuales diferencian en torno a los enfoques, los sectores involucrados, las principales contribuciones, críticas y procesos de negocios de cada una de ellas. Su principal hallazgo es que LM se encuentra en dos niveles jerárquicos, tanto en el estratégico como en el operacional, por lo que es un factor clave para la implementación de LM como un todo.

Holweg (2007) estableció la transición de los hechos que llevaron a Toyota a su sistema de producción a ser reconocidos a nivel mundial y tener un desempeño superior al de sus competidores. Desde la fundación de “Toyota Motor Company” con Sakichi Toyoda y su telar automático hasta el alcance que tuvieron las investigaciones realizadas por el IMVP. Las cuales, llevaron a la concepción del término “Lean Production” y a la integración del modelo en plantas norteamericanas. Destaca “New United Motor Manufacturing, Inc.” en Fremont, California, Estados Unidos, donde se redujo la mano de obra por vehículo de 36 a 19 horas, el ausentismo laboral de un 15% a un 1.5% y los defectos de 1.5 a 0.5 por cada 100 vehículos.

Por último, Fujimoto (1999) estudió las capacidades organizativas de Toyota para concretar un modelo de tres capas. En éste se asevera que el desempeño competitivo y las capacidades rutinarias se modifican a través del tiempo por lo que resulta lógico mostrar la evolución gradual de Toyota con la capacidad de fabricación rutinaria, de aprendizaje rutinario y aprendizaje evolutivo. Tal que permite explorar el campo de acción de Toyota al aprovechar las oportunidades con la combinación de rutinas y capacidades para construir su éxito.

III. Conclusiones

LM se desarrolló en el periodo de la industria 2.0, la cual requirió de una gran variedad y cantidad de productos y tuvo como antecedente a “Toyota Production System” que se enfocaba a la eliminación de desperdicios (mudas). La empresa Toyota operó en un escenario económico difícil, en el que todo apuntaba a que cayera en bancarrota, pese a ello, se generó una sinergia entre la empresa y los empleados. A partir del LM se logró mayor eficiencia, flexibilidad y capacidad de respuesta, reducción en los tiempos de espera, procesamiento y costos, entregas justo a tiempo, en la cantidad, momento y lugar requerido.

Referencias

1. Bednarek, M. y Niño, L. F. (2008). *The Selected Problems of Lean Manufacturing Implementation in Mexican SMEs*. *Lean Business Systems and Beyond* 257, 239–247.
http://doi.org/10.1007/978-0-387-77249-3_25
2. Bortolotti, T., Boscardi, S. y Danese, P. (2014). *Successful lean implementation: Organizational culture and soft lean practices*. *International Journal of Production Economics* 160, 182-201.
<http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.10.013>.
3. Cagliano, R., Caniato, F., Golini, R., Longoni, A y Micelotta, E. (2011). *The impact of country culture on the adoption of new forms of work organization*. *International Journal of Operations y Production Management* 31(3), 297-323.
<http://doi.org/10.1108/01443571111111937>
4. Dennis, P. (2017). *Lean Production simplified: A plain-language guide to the world's most powerful production system*. Crc press.
5. Fujimoto, T. (1999). *The Evolution of a Manufacturing System at Toyota*. New York: Oxford University Press.
6. Garza-Reyes, J. A. (2015). *Lean and green – a systematic review of the state-of-the-art literature*. *Journal of Cleaner Production* 102, 18-29.
<http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.064>
7. Ghobakhloo, M. (2018). *The future of manufacturing industry: a strategic roadmap toward Industry 4.0*. *Journal of Manufacturing Technology Management* 29 (6), 910-936.
<http://doi.org/10.1108/JMTM-02-2018-0057>
8. Hines, P., Holweg, M. y Rich, N. (2004). *Learning to Evolve - A Review of Contemporary Lean Thinking*. *International Journal of Operations y Production Management* 24.
9. Holweg, M. (2007). *The genealogy of lean production*. *Journal of Operations Management* 25 (2), 420–437.
<http://doi.org/10.1016/j.jom.2006.04.001>
10. Hopp, W. J. y M. L. Spearman. (2001). *Factory Physics: Foundations of Manufacturing Management*. Chicago, IL: Irwin/McGraw- Hill.
11. Liker, J. K., & Morgan, J. M. (2006). *The Toyota way in services: the case of lean product development*. *Academy of management perspectives* 20(2), 5-20.
12. Liker, J.K. (2004). *The Toyota Way-14 Management Principles from the World Greatest Manufacturer*. New York: McGraw-Hill
13. Loyd, N., Harris, G., Gholston, S. y Berkowitz, D. (2020). *Development of a lean assessment tool and measuring the effect of culture from employee perception*. *Journal of Manufacturing Technology Management* 31 (7), 1439-1456.
<http://doi.org/10.1108/JMTM-10-2019-0375>

14. Mehri, D. (2006). *The darker side of lean: An insider's perspective on the realities of the Toyota production system. Academy of management Perspectives* 20(2), 21-42.
15. Mourtzis, D., y M. Doukas. (2014). *The Evolution of Manufacturing Systems: From Craftsmanship to the Era of Customisation. Handbook of Research on Design and Management of Lean Production Systems* 1 (29).
16. Mrugalska, B., y Wyrwicka, M. K. (2017). *Towards Lean Production in Industry 4.0. Procedia Engineering* 182, 466-473.
<http://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.135>
17. Ohno, T. (1988). *The Toyota production system: Beyond large scale production.* Portland, OR: Productivity Press.
18. Shah, R. y Ward, P. T. (2003). *Lean Manufacturing: Context, Practice Bundles, and Performance. Journal of Operations Management* 21 (2).
[http://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00108-0](http://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00108-0)
19. Posada, J., Toro, C., Barandiaran, I., Oyarzun, D., Stricker, D., De Amicis, R. (2015). *Visual computing as a key enabling technology for industry 4.0 and industrial internet. Computer Graphics and Applications, IEEE35(2)*, 26-40.
<http://dx.doi.org/10.1109/MCG.2015.45>
20. Womack, J. P. y Jones, D. T. (1996). *Beyond Toyota: How to Root Out Waste and Pursue Perfection. Harvard Business Review* 74 (5), 140-151.
21. Womack, J. P. y Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation.* New York: Free Press. ISBN 0-7432-4927-5
22. Womack, J. P., Jones, D. T. y Roos, D. (1990). *The Machine that Changed the World.* EUA: Macmillan. ISBN: 0-892.56-350-8
23. Yin, Y., Stecke, K. E. y Li, D. (2018). *The evolution of production systems from Industry 2.0 through Industry 4.0. International Journal of Production Research*, 56 (1-2), 848-861.
<http://doi.org/10.1080/00207543.2017.1403664>
24. Zargun, S. y Al-Ashaab, A. (2014). *Critical Success Factors for Lean Manufacturing: A Systematic Literature Review: An International Comparison between Developing and Developed Countries. Advanced Materials Research* 845, 668-681.
<http://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.845.668>