

El pensamiento *lean* desde la manufactura hasta la salud: una revisión de la literatura

Lean thinking from manufacturing to healthcare: a literature review

MSc. Carlos Ernesto Zambrano Cancañón^{1*}

<https://orcid.org/0000-0002-1502-1520>

Dr.C. Yosvani Orlando Lao León¹

<http://orcid.org/0000-0001-7491-3548>

Dr.C. Maira Rosario Moreno Pino¹

<https://orcid.org/0000-0002-9871-695X>

¹Universidad de Holguín, Holguín. Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: carlozambanocuban@gmail.com

Resumen

Introducción: *lean* cambia la concepción de la industria de la producción en masa, este es el momento de cambiar los servicios y el sector de la salud, por su importancia, ha estado a la vanguardia en esta filosofía.

Objetivo: mostrar la tendencia del pensamiento *lean* como iniciativa de cambio en el sector de la salud.

Métodos: se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos Google académico y *ScienceDirect*.

Resultados: la salud tiene hoy un especial significado en todas las sociedades, *lean* ha probado ser una metodología para la mejora de los procesos, encontrándose en aumento su producción con el sector de la salud liderándola.

En la bibliografía consultada no se encontraron publicaciones de *lean* en idioma español, ni en Cuba, por lo que es un tema que debe ser más estudiado. Los principios de *lean manufacturing* son adaptables a la industria de los servicios y en especial al sector de la salud, al igual que la mayoría de las técnicas identificándose las de mayor aplicación.

Conclusiones: la producción científica de *lean* en la salud está en ascenso. *Lean service* no tiene una definición, herramientas, estándar o una manera práctica de ejecutarlo, sino es una combinación que debe ser aplicada acorde a la situación concreta a mejorar. Las principales herramientas que se aplican a la industria de los servicios y en la salud son el gráfico de flujo de valor y la estandarización.

Palabras clave: cambio organizacional, cambio *lean*, gestión de cambio, cambios en la salud, *lean* salud.

Abstract

Introduction: *lean* changes how the industry perceives mass production. This is the right time to implement changes in the services, and the healthcare sector, due to its importance, has been in the lead of this philosophy.

Objective: to present the tendency of *lean* thinking as an initiative of change in the healthcare sector.

Methods: a systematic search in the Google Scholar and ScienceDirect databases.

Results: healthcare holds a special significance in modern-day societies. *Lean* has proven to be a pillar methodology for process improvement, with a sustained growth mainly in the healthcare sector. No bibliographical material was found in Cuba, nor in Spanish anywhere, that dealt with *lean* thinking, which evidences the need for further study on the subject. The principles of lean manufacturing are susceptible to be adapted to the services industry, particularly to the healthcare sector.

Conclusions: Among the main findings of this paper is that lean service is increasing, and the healthcare sector is leading the research. *Lean service* does not have a definition, tools, a standard or a practical form of implementation, it is simply a combination that must be adapted to the specific situation. The main tools that can be applied to the services industry and to healthcare in particular are standardization and the value flow graphic.

Keywords: Lean service, organizational change, lean change, management change, lean healthcare.

Recibido: 28/03/2019.

Aprobado: 21/06/2019.

Introducción

Conocer cómo cambiar creando una entidad de la salud ágil y flexible es la mejor forma de enfrentar los cambios constantes del entorno; *lean* ofrece la posibilidad de la búsqueda constante de incremento de valor al cliente y disminución del costo por lo que solo considerarlo posibilita crear las bases para facilitar el cambio organizacional y la mejor forma de manejar lo desconocido.

El cambio organizacional es un dinámico y multifacético proceso que involucra varios actores, la estrategia de cambio, el agente de cambio y los que reciben el cambio, lo cual permite nuevas oportunidades con o sin amenazas, con el objetivo de mantener la competitividad.⁽¹⁾ Las entidades de la salud pública al ser organizaciones, no están exentas de estos cambios y su estudio se vuelve pertinente al ser entidades de gran significación para un país.

Existen diferentes iniciativas de cambios en el mundo empresarial, una que ha ganado en popularidad desde finales del siglo XX es la filosofía *lean* (entregar el mayor valor al cliente con el mínimo de *wastes*). *Lean* tiene su origen en la manufactura japonesa, en particular en la corporación Toyota ⁽²⁾ y se basa en mostrar un compromiso a la mejora continua con la utilización de métodos y herramientas para mejorar los procesos, mostrando respeto a las personas a través del liderazgo y las buenas prácticas.⁽³⁾

En este artículo se desea responder a varias interrogantes que se suscitan al conocer y aplicar *lean* para gestionar los cambios en los servicios por las posibilidades que ofrece de seguir investigando y profundizar en la salud. Para lograrlo es importante conocer: ¿cómo está la producción científica de *lean service*?, ¿qué se ha investigado de *lean service* en la salud y en Cuba?

El objetivo de este artículo es mostrar la tendencia del pensamiento *lean* en el sector de la salud, a través de la revisión bibliográfica desde sus inicios hasta el día de hoy.

Métodos

Una revisión sistemática de la literatura se realizó para identificar términos, producción científica por sectores y perfil de los autores, un total de 267 artículos de *lean service* (LS) fueron encontrados desde diferentes fuentes incluyendo *Google Scholar* y *ScienceDirect*, utilizando el motor de búsqueda TAK (*Title*, *Abstract* y *Keywords*) con las palabras claves siguientes: *lean service*, *lean implementation in service*, *lean management in services*, *lean thinking* y *change lean*.

La mayoría de los artículos publicados en revistas internacionales arbitradas, se revisaron también publicaciones de libros para incrementar la búsqueda. En todos los casos a los que se tuvo acceso, se analizaron los resúmenes para lograr una mayor comprensión del tema de referencia, de este total se tomaron aquellos que relacionan LS con la gestión de cambio.

Para el análisis de la tendencia en la producción científica se utilizó *ScienceDirect*, de la información extraída se graficó la dispersión y se muestra la ecuación de relación de la producción científica de *lean* y los años de publicación, señalando el nivel de confianza de la relación de estas variables.

Resultados

“Producción *lean*” aparece en el mundo académico para describir el sistema de producción de Toyota (TPS),⁽⁴⁾ pero se volvió popular por el autor James P. Womack en el internacional *best selling* titulado “*The Machine That Changed The World*” que mostró la gran diferencia en los resultados existentes entre la producción en Toyota y el resto de las empresas productoras de carros.⁽⁵⁾ La idea central detrás de TPS, llamada también *lean* manufactura (LM), pensamiento *lean*,⁽⁶⁾ o filosofía *lean* (LF), surge en una época de gran interés por la producción japonesa en general y en particular por el hecho que la Toyota se convirtió en un producto de calidad mundial.⁽⁵⁾

La Compañía de Motor Toyota se fundó formalmente en 1937, aunque sus orígenes datan de 1918, en el inicio de su producción de carros utilizaban muchos componentes de la Ford y la GM, a partir 1948 Ohno centró su objetivo en la disminución de los costos basado en la eliminación de los *wastes*, el respeto a los trabajadores, así como su gran vinculación a la búsqueda y solución de los problemas. En esta época no existía interés en conocer la TPS.

Hasta la crisis del petróleo de 1973,⁽⁴⁾ los manuales de la TPS fueron escritos en japonés a finales de los 70, y tomó casi una década para su traducción al Inglés, por lo que se afirma que el origen del pensamiento *lean* fue en la TPS.⁽⁷⁾ Antes de 1980 el conocimiento de la TPS de *lean* se centraba solamente en la producción de autos y en Japón.⁽⁴⁾

Después de los años 90 existió una paulatina y constante inclusión del pensamiento *lean* fuera de la planta de producción, a esto contribuyó la disseminación de los “principios de *lean*”⁽⁸⁾ que involucran la identificación del valor para los clientes, el gráfico de flujo de valor (VSM), el desarrollo del flujo de producción y luego el mecanismo *pull* como soporte.

Para identificar la producción de *lean* se realizó una búsqueda sistemática en Google académico y *ScienceDirect*, utilizando los términos mostrados en la fig. 1, aquí se puede apreciar que la producción de bibliografía de *lean* se inicia con *manufacturing*, evoluciona al término *production* y se genera y expande fuera del ámbito de la TPS y después de la fabricación de autos para llegar a los términos: *construction, defence, aerospace, process* y *consumption*.

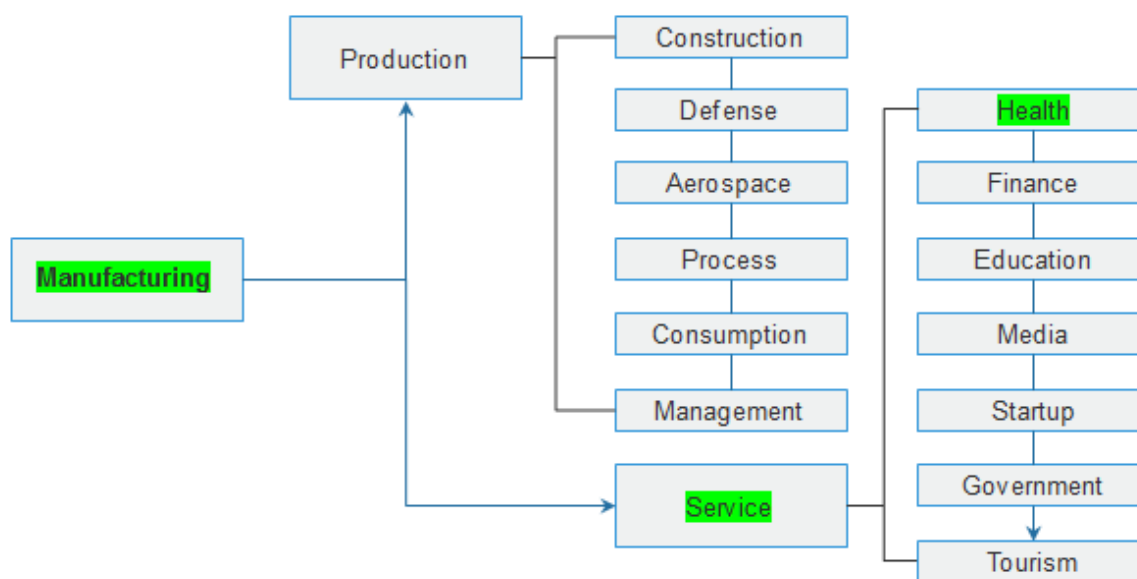


Fig. 1. Palabras claves para conformar el LPD

Fuente: Elaborado por los autores

Para conformar el *Lean Publications Database* (LPD) y observar la cantidad de publicaciones por tipos de *lean* y la producción científica de *lean* en los últimos 10 años observar la tabla I. En la comparación de los datos se comprueba que LS pasó de representar de un 3,6-4,5% de la producción científica de *lean*.

Lean process y *management* aumentaron en un 3 y 2% respectivamente, mientras los términos de *lean production*, y *manufacturing* disminuyeron ambos en un 1% y *lean consumption* en un 2%. Todas estas disminuciones son en términos porcentuales ya que la producción de *lean* se ha mantenido en ascenso en los diferentes sectores y con los nombres utilizados.

Tabla 1. Producción científica de *lean* en la base de datos *ScienceDirect*

Definición	Artículos 1972-2018	% de artículos 1972-2018	Artículos 2009-2018	% de artículos 2009-2018	Artículos 2009-2018/1972-2018
Lean process	2800	35%	1920	38%	69%
Lean production	1653	21%	1003	20%	61%
Lean manufacturing	650	8%	521	10%	80%
Lean consumption	916	11%	315	6%	34%
Lean management	848	11%	638	13%	75%
Lean service	285	3,6%	226	4,5%	79%
Lean construction	160	2%	132	3%	83%
Lean media	209	3%	84	2%	40%
Lean education	187	2%	71	1%	38%
Lean thinking	123	2%	60	1%	49%
Lean government	61	1%	27	1%	44%
Lean startup	30	0%	25	0%	83%
Lean defence	37	0%	15	0%	41%
Lean aerospace	20	0%	12	0%	60%
Lean electronics	19	0%	10	0%	53%
Lean finance	12	0%	8	0%	67%
Total	8010	100%	5067	100%	63%

Fuente: Elaborado por los autores

Lean producción transformó la industria de la manufactura, ahora es el tiempo de aplicar el pensamiento *lean* a los procesos de consumo, minimizando el tiempo y el esfuerzo de los clientes entregándoles exactamente lo que desean, cuando ellos lo desean y donde ellos lo desean, brindándoles un gran beneficio.⁽⁹⁾

Conceptualización de *lean*

Lean es desarrollar una organización que aprende, donde el cambio es continuo y emergente en todos los niveles, es la transición del cambio planeado al cambio emergente. ⁽¹⁰⁾ Es una tránsito de por vida para crear una cultura de mejora basado en una rigurosa utilización de los sistemas, es planeado y orgánico, los sistemas son chequeados y las personas son continuamente entrenadas y desarrolladas. ⁽²⁾ Para Holweg ⁽¹¹⁾ es un integrado de prácticas socio técnicas con el objetivo de eliminar *wastes* a lo largo de toda la cadena de valor. Mostrar un compromiso con la mejora continua con la utilización de métodos y herramientas para mejorar los procesos y también mostrar respeto a las personas a través del liderazgo y las buenas prácticas. ⁽³⁾

Es difícil encontrar una definición clara y aceptada del termino *lean*, otros tienden a confundirlo con otros métodos de acercamiento a la calidad existentes. ⁽¹²⁾ Resumiendo las definiciones de *lean* se concluye que es una pensamiento multidimensional que su objetivo es incrementar valor a los clientes mediante la eliminación de los *wastes* donde el cambio es continuo y emergente en todos los niveles, mostrando respeto a las personas a través del liderazgo y las buenas prácticas.

Lean service

En el mundo las compañías de manufactura han asumido la filosofía *lean*, este es el momento del movimiento de ésta a los servicios, ⁽¹³⁾ por tanto el sector de los servicios y en particular la salud pública se puede beneficiar de la aplicación del pensamiento y técnicas aplicadas en la industria de la manufactura. Los investigadores deben buscar respuesta para los problemas y las características específicas de los servicios ya que la transformación en *LS* por sí sola no es para enfrentar los retos de la operación de los servicios. ⁽¹⁴⁾

El sector de los servicios es más del 50% del producto interno bruto de las principales economías mundiales. *LS* se aplica adaptando la experiencia de la manufactura y el primero en analizarlo utilizando ejemplos de diferentes sectores fue Bowen and Youngdahl. ⁽¹⁵⁾

La mayoría de la literatura de LS centra su atención en el estudio de casos, en concreto en la implementación de resultados en los costos, la satisfacción y la velocidad tanto en los clientes como en los proveedores de servicio,^(3,16) pero si estos estudios se comparan con la manufactura todavía el número de estudios son pocos, como se puede observar en la fig. 2.

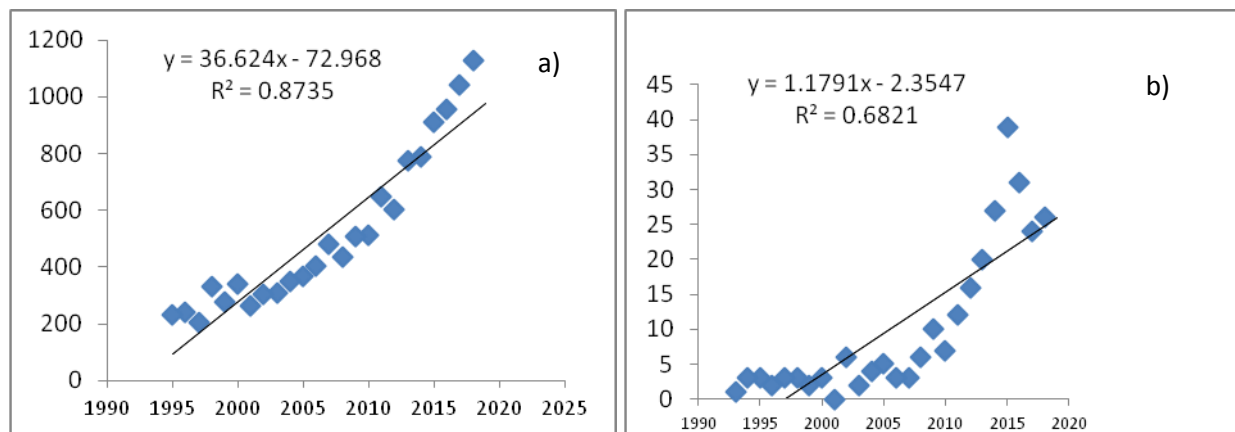


Fig. 2. Producción científica por años en la base de datos *ScienceDirect* de *lean* a) y *LS* b)

Fuente: Elaborado por los autores

El análisis evidencia el crecimiento en la producción científica relacionada con el cambio *lean* en los servicios, el cual está marcado en los últimos seis años. Se puede afirmar con el 68,21% de confianza que en los próximos cinco años el número de estudios relacionados con *lean service* será de 160 publicaciones y el sector de la salud será el de mayor atención.

El mayor desarrollo de *lean* en los servicios es en el sector de la medicina con el 39% de los artículos y en las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) con el 21%, mientras que en el resto de los sectores aún es poca la producción científica. No superando el 10% en ningún caso.

Por otra parte, analizando el perfil de los autores de estas publicaciones se observa que solo el 6% son empresarios y que la mayoría son académicos, aunque el 11% de ellos tienen alguna experiencia en la práctica.

Lean salud

La producción científica de *lean* en la salud ha sido el centro de la producción de *lean service*. *Lean* en la salud puede ser clasificada en dos categorías: la teórica y la de casos de estudios, observar figura 3. La primera corresponden a trabajos que no presentan real implementación y discusión basada en la práctica, contrario a la segunda que ha estado en auge desde su comienzo presentando análisis y discusión práctica de casos de estudios los que se dividen en:

- los que son iguales a los de la manufactura, presentan los flujos de materiales como los existentes en los departamentos de un hospital como patología, radiología, lavandería y farmacia.
- los de soporte gerencial, son los aplicables a todo el flujo de información que se genera en los departamentos como los de secretaría médica y económicos.
- los de flujos de pacientes, contemplando temas éticos propios de la salud. Se trabaja en la disminución de los tiempos de espera, la lista de pacientes para ser atendidos y los costos asociados. El objetivo de estos estudios es mejorar el sistema de atención y movimiento de los pacientes en un hospital o sistema de salud.
- los casos de estudios organizacional, centran la atención en analizar la importancia de diseñar la estrategia y su vinculación con la implementación de *lean* en la salud, considerando la cultura y el clima organizacional para gestionar el cambio.⁽¹⁷⁾

Existe también un gran potencial para la investigación de casos de estudios de la implementación de *lean* entre organizaciones como forma de mejorar a nivel macro la atención a los pacientes, Brandao de Souza⁽¹⁸⁾ dentro de los artículos teóricos ubica los especulativos.

Los estudios teóricos se dividen en reflexivo, los que intentan trasladar los principios de *lean* para una potencial utilización en la salud, reflexiona sobre su posible implementación, pero sin mostrar su aplicación. Los metodológicos, que incluyen una nueva forma de implementación, discuten sus barreras o consideran un resumen de la literatura existente.

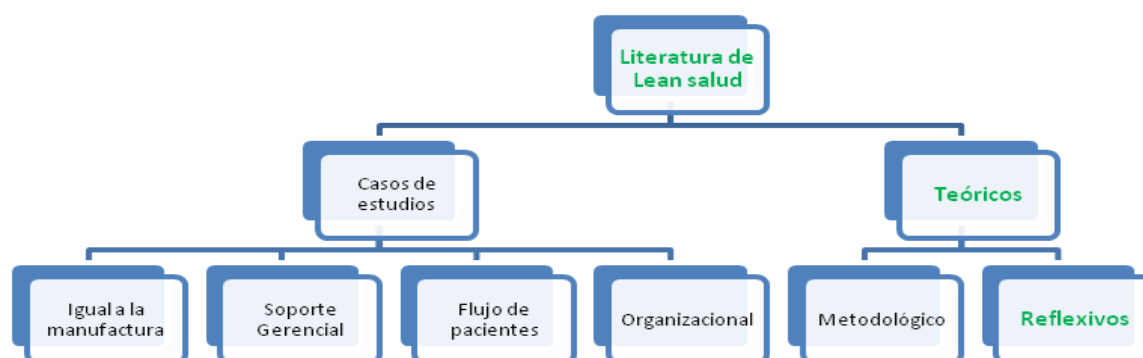


Fig. 3. *Lean* en la salud

Fuente: Adaptado por los autores de Brandao de Souza ⁽¹⁸⁾

Las principales contribuciones provienen de países desarrollados. En la literatura consultada no se encontró producción científica de *lean* en Cuba, ni en idioma español, la encontrada en América fuera de USA proviene de Canadá y Brasil.

La evolución de *lean service* elaborada por los autores a partir de Gupta, Sharma y Sunder. ⁽³⁾ Pre *lean*, antes 1988, se comienza a plantear la transferencia de las experiencias en la manufactura a todas las organizaciones de servicio y se debaten como deben ser consideradas y aplicadas. ⁽¹⁹⁾ En la etapa "Reconocimiento, 1998-2003", se proponen modelos que se toman de la industria manufacturera, los casos no son una aplicación consciente de LS, son más bien estudio de casos. ⁽¹⁵⁾ En la "Exploración, 2004-2008", se aplican realmente *lean* a varios procesos de servicios. ^(20, 21) En la etapa "Implementación, 2009-2018", existen varios estudios empíricos que contribuyen a enriquecer LS. ^(6, 18, 22-24) Se presentan análisis de las ventajas y tendencias de *lean* en la salud. ⁽²⁵⁻²⁷⁾

Herramientas de *lean* aplicada a los servicios de salud

La gran mayoría de los artículos muestran la utilización de los principios *lean*, los autores expresan que las herramientas *lean* no son aplicables directamente a los servicios pero se pueden adaptar. ⁽²⁸⁾

El VSM, la eliminación de *wastes*, el visual *management*, la gestión de recursos humanos y *Kaizen* son importantes herramientas de mejoras aplicadas en los servicios.^(13, 29, 30)

Uno de los objetivos principales de *lean* es crear una cultura de identificar, analizar y solucionar problemas. Una de las herramientas que permite esto es VSM, una técnica de mejora que visualiza todo el servicio representando la información y el flujo e identificando los *wastes*, además de mostrar conexiones de los trabajos que están frente a los clientes,⁽³¹⁾ visualizando así todo el sistema de relaciones existente y observando todas las etapas del proceso lo que ayuda a eliminar los *wastes* simplificando el proceso.⁽²⁹⁾

Otra herramienta importante es 5S (representan el nombre de cinco acciones: separar, ordenar, limpiar, estandarizar y autodisciplina), esta prepara el terreno para instalar la necesaria disciplina de hacer las cosas en el día a día,⁽³¹⁾ asegurando la estabilidad del proceso y la sustentabilidad, esta herramienta es de la mejora continua,⁽²⁹⁾ al igual que la estandarización de los procesos.⁽³⁰⁾

La gestión visual se utiliza como herramienta para observar el proceso de trabajo y resolver los problemas, apoyando la comunicación en toda la organización,^(32, 33) la misma también mide y monitorea el impacto en los procesos de mejora. Partiendo del análisis de la utilización de las herramientas *lean* en los servicios se puede llegar a la conclusión que las más empleadas son el VSM, la estandarización, 5S y la gestión visual. Estas herramientas deben ser adaptadas a cada institución y deben considerar las metodologías existentes.⁽³⁴⁾

En la literatura consultada no se encontró un modelo que pueda tomarse como guía para la utilización de las herramientas *lean* en los servicios, sin embargo, existen algunos intentos dentro de los sectores y organizaciones específicas que se limitan a sugerir algunos de los elementos de *lean* pero sin una guía para su aplicación.

Objetivos y niveles de aplicación

Implementar *lean* se puede caracterizar como un cambio transformacional con una *top-down* iniciativa de cambio, el objetivo es desarrollar una organización que aprende donde el cambio es continuo y emergente en todos los niveles, es la transición del cambio planeado al cambio emergente.⁽¹⁰⁾

Las herramientas aplicadas en la producción de Toyota han sido ampliamente imitadas, considerando sus cinco principios, los que han tenido aplicación más allá de la planta de producción.⁽⁷⁾ La organización que no considere el aspecto estratégico de *lean* (creación de valor y entender el valor para el cliente) asumiendo la calidad y el costo igual al valor para el cliente, un error común en la implementación de *lean* en la producción, puede llegar a una sub optimización de toda la cadena de suministro.

Lean existe a nivel estratégico y táctico, su estrategia del pensamiento centrada en el cliente aplica en todos los lugares, por esta razón se debe centrar las herramientas en los niveles de producción y pensamiento *lean* para las dimensiones de la cadena de valor estratégico.⁽⁷⁾

Los investigadores deben centrarse en cómo crear el sistema de valor *lean* y esto requerirá una aplicación contingencia en concreto, lo que será único en cada sistema de valor particular y sector industrial. El enfoque *lean* debe centrarse en el cliente final y partiendo de esto optimizar todo el sistema, esto ha faltado en su aplicación práctica en casi todas los sectores. Se debe optimizar todo el sistema y no los subsistemas independientes, esto está en correspondencia como ha avanzado el pensamiento *lean* hasta nuestros días.⁽⁷⁾

Principios aplicados a *lean*

Los principios *lean* no son para una industria específica por lo que pueden aplicarse completamente a los servicios^(3, 15) ellos son: identificar qué representa valor para los clientes, gestionar la cadena de valor, desarrollar capacidades de producción en flujo, la utilización del *pull* como soporte del flujo de materiales y que llevan la operación y finalmente la perfección con el objetivo de reducir a cero todos los desperdicios en el sistema de producción.⁽⁸⁾

Lean consumption es el proceso continuo donde se mezclan artículos y servicios para solucionar problemas del consumidor y busca garantizar el valor total que el consumidor desea con la mayor eficiencia y menos contratiempos.

Los principios de *lean consumption* buscan el costo total desde el punto de vista del cliente final y alienta al proveedor de servicio a optimizar el proceso desde el punto de vista del consumidor,⁽⁹⁾ estos están estrechamente ligados y contemplados dentro de los principios de *lean* manufactura, estos son:

- Solucionar completamente el problema al cliente asegurando que los productos y servicios funcionen armónicamente.
- No malgastar el tiempo del consumidor.
- Dar al cliente exactamente lo que él desea, dónde lo desea y cuándo lo desea.

Discusión

El análisis planteado en los acápites anteriores evidencia aspectos claves para la aplicación de *lean* en la salud; por tanto es pertinente señalar que, dadas las limitaciones del alcance y de los objetivos y los resultados de la revisión de la literatura, quedan temas que constituyen asignaturas pendientes y que son susceptibles de estudio, por lo que su análisis enriquecerán la discusión académica y el desarrollo de futuras investigaciones.

La aplicación de las herramientas *lean* en los servicios de salud en organizaciones cubanas sus objetivos y niveles de aplicación combinado con los principios *lean* aportarán nuevas experiencias a la teoría *lean* y contribuirán al mejoramiento del servicio salud en Cuba y a la disminución de los *wastes* y por ende de los costos, posibilitando aumentar el servicio de salud entregado al pueblo cubano, no obstante no se tuvo accesos a investigaciones cubanas referentes al tema.

La adaptación realizada por los autores de los estudios teóricos, donde los divide en metodológicos y reflexivos estimula aún más la realización de este tipo de estudios, además de los casos de estudios que son aplicables a la casi totalidad de las instalaciones de salud.

Conclusiones

1. El pensamiento *lean* ha sido utilizado en la industria de los servicios en los últimos años constituyendo el sector de la salud el de mayor aplicación. Las principales herramientas de *lean* que se aplican a la industria de los servicios son el VSM, la estandarización, 5S y la gestión visual, pero la gran mayoría son aplicables y su utilización depende de cada situación concreta.
2. A partir de la revisión bibliográfica, se evidencia que no fueron encontrados artículos científicos de la aplicación de *lean* en Cuba y la gran mayoría de los analizados provienen de países desarrollados. La producción científica en relación con la gestión de cambio *lean* está en ascenso y la aplicación en la salud todavía se encuentra en etapa de desarrollo.

Referencias bibliográficas

1. Kunisch S, Bartunek JM, Mueller J, Huy QN. Time in strategic change research. A Manag Annals. 2017 [citado 20 feb 2019];11(2):1005-1064. Disponible en: <http://doi.org/10.5465/annals.2015.0133>
2. Hines P, Taylor D, Walsh A. The Lean journey: have we got it wrong? Tot Qual Manag Busin Excell. 2018 [citado 20 feb 2019]. Disponible en: <http://doi.org/10.1080/14783363.2018.1429258>

3. Gupta S, Sharma M, Sunder V. Lean services: a systematic review. *Internat J Productiv Perform Managem.* 2016 [citado 2 mar 2019]; 65(8):1025-1056. Disponible en: <http://doi.org/10.1108/IJPPM-02-2015-0032>
4. Ohno T. *Toyota production system: beyond large-scale production.* Japón: crc Press; 1988.
5. Samuel D, Found P, Williams SJ. How did the publication of the book *The Machine That Changed The World* change management thinking? Exploring 25 years of lean literature. *Internat J Productiv Perform Managem.* 2015 [citado 8 mar 2019] ;35(10):1386-1407. Disponible en: <http://doi.org/10.1108/IJOPM-12-2013-0555>
6. Syltevik S, Karamperidis S, Antony J, Taheri B. Lean for airport services: a systematic literature review and agenda for future research. *Internat J Qual Reliab Managemt.* 2018 [citado 15 abr 2019];35(1):34-49. Disponible en: http://pureapps2.hw.ac.uk/ws/portalfiles/portal/14587691/PDF_Proof.PDF
7. Hines P, Holweg M, Rich N. Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking. *Internat J Oper Produc Managem.*2004 [citado 15 Abr 2019];24(10):994-1011. Disponible en: <https://www.leancompetency.org/wp-content/uploads/2015/09/Learning-to-Evolve.pdf>
8. Womack JP, Jones DT. *Lean thinking—banish waste and create wealth in your corporation.* J Operat Rese Society. 1997 [citado 15 abr 2019];48(11):1148. Disponible en: <http://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2600967>
9. Womack JP, Jones DT. Lean consumption. *Harv Bus Rev.* 2005 [citado 15 abr 2019];83(3):58-68. Disponible en: <https://hbr.org/2005/03/lean-consumption>

10. Pearce AD, Pons DJ. Defining Lean Change—Framing Lean Implementation in Organizational Development. *Inter J Busi Manag.* 2017 [citado 15 abr 2019] ;12(4):10-22. Disponible en: <https://ir.canterbury.ac.nz/bitstream/handle/10092/14375/65854-243559-1-PB.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
11. Holweg M. The genealogy of lean production. *J Operat Manag.* 2007[citado 15 abr 2019] ;25(2):420-437. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272696306000313>
12. Hopp W, Spearman M. To pull or not to pull: what is the question? *Manufac Serv Opera Manag.* 2004 [citado 20 may 2019] ;6(2):133-148. Disponible en: <https://pubsonline.informs.org/doi/pdf/10.1287/msom.1030.0028>
13. Staats B, James Brunner D, Upton DM. Lean principles, learning, and knowledge work: Evidence from a software services provider. *J Operat Manag.* 2011[citado 20 may 2019];29(5):376-390. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.jom.2010.11.00https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1016/j.jom.2010.11.005#accessDenialLayout5>
14. Arfmann D. A New Lean Service Model: The Value of Customer Integration into Service Operations [Thesis]. [England]: University of Gloucestershire; 2015. 247 p. Disponible en: <http://eprints.glos.ac.uk/id/eprint/2927>
15. Bowen DE, Youngdahl WE. “Lean” service: in defense of a production-line approach. *Inter J Serv Ind Manag.* 1998 [citado 20 may 2019];9(3):207-225. Disponible en: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09564239810223510/full/html>

16. Suárez Barraza MF, Smith T, Dahlgard Park SM. Lean Service: A literature analysis and classification. T Qual Manag Busin Excell. 2012 [citado 20 ene 2019];23(3-4):359-380. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14783363.2011.637777>
17. Pupo Guisado B, Sánchez Torres R. Procedimiento para el diagnóstico del clima organizacional en instituciones de la salud pública holguinera. CCM. 2017 [citado 15 feb 2019]; 21(4): 1128-1139 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812017000400014&lng=es.
18. Brandao de Souza L. Trends and approaches in lean healthcare. Lead Health Servic.2009 [citado 20 ene 2019];22(2):121-139. Disponible en: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/17511870910953788/full/html>
19. Heskett J, Sasser Jr WE, Schlesinger L. The Service Profit Chain: How Leading Companies Link Profit and Growth to Loyalty, Satisfaction, and Value. Internat J Serv Indust Manag. 1998; 9 (3): 312-313.
20. Ahlstrom P. Lean service operations: translating lean production principles to service operations. Internat J Servic Technol Manag.2004 [citado 20 ene 2019];5(5-6):545-564. Disponible en: <https://www.inderscienceonline.com/doi/pdf/10.1504/IJSTM.2004.006284>
21. Radnor Z, Walley P. Learning to walk before we try to run: adapting lean for the public sector. Public Money Manag. 2008 [citado 27 ene 2019];28(1):13-20. Disponible en: <http://doi.org/10.1108/17410381011024368>
22. Burgess N, Radnor Z. Evaluating Lean in healthcare. Interna J Hea Car Qual Assur. 2013[citado 27 ene 2019];26(3):220-35. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1111/j.1467-9302.2008.00613.x>

23. Narayanamurthy G, Gurumurthy A, Subramanian N, Moser R. Assessing the readiness to implement lean in healthcare institutions – A case study. *Intern J Produc Econ.*2018 [citado 27 ene 2019];197:123-142. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.12.028>
24. Alves AC, Gonçalves AM, Fernandes JM, Vaz I, Teixeira S, Sousa I, *et al.* Combined Tools for Surgical Case Packages Contents and Cost Optimization: A Preliminary Study. *Proc Computer Science.*2016 [citado 27 ene 2019];100:393-398. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050916323420>
25. Moldovan F. New Approaches and Trends in Health Care. *Procedia Manufacturing* . 2018[citado 27 ene 2019];22:947-951. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978918304311>
26. Orrico de Brito Cançadoa T, Brito Cançado F, Abramides Torresefg ML. Lean Seis Sigma e anestesia. *Brazilian J Anesthesio.* 2019 [citado 18 Sep 2019];65(5). Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034709418302113>
27. Dobrzykowski DD, McFadden KL, Vonderembse MA. Examining pathways to safety and financial performance in hospitals: A study of lean in professional service operations. *J Opera Manag.*2016 [citado 27 ene 2019];42-43(1):39-51. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jom.2016.03.001>
28. Allway M, Corbett S. Shifting to lean service: Stealing a page from manufacturers' playbooks. *J Organizat Excell.* 2002[citado 27 Ene 2019];21(2):45-54. Disponible en: <http://doi.org/10.1002/npr.10019>
29. Suárez Barraza MF, Smith T, Mi Dahlgaard-Park S. Lean-kaizen public service: an empirical approach in Spanish local governments. *TQM Journal.* 2009 [citado 27 ene 2019];21(2):143-167. Disponible en: <http://doi.org/10.1108/17542730910938146>

30. Radnor Z. Transferring Lean into government. J Manufac Technol Manag. 2010 [citado 27 ene 2019];21(3):411-428. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/17410381011024368>
31. Fillingham D. Can lean save lives? Leader Health Servi. 2007[citado 27 ene 2019];20(4):231-241. Disponible en: <http://doi.org/10.1108/17511870710829346>
32. Kim CS, Spahlinger DA, Kin JM, Billi JE. Lean health care: what can hospitals learn from a world-class automaker? J Hosp Med.2006 [citado 27 ene 2019];1(3):191-199. Disponible en: <http://doi.org/10.1002/jhm.68>
33. Liker JK, Morgan JM. The Toyota way in services: the case of lean product development. Acad Manag Perspec. 2006 [citado 27 ene 2019];20(2):5-20. Disponible en: <http://doi.org/10.5465/amp.2006.20591002>
34. Portelles Cobas DE, Rodríguez Guzmán AA, Leyva Sánchez E, Ochoa Aguilera KM. Metodología para el diseño de un Sistema de Gestión de Calidad en la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. CCM. 2016[citado 13 feb 2019] ; 20(1): 162-169 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812016000100013&lng=es