

MARCO DE TRABAJO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN
HEALTHCARE EN EL CONTEXTO COLOMBIANO – CLÍNICAS Y
HOSPITALES NIVEL ALTO, ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA.

ERIKA TATIANA RUÍZ ORJUELA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
BUCARAMANGA

2016

MARCO DE TRABAJO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN
HEALTHCARE EN EL CONTEXTO COLOMBIANO – CLÍNICAS Y
HOSPITALES NIVEL ALTO, ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA.

ERIKA TATIANA RUÍZ ORJUELA

Trabajo de Investigación para optar al título de
Magíster en Ingeniería Industrial

Director:
NÉSTOR RAÚL ORTIZ PIMIENTO
Magíster en Ingeniería de Sistemas

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
BUCARAMANGA

2016

DEDICATORIA

A Dios por brindarme día a día su amor y misericordia, y a la Virgen María por ser mi intercesora y compañía.

A mi mamita Teresa, por ser ese gran modelo de mujer a seguir, por ser mi apoyo incondicional y hacerme sentir todos los días de mi vida, lo bendecida que soy con su existencia.

A mis sobrinas: Daniela, Julieta y Gabi, por ser la alegría de mi vida. A mi hermano Juli, por su apoyo incondicional en mis decisiones. A mi Mamá Clarita, porque me enseñó a ser valiente y a toda mi familia por su cariño.

A Edwin, por ser mi amor, mi amigo, mi consejero y por creer siempre en mí.

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander, por contribuir a mi desarrollo profesional.

A todos los profesores de la Escuela, quienes muy amablemente permitieron que trabajaré y estudiaré, y depositaron su voto de confianza en mí.

A los profesores: Olga y Javier por su comprensión y apoyo en la realización de esta meta.

A mi Director: el Profesor Néstor, por su confianza, dedicación, colaboración brindada y por brindarme esta gran oportunidad.

A todos mis compañeros de la Universidad Industrial de Santander y al grupo de Investigación OPALO.

A las clínicas y hospitales nivel alto del Área Metropolitana de Bucaramanga: Hospital universitario de Santander (HUS), Hospital San Juan de Dios de Floridablanca, Fundación Oftalmológica de Santander (FOSCAL), Fundación Cardiovascular de Colombia (FCV), Clínica Chicamocha, Instituto del Corazón de Bucaramanga, Serviclínicos Dromedica, Clínica de Urgencias de Bucaramanga, Clínica Materno Infantil San Luis, y Hospital Universitario los Comuneros por participar en esta Investigación.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	12
1. REVISIÓN DE LITERATURA.....	15
1.1 LEAN MANUFACTURING.....	15
1.2 LEAN SERVICES.....	18
1.3 LEAN HEALTHCARE.....	20
2. METODOLOGÍA.....	31
3. RESULTADOS.....	35
3.1 DIAGNÓSTICO DEL NIVEL DE ADOPCIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN EN LAS CLÍNICAS Y HOSPITALES NIVEL ALTO DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA.....	35
3.2 ANÁLISIS FACTORES CONTEXTUALES DE LA ORGANIZACIÓN.....	43
3.3 DISEÑO DE UN MARCO DE TRABAJO PARA IPS NIVEL ALTO- CASO AMB.	50
4. CONCLUSIONES.....	57
BIBLIOGRAFÍA.....	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Zonas de Progreso Lean.....	40
Figura 2 Nivel global de madurez IPS- AMB.....	41
Figura 3 Etapas ISM.....	46
Figura 4 Modelo ISM	47
Figura 5 Análisis MICMAC.....	48
Figura 6 Sistema TPS para la implementación de Lean Healthcare en IPS del AMB	51
Figura 7 Fases marco de trabajo implementación de Lean Healthcare.	52
Figura 8 Orden de implementación de los factores organizacionales	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ficha técnica Entrevista.....	37
Tabla 2. Resultados modelo de madurez IPS	39
Tabla 3. Diagnostico madurez Lean por IPS	40
Tabla 4. Matriz SSIM	46
Tabla 5. Relación de herramientas Lean y factores del contexto.	55

RESUMEN

TÍTULO: MARCO DE TRABAJO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN HEALTHCARE EN EL CONTEXTO COLOMBIANO – CLÍNICAS Y HOSPITALES NIVEL ALTO, ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA. *

AUTOR: RUIZ ORJUELA, Erika Tatiana**

PALABRAS CLAVE: Implementación, Instituciones Prestadoras de Salud, Lean Healthcare, Marco de Trabajo, Sostenibilidad.

DESCRIPCIÓN

La atención en salud se entrega a los pacientes a través de procesos, sin embargo existen diferentes causas que hacen que estos procesos sean ineficientes, tales como, altas tasas de ocupación, prolongados tiempos de estancia, ausentismo y rotación del personal, capacidad limitada, largos tiempos de respuesta, escasez de recursos y de personal. Resultado de la revisión de literatura se identificó la utilización de metodologías y herramientas de mejora continua como Lean Healthcare, que contribuyen a mejorar la forma en que son organizados y gestionados los procesos de hospitales y clínicas. Este trabajo contribuye a un creciente número de investigaciones sobre la aplicación de Lean dentro del sector de la salud mediante la propuesta de un marco de trabajo para la implementación de Lean Healthcare en las clínicas y hospitales del Área Metropolitana de Bucaramanga- AMB. Entre los principales resultados se obtuvo el nivel de madurez de la diez IPS nivel alto del AMB en relación a Lean Services, el modelo estructural interpretativo de los factores del contexto organizacional para la implementación y sostenibilidad de Lean Healthcare, y, el marco de trabajo el cual guía a las IPS en la implementación de prácticas y herramientas Lean. Se concluye que los factores claves para la implementación exitosa de Lean son: el compromiso de la dirección, la comprensión de la dirección y la formación de los empleados, también que el marco de trabajo que se propone, se debe adaptar dependiendo del nivel de madurez de cada IPS, y que estas organizaciones deben identificar cuáles son los factores que deben fortalecer para lograr la implementación exitosa de Lean y alcanzar la sostenibilidad en el tiempo.

* Trabajo de grado de la Maestría en Ingeniería Industrial

** Facultad de Ingenierías Fisiomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.
Director: Néstor Raúl Ortiz Pimiento.

ABSTRACT

TITLE: FRAMEWORK FOR THE IMPLEMENTATION OF LEAN HEALTHCARE IN THE COLOMBIAN CONTEXT - HIGH LEVEL HOSPITALS AND CLINICS , BUCARAMANGA METROPOLITAN AREA *

AUTHOR: RUIZ ORJUELA, Erika Tatiana**

KEYWORDS: Framework, Implementation, Institutional Health Service Providers, Lean Healthcare, Sustainability.

DESCRIPTION

Health care is delivered to patients through processes, however there are different causes that make these processes are inefficient, such as: high occupancy rates, long length of stay, workplace absenteeism and staff turnover, limited capacity, long response time, scarce resources and staffing. Therefore the literature recognizes that health services oriented process efficiency require methodologies and tolos as Lean. This work contributes to a growing number of research on the application of Lean within the health sector by proposing a framework for the implementation of Lean Healthcare in clinics and hospitals in the Bucaramanga Metropolitan Area AMB. The main results included the level of maturity of ten IPS high level of AMB, the interpretive structural model of the factors organizational context for the implementation and sustainability of Lean Healthcare, and the framework of the which guides the IPS in implementing Lean practices and tolos. Concluding that the key factors for successful implementation of Lean are management commitment, understanding of management and employee training, also that the framework proposed it should be adapted depending on the level of maturity of each IPS, these organizations should identify what factors should be strengthened to achieve the successful implementation of Lean.

* Trabajo de grado de la Maestría en Ingeniería Industrial

** Facultad de Ingenierías Fisiomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.
Director: Néstor Raúl Ortiz Pimiento.

INTRODUCCIÓN

Los requisitos de acreditación y las necesidades y expectativas de los pacientes, exigen la mejora continua en la calidad de la atención de salud, manteniendo al mismo tiempo bajos costos¹. Sin embargo existen diferentes causas que hacen que los procesos en los servicios de salud sean ineficientes, acarreando efectos en el sistema, reflejado principalmente en el aumento del gasto en el sector salud, y en la reacción de pacientes y consumidores que reivindican la calidad y seguridad como un derecho básico. Mejorar la eficiencia y eficacia de estos procesos representa una oportunidad para disminuir los costos del sector, mejorar los procesos, los tiempos de respuesta y la calidad de la atención prestada a los pacientes y aumentar la satisfacción del personal.^{2 3}

En búsqueda de soluciones para hacer frente a estos desafíos, aparecen las nuevas tendencias de aplicación de sistemas de gestión de producción tal como lo es la filosofía Lean^{4 5 6 7}. Las investigaciones de Lean Healthcare, han dado paso a explorar acerca de cómo los factores del contexto organizacional influyen en la implementación de esta filosofía en las organizaciones de salud, asimismo se han planteado modelos e instrumentos de evaluación para su implementación, y

¹ CRETIKOS, M., et al. Guidelines for the uniform reporting of data for Medical Emergency Teams. En: Resuscitation. Vol. 68. No. 1. 2006; p 11-25

² CHALICE, R. Improving Healthcare Using Toyota Lean Production Methods: 46 steps for improvement.. 2 ed. USA: ASQ Quality Press. 2007. 62 p.

³ DIANE, M., et al. Going lean in health care. En: Innovation Series. Vol. 20. No. 1. 2005; p 1-20

⁴ CUATRECASAS, L. Design of a rapid response and high efficiency service by lean production principles: Methodology and evaluation of variability of performance. En: International Journal of Production Economics. Vol. 80. No. 2. 2002; p 169-183

⁵ LIKER, J; MORGAN, J. The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development. En: Academy of Management Perspectives. Vol. 20. 2006; p 5-20

⁶ WESTWOOD, N; MOORE, M; COOKE, M. Going lean in the NHS. En: NHS Institute of Innovation and Improvement. 2007.

⁷ YOUNG, T.; McCLEAN, S. A critical look at Lean Thinking in healthcare. En: Quality & Safety in Health Care. Vol. 17. No. 5. 2008; p 382-386

diferentes autores resaltan la importancia de evaluar cómo el contexto puede desencadenar cambios en los facilitadores y barreras para la implementación de Lean.^{8 9 10 11 12 13 14} Con base en lo anterior el propósito de este estudio es analizar la relación entre los factores del contexto organizacional en la implementación de Lean Healthcare, y proponer un marco de trabajo que sirva de guía a las clínicas y hospitales en la implementación de esta metodología.

Para el logro del objetivo de esta investigación se formularon tres objetivos específicos: 1) Determinar el nivel de adopción de la filosofía Lean en las clínicas y hospitales de nivel alto en Bucaramanga y su área metropolitana; 2) Analizar la relación entre los factores del contexto organizacional en la implementación de Lean Healthcare; y 3) Proponer un marco de trabajo para la sostenibilidad del modelo Lean en clínicas y hospitales nivel alto del Área Metropolitana de Bucaramanga, de tal forma que asegure la implementación y el mantenimiento de esta filosofía a largo plazo.

⁸ MALM BRANDT, M; ÅHLSTRÖM, P. An instrument for assessing lean service adoption. En: International Journal of Operations & Production Management. Vol. 33. No. 9. 2013; p 1131-1665

⁹ MARODIN, G; SAURIN, T. Implementing lean production systems: research areas and opportunities for future studies. En: International Journal of Production Research. Vol. 51. No. 22. 2013; p 6663-6680

¹⁰ RADNOR, Z; BOADEN, R. Lean in Public Services. Panacea or Paradox?. En: Taylor & Francis Group. Vol. 28. No. 1. 2010; p 3-7

¹¹ SILA, I. Examining the effects of contextual factors on TQM and performance through the lens of organizational theories: An empirical study. En: Journal of Operations Management. Vol. 25. No. 1. 2007; p 83-109

¹² SOUSA, R; VOSS, C. Contingency research in operations management practices. En: Journal of Operations Management. Vol. 26. No. 6. 2008; p 697-713

¹³ D'ANDREAMATTEO, A; IANNI, L.; LEGA, F.; SARGIACOMO, M. Lean in Healthcare: a comprehensive review. En: Health Policy. In press. 2015; p 1-13

¹⁴ TAYLOR, A; TAYLOR, M; MCSWEENEY, A. Towards greater understanding of success and survival of lean systems. En: International Journal of Production Research. Vol. 51. No. 22. 2013; p 6607-6630

A continuación se presenta la revisión de literatura realizada sobre el tema de investigación, la metodología seguida durante su desarrollo, en donde se especifica la forma en que se dió cumplimiento a los objetivos, seguido de los principales resultados y el análisis de los mismos; finalmente se presentan las conclusiones y referencias.

1. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1 LEAN MANUFACTURING

El termino Lean Manufacturing se desarrolla con base en la filosofía de producción de Toyota (Toyota Production System, TPS) en la década de 1950. El TPS se basa en dos aspectos importantes: JIT (Just In Time), que consiste en suministrar al cliente, lo que necesita, cuando lo necesita y en la cantidad que lo necesita y JIDOKA que hace referencia a incorporar la calidad como un elemento del propio proceso a través del empoderamiento y autocontrol por parte de los empleados, lo anterior con el fin de maximizar el valor para el cliente ^{15 16}.

El término Lean Manufacturing fue acuñado en 1990, por Womack, Jones, & Roos¹⁷, autores del libro: La Máquina que cambio el mundo. Lean se basa en el objetivo principal del TPS, que consiste en hacer más con menos. Varias definiciones de Lean se han propuesto, por ejemplo, Liker¹⁸, Rooney & Rooney ¹⁹, Kim, Spahlinger, Kin, & Billi²⁰, Dennis²¹, Chalice²², Clark, Silvester, & Knowles²³, Poksinska,

¹⁵ LIKER, J. The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. 2 ed. USA: McGraw-Hill. 2004. 350 p

¹⁶ SPEAR, S. Learning to Lead at Toyota. En: Harvard Business Review. Vol. 82. No. 5. 2004; p 78-87

¹⁷ WOMACK, J.; JONES, D; ROOS, D. La máquina que cambió el mundo. USA: McGraw-Hill. 1992. 292 p

¹⁸ LIKER, J. Op cit., p. 15

¹⁹ ROONEY, S; ROONEY, J. Lean Glossary. Battelle, Atlantic City: Quality Progress. 2005. 47 p

²⁰ KIM, C; SPAHLINGER, D; KIN, J; BILLI, J. Lean health care: what can hospitals learn from a world-class automaker?. En: Journal of Hospital Medicine. Vol. 1. No. 3. 2006; p 191-199

²¹ DENNIS, P. Lean Production Simplified: A Plain-Language Guide to the World's Most Powerful Production System. 2 ed. USA: CRC Productivity Press. 2007. 176 p.

²² CHALICE, R. op cit., p.12

²³ CLARK, D; SILVESTER, K; KNOWLES, S. Lean management systems: creating a culture of continuous quality improvement. En: Journal of Clinical Pathology. Vol. 68. No. 6. 2013; p 638-643

Swartling, & Drotz²⁴, todas las definiciones que se plantean en las referencias anteriores son comunes ya que describen a Lean como una filosofía centrada en cumplir satisfactoriamente las necesidades del cliente, utilizando todos los recursos de producción disponibles con un mínimo de desperdicios, con la mayor calidad y al menor costo. Se puede concluir entonces con Jones & Womack²⁵, que el propósito de Lean es minimizar las actividades que no agregan valor o desperdicios, y mejorar las actividades que si lo hacen; por lo tanto, se trata de la entrega del máximo valor a los clientes, mientras se utiliza la menor cantidad de recursos.

Un enfoque equivocado es considerar a Lean Manufacturing como la solución mágica para resolver todo tipo de problemas, un estudio de Herron & Braiden²⁶, señala que tan sólo el 30% de los problemas identificados pudieron ser solucionados utilizando técnicas Lean, por eso autores como: Kosuge, Holm, Moding, & Ahlstrom²⁷, y Spear & Bowen²⁸, explican que Lean no se debe entender como la aplicación de un conjunto de herramientas y técnicas, sino que debe ser visto como una filosofía y que su implementación se debe hacer de manera sistemática y holística, en complemento, se trata de un modo de pensar y no un mecanismo de acción de las herramientas que lo componen²⁹. Por otra parte Hines, Holweg, & Rich³⁰, presentan a Lean desde dos perspectivas: a nivel estratégico, el

²⁴ POKSINSKA, B; SWARTLING, D; DROTZ, E. The daily work of Lean leaders – lessons from manufacturing and healthcare. En: Total quality management & business excellence : an official journal of the European Society for Organisational Excellence. Vol. 24. No. 8. 2013; p 889-898

²⁵ JONES, D; WOMACK, J. Lean thinking. USA: Gestión 2000. 1996. 504 p

²⁶ HERRON, C; BRAIDEN, P. A methodology for developing sustainable quantifiable productivity improvement in manufacturing companies. En: International Journal of Production Economics. Vol. 104. No. 1. 2006; p 143-153

²⁷ KOSUGE, R; HOLM, M; MODING, N; AHLSTROM, P. Adoption of the lean concept at a Toyota car dealer: Identifying the key factors. En: European Operation Management Association. Proceedings of 2009

²⁸ SPEAR, S; BOWEN, H. Decoding the DNA of the Toyota Production System. En: Harvard Business Review. Vol. 77. No. 5. 1999; p 96-106

²⁹ BHASIN, S; BURCHER, P. Lean viewed as a philosophy. En: Journal of Manufacturing Technology Management. Vol. 17. No. 1. 2006; p 56-72

³⁰ HINES, P; HOLWEG, M; RICH, N. Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking. En: International Journal of Operations & Production Management. Vol. 24. No. 10. 2004; p 994-1011

cual se centra en los principios Lean y a nivel operativo, que se centra en las herramientas y técnicas asociadas a Lean.

Jones & Womack³¹, identificaron cinco principios que las organizaciones deben seguir con el propósito de implementar Lean, con la presentación de estos principios se da paso a Lean Thinking, estos principios son: (a) especificar el valor para el cliente, (b) identificar el flujo de valor (c) crear el flujo de actividades, (d) establecer el sistema Pull, y (e) mejoramiento continuo. Lean es asociado a la eliminación de siete tipos de desperdicios: la sobreproducción, el sobreproceso, los tiempos de espera, el transporte, los defectos, el inventario y el movimiento. Hines, Found, Harrison, & Griffiths³², junto con Cuatrecasas³³ presentan tres categorías para clasificar los desperdicios: muda (Los siete desperdicios), mura (Desperdicios generados por la variabilidad) y muri (Desperdicios de un exceso de prácticas). Las herramientas más comunes empleadas para el uso a nivel operativo a fin de implementar los principios de la Gestión Lean en una organización son: Kanban, 5S, SMED, mapeo de la cadena de valor, JIT, Jidoka, Gestión visual entre otras, una descripción detallada de los principios, desperdicios y herramientas Lean se puede encontrar en Jones & Womack³⁴, Rooney & Rooney³⁵ Dennis³⁶, Chalice³⁷ y Cuatrecasas³⁸.

Mediante la implementación de los principios Lean, las empresas pueden lograr diversos resultados, incluyendo: mayor calidad tanto en los productos como en los

³¹ JONES, D; WOMACK, J. Op cit., p. 68

³² HINES, P; FOUND, P; HARRISON, R; GRIFFITHS, G. Staying lean: thriving, not just surviving. 2 ed. New York, Cardiff University: CRC Press, Taylos & Francis Group. 2010. 95 p

³³ CUATRECASAS, L. Op cit., p. 45

³⁴ JONES, D; WOMACK, J. Op cit., p. 125

³⁵ ROONEY, S; ROONEY, J. Op cit., p. 24

³⁶ DENNIS, P. Op cit., p. 65

³⁷ CHALICE, R. op cit., p.27

³⁸ CUATRECASAS, L. Op cit., p. 127

servicios, el aumento en la participación del mercado, mayor rentabilidad, mayor productividad, mejor enfoque en el cliente, y una respuesta más rápida a los cambios del mercado.³⁹

1.2 LEAN SERVICES

Los desarrollos conceptuales desde la década de 1970, demuestran que es posible la transferencia de conceptos y metodologías de mejora del sector manufacturero al sector servicios⁴⁰. Aunque los conceptos de Lean se originaron en un entorno de fabricación, sus principios tienen aplicación universal⁴¹. Bajo esta concepción Esain, Williams, & Massey⁴², y Diane et al⁴³., afirman que Lean es una estrategia de gestión que es aplicable a todas las organizaciones, ya que tiene que ver con la mejora de los procesos. No obstante John Seddon⁴⁴, argumenta que el enfoque de Lean es inadecuado en los servicios, porque el sistema no puede absorber la variabilidad y que no considera los flujos influenciados por factores externos es decir, el cliente. Sin embargo diferentes estudios en los últimos años demuestran cómo las empresas del sector servicios pueden lograr mejoras similares a las empresas del sector manufacturero implementando los principios y herramientas

³⁹ RADNOR, Z; WALLEY, P; STEPHENS, A; BUCCI, G. Evaluation of the lean approach to business management and its use in the public sector. Scotland: Scottish Executive. 2006. 138 p

⁴⁰ LEVITT, T. Production-Line Approach to Service. En: Harvard Business Review. Vol. 50 No. 5. 1972; p 41-52

⁴¹ KUNDU, G; MANOHAR, B. Critical success factors for implementing lean practices in it support services. En: International Journal for Quality Research. Vol. 6 No. 4. 2012; p 301-312

⁴² ESAIN, A; WILLIAMS, S; MASSEY, L. Combining planned and emergent change in a healthcare lean transformation. En: Public Money and Management: Integrating Theory and Practice in Public Management. Vol. 28 No. 1. 2008; p 21-26

⁴³ DIANE, M., et al. Op cit., p. 6

⁴⁴ SEDDON J. Freedom from Command and Control. New York. Productivity Press. 2005. 258 p.

Lean^{45 46 47 48 49}, estudios complementarios exponen la evolución y desarrollo de Lean en otros sectores diferentes al que se inició, por ejemplo, en salud^{50 51 52 53 54 55 56 57}, en organizaciones públicas^{58 59}, en instituciones de educación superior^{60 61}, en gestión de la cadena de suministro⁶², en emprendimiento⁶³, entre otros.

En complemento, estudios posteriores han permitido conceptualizar a Lean Services como una mejora que se enfoca en la reducción de desperdicios presentes

⁴⁵ AHLSTROM, P. Lean service operations: translating lean production principles to service operations. En: International Journal of Services Technology and Management. Vol. 5, 2004; p 545-564.

⁴⁶ BOWEN, D. E.; YOUNGDAHL, W. E. Lean" service: in defense of a production-line approach. En: International Journal of Service Industry Management. Vol. 9 No. 3. 1998; p 207-225

⁴⁷ CUATRECASAS, L. Op cit., p. 184

⁴⁸ DIANE, M., et al. Op cit., p. 8

⁴⁹ GEORGE, M. Lean Six Sigma for Service: How to Use Lean Speed and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions. New York: McGraw-Hill, 2003. 300 p

⁵⁰ HUSBY, B. C. Integrating people, process, and technology in lean healthcare. En: ProQuest. 2012 p. 25

⁵¹ REES, G. Organisational readiness and Lean Thinking implementation: Findings from three emergency department case studies in New Zealand. En: Health services management research. Vol. 0 No. 2014; p 1-9

⁵² HOLDEN, R. J. Lean Thinking in emergency departments: a critical review. En: Annals of Emergency Medicine, Vol. 57 No. 3. 2011; p 265-278

⁵³ DICKSON, E. W; ANGUELOV, Z; VETTERICK, D; ELLER, A; SINGH, S. Use of lean in the emergency department: a case series of 4 hospitals. En: Annals of Emergency Medicine. Vol. 57 No. 4. 2009; p 504-510

⁵⁴ KOLLBERG, B; DAHLGAARD, J. J; BREHMER, P. Measuring lean initiatives in health care services: issues and findings. En: International Journal of Productivity and Performance Management. Vol. 56 No. 1. 2004; p 7-24

⁵⁵ RADNOR, Z. J; HOLWEG, M; WARING, J. Lean in healthcare: the unfilled promise?. En: Social Science & Medicine. Vol. 74 No. 3. 2012; p 364-371

⁵⁶ POKSINSKA, B. The current state of Lean implementation in health care: literature review. En: Quality Management in Health Care. Vol. 19 No. 4. 2010; p 319-329

⁵⁷ BEN-TOVIM, D; BASSHAM, J; BOLCH, D; MARTIN, M; DOUGHERTY, M; SZWARCBORD, M. Lean thinking across a hospital: redesigning care at the Flinders Medical Centre. En: Australian Health Review : A Publication of the Australian Hospital Association. Vol. 31 No. 1. 2007; p 10-15

⁵⁸ RADNOR, Z; WALLEY, P. Learning to Walk Before We Try to Run: Adapting Lean for the Public Sector. En: Public Money & Management. Vol. 28 No. 1. 2008; p 13-20

⁵⁹ PEDERSEN, E; HUNICHE, M. Determinants of lean success and failure in the Danish public sector: A negotiated order perspective. En: International Journal of Public Sector Management. Vol. 24 No. 5. 2011; p 403-420

⁶⁰ BALZER, W. K. Lean Higher Education: Increasing the Value and Performance of University Processes .USA. Springer Netherlands. 2011. 312 p.

⁶¹ RADNOR, Z.; BUCCI, G. Analysis of Lean Implementation in UK Business Schools and Universities. London. AtoZ Business Consultancy for the Association of Business Schools, 2011. 74 p.

⁶² PIERCY, N; RICH, N. Lean transformation in the pure service environment: the case of the call service centre. En: International Journal of Operations & Production Management, Vol. 29 No. 1. 2009; p 54-76

⁶³ RIES, E. El método de Lean StartUp. Barcelona. Deusto SA, Ediciones. 2012. 320 p.

en el flujo de los procesos dentro de la organización, utilizando los principios Lean y proporcionando valor a los clientes⁶⁴, por lo tanto se concluye que Lean Services también se tratará como una filosofía de gestión que se centra en la mejora de las operaciones de las organizaciones de servicios.

1.3 LEAN HEALTHCARE

Bohmer⁶⁵, define un proceso de atención en salud como el conjunto de actividades que se crea entre el médico y el paciente, y el desarrollo de cualquier otra actividad dentro los límites de la operación de la organización que se desarrollen en atención de la salud. En complemento el término de operaciones en el contexto de la atención de la salud se refiere a la actividad que transforma insumos en productos con el fin de generar un servicio que agregue valor al paciente⁶⁶.

El estudio de la gestión en las organizaciones de salud está cada vez más enfocado en la gestión de procesos operativos y estratégicos⁶⁷. En este sentido, es necesario resaltar que gran parte de los problemas presentes en el sector de la industria corresponden a: seguridad, calidad, restricciones de capacidad, bajos niveles de eficiencia y de motivación del personal, entre otros, son problemas análogos a los que surgen en el sector salud, por lo tanto al igual que en otros sectores, en salud también es posible mejorar los procesos. En búsqueda de soluciones para hacer frente a estos desafíos, aparecen las nuevas tendencias de aplicación de sistemas

⁶⁴ KUNDU, G; MANOHAR, B. Op. cit., p 310.

⁶⁵ BOHMER, R. Medicine's Service Challenge: Blending Custom and Standard Care. En: Harvard Business Review. Vol. 30 No. 4. 2005; p 322-330

⁶⁶ SPEAR, S. Op cit., p 84

⁶⁷ McDERMOTT, C; STOCK, G. Hospital operations and length of stay performance. En: International journal of operations & production management. Vol. 27 No. 9-10. 2007; p 1020-1042.

de gestión de producción tal como lo es Lean^{68 69 70 71 72}.

Las primeras publicaciones relacionadas con el uso de metodologías del sector manufacturero en el sector salud pueden ser encontrados en Jacobs & Pelfrey⁷³, y Whitson⁷⁴, con base en revisiones de literaturas preliminares se demuestra que el uso de Lean en los servicios de salud, aparece por primera vez en una obra publicada por la Agencia para la Modernización de la Sanidad Británica NHS⁷⁵, no obstante la aplicación de Lean healthcare se ha documentado cada vez más en la literatura por diferentes autores como: Mazzocato et al.⁷⁶; Poksinska⁷⁷, Sobek & Lang⁷⁸, Winch & Henderson⁷⁹, Young & McClean⁸⁰, todos coincidiendo con que la filosofía Lean puede ser adaptada y desarrollada de tal manera que este enfocada hacia la mejora del cuidado de la salud de los pacientes. Estudios complementarios muestran la importancia que Lean Healthcare ha conseguido en los últimos años, lo anterior reflejado en un aumento de informes tanto académicos como prácticos⁸¹⁸². Surgen entonces también aplicaciones de Lean Healthcare en departamentos

⁶⁸ WESTWOOD, N; MOORE, M; COOKE, M. Op cit., p. 34

⁶⁹ CUATRECASAS, L. Op cit., p. 24

⁷⁰ LIKER, J; MORGAN, J. Op cit., p.12

⁷¹ YOUNG, T; BRAILSFORD, S; CONNELL, C.; DAVIES, R; HARPER, P; KLEIN, J. H. Using industrial processes to improve patient care. En: BMJ (Clinical Research Ed.). Vol. 328. 2004; p 162-164.

⁷² KIM, C; SPAHLINGER, D; KIN, J; COFFEY, R; BILLI, J. E. mplementation of lean thinking: One health system's journey. En: Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety. Vol.35. No. 8. 2009; p 406-413.

⁷³ JACOBS, S; PELFREY, S. Applying just-in-time philosophy to healthcare. En: The Journal of Nursing Administration. Vol.25. No. 1. 1995; p 47-51

⁷⁴ WHITSON, D. Applying just-in-time systems in health care. En: IIE Solutions. Vol. 29. No. 8. 1997; p 32-77.

⁷⁵ SOUZA, L. B. De. Trends and approaches in lean healthcare. En: Leadership in Health Services. Vol. 22. No. 2. 2009; p 121-139.

⁷⁶ MAZZOCATO, P; SAVAGE, C; BROMMELS, M; ARONSSON, H; THOR, J. Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature. En: Quality & Safety in Health Care. Vol. 19. No. 5. 2010; p 376-382.

⁷⁷ POKSINSKA, B. Op cit., p.319

⁷⁸ SOBEK, D. K; LANG, M. Lean Healthcare: Current State and Future Directions. Conferencia en: In Proceedings of the 2010 Industrial Engineering Research Conference. Arkansas. 2010. p 1-5.

⁷⁹ WINCH, S; HENDERSON, A. Making cars and making health care: a critical review. En: The Medical journal of Australia. Vol. 191. No. 1. 2009; p 28-29.

⁸⁰ YOUNG, T.; MCCLEAN, S. Op cit., p.382

⁸¹ Ibid., p. 383.

⁸² SOUZA, L. B. De. Op cit., p.123

específicos de hospitales y clínicas, por ejemplo, Lean Healthcare adoptado para mejorar los procesos de los servicios de urgencias^{83 84}, unidades quirúrgicas^{85 86} y los laboratorios^{87 88 89}, sin embargo Lean Healthcare está todavía en una etapa temprana de desarrollo, y parece que aún está lejos de alcanzar un alto nivel de excelencia comparado con las aplicaciones de Lean Manufacturing, como Berwick, Kabacemell, & Nolan⁹⁰, afirman.

Los primeros estudios empíricos de Lean Healthcare fueron publicados en 2002⁹¹. Aquellos artículos eran principalmente estudios de casos de la implementación de una única herramienta o principio de Lean en un departamento de un hospital o clínica, por lo que carecía de una visión de Lean como una filosofía sistemática, centrándose sólo en el lado "duro" de Lean, es decir, en las herramientas y técnicas, y no exploraban el lado "suave" que está detrás de una verdadera cultura Lean^{92 93}. Lo anterior ha hecho que se cuente con contradictores que argumentan que la

⁸³ LOOR, G; VIVACQUA, A; SABIK, J. F; LI, L; HIXSON, E; BLACKSTONE, E; KOCH, C. G. Process improvement in cardiac surgery: development and implementation of a reoperation for bleeding checklist. En: The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. Vol. 146. No. 5. 2013; p 1028-1032.

⁸⁴ WARNER, C; WALSH, D; HORVATH, A; WALSH, T; HERRICK, D; PRENTISS, S; POWELL, R. J. Lean principles optimize on-time vascular surgery operating room starts and decrease resident work hours. En: Journal of Vascular Surgery. Vol. 58. No. 5. 2013; p 1417-1422.

⁸⁵ HWANG, P; HWANG, D; HONG, P. Lean practices for quality results: a case illustration. En: International Journal of Health Care Quality Assurance. Vol. 27. No. 8. 2014; p 729-741.

⁸⁶ McCULLOCH, P; KRECKLER, S; SHEENA, Y; HANDA, A; CATCHPOLE, K. Effect of a "Lean" intervention to improve safety processes and outcomes on a surgical emergency unit. En: BMJ, Clinical Research. Vol. 341.; 2010. p c5469.

⁸⁷ STUART, R; SWEET, E. A systems approach to an institutional laboratory ventilation management plan. En: Journal of Chemical Health and Safety. Vol. 20. No. 4. 2013; p 31-37.

⁸⁸ WHITE, B; BARON, J; CHANG, Y; JR, C. A; BROWN, D. Applying Lean Methodologies Reduces Emergency Department Laboratory Turnaround Times. En: Annals of Emergency Medicine, Vol. 64. No. 4. 2014. S9

⁸⁹ SAMUEL, L; NOVAK-WEEKLEY, S. The Role of the Clinical Laboratory in the Future of Health Care: Lean Microbiology. En: Journal of Clinical Microbiology. Vol. 52. No. 6. 2014; p 18212-1817.

⁹⁰ BERWICK, D; KABCENELL, A; NOLAN, T. No Toyota yet, but a start. En: Modern Healthcare. Vol. 35. No. 5. 2005; p 18-20

⁹¹ SOUZA, L. B. De. Op cit., p.125

⁹² RADNOR, Z. J; HOLWEG, M; WARING, J. Op cit., p. 367

⁹³ BADURDEEN, F; WIJEKOON, K; MARKSBERRY, P. An analytical hierarchy process-based tool to evaluate value systems for lean transformations. En: Journal of Manufacturing Technology Management. Vol. 22. No. 1. 2011; p 46-65.

calidad del servicio del cuidado de la salud ha empeorado con Lean⁹⁴. Sin embargo y aunque Lean tendrá que ser modificada para adaptarse a la peculiaridades de este sector⁹⁵, diferentes instituciones han comprobado los beneficios que se obtienen mediante la aplicación de Lean Healthcare, se puede citar como ejemplo el caso de la ThedaCare Improvement System (TIS) de ThedaCare Inc., el cual reporta una disminución de desperdicios y un aumento de la productividad^{96 97}. Otro caso exitoso registrado en la literatura es la aplicación de Lean como una estrategia operativa en la organización Virginia Centro Mason Medical (VMMC) en Seattle⁹⁸, donde reconocen la mejora en los niveles de inventario y de la productividad, y la reducción del tiempo de espera y de movimientos. Por otra parte en el Reino Unido, el caso del Bolton NHS Trust, expone los principales resultados obtenidos en más de dos años de práctica tales como: mejora en el servicio, en el rendimiento y en la calidad y la seguridad⁹⁹. Otra de las organizaciones líderes en adoptar la metodología Lean junto con Six Sigma es el Hospital Jhons Hopkins, el cual cuenta con varios casos exitosos que se ven reflejados principalmente en la reducción de reingresos causados por errores médicos y reprocesos, la reducción de inventarios en el almacenamiento de productos sanguíneos y la reducción del tiempo de respuesta en diferentes departamentos, por otra parte es la primera institución en adaptar el currículo de sus programas médicos bajo el enfoque Lean Sigma.

Adicionalmente diferentes organismos internacionales se dedican a elaborar guías y mostrar los resultados de aplicación de Lean Healthcare tal como: NHS- Institute

⁹⁴ ZAREMBA, M. Patientens pris ett reportage om den svenska sjukvården och marknaden. En: JONSSON, C; RANDEFELT, A. What is Lean?. 2013 p. 42

⁹⁵ RADNOR, Z. J; HOLWEG, M; WARING, J. Op cit., p. 367

⁹⁶ DIANE, M., et al. Op cit., p. 9

⁹⁷ BARNAS, K. ThedaCare's business performance system: sustaining continuous daily improvement through hospital management in a lean environment. En: Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety / Joint Commission Resources. Vol. 37. No. 9. 2011; p 387-399.

⁹⁸ BLACK, J; MILLER, D. The Toyota way to healthcare excellence : increase efficiency and improve quality with Lean. USA. Health Administration Press. 2008. 224 p.

⁹⁹ FILLINGHAM, D. Can lean save lives?. En: Leadership in Health Services. Vol 20. No. 1. 2007. p 231-241.

for Innovation and Improvement, el IHI- Institute for Healthcare Improvement, American Society for Quality, Lean Healthcare West y el Lean Enterprise Institute. Los anteriores casos han demostrado que la gestión Lean puede reducir los desperdicios en el sector de la salud con resultados comparables a los de otras industrias, así como expone las iniciativas que han surgido con el propósito de que Lean Healthcare sea divulgado.

Mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos en el sector salud, representan una oportunidad para disminuir los costos, mejorar los procesos y la calidad de la atención prestada a los pacientes y aumentar la satisfacción del personal^{100 101 102 103}. Asimismo Lean ha sido identificado como una alternativa a los enfoques tradicionales que buscan la solución de los problemas de calidad en un hospital o clínica^{104 105 106}.

Trabajos posteriores llevan a analizar el significado de Lean Healthcare, por ejemplo el NHS lo describe como la creación de un ambiente de mejora continua que es capaz de alinear todo el trabajo que se realiza en la organización para que el paciente fluya a través del proceso de extremo a extremo con interrupciones mínimas y con un suministro de habilidades, conocimientos, materiales e información y que cumpla exactamente con la demanda. Fillingham¹⁰⁷ considera

¹⁰⁰ BLACK, J; MILLER, D. Op cit., p.68.

¹⁰¹ CHALICE, R. op cit., p.34

¹⁰² DIANE, M., et al. Op cit., p. 12

¹⁰³ BURGESS, N; RADNOR, Z. Evaluating Lean in healthcare. En: International Journal of Health Care Quality Assurance. Vol. 26. No. 3. 2013; p 220-235.

¹⁰⁴ FANGMAN, J; MARK, P; PRATT, L; CONWAY, K; HEALEY, M; OSWALD, J; UDEN, D. Prematurity prevention programs: An analysis of successes and failures. En: American Journal of Obstetrics and Gynecology. Vol 170. No. 3. 1994; p. 744-750.

¹⁰⁵ KIM, C; SPAHLINGER, D; KIN, J; BILLI, J. Op cit., p 194.

¹⁰⁶ KING, D; BEN-TOVIM, D; BASSHAM, J. Redesigning emergency department patient flows: Application of Lean Thinking to health care. En: EMA - Emergency Medicine Australasia. Vol 18. 2006; p 391-397.

¹⁰⁷ FILLINGHAM, D. Op cit., p 233.

que Lean puede ser adaptado y desarrollado con el propósito de mejorar la atención al paciente. El Institute for Healthcare Improvement define que Lean Healthcare contribuye a mejorar la productividad, el costo, la calidad y la entrega oportuna de servicios en salud¹⁰⁸. Por lo tanto el propósito de Lean Healthcare es crear valor para el paciente y el valor es creado cuando se eliminan los desperdicios del proceso, con el propósito de darle un adecuado diagnóstico y tratamiento al paciente^{109 110 111 112}.

Muchos de los impactos y resultados de la aplicación de Lean Healthcare son: mejor cuidado de los pacientes, mejor calidad en los procesos de atención, mejor diseño de los procesos, mayor rendimiento financiero, mayor valor para el paciente, aumento de la productividad y de la disponibilidad y oportuna prestación de servicios^{113 114 115 116 117}, mediante la reducción de los tiempos de espera, de inventarios, de errores, incidentes y procedimientos inadecuados, y la disminución de costos y la

¹⁰⁸ DIANE, M., et al, Op cit., p 24

¹⁰⁹ DICKSON, E; SINGH, S; CHEUNG, D; WYATT, C; NUGENT, A. Application of lean manufacturing techniques in the Emergency Department. En: The Journal of Emergency Medicine. Vol 37. No. 2. 2009; p 177-182.

¹¹⁰ FILLINGHAM, D. Op cit., p 237.

¹¹¹ JIMMERSON, C; WEBER, D; SOBEK, D. Reducing waste and errors: piloting lean principles at Intermountain Healthcare. En: Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety. Vol 31. No. 5. 2005; p. 249-257.

¹¹² YOUNG, T.; McCLEAN, S. Op cit., p.384

¹¹³ DIANE, M., et al. Op cit., p. 14

¹¹⁴ FOLINAS, D; FARUNA, T. Implementing lean thinking paradigm practices in medical set up. En: Business Management Dynamics. Vol 1. No. 2. 2011; p. 61-78.

¹¹⁵ GRABAN, M. Lean Hospitals: Improving Quality, Patient Safety, and Employee Engagement. USA. Taylor & Francis Group. 2nd. 2011. 268 p.

¹¹⁶ KOLLBERG, B; DAHLGAARD, J. J; BREHMER, P. Op cit., p. 10

¹¹⁷ KONING, H; VERVER, J; HEUVEL, J; BISGAARD, S; DOES, R. Lean Six Sigma in Healthcare. En: Journal for Healthcare Quality. Vol 28. No. 2. 2006; p. 4-11.

rotación del personal ^{118 119 120 121 122 123}. También contribuye a mejorar la forma en que el personal entiende los procesos y colabora para resolver problemas, aumentando la satisfacción de los empleados ^{124 125 126 127 128}.

Varios proyectos Lean han alcanzado mejoras significativas en los costos desde el inicio de implementación del programa, esto ha aumentado los indicadores de rentabilidad de los hospitales, así como el número de pacientes tratados ^{129 130}. Los proyectos Lean también han dado lugar a un mayor tiempo de atención directa, así como un mejor servicio para el paciente¹³¹, logrando que los pacientes estén satisfechos con la disminución de retrasos y largos tiempos de espera en los hospitales¹³². Por otra parte ha mejorado varios aspectos cruciales del entorno de trabajo, por ejemplo, disminución en las altas tasas de rotación del personal, debido

¹¹⁸ MAZZOCATO, P; et al. Op cit. 381.

¹¹⁹ NICOLAY, C; PURKAYASTHA, S; GREENHALGH, A; BENN, J; CHATURVEDI, S; PHILLIPS, N; DARZI, A. Systematic review of the application of quality improvement methodologies from the manufacturing industry to surgical healthcare. En: British Journal of Surgery. Vol 99. No. 3. 2012; p. 324-335.

¹²⁰ PAPADOPOULOS, T. Continuous improvement and dynamic actor associations. En: Leadership in Health Services. Vol 24. No.3. 2011; p. 207-227.

¹²¹ RADNOR, Z. J; HOLWEG, M; WARING, J. Op cit., p. 367.

¹²² ROGERS, H; SILVESTER, K; COPELAND, J. NHS Modernisation Agency's way to improve health care. En: BMJ-Clinical Research Ed. Vol 328; p. 463.

¹²³ SPEAR, S. J. Fixing HealthCare from the. En: Harvard Business Review. Vol. 83. 2005; p 78-91.

¹²⁴ GRABAN, M. Op cit., p. 115.

¹²⁵ MAZZOCATO, P. et al. Op cit., p. 380.

¹²⁶ SAMSON, D; TERZIOVSKI, M. The relationship between total quality management practices and operational performance. En: Journal of Operations Management. Vol. 17. No. 4. 1999; p 393-409.

¹²⁷ WYSOCKI, B. J. To fix health care, hospitals take tips from factory floor. En: The Wall Street Journal. 2004; p 1-5.

¹²⁸ YOUNG, T.; McCLEAN, S. Op cit., p 385.

¹²⁹ SMITH G, POTEAT-GODWIN A, HARRISON LM, RANDOLPH GD. Applying Lean principles and Kaizen rapid improvement events in public health practice. En: Journal Public Health Management Pract. 2012; p 52-54.

¹³⁰ CAMPBELL RJ J AHIMA Thinking lean in healthcare. En: Journal of AHIMA. Jun; 80(6):40-3; 2009. p 45-46.

¹³¹ RADNOR, Z. J; HOLWEG, M; WARING, J. Op cit., p. 58

¹³² COOPER, R. MOHABEERSINGH, C. Lean thinking in a healthcare system innovative roles. En: Journal of Pre-Clinical and Clinical Research, Vol 2, No 2, 2008, p 110-117

a las mejores condiciones de trabajo^{133 134}, contribuye a una mejor comunicación y trabajo en equipo entre los empleados¹³⁵, así como un conocimiento más profundo de su propio trabajo^{136 137}.

Con base en lo anterior se puede concluir que Lean Healthcare contribuye a cumplir las seis dimensiones de la Calidad, que toda organización de salud debe practicar: Seguridad, efectividad, eficiencia, oportunidad, servicio centrado en el paciente y equidad (IOM, 2001)¹³⁸.

Los estudios de casos registrados en la literatura tienen un enfoque tanto estratégico como operacional, es decir se centran tanto en la implementación de los principios, como de las herramientas y técnicas Lean. Los documentos revisados se pueden clasificar en dos grupos: los estudios teóricos y de casos¹³⁹. Poksinska¹⁴⁰ señala que diversos estudios mostraron que la implementación de Lean en diferentes unidades de atención médica requiere de diferentes enfoques, es decir la implementación de Lean se ve afectada por el contexto organizacional en el que se trabaja, por lo tanto Lean no es un concepto homogéneo o invariable sino más bien es dependiente del contexto en que se desarrolla¹⁴¹. Bajo esta concepción se ha planteado según Mazzocato et al¹⁴² que: “una intervención en un contexto

¹³³ SCHOOLEY J. No longer waiting for answers: hospital's process changes inspire new workplace culture. En: Quality Prog. Vol. 41: 2008, p 34-39

¹³⁴ IERACI S, DIGIUSTO E, SONNTAG P. Streaming by case complexity: evaluation of a model for emergency department fast track. En: Emergency Medical Australas. Vol 20: 2008, p 241-249.

¹³⁵ DICKSON, E. W; ANGUELOV, Z; VETTERICK, D; ELLER, A; SINGH, S. Op cit., p. 507.

¹³⁶ WALDHAUSEN, J. H. T., AVANSINO, J. R., LIBBY, A., & SAWIN R. S Application of lean methods improves surgical clinic experience En: Journal of Pediatric Surgery, 2010. p 1420–1425

¹³⁷ HOLDEN, R. J. Op cit., p. 268..

¹³⁸ INSTITUTE OF MEDICINE: Crossing the Quality Chasm. A New Health System for the 21 st Century. Ed. 1 National Academy Press, Washington 2001. p .337

¹³⁹ SOUZA, L. B. De. Op cit., p. 115.

¹⁴⁰ POKSINSKA, B. Op cit., p.321.

¹⁴¹ RADNOR, Z; WALLEY, P; STEPHENS, A; BUCCI, G. Op cit., p.42.

¹⁴² MAZZOCATO, P. et al. Op cit., p. 194.

desencadena un mecanismo que genera un único resultado.” Otra característica que se ha identificado es la capacidad que tienen las organizaciones del sector salud para lograr que las mejoras alcanzadas mediante la implementación de Lean sean sostenibles¹⁴³.

Las investigaciones de Lean Healthcare, han dado paso a estudiar acerca de cómo los factores contextuales influyen en su implementación y en su sostenibilidad. Los principales factores presentes en la literatura e identificados por los principales autores que han escrito sobre barreras y facilitadores en la implementación de Lean y confirmados por los estudios posteriores son: compromiso y apoyo de la alta dirección, estructura organizativa, recursos, capacidad financiera, liderazgo, equipos multidisciplinarios, trabajo en equipo, formación y educación, comunicación e intercambio de información, y pensamiento sistémico ^{144 145 146 147 148 149 150}

También se han planteado modelos e instrumentos de evaluación para la

¹⁴³ FINE, B; GOLDEN, B; HANNAM, R; MORRA, D. Leading lean: A canadian healthcare Leader’s guide Healthcare Quarterly. En: Healthcare Quarterly. Vol. 12. No. 3. 2009; p 32-41.

¹⁴⁴ DIANE, M., et al. Op cit., p. 15

¹⁴⁵ FARLEY, H; BAUMLIN, K; HAMEDANI, A; CHEUNG, D; EDWARDS, M; FULLER, D; PINES, J. Quality and safety implications of emergency department information systems. En: Emergency Medicine. Vol 62. No. 4. 2013; p 399-407.

¹⁴⁶ JIMMERSON, C; WEBER, D; SOBEK, D. Op cit., p 251.

¹⁴⁷ LAURSEN, M; GERTSEN, F; JOHANSEN, J. Applying Lean Thinking in Hospitals - Exploring Implementation Difficulties. Conferencia en: 3rd International Conference on the Management of Healthcare and Medical Technology. Warwick, United Kingdom. 2003. p 1-5.

¹⁴⁸ RADNOR, Z; WALLEY, P; STEPHENS, A; BUCCI, G. Op cit., p.74.

¹⁴⁹ SOUZA, L. B. De. Op cit., p. 118.

¹⁵⁰ WESTWOOD, N; MOORE, M; COOKE, M. Op cit., p. 78.

implementación de Lean^{151 152 153 154}; para el sector salud se destaca por ejemplo el modelo de Kollberg et al¹⁵⁵, que mide el tiempo de entrega como una medida de control y mejora en el sector salud, este modelo requiere del diseño y monitoreo de indicadores previos durante y después de su implementación. El modelo de Bahaitham, Elshennawy, & Furterer¹⁵⁶, evalúa la implementación de Lean tanto en la organización como en los departamentos que la conforman, su medición se enfoca a nivel operativo, es decir en el nivel de implementación de técnicas y herramientas Lean. El instrumento de Machado & Crespo¹⁵⁷, es desarrollado con base en el modelo de Shingo, este instrumento aún no está validado. El modelo de Dahlgaard, Pettersen & Dahlgaard¹⁵⁸, es una adaptación del modelo de excelencia 4P que formula indicadores claves de desempeño a nivel individual, en equipo y organizacional. Los instrumentos descritos anteriormente solo permiten evaluar la implementación de Lean, sin embargo el único instrumento que se identificó en esta revisión de literatura y que presenta un modelo de madurez a través de métricas, proporciona una hoja de ruta para lograr mayores niveles en la implementación de Lean y evalúa la sostenibilidad de estas mejoras, es el de Malmbrandt & Åhlström¹⁵⁹.

De lo que se ha expuesto a lo largo de esta revisión, se puede concluir que las

¹⁵¹ APTE, U; GOH, C. Applying lean manufacturing principles to information intensive services. En: International Journal of Services Technology and Management. Vol. 5. 2004; p 488.

¹⁵² CUATRECASAS, L. A lean management implementation method in service operations. En: International Journal of Services Technology and Management. Vol. 5. 2004.; p 532

¹⁵³ KOLLBERG, B; DAHLGAARD, J. J; BREHMER, P. Op cit., p. 17

¹⁵⁴ SANCHEZ, A; PEREZ, M. The use of lean indicators for operations management in services. En: International Journal of Services Technology and Management. Vol. 5. 2004; p. 465.

¹⁵⁵ KOLLBERG, B; DAHLGAARD, J; BREHMER, P. Measuring lean initiatives in health care services: issues and findings. En: International Journal of Productivity and Performance Management. Vol 56. 2006; p 7-24.

¹⁵⁶ BAHATHAM, H; ELSHENAWY, A; FURTERER, S. Assessment and Implementation of Lean Sustainability in Healthcare Organizations. En: institute of Industrial Engineers. 2013; p 52.

¹⁵⁷ MACHADO, C; CRESPO, J. Assessing Lean Deployment in Healthcare—A Critical Review and Framework. En: Journal of Enterprise Transformation. Vol 4. 2014; p 3-27.

¹⁵⁸ DAHLGAARD, JENS J.; PETTERSEN, JOSTEIN; DAHLGAARD-PARK, SU. Quality and lean health care: a system for assessing and improving the health of healthcare organisations. En: Total Quality Management & Business Excellence., Vol. 22 Issue 6, 2011, p673-689

¹⁵⁹ MALMBRANDT, M; ÅHLSTRÖM, P. Op cit., p. 1131.

organizaciones tanto del sector industrial como del de servicios tratan de mejorar la eficiencia de sus procesos a través de iniciativas de gestión como lo es Lean, el cual contribuye a eliminar desperdicios y a mejorar la competitividad a través de la generación de valor para los clientes. Principios y prácticas Lean se pueden implementar en el proceso de prestación de servicios del sector salud, asimismo se reconoce que la literatura asociada a Lean Healthcare es numerosa ya que los resultados dependen del contexto donde se desarrollen, lo que ha generado la identificación de factores y la definición de modelos e instrumentos de evaluación de Lean, adicionalmente se resalta que las futuras investigaciones podrían ir dirigidas hacia el estudio de los factores en diferentes contextos, como sectores, países y niveles de madurez^{160 161 162 163 164}, con el propósito de evaluar cómo los factores del contexto organizacional pueden desencadenar cambios en los facilitadores y barreras para la implementación de Lean^{165 166}.

En Colombia, la implementación de Lean Healthcare es incipiente y no se encontraron evidencias publicadas que muestren que exista un diagnóstico para la implementación del modelo de la filosofía Lean en las organizaciones de salud, que evalúe las implicaciones de los factores del contexto de la organización y desarrollen planes de acción que permitan el progreso de la organización bajo el enfoque de este sistema de gestión. Resultado de esta fase se elaboró el artículo científico “Lean Healthcare: Una revisión bibliográfica y futuras líneas de investigación” (Ruíz & Ortiz, 2015), el cual fue publicado en la revista Scientia Et Technica.

¹⁶⁰ Ibid., p 1663.

¹⁶¹ MARODIN, G; SAURIN, T. Op cit., p. 6670.

¹⁶² RADNOR, Z; BOADEN, R. Op cit., p. 6

¹⁶³ SILA, I. Op cit., p. 100.

¹⁶⁴ SOUSA, R; VOSS, C. Op cit., p. 710.

¹⁶⁵ D'ANDREAMATTEO, A; IANNI, L.; LEGA, F.; SARGIACOMO, M. Op cit., p. 10.

¹⁶⁶ TAYLOR, A; TAYLOR, M; MCSWEENEY, A. Op cit., p. 6625.

2. METODOLOGÍA.

La metodología seguida en esta investigación se fundamenta en un enfoque mixto, siendo el método científico su base, lo anterior ya que se busca una rigurosa descripción de los factores contextuales de las Instituciones Prestadoras de Salud, al igual que conocer la realidad de la manera más objetiva para permitir un análisis explicativo. En cuanto al tipo de investigación según el nivel de medición y análisis de la información, es un estudio de tipo descriptivo, no experimental y transversal; descriptivo porque busca analizar cómo influyen los factores del contexto organizacional en la implementación de Lean Healthcare, no experimental ya que no se controlan las variables para estudiar una situación, ni los efectos que causan sobre otros fenómenos, y de tipo transversal porque se trata de un estudio realizado en un cierto periodo, sin recolectar datos a través del tiempo ni hacer inferencias respecto a los diferentes momentos. Las fases que se realizaron para llevar a cabo la investigación, se describen a continuación.

FASE 1. Diagnóstico del nivel de adopción de la filosofía Lean en las clínicas y hospitales nivel alto del Área Metropolitana de Bucaramanga- AMB.

Para evaluar el nivel de adopción de la filosofía Lean Services en clínicas y hospitales del AMB, se tomó como población objetivo las 10 IPS nivel alto del AMB, según la base de datos de la Secretaría de Salud. El modelo de madurez desarrollado por Malmbrandt & Åhlström, fue utilizado como instrumento para realizar el diagnóstico de estas IPS, el instrumento tiene 34 ítems que evalúa: facilitadores de implementación Lean, prácticas Lean y el rendimiento operativo de las organizaciones, dicho modelo cuenta para cada factor con una serie de niveles de madurez que se definen de manera progresiva. Para aplicar el instrumento se

utilizó la metodología sugerida por los autores que consiste en realizar entrevistas semi-estructuradas, para tal fin los entrevistados seleccionados fueron directores médicos y coordinadores de las oficinas o departamentos de calidad de las IPS.

Se elaboró una carta de presentación del proyecto de investigación y de invitación a la IPS a participar a través de la entrevista en este proyecto, inicialmente se envió esta carta a los correos electrónicos de la base de datos de la Secretaria, luego se realizó el contacto telefónico con el propósito de confirmar recibido del correo y conocer los requerimientos que ellos consideraran eran necesarios para contar con su participación, todas las IPS contactadas manifestaron que era necesario primero realizar una sustentación del proyecto de investigación ante la junta directiva o el comité ético de la IPS. La recolección de datos para dar cumplimiento a esta fase, se basó en investigación documental y de campo. La información obtenida se clasificó de acuerdo a su naturaleza y contenido, se utilizaron técnicas de análisis y síntesis documental para la revisión de la información con el objetivo de asignar un valor a cada respuesta del modelo y obtener un valor total del nivel de madurez de las IPS. Con las actividades mencionadas anteriormente se dio cumplimiento al primer objetivo específico: “Determinar el nivel de adopción de la filosofía Lean en las clínicas y hospitales de nivel alto en Bucaramanga y su área metropolitana”. Resultado de esta fase se realizó la ponencia titulada “Lean Healthcare: Barriers and Enablers in the Colombian Context” presentada en “18th International Conference on Industrial Engineering and Management” realizado durante Mayo 19-20 de 2016 en Berlín, Alemania.

FASE 2: Análisis de los factores contextuales de la organización.

En esta fase se analizó las relaciones entre los factores contextuales de la

organización a través de encuestas realizadas a expertos, para así clasificar estos factores de acuerdo a sus condiciones de influencia y de dependencia utilizando la metodología Interpretative Structural Modelling - ISM.

La metodología ISM representa la relación entre características o variables relevantes de un sistema objeto de estudio, es representativa en el sentido en que son los grupos de expertos los que deciden si las variables se relacionan o no, y cómo se relacionan si lo hacen. Es estructural ya que desarrolla una jerarquía para las variables del sistema representado, y es una técnica de modelado por que la estructura de las relaciones de las variables son representadas en un modelo gráfico, esta metodología se utiliza para abordar un tema de manera sistemática y lógica^{167 168 169}. Luego se realizó un análisis de acuerdo a sus condiciones de influencia y de dependencia, categorías definidas por el método MICMAC (Matriz de Impactos Cruzados- Multiplicación aplicada a una Clasificación)¹⁷⁰ para conocer los factores organizacionales claves en la implementación y sostenibilidad de Lean.

FASE 3: Diseño de un marco de trabajo para IPS Nivel alto- caso AMB.

Tomando como resultado las fases anteriores, se diseñó un marco de trabajo que incluya estrategias que desde la filosofía Lean y considerando los factores contextuales puedan ser empleadas por las IPS, con el propósito que estas organizaciones avancen en las etapas de Lean Healthcare y consigan la sostenibilidad de la misma, por lo tanto el marco de trabajo abarca: dar a conocer

¹⁶⁷ ATTRI, R; DEV, N; SHARMA, V. Op cit., p. 5

¹⁶⁸ HALEEM, A; QADRI, M; KUMAR, S. Op cit., p.727.

¹⁶⁹ WALLER, R. Contextual Relations and Mathematical Relations in Interpretive Structural Modeling. En: IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. Vol. 10. No.3. 1980; p 143-415.

¹⁷⁰ GODET, M. Manual de prospectiva estratégica. Paris: Dunod. 2001.

a las IPS cuál es el nivel actual de la adopción del conjunto de factores necesarios para la implementación y la sostenibilidad del modelo Lean Healthcare, definir las actividades necesarias para llevar a cabo un proyecto de implementación Lean Healthcare considerando los factores claves del contexto organizacional junto con los principales aspectos a tener en cuenta en cada una de ellas que contribuyan a su sostenibilidad en el largo plazo (herramientas y prácticas Lean); de esta forma se da cumplimiento al último objetivo específico planteado: “Proponer un marco de trabajo para la sostenibilidad del modelo Lean en clínicas y hospitales nivel alto del Área Metropolitana de Bucaramanga, de tal forma que asegure la implementación y el mantenimiento de esta filosofía a largo plazo”

3. RESULTADOS.

Con el desarrollo de esta investigación se lograron tres resultados. El primero es el nivel de madurez Lean de las 10 Clínicas y Hospitales nivel alto del Área Metropolitana de Bucaramanga - AMB. El segundo es la construcción de un modelo interpretativo estructural de los factores del contexto organizacional a través de la metodología ISM. Finalmente, a partir de los resultados anteriores se construye un marco de trabajo para el proceso de implementación de Lean Healthcare en las IPS nivel alto del AMB.

3.1 DIAGNÓSTICO DEL NIVEL DE ADOPCIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN EN LAS CLÍNICAS Y HOSPITALES NIVEL ALTO DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA

En Bucaramanga y los tres municipios que comprende su área metropolitana se encuentran diez (10) IPS que ofertan servicios de alta complejidad de las cuales 2 son de carácter público y corresponden al Hospital universitario de Santander (HUS) y al Hospital San Juan de Dios de Floridablanca, las demás IPS son de carácter privado; la Fundación Oftalmológica de Santander (FOSCAL), Fundación Cardiovascular de Colombia (FCV), ubicadas en el municipio de Floridablanca; las clínicas: Chicamocha, Instituto del Corazón de Bucaramanga, Serviclínicos Dromedica, Bucaramanga, Materno Infantil San Luis, y Hospital Universitario los Comuneros, ubicadas en Bucaramanga. En los municipios de Piedecuesta y Girón no hay IPS que correspondan a alto nivel de complejidad.

La recolección de datos para la realización de esta fase se basó en investigación documental y de campo. La primera consistió en un análisis de contenido de las

páginas web de las IPS, la consulta en el Sistema Integral de Información de la Protección Social -SISPRO, el Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud- REPS y estadísticas de la Supersalud- Superintendencia Nacional de Salud. La información obtenida se clasificó de acuerdo a su naturaleza y contenido, se utilizaron técnicas de análisis y síntesis documental para la revisión crítica de la información con el objetivo de organizar, integrar y analizar los datos relevantes.

Los datos para el estudio se han recopilado a partir de entrevistas semi-estructuradas llevado a cabo a personas que se desempeñan como coordinadores de Calidad o coordinadores de dirección médica en diez Instituciones Prestadoras de Salud en Bucaramanga, con el propósito de obtener información relevante para: la identificación del nivel de madurez, facilitadores y barreras. La selección de esta población se realizó considerando que aquellas personas de la organización poseen conocimientos empíricos y/o formales relacionados con los proyectos o actividades de mejora continua, que se realizan en las IPS. En la tabla 1 se presenta el resumen de la ficha de la entrevista aplicada:

Las entrevistas semi-estructuradas se llevaron a cabo directamente por la autora de la investigación, para el análisis de la información se utilizaron las etapas de Wolcott¹⁷¹, que constan de tres fases: descripción, análisis e interpretación, en la etapa de la descripción, las entrevistas fueron grabadas y transcritas, en la segunda etapa de análisis, se desarrollaron categorías iniciales, basadas en el modelo de madurez para codificar la información obtenida, el análisis de los códigos mediante categorías, se elaboró utilizando el software de análisis de datos cualitativos Nvivo 10®, finalmente en la última etapa se interpretaron los datos teniendo en cuenta el

¹⁷¹WOLCOTT H.F. Writing Up Qualitative Research. Ed: 3. Sage, Thousand Oaks, CA, 2009.

contexto en que se estudió el fenómeno y una explicación de los hallazgos encontrados.

Tabla 1. Ficha técnica Entrevista

Diseño y realización	La entrevista fue realizada con base en el modelo de madurez Malmbrandt & Åhlström Se realizaron entre agosto y diciembre del año 2015.
Universo	Clínicas y Hospitales nivel alto del AMB
Unidad de muestreo	Coordinador de calidad y/o director médico de las IPS.
Tipo de estudio.	Censo a las 10 IPS.
Tasa de respuesta	100%
Tipo de entrevista	Entrevista Personal semi-estructurada, de acuerdo a los parámetros establecidos en la metodología del modelo de madurez Lean Services.

Para determinar y conocer el nivel de madurez de las IPS Clínicas y Hospitales del AMB, las cuales por razones de confidencialidad han sido denominadas como las IPS: A,B,C,D,E,F,G,H,I, se realizó una entrevista según el modelo desarrollado por Malmbrandt & Åhlström, las características de cada nivel son:

- **Nivel 1:** No adopción de Lean, los problemas suelen ser explícitos y las soluciones a menudo se centran en los síntomas en lugar de las causas.
- **Nivel 2:** Conocimiento general, inicio de búsqueda de herramientas y métodos adecuados, la resolución de problemas es cada vez más estructurada, poseen un enfoque informal en algunas áreas con mayor o menor eficacia.

- **Nivel 3:** Enfoque sistemático, la mayoría de las áreas están involucradas, pero en distintas etapas. Emplean más y más herramientas y métodos para dar seguimiento a las métricas del trabajo.
- **Nivel 4:** En marcha, todas las áreas están involucradas, pero en distintas etapas. Estrategias de mejoramiento continuo sostenibles.
- **Nivel 5:** Enfoque excepcional, todas las áreas están involucradas en un nivel avanzado. Los resultados de las mejoras se sostienen, tienen un enfoque innovador para solucionar problemas.

A cada una de las IPS se asignó una puntuación siguiendo la descripción de cada uno de los niveles de los ítems evaluados. En la tabla 2 se muestra a manera de ejemplo las tabulaciones realizadas para el diagnóstico elaborado. Asimismo los resultados del nivel de madurez de los facilitadores y prácticas de las IPS, se clasificaron en función de las cuatro zonas de progreso definidas por H. Bahaitham, A. Elshennawy, S. Furterer¹⁷² (figura 1) las cuales son:

- **Zona de Sostenibilidad:** donde tanto las prácticas y facilitadores para la implementación sostenible de Lean se cumplen considerablemente dentro de la organización analizada.
- **Zona de Inicio:** Cuando los facilitadores para la sostenibilidad de Lean se aplican más que las prácticas de implementación dentro de la organización analizada.
- **Zona de confusión:** donde las prácticas de implementación Lean son más usadas que los facilitadores para su sostenibilidad dentro de la organización analizada.

¹⁷² BAHAIETHAM, H; ELSHENNAWY, A; FURTERER, S. Op cit., p 35

- **Zona crítica:** donde tanto los facilitadores y prácticas para la implementación sostenible de Lean se cumplen de manera insignificante dentro de la organización analizada.

Tabla 2. Resultados modelo de madurez IPS

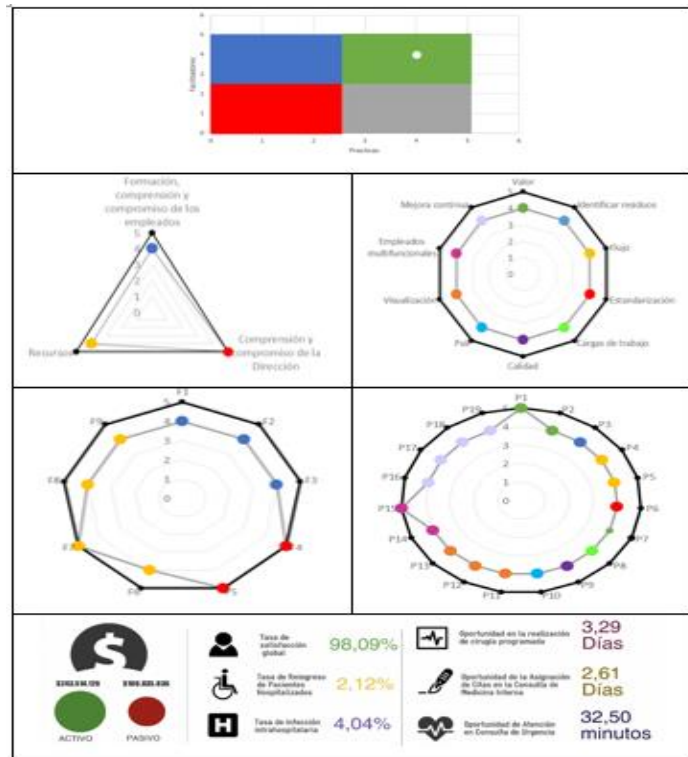
Facilitadores	3	Formación, comprensión y compromiso de los empleados	3	Formación de empleados	4
				Compromiso de los empleados	4
				Comprensión de los empleados.	3
		Comprensión y compromiso de la Dirección	5	Compromiso de la dirección	5
				Comprensión de la dirección	5
		Recursos	4	Tiempo destinado para los trabajos de mejora	4
				Recursos destinados para los trabajos de mejora	5
				Agente de cambio	4
				Flujo de información vertical, bidireccional	4
		Prácticas	3	Valor	4
Participación del cliente	4				
Identificar residuos	4			Mapeo de la cadena de valor	4
Flujo	4			Puesto de trabajo para el flujo	4
				Conexión de los procesos	4
Estandarización	4			Trabajo estandarizado	4
				Formalización de estándares de trabajo	5
Cargas de trabajo	3			Planeación proactiva	3
Calidad	4			Construyendo calidad	4
Pull	3			Sistema pull	3
Visualización	3			Gestión visual	3
				Visualización de la información	4
				Visualización de mejoras	3
Empleados multifuncionales	4			Empleados miden y hacen seguimiento al trabajo	4
				Equipos multifuncionales	5
Mejora continua	3			Participación de los empleados en la mejora continua	3
				Enfoque de mejora continua	4
				Resolución de problemas estructurados	3
		Mantenimiento de las mejoras	3		

Figura 1 Zonas de Progreso Lean



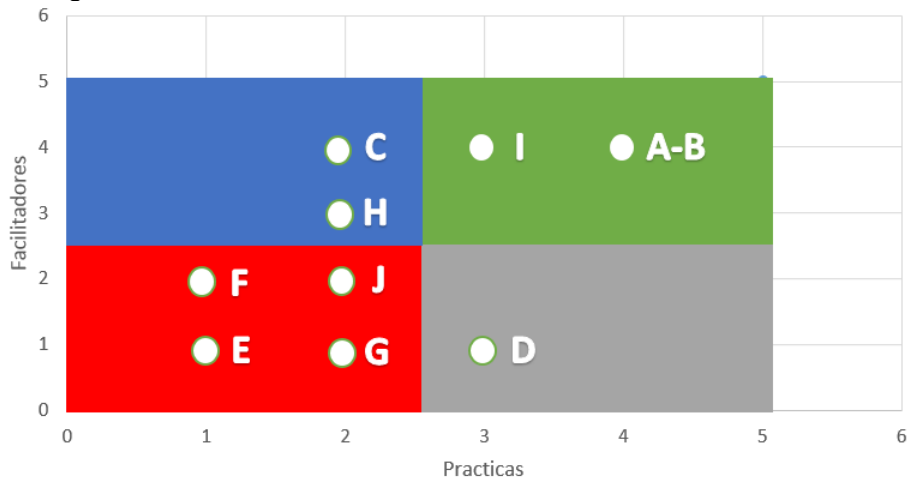
Para el análisis de los resultados, se construyó la tabla 3. En la primera fila se señala mediante un punto blanco, la ubicación de la IPS en las zonas descritas anteriormente. En la segunda y tercera fila se muestra mediante un diagrama de red el nivel de madurez alcanzado de la IPS según sus elementos y sub-elementos respectivamente, los cuales son agrupados por color. En la última fila, se presentan los resultados de la IPS en términos financieros, de calidad, seguridad y oportunidad del paciente.

Tabla 3. Diagnostico madurez Lean por IPS



Por último en la Figura No. 2 se presenta en forma global el nivel de madurez de las 10 clínicas y hospitales nivel alto del AMB.

Figura 2 Nivel global de madurez IPS- AMB



Las IPS A, B, I se encuentran en la zona de progreso, es la única zona en la que las organizaciones de salud se consideran tienen un nivel sostenible de aplicación Lean, ya que tanto los facilitadores como las practicas se cumplen de manera significativa dentro de la organización.

Características diferenciadoras de estas organizaciones son: La utilización adecuada de modelos de gestión tales como la: ISO y la Joint commission, que contribuyen a la extensión de las mejoras prácticas a todos los niveles de la organización; los convenios con entes gubernamentales y educativos, los que les ha permitido garantizar los recursos necesarios para la implementación de las mejoras así como la asesoría en metodologías que contribuyen a la sostenibilidad; también tienen en común que son IPS de carácter privado.

Sin embargo, las organizaciones de salud en las zonas restantes tienen niveles insostenibles de aplicación Lean con diferentes grados de riesgo. Las IPS C,H, ubicadas en la zona de inicio, son las organizaciones que menos riesgo tienen comparadas con las restantes zonas. Esto se debe a que su alto nivel de desarrollo de los facilitadores tiene un efecto significativo en el mantenimiento de las mejoras logradas por medio de la aplicación de Lean. Aunque, el nivel de adopción bajo de prácticas, reduce la eficacia de las estrategias de mejora continua llevadas a cabo dentro de estas organizaciones. Con el fin de avanzar hacia la zona de progreso, estas organizaciones necesitan dominar la utilización de actividades y herramientas Lean a través de la formación y práctica.

En el caso de la IPS D, y a pesar del alto nivel de adopción de prácticas Lean, los esfuerzos de mejora realizados en esta organización dentro de la zona de confusión son insuficientes e ineficientes debido a la falta de adopción de los facilitadores que desarrollan las capacidades de la organización para una implementación sostenible de Lean. Tales organizaciones sufren de altos niveles de frustración causadas por los esfuerzos realizados en la ejecución de actividades de mejora mientras no alcanzan niveles satisfactorios de rendimiento. La probabilidad de riesgo a fallar en estas organizaciones es más alta que las que están comenzando y más baja que en la zona crítica.

Dado que las organizaciones en la zona crítica (IPS E,F,J,G) tienen bajos niveles de adopción tanto de facilitadores como de prácticas, necesitan grandes esfuerzos para avanzar hacia la zona de progreso, características de estas organizaciones son la no existencia de tiempos y recursos destinados a la realización de trabajos de mejora continua, la alta rotación y subcontratación del personal.

3.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONTEXTUALES DE LA ORGANIZACIÓN.

De acuerdo con cada uno de los factores del contexto organizacional identificados en el modelo de madurez de Malmbrandt & Åhlström, a continuación se presenta una descripción general de los mismos, con base en lo identificado en la literatura:

- **Formación de los empleados:** Capacitación y entrenamiento a los empleados de la organización en diferentes herramientas y técnicas relacionados con la mejora continua, esta se ofrece desde la fase inicial de su contratación y continúa en su trayectoria laboral, con el propósito de desarrollar las competencias necesarias en los trabajadores para comprender el concepto de la filosofía Lean^{173 174 175}.
- **Compromiso de los empleados:** Apoyo y participación por parte de los empleados en los trabajos de mejora continua, toman un papel activo en la resolución de problemas mediante la formulación e implementación de herramientas, técnicas y principios Lean, con la finalidad de lograr el éxito de la implementación y sostenibilidad.^{176 177}

¹⁷³ DAHLGAARD, D; JENS, J; PETERSEN, J; DAHLGAARD-PARK, SU. Op cit., p 580.

¹⁷⁴ LOAY, S; CAMILLE, D. Six Sigma in health care, Leadership in Health Services, Vol. 16 Iss: 4, 2003, p 1 5

¹⁷⁵ BALUSHI, S; AL SOHAL ,A.S; SINGH, P.J; HAJRI, AL; AL FARSI, Y.M; ABRI AL R. Readiness factors for lean implementation in healthcare settings – a literature review. En: Journal of Health Organization and Management, Vol. 28 Iss: 2, 2014, p.135 - 153

¹⁷⁶ Ibid., p. 142.

¹⁷⁷ SIMON, L; ALBRECHT, MA. The influence of empowering leadership, empowerment and engagement on affective commitment and turnover intentions in community health service workers: Test of a model. En: Leadership in Health Services, Vol. 24 Iss: 3, 2011. p.228 - 237

- **Comprensión de los empleados:** Análisis y explicación del propósito de la implementación de los trabajos de mejora, su participación en la organización tiene un enfoque de aprendizaje y conocimiento.^{178 179 180}
- **Compromiso de la dirección:** La dirección debe liderar el programa, ya que debe alinear las actividades y trabajos de mejoras con los objetivos estratégicos de la organización y, fundamentalmente, generar una cultura de mejora continua. Un fuerte compromiso de la dirección es una característica principal de las organizaciones Lean¹⁸¹.^{182 183}
- **Comprensión de la dirección.** Hace referencia al apoyo e implicación por parte de la dirección para apoyar el cambio que supone los principios de la filosofía Lean, analizando y explicando el propósito de los trabajos de mejora continua y su impacto en todos los niveles de la organización.^{184 185}
- **Tiempo destinado para los trabajos de mejora:** Espacios de tiempo disponibles dentro de la jornada laboral para implementar trabajos de mejora continua, así como el tiempo para que se muestren los cambios generados luego de su implementación.^{186 187 188}
- **Recursos destinados para los trabajos de mejora.** Clarificar y crear la organización de recursos humanos más adecuada, facilitando los equipos multidisciplinares y la cooperación entre departamentos cuando sea necesario.

¹⁷⁸ Ibid., p 230.

¹⁷⁹ DROTZ, E; POKSINSKA, B. Lean in healthcare from employees' perspectives. En: Journal of Health Organization and Management.28(2), 2014, p 177-95.

¹⁸⁰PAPADOPOULOS,T; RADNOR, Z; MERALI, Y. The role of actor associations in understanding the implementation of Lean thinking in healthcare. En: International Journal of Operations & Production Management, Vol. 31 Iss: 2,2014, p.167 - 191

¹⁸¹ Ibid., p. 175

¹⁸² SIMON, L; ALBRECHT, MA. Op cit., p 230.

¹⁸³ LOAY, S; CAMILLE, D. Op cit., p 8.

¹⁸⁴ TAPPING, D; LUYSTER, T; SHULZER, T. Value Stream Management: Eight Steps to Planning, Mapping and Sustaining Lean Improvements. En: Journal For Healthcare Quality. Volume 25 - Issue 6. 2003. p 47

¹⁸⁵ SIMON, L; ALBRECHT, MA. Op cit., p 235

¹⁸⁶ DIANE, M., et al. op Cit., p 45.

¹⁸⁷ BALUSHI, S; AL SOHAL ,A.S; SINGH, P.J; HAJRI, AL; AL FARSI, Y.M; ABRI AL R. Op cit., p 141.

¹⁸⁸ JOOSTEN, T; BONGERS, I; JANSSEN, R. Application of lean thinking to health care: issues and observations. En: International Journal Quality in Health Care. Vol. 21(5). 2009. p 341–347.

Los recursos son identificados en la literatura como indispensables para el sostenimiento de la mejora continua^{189 190 191 192}

- **Agente de cambio:** Los líderes deben tener una gran capacidad de comunicación y entrenamiento en la filosofía Lean para que entrenen al resto de los miembros del equipo. También deben ser proactivos, motivadores y estar dispuestos a trabajar en un entorno dinámico, siendo capaz de dirigir y orientar el cambio ^{193 194 195}
- **Flujo de información:** hace referencia a la gestión de la información por medio de canales de comunicación efectivos, para que los empleados estén al tanto de las prioridades de la empresa, la consecución de los objetivos planteados y de la información necesaria para la mejora continua^{196 197}

El siguiente paso fue analizar la relación entre estos factores consultando a 10 expertos nacionales en Lean Management y Lean Six Sigma- Master Black Belt, quienes se encuentran registrados en la International Association for Six Sigma Certification – IASSC y en la plataforma de Colciencias CvLAC. Las etapas que desarrollaron se muestran en la figura 3.

¹⁸⁹ JIMMERSON, C; WEBER, D; SOBEK, D. Reducing Waste and Errors: Piloting Lean Principles at Intermountain Healthcare. En: The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety, Volume 31, Number 5, 2005, p 249-257.

¹⁹⁰ BUSHHELL, S; SHELEST, B. Discovering lean thinking at Progressive Healthcare. En: The Journal for Quality and Participation, 2002. p 20-25.

¹⁹¹ PAPADOPOULOS, T; MERALIB, Y. Stakeholder Network Dynamics and Emergent Trajectories of Lean Implementation Projects: A Study in the UK National Health Service. En: Public Money & Management Volume 28, Issue 1, 2008. p 45-58

¹⁹² GROVE, AL; MEREDITH, JO; MACINTYRE, M. Lean implementation in primary care health visiting services in National Health Service UK. En: Quality and Safety in Health Care 2010; p 19:e43 doi:10.1136/qshc.2009.039719

¹⁹³ SIMON, L; ALBRECHT, MA. Op cit., p 235

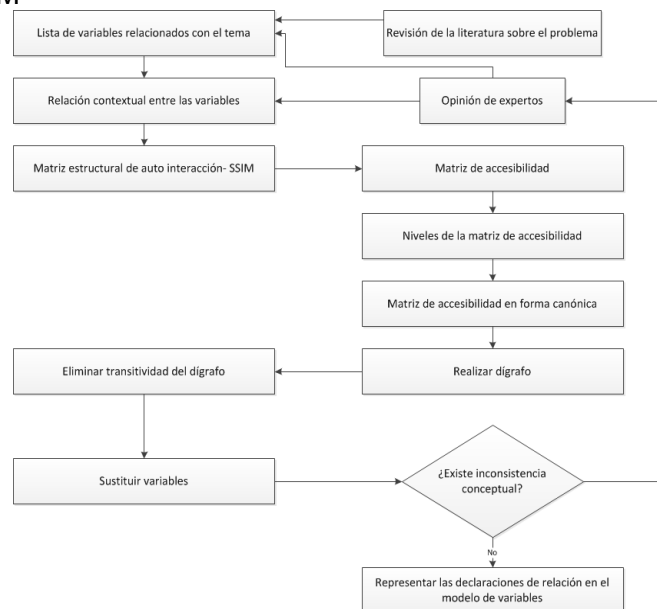
¹⁹⁴ LOAY, S; CAMILLE, D. Op cit., p 8.

¹⁹⁵ BENJAMIN A; FINE, BG, HANNAM, R AND MORR, D. Leading Lean: A Canadian Healthcare Lead. En: Healthcare Quarterly Vol.12 No.3 2009. p 10

¹⁹⁶ EDWARD M; WOJTYS MD; SCHLEY, L; , KRISTI A. Applying Lean Techniques to Improve the Patient Scheduling Process. En: Journal for Healthcare Quality Volume 31, Issue 3, 2009. p 10-16.

¹⁹⁷ KINDER, T; BURGOYNE, T. Information Processing and the Challenges Facing Lean Healthcare. En: Financial Accountability & Management. Volume 29, Issue 3, 2013. p 271–290,

Figura 3 Etapas ISM



Fuente: ATTRI, R; DEV, N; SHARMA, V

En la siguiente tabla se muestra la matriz de auto interacción resultado de la opinión de los expertos encuestados. Se utilizaron los siguientes cuatro símbolos:

V: i influye en j;

A: j influye en i;

X: i y j influyen entre sí;

O: i y j no están relacionados.

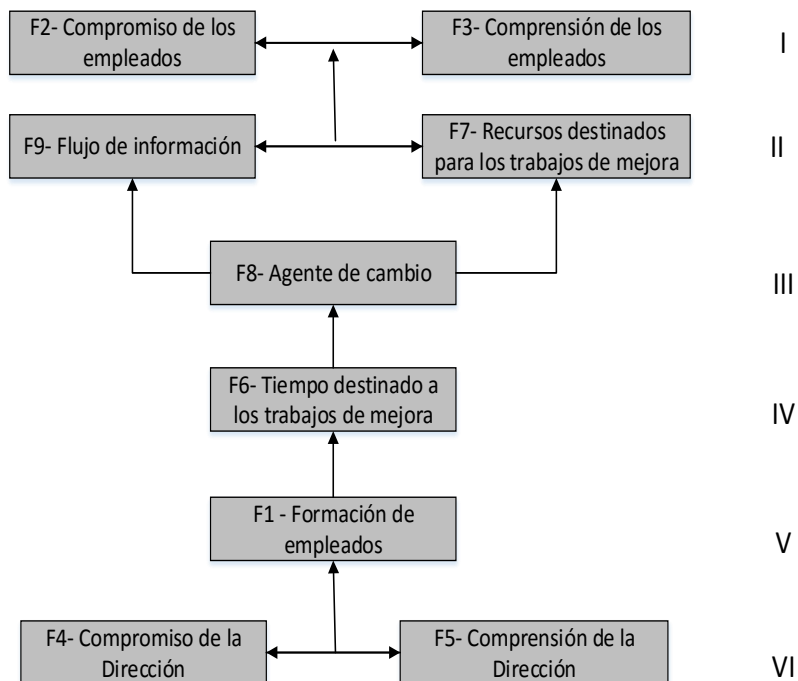
Tabla 4. Matriz SSIM

No.	Factor contextual	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Formación de empleados	O	V	V	V	A	A	V	V	
2	Compromiso de los empleados	X	A	A	A	A	A	X		
3	Comprensión de los empleados	A	A	O	A	A	A			
4	Compromiso de la dirección	X	V	V	V	X				
5	Comprensión de la dirección	X	X	V	V					
6	Tiempo destinado para los trabajos de mejora	V	V	X						
7	Recursos destinados para los trabajos de mejora	O	A							
8	Agente de cambio	V								
9	Flujo de la información vertical, bidireccional									

Después de la eliminación de los enlaces de transitividad y la sustitución de los nodos numéricos por las denominaciones de los factores, se construye el modelo ISM, que se muestra en la figura 4.

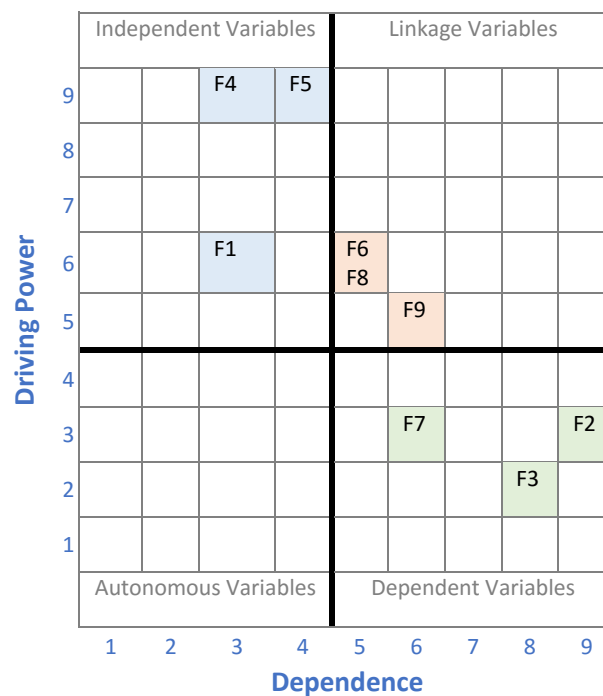
Del modelo estructural interpretativo desarrollado, se identifica que el compromiso y la comprensión de la dirección son los factores más importantes en la implementación y sostenibilidad de Lean Healthcare, ya que se sitúan en la base de la jerarquía del modelo ISM, mientras que el compromiso y la comprensión de los empleados, son los que dependen de la influencia de los demás factores. El modelo también sugiere el orden de aplicación de los factores claves para la implementación de Lean Healthcare (del nivel VI al nivel I), asimismo se valida este modelo cualitativamente mediante la comparación de teorías, conceptos y aplicaciones.

Figura 4 Modelo ISM



Con el análisis de la Matriz de Impactos Cruzados- MICMAC se identificaron y analizaron las variables en función de su potencia de accionamiento y el poder de dependencia¹⁹⁸. Con base en este análisis los factores del contexto organizacional para la implementación y sostenibilidad de Lean Healthcare son clasificados en cuatro grupos y se presentan en la figura 5:

Figura 5 Análisis MICMAC



- Variables Independientes. Estos factores ejercen gran influencia sobre los demás factores del sistema y son poco influenciados; si se pueden controlar es posible modificar el sistema. En este sector se ubican: Compromiso de la dirección (F4), Comprensión de la dirección (F5) y Formación de los empleados (F1).

¹⁹⁸ GODET, M. Manual de prospectiva estratégica. Paris: Dunod. 2001.

- Variables de enlace. Estos factores son muy influyentes sobre los demás factores pero son también muy influenciados. Cualquier acción sobre estos criterios incide en los demás factores del sistema. Corresponden a: Tiempo destinado a los trabajos de mejora (F6), agente de cambio (F8) y flujo de información (F9).
- Variables dependientes. Estos factores son poco influyentes pero muy influenciados, por lo tanto son muy susceptibles a las variaciones que se presenten en el sistema, a este sector pertenecen: Compromiso de los empleados (F2), Comprensión de los empleados (F3) y Recursos destinados para los trabajos de mejora (F7).
- Variables Autónomas. Estos factores son poco influenciados y poco influyentes sobre los demás factores del sistema, no benefician al sistema pero tampoco lo limitan. De este análisis ningún factor se ubica en este sector.

El grupo de factores independientes está conformado por compromiso de la dirección, comprensión de la dirección y formación de empleados, estos factores se consideran los **factores claves para la implementación de Lean**, por lo que la organización debe prestar principal atención a este grupo para obtener resultados rápidos y sostenibles.

Con base en el modelo ISM y análisis MICMAC, la proposición de esta investigación planteada como: *Los factores del contexto organizacional claves para la implementación de Lean Healthcare en clínicas y hospitales nivel alto del AMB, son: Compromiso de los empleados, compromiso de la dirección y los recursos destinados para los trabajos de mejora*, no se valida, pues se observa que resultado de esta fase, los factores que han sido identificados claves para la implementación de Lean Healthcare son: compromiso de la dirección, comprensión de la dirección y formación de empleados.

3.3 DISEÑO DE UN MARCO DE TRABAJO PARA IPS NIVEL ALTO- CASO AMB.

Un marco de trabajo es una guía que proporciona la orientación para la implementación de programas de gestión en una organización¹⁹⁹. Aalbregtse, Hejka & McNeley²⁰⁰ afirmaron que es útil para ilustrar el cambio que ha de adoptarse por medio de una nueva visión de la organización, así como darle a conocer a la organización las fortalezas y debilidades que poseen, y promover el desarrollo de sus capacidades.

Como resultado de la revisión de la literatura y de las actividades descritas anteriormente, se desarrolló un marco de trabajo para guiar a las Instituciones Prestadoras de Salud en la implementación de la filosofía Lean en sus procesos. Este marco de trabajo ofrece una hoja de ruta paso a paso para la implementación de Lean Healthcare en Instituciones Prestadoras de Salud nivel alto del AMB, con base en el modelo estructural interpretativo, asimismo hace una descripción de cada uno de los factores claves organizacionales especificando aspectos a tenerse en cuenta tales como actividades, prácticas y herramientas. Sin embargo esta guía no es prescriptiva sino que puede ser flexible y adaptarse según las necesidades y nivel de madurez de cada institución.

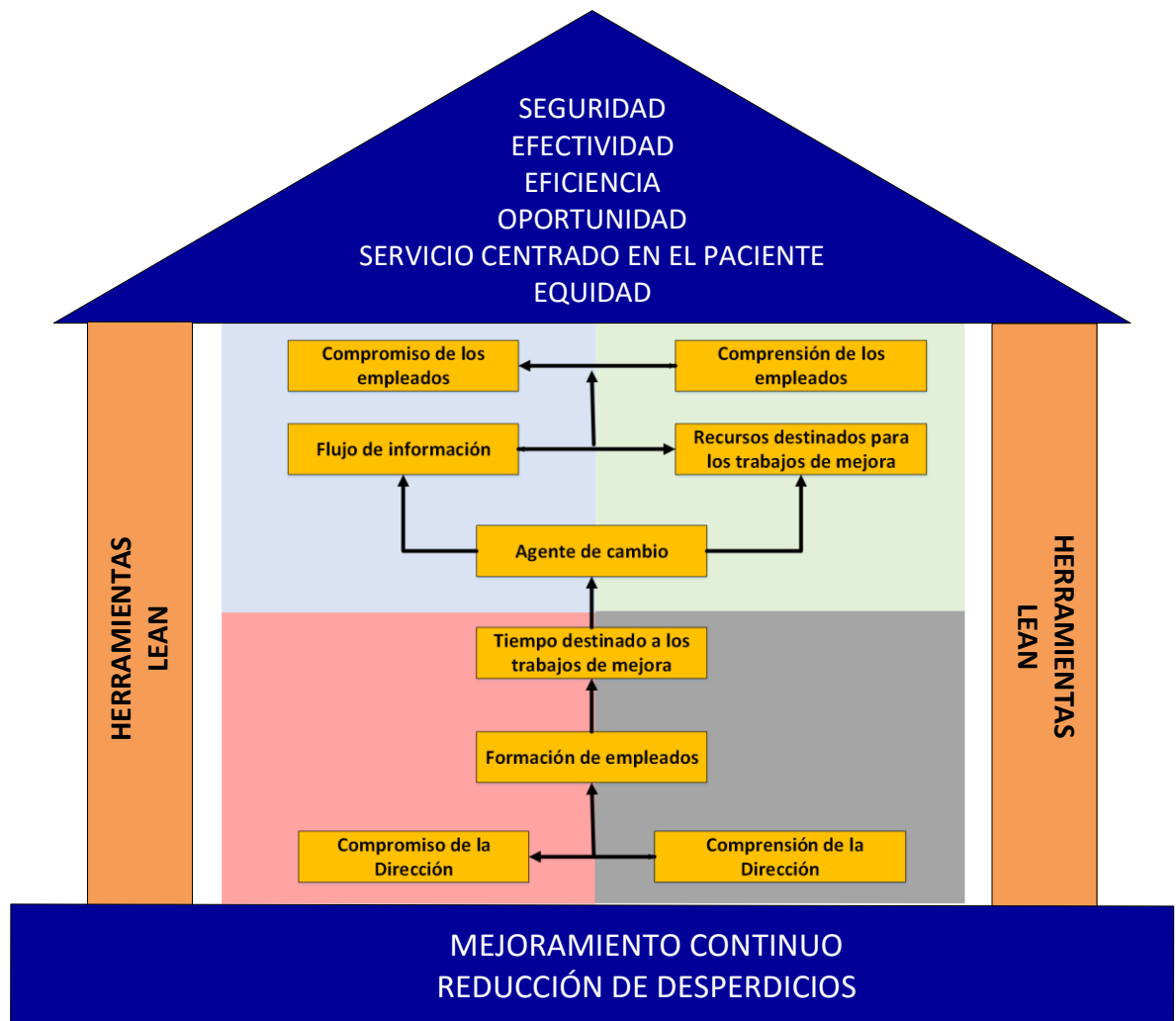
En este marco de trabajo se incorporan los planteamientos Sistema TPS (figura 6). Los cimientos de la casa lo constituyen el mejoramiento continuo de la cadena de valor, por medio de la reducción de desperdicios. El interior de la casa es el modelo estructural interpretativo de los factores del contexto organizacional que influyen en la implementación y sostenibilidad de esta filosofía incluyendo las zonas de

¹⁹⁹ ANAND, G; KODALI, R. Analysis of Lean Manufacturing Frameworks. En: Journal of Advanced Manufacturing Systems, vol. 09(01). 2010 p. 1-30.

²⁰⁰ ALBREGTSE, R; HEJKA, J; MCNELEY, P. TQM: how do you do it?. En: Automation, vol. 9(1). 1991. p. 30-32.

progreso. Las columnas principales de la casa, se enfocan en las principales técnicas y herramientas Lean, como el JIT, JIDOKA, KAIZEN, A3, entre otras, las cuales sirven de soporte al techo, constituido por las seis dimensiones de calidad de las organizaciones de salud²⁰¹,

Figura 6 Sistema TPS para la implementación de Lean Healthcare en IPS del AMB



²⁰¹ INSTITUTE OF MEDICINE. Op cit., p 24.

Como parte del marco de trabajo propuesto se contempla la definición de algunas fases a llevar a cabo por parte de las clínicas y hospitales para implementar Lean Healthcare a partir de los factores del contexto organizacional, herramientas y prácticas Lean y de la revisión de la literatura, estas fases se presentan a continuación en la Figura 7 y en el marco de trabajo se puede ver en detalle los aspectos tenidos en cuenta para cada una de las actividades.

Figura 7 Fases del marco de trabajo para la implementación de Lean Healthcare.



Fase 1. Diagnóstico de la situación actual: Este diagnóstico sirve para definir las fortalezas y oportunidades de mejora para implementar Lean, proporciona una línea base para formular las mejoras. Para evaluar el nivel de adopción de la filosofía Lean se utilizará el modelo de madurez desarrollado por Malmbrandt & Åhlström, el instrumento tiene 34 ítems que evalúa: facilitadores de implementación lean, prácticas lean y el rendimiento operativo de las organizaciones, dicho modelo

cuenta para cada factor con una serie de niveles de madurez que se definen de manera progresiva.

Este diagnóstico sirve para definir las fortalezas y oportunidades de mejora para implementar Lean, proporciona una línea base para formular las mejoras. Además sirve para definir lo que es valor para el cliente. Con el fin de comprender la situación real y definir el problema, se requiere conocer lo que en verdad sucede dentro del lugar de trabajo – Gemba, y ver lo que realmente está sucediendo allí. El primer paso en esta fase es obtener aprobación de la gerencia para la implementación de prácticas Lean en los procesos. Lo más importante de esta fase es conseguir el compromiso y comprensión de la dirección. El segundo paso en esta fase es conformar un equipo de implementación Lean. Debe estar integrado por personal de diferentes niveles y departamentos, así como, la asignación de un líder. El objetivo principal del equipo es poner en práctica iniciativas Lean, por lo que requiere la total y clara comprensión de los miembros del equipo en relación a conceptos, herramientas y técnicas Lean, ellos son los responsables de comunicar los beneficios de la implementación Lean a todos los empleados.

El equipo de implementación Lean tendrá las habilidades, el conocimiento y la experiencia requeridas para gestionar el proceso de implementación, se sugiere iniciar todo proyecto de Lean en un área piloto, identificando su estado actual y estableciendo el alcance del proyecto mediante el uso del mapeo de la cadena de valor, definir su estado futuro y cuáles serán las herramientas que se utilizarán para conseguirlo y luego replicar ese mismo proceso a toda la organización.

Fase 2: Identificación de los factores organizacionales. El objetivo de esta fase es presentar los principales factores claves para la sostenibilidad de Lean,

sugiriendo el orden de prioridad de manera gradual, para que partiendo del nivel de madurez cada IPS avance hacia la zona de progreso. Una comprensión profunda de estos factores beneficiarán a las organizaciones que deseen poner en práctica los principios Lean. La Figura 3 muestra el orden de prioridad de factores organizacionales claves para la implementación y sostenibilidad de Lean. Como se observa la comprensión y compromiso de la dirección, son las raíces que aseguran que los demás facilitadores se puedan desarrollar, a este grupo de factores son los que la organización debe prestar principal atención para obtener resultados rápidos y sostenibles. El tronco conformado por la formación de empleados, tiempo destinado a los trabajos de mejora y el líder o agente de cambio, son los que dan soporte y contribuyen a que se puedan realizar nuevos proyectos dentro de la organización, las ramas conformadas por: flujo de información, recursos destinados a los trabajos de mejora, garantizan una exitosa implementación de los proyectos, finalmente los frutos: comprensión y compromiso de los empleados, garantizan que los resultados alcanzados sean sostenibles y se desplieguen a todos los niveles de la organización.

Figura 8 Orden de implementación de los factores organizacionales



Fase 3: Definición de prácticas y herramientas Lean: En esta fase se presenta las herramientas Lean más relevantes utilizadas en el sector salud, y que fueron sugeridas en la fase anterior.

La selección de las herramientas y técnicas Lean es un factor importante en el proceso de implementación, depende de las necesidades de la organización y no existe un conjunto único de herramientas que puedan ser utilizadas en todas las organizaciones. Su propósito es identificar y eliminar las fuentes de desperdicios presentes en los procesos. El objetivo principal de las herramientas y técnicas Lean es satisfacer a los clientes mediante la entrega de productos y servicios de alta calidad, responder rápidamente a las demandas cambiantes, crear valor y eliminar desperdicios presentes en los procesos. En la siguiente tabla se muestra las herramientas Lean y su relación con los factores del contexto organizacional, resultado de la revisión de literatura.

Tabla 5. Relación de herramientas Lean y factores del contexto.

Herramientas	Factores	Comprensión de la dirección.	Compromiso de la dirección	Formación de empleados	Tiempo destinado a los trabajos de mejora	Agente de cambio	Recursos destinados a los trabajos de mejora	Flujo de información	Compromiso de los empleados	Comprensión de los empleados
A3		X	X	X	X	X	X			
Cinco Por Qué										X
Cinco eses									X	
Poka Yoke									X	
Diagrama de flujo										X
Gestión visual						X		X		
Hoshin Kari			X		X		X			
Jidoka									X	
JIT									X	
Kaizen	X			X	X	X	X			X
KPI			X		X			X		
SMED									X	
Trabajo estandarizado									X	
VSM	X									X

Fase 4: Medición y mejora continua. Definir mecanismos para medir y evaluar el desempeño y el impacto que ha tendido la implementación de proyectos Lean en la organización asegura que el éxito de los resultados alcanzados sean sostenibles en el tiempo. El proceso de monitoreo incluye la medición de los resultados logrados luego de implementar el proyecto Lean y compararla con el alcance y meta propuesta. Este proceso asegura que el proceso de implementación se realice según lo planificado, así como poder realizar acciones correctivas en caso de ser necesario. La retroalimentación obtenida en esta fase permite diseñar nuevos métodos de control para que no se vuelvan a presentar los problemas ya identificados y reconocer factores que pueden afectar el proceso de implementación.

Con base en los resultados descritos anteriormente, la proposición de esta investigación planteada como: *El marco de trabajo para la implementación de Lean Healthcare en clínicas y hospitales nivel alto del AMB, depende del nivel de madurez y de la naturaleza pública o privada de la IPS*, se ha confirmado, pues se ha identificado que el hecho de que una IPS sea pública o privada influye en el nivel de adopción tanto de facilitadores como de prácticas, por lo tanto, el marco de trabajo se debe adaptar dependiendo del nivel de madurez de cada IPS, asimismo el marco permite identificar cuáles son los factores que cada IPS debe fortalecer para lograr la implementación exitosa de Lean.

4. CONCLUSIONES

Con base en la revisión de la literatura realizada, se evidencia que entre los impactos y resultados de la aplicación de Lean Healthcare pueden mencionarse los siguientes: mejor cuidado de los pacientes, mejor calidad en los procesos de atención, mejor diseño de los procesos, mayor rendimiento financiero, mayor valor para el paciente, aumento de la productividad y de la disponibilidad y oportuna prestación de servicios, mediante la reducción de los tiempos de espera, de inventarios, de errores, incidentes y procedimientos inadecuados, y la disminución de costos y la rotación del personal. No obstante, en la literatura revisada se encontró que a la fecha no está documentado ningún diagnóstico, ni herramienta metodológica para la implementación de Lean en el sistema de salud colombiano que evidencie cómo los factores del contexto organizacional de las clínicas y hospitales del Área Metropolitana de Bucaramanga - AMB, influyen en ese proceso y cómo desarrollar planes de acción que permitan el progreso de la organización bajo el enfoque de este sistema de gestión. Este trabajo contribuye a un creciente número de investigaciones sobre la aplicación Lean dentro sector de la salud, mediante la propuesta de un marco de trabajo que oriente la implementación de Lean Healthcare en las clínicas y hospitales del sector salud de nivel alto en el AMB.

Los resultados permiten a las instituciones prestadoras de salud, conocer qué aspectos deben tener en cuenta para implementar y sostener los trabajos de mejora Lean, identificar los facilitadores claves para su implementación y cuáles serían las potenciales barreras que afectarían el éxito de los trabajos de mejora. Por otra parte, se identificó cómo el contexto de las IPS, es decir la naturaleza pública o privada, el uso de sistemas de gestión, la relación con entes gubernamentales e instituciones de educación superior y demás características propias de cada IPS, influyen en el nivel de adopción de facilitadores y prácticas en estas organizaciones.

Se encuentra que los factores del contexto organizacional claves para la implementación de Lean Healthcare en clínicas y hospitales nivel alto del AMB, son: compromiso de la dirección, comprensión de la dirección y formación de empleados. Se concluye también que el marco de trabajo se debe adaptar dependiendo del nivel de madurez de cada IPS, y que estas organizaciones deben identificar cuáles son los factores que deben fortalecer para lograr la implementación exitosa de Lean y alcanzar la sostenibilidad en el tiempo.

Incorporar la filosofía Lean en la gestión de procesos de las clínicas y hospitales, contribuye a la mejora de eficiencia de dichas instituciones, en el sentido en que mejora la productividad, el cuidado de los pacientes, la calidad en los procesos de atención y reduce los tiempos de espera, inventarios, errores y procedimientos inadecuados. Sin embargo no solo basta con implementar herramientas Lean, es necesario que la Institución de Salud identifique e implemente acciones de mejora en toda la cadena de valor, acciones que les permita identificar los factores del contexto para la implementación de proyectos Lean y definir claramente el propósito de estos de acuerdo a la cultura organizacional, el personal asistencial y de apoyo, y los principios, las políticas, las estrategias y objetivos establecidos en la institución, y en general en el sector salud y de esta forma tener una visión holística de todos los procesos que hacen parte de la cadena de valor.

Futuras investigaciones se pueden originar con base en los resultados de esta investigación, con la finalidad de realizar estudios de carácter empírico que generen instrumentos o modelos que sirvan para evaluar el nivel de adopción de facilitadores del contexto de las IPS a nivel nacional, y validar el modelo de madurez de Lean incluyendo nuevos factores organizacionales resultados del contexto de cada IPS como: cultura organizacional, modelos de gestión, integración de departamento asistencial y administrativo y relación universidad – estado. Así mismo nuevos

trabajos pueden ser orientados a evaluar el impacto del marco de trabajo que se propone, así como identificar nuevas herramientas y técnicas que puedan ser aplicadas en la gestión de las IPS Colombianas.

BIBLIOGRAFÍA

AGARWAL, A., SHANKAR, R., & TIWARI, M. K. Modeling agility of supply chain. *Industrial Marketing Management*. 2007, Vol. 36(4), p. 443–457. doi:10.1016/j.indmarman.2005.12.004

AHLSTROM, P. Lean service operations: translating lean production principles to service operations. *International Journal of Services Technology and Management*, 2004. Vol 5, p. 545–564. doi:10.1504/IJSTM.2004.006284

AIJ, K. H., SIMONS, F. E., WIDDERSHOVEN, G. A M., & VISSE, M. Experiences of leaders in the implementation of Lean in a teaching hospital--barriers and facilitators in clinical practices: a qualitative study. *BMJ Open*, 2013, Vol 3, e003605. doi:10.1136/bmjopen-2013-003605

ALBREGTSE, R; HEJKA, J; MCNELEY, P. TQM: how do you do it?. En: *Automation*, 1991. Vol. 9(1) p. 30-32

ANAND, G; KODALI, R. Analysis of Lean Manufacturing Frameworks. En: *Journal of Advanced Manufacturing Systems*, 2010, vol. 09(01). p. 1-30.

APTE, U. M., & GOH, C.-H. Applying lean manufacturing principles to information intensive services. *International Journal of Services Technology and Management*. 2004, Vol 5, p 488. Retrieved from

<http://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJSTM.2004.006280?journalCode=ijstm>

ATTRI, R., DEV, N., & SHARMA, V. Interpretive Structural Modelling (ISM) approach : An Overview. *Research Journal of Management Sciences*. 2013, Vol. 2(2), p 3–8. doi:10.1108/01443579410062086

BADURDEEN, F., WIJEKOON, K., & MARKSBERRY, P. An analytical hierarchy process-based tool to evaluate value systems for lean transformations. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 2011. Vol 22(1), p 46–65.

BAHAITHAM, H., ELSHENNAWY, A., & FURTERER, S. Assessment and Implementation of Lean Sustainability in Healthcare Organizations. In *institute of Industrial Engineers*. 2013. p 12

BALLÉ, M., & RÉGNIER, A. Lean as a learning system in a hospital ward. *Leadership in Health Services*. 2007, Vol 20(1), p 33–41. doi:10.1108/17511870710721471

BALZER, W. K. *Lean Higher Education: Increasing the Value and Performance of University Processes*. P. Press, Ed. 2010. p. 312

BARNAS, K. ThedaCare's business performance system: sustaining continuous daily improvement through hospital management in a lean environment. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety / Joint Commission Resources*. 2011, Vol 37(9), p 387–99. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21995255>

BENJAMIN A; FINE, BG, HANNAM, R AND MORR, D. Leading Lean: A Canadian Healthcare Lead. *En: Healthcare Quarterly*. 2009. Vol.12 No.3. p 10

BEN-TOVIM, D. I., BASSHAM, J. E., BOLCH, D., MARTIN, M. A., DOUGHERTY, M., & SZWARCBORD. Lean thinking across a hospital: redesigning care at the Flinders Medical Centre. *Australian Health Review : A Publication of the Australian Hospital Association*. 2007, Vol 31(1), p 10–5. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17266483>

BERWICK, D. M., KABCENELL, A., & NOLAN, T. No Toyota yet, but a start. *Modern Healthcare*. 2005, Vol 35(5), p 18–20.

BHASIN, S., & PETER BURCHER. Lean viewed as a philosophy. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 2006, Vol 17(1), p 56–72.

BLACK, J. R., & MILLER, D. *The Toyota way to healthcare excellence : increase efficiency and improve quality with Lean*. Health Administration Press. 2008

BOHMER, R. Medicine's Service Challenge: Blending Custom and Standard Care. *Harvard Business Review*. 2005, Vol 30(4), p 322–330.

BOWEN, D. E., & YOUNGDAHL, W. E. "Lean" service: in defense of a production-line approach. *International Journal of Service Industry Management*. 1998, Vol 9(3), p 207–225.

BURGESS, N., & RADNOR, Z. Evaluating Lean in healthcare. *International Journal of Health Care Quality Assurance*. 2013, Vol 26(3), p 220–35. doi:10.1108/09526861311311418

BUSHELL, S; SHELEST, B. Discovering lean thinking at Progressive Healthcare. En: *The Journal for Quality and Participation*, 2002. p 20-25.

CAMPBELL RJ J AHIMA. Thinking lean in healthcare. En: *Journal of AHIMA*. 2009 Jun; Vol 80(6):40-3. p 45-46.

CHALICE, R. Improving Healthcare Using Toyota Lean Production Methods: 46 steps for improvement. ASQ Quality Press 2007. p. 62.

COOPER, R. MOHABEERSINGH, C. Lean thinking in a healthcare system innovative roles. En: *Journal of Pre-Clinical and Clinical Research*. 2008, Vol 2, No 2, p 110-117

CRETIKOS, M., PARR, M., HILLMAN, K., BISHOP, G., BROWN, D., DAFFURN, K., YOUNG, L. Guidelines for the uniform reporting of data for Medical Emergency Teams. *Resuscitation*. 2006, Vol 68(1), 11–25. doi:10.1016/j.resuscitation.2005.06.009

CUATRECASAS ARBÓS, L. Design of a rapid response and high efficiency service by lean production principles: Methodology and evaluation of variability of performance. *International Journal of Production Economics*. 2002, Vol 80(2), 169–183. doi:10.1016/S0925-5273(02)00316-X

CUATRECASAS, L. A lean management implementation method in service operations. *International Journal of Services Technology and Management*. 2004. Vol 5(5/6), 532. Retrieved from <http://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJSTM.2004.006283?journalCode=ijstm>

DANE. Encuesta Nacional de calidad de vida 2012. Colombia. 2013.

D'ANDREAMATTEO, A., IANNI, L., LEGA, F., & SARGIACOMO, M. Lean in Healthcare: a comprehensive review. *Health Policy*. 2015, Vol 3, p 27. doi:10.1016/j.healthpol.2015.02.002

DENNIS, P. *Lean Production Simplified, Second Edition: A Plain-Language Guide to the World's Most Powerful Production System*. Productivity Press.

2007, p 36. Retrieved from
<https://books.google.com/books?id=K9aYpFdFONUC&pgis=1>

DAHLGAARD, JENS J.; PETTERSEN, JOSTEIN; DAHLGAARD-PARK, SU. Quality and lean health care: a system for assessing and improving the health of healthcare organisations. En: Total Quality Management & Business Excellence. 2011 Jun, Vol. 22 Issue 6, p673-689.

DIANE, M., WOMACK, J., BYRNE, A. P., FLUME, O. J., KAPLAN, G. S., & TOUSSAINT, J. Going lean in health care. Innovation Series. 2005, p 1–20.

DICKSON, E. W., ANGUELOV, Z., VETTERICK, D., ELLER, A., & SINGH, S. Use of lean in the emergency department: a case series of 4 hospitals. Annals of Emergency Medicine. 2009, Vol 54(4), p 504–10. doi:10.1016/j.annemergmed.2009.03.024

DICKSON, E. W., SINGH, S., CHEUNG, D. S., WYATT, C. C., & NUGENT, A. S. Application of lean manufacturing techniques in the Emergency Department. The Journal of Emergency Medicine. 2009, Vol. 37(2), p 2012. Vol 177–82. doi:10.1016/j.jemermed.2007.11.108

DROTZ, E; POKSINSKA, B. Lean in healthcare from employees' perspectives. En: Journal of Health Organization and Management. 2014, Vol 28(2), p 177-95. En: National Academy Press, Washington. p .337

EDWARD M; WOJTYS MD; SCHLEY, L; , KRISTI A. Applying Lean Techniques to Improve the Patient Scheduling Process. En: Journal for Healthcare Quality. 2009, Volume 31, Issue 3, p 10-16

ESAIN, A., WILLIAMS, S., & MASSEY, L. Combining planned and emergent change in a healthcare lean transformation. Public Money and Management: Integrating Theory and Practice in Public Management. 2008, Vol 28(1), p 21–26.

FAISAL, M. N., BANWET, D. K., & SHANKAR, R. Supply chain agility: analysing the enablers. International Journal of Agile Systems and Management. 2007, vol 2(1), 76. doi:10.1504/IJASM.2007.015682

FANGMAN, J. J., MARK, P. M., PRATT, L., CONWAY, K. K., HEALEY, M. L., OSWALD, J. W., & UDEN, D. L. Prematurity prevention programs: An analysis of successes and failures. American Journal of Obstetrics and Gynecology. 1994, Vol 170(3), p 744–750. doi:10.1016/S0002-9378(94)70275-6

FARIÑAS, A. G., VALLE, I. R., RODRÍGUEZ, J. F. G., & GONZÁLEZ, A. M. G. (2011). El balance entre la oferta y la demanda en salud. El caso de los servicios de rehabilitación integral en La Habana, Cuba. 2009-2010. Retrieved from <http://bvs.sld.cu/revistas/infd/n1211/inf061211.htm>

FARLEY, H. L., BAUMLIN, K. M., HAMEDANI, A. G., CHEUNG, D. S., EDWARDS, M. R., FULLER, D. C., PINES, J. M. Quality and safety implications

of emergency department information systems. *Annals of Emergency Medicine*. 2013, Vol 62(4), 399–407. doi:10.1016/j.annemergmed.2013.05.019

FILLINGHAM, D. Can lean save lives? *Leadership in Health Services* (Bradford, England). 2007, Vol 20, 231–241. doi:10.1108/17511870710829346

FINOL, K. G. Radiografía de la oferta de servicios de salud en Colombia. Banco de La Republica, 2014. P 202.

FOLINAS, D., & FARUNA, T. Implementing lean thinking paradigm practices in medical set up. *Business Management Dynamics*. 2011, Vol 1(2), 61–78. Retrieved from <http://core.kmi.open.ac.uk/download/pdf/5837123.pdf>

GRABAN, M. *Lean Hospitals: Improving Quality, Patient Safety, and Employee Engagement*. 2011, (2 nd). Taylor & Francis Group.

GROVE, AL; MEREDITH, JO; MACINTYRE, M. Lean implementation in primary care health visiting services in National Health Service UK. En: *Quality and Safety in Health Care*. 2010, p 19:e43 doi:10.1136/qshc.2009.039719

HALEEM, A., QADRI, M. A., & KUMAR, S. Analysis of critical success factors of world-class manufacturing practices: an application of interpretative structural modelling and interpretative ranking process. *Production Planning & Control*. 2012, 23(10-11), 722–734. doi:10.1080/09537287.2011.642134

HARARY, F., NORMAN, R. Z., & CARTWRIGHT, D.. Structural models: an introduction to the theory of directed graphs. 1965, p. 415. Wiley. Retrieved from https://books.google.com.co/books/about/Structural_models.html?id=w80-AAAAIAAJ&pgis=1

HERRON, C., & BRAIDEN, P. M. A methodology for developing sustainable quantifiable productivity improvement in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*. 2006, Vol 104(1), 143–153. doi:10.1016/j.ijpe.2005.10.004

HINES, P., FOUND, P. A., HARRISON, R., & GRIFFITHS, G. Staying lean: thriving, not just surviving. Lean Enterprise Research Centre; Cardiff University. 2008. Retrieved from <http://www.taylorandfrancis.com/books/details/9781439826188/>

HINES, P., HOLWEG, M., & RICH, N. Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations & Production Management*. 2004, Vol 24(10), pp 994–1011.

HOLDEN, R. J. Lean Thinking in emergency departments: a critical review. *Annals of Emergency Medicine*. 2011, Vol 57(3), 265–78. doi:10.1016/j.annemergmed.2010.08.001

HUSBY, B. C. Integrating people, process, and technology in lean healthcare. ProQuest Dissertations and Theses. 2012, p 225. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1147273010?accountid=14745> \nhttp://sfx.fcla.edu/usf?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:dissertation&genre=dissertations+&+theses&sid=ProQ:ProQuest+Dissertations+&+Theses+Full+Text&atitle=&title=Integrat

HWANG, P., HWANG, D., & HONG, P. Lean practices for quality results: a case illustration. *International Journal of Health Care Quality Assurance*. 2014, Vol. 27(8), 729–741. doi:10.1108/IJHCQA-03-2014-0024

IERACI S, DIGIUSTO E, SONNTAG P. Streaming by case complexity: evaluation of a model for emergency department fast track. *En: Emergency Medical Australas*. 2008, Vol 20:, p 241-249.

INSTITUTE OF MEDICINE: *Crossing the Quality Chasm. A New Health System for the 21 st Century*.

JACOBS, S., & PELFREY, S. Applying just-in-time philosophy to healthcare. *The Journal of Nursing Administration*, 1995, Vol 25(1), 47–51.

JEFFREY LIKER. *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. 2004, Vol. 4, pp. 109–111. doi:10.1080/14767330701234002

JIMMERSON, C., WEBER, D., & SOBEK, D. K. Reducing waste and errors: piloting lean principles at Intermountain Healthcare. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety / Joint Commission Resources*. 2005, Vol 31(5), 249–57. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15960015>

JOHN SEDDON. *Freedom from Command and Control*. 2005, p. 238.

JONES, D. T., & WOMACK, J. P. Lean thinking. *Gestión* 2000. 1196. Vol. 34, pp. 1–504.

JONSSON, C., & RANDEFELT, A. What is Lean? 2013. Retrieved from <http://www.lean.org/WhatsLean/>

JOOSTEN, T; BONGERS, I; JANSSEN, R. Application of lean thinking to health care: issues and observations. En: *International Journal Quality in Health Care*. 2009. Vol. 21(5). p 341–347.

KIM, C. S., SPAHLINGER, D. A., KIN, J. M., & BILLI, J. E. Lean health care: what can hospitals learn from a world-class automaker? *Journal of Hospital Medicine*, 2006, Vol 1(3), 191–9. doi:10.1002/jhm.68

KIM, C. S., SPAHLINGER, D. A., KIN, J. M., COFFEY, R. J., & BILLI, J. E. Implementation of lean thinking: One health system's journey. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 2009, vol 35(8), pp 406–

413. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-69249084577&partnerID=tZOtx3y1>

KINDER, T; BURGOYNE, T. Information Processing and the Challenges Facing Lean Healthcare. En: Financial Accountability & Management. 2013, Volume 29, Issue 3, . p 271–290.

KING, D. L., BEN-TOVIM, D. I., & BASSHAM, J. Redesigning emergency department patient flows: Application of Lean Thinking to health care. EMA - Emergency Medicine Australasia, 2006, Vol 18, 391–397. doi:10.1111/j.1742-6723.2006.00872.x

KOLLBERG, B., DAHLGAARD, J. J., & BREHMER, P. Measuring lean initiatives in health care services: issues and findings. International Journal of Productivity and Performance Management. 2004, Vol 56(1), 7–24.

KOLLBERG, B., DAHLGAARD, J. J., & BREHMER, P. Measuring lean initiatives in health care services: issues and findings. International Journal of Productivity and Performance Management, 2006, vol 56(1), 7–24. doi:10.1108/17410400710717064

KONING, H., VERVER, J. P. S., HEUVEL, J., BISGAARD, S., & DOES, R. J. M. M. Lean Six Sigma in Healthcare. Journal for Healthcare Quality, 2006, vol 28(2), pp 4–11. doi:10.1111/j.1945-1474.2006.tb00596.x

KOSUGE, R., HOLM, M., MODING, N., & AHLSTROM, P. Adoption of the lean concept at a Toyota car dealer: Identifying the key factors. In European Operation Management Association (Euroma). 2009, Vol 3, p 78.

KUMAR, S., LUTHRA, S., & HALEEM, A. Customer involvement in greening the supply chain: an interpretive structural modeling methodology. *Journal of Industrial Engineering International*, 2013, vol 9(1), p 6. doi:10.1186/2251-712X-9-6

KUNDU, G., & MANOHAR, B. Critical success factors for implementing lean practices in it support services. *International Journal for Quality Research*, 2012, Vol 6(4), pp 301–312. Retrieved from <http://www.ijqr.net/journal/v6-n4/1.pdf>

LAURSEN, M., GERTSEN, F., & JOHANSEN, J. Applying Lean Thinking in Hospitals - Exploring Implementation Difficulties. 2003, Retrieved from <http://vbn.aau.dk/en/publications/applying-lean-thinking-in-hospitals--exploring-implementation-difficulties%289e68a0c0-9c2d-11db-8ed6-000ea68e967b%29.html>

LEVITT, T. Production-Line Approach to Service. *Harvard Business Review*, 1972, vol 50(5), pp 41–52.

LIKER, J. K., & MORGAN, J. M. The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development. *Academy of Management Perspectives*, 2006, vol 20, p 5–20. doi:10.5465/AMP.2006.20591002

LIN, M.-C. A Strategy for Managing Customer-oriented Product Design. *Concurrent Engineering*, 2006, vol 14(3), 231–244. doi:10.1177/1063293X06068390

LOAY SEHWAIL, CAMILLE DEYONG, Six Sigma in health care", *Leadership in Health Services*, 20063 Vol. 16 Iss: 4, p 15.

LOOR, G., VIVACQUA, A., SABIK, J. F., LI, L., HIXSON, E. D., BLACKSTONE, E. H., & KOCH, C. G. Process improvement in cardiac surgery: development and implementation of a reoperation for bleeding checklist. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2013, vol 146(5), pp 1028–32. doi:10.1016/j.jtcvs.2013.05.043

MACHADO GUIMARÃES, C., & CRESPO DE CARVALHO, J. Assessing Lean Deployment in Healthcare—A Critical Review and Framework. *Journal of Enterprise Transformation*, 2015, pp 3–27. doi:10.1080/19488289.2013.869277

MALMBRANDT, M., & ÅHLSTRÖM, P. An instrument for assessing lean service adoption. *International Journal of Operations & Production Management*, 2013, vol 33(9), 1131–1165. doi:10.1108/IJOPM-05-2011-0175

MANDAL, A., & DESHMUKH, S. G. Vendor Selection Using Interpretive Structural Modelling (ISM). *International Journal of Operations & Production Management*, 1994, vol 14(6), 52–59. doi:10.1108/01443579410062086

MARÍN, G. M., & MANRIQUE, F. D. M. C. Gestión institucional bajo la presión del mercado competitivo en el sistema de salud Colombiano, 2007-2008. *Iatreia*, 2011, vol 24(1), 16–25.

MARODIN, G. A., & SAURIN, T. A. Implementing lean production systems: research areas and opportunities for future studies. *International Journal of Production Research*, 2013, vol 51(22), pp 6663–6680. doi:10.1080/00207543.2013.826831

MAZZOCATO, P., SAVAGE, C., BROMMELS, M., ARONSSON, H., & THOR, J. Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature. *Quality & Safety in Health Care*, 2010, vol 19(5), 376–82. doi:10.1136/qshc.2009.037986

MCCULLOCH, P., KRECKLER, S., SHEENA, Y., HANDA, A., & CATCHPOLE, K. Effect of a “Lean” intervention to improve safety processes and outcomes on a surgical emergency unit. *BMJ (Clinical Research Ed.)*. 2010. doi:http://dx.doi.org/10.1136/bmj.c5469

MCDERMOTT, C., & STOCK, G. N. Hospital operations and length of stay performance. *International journal of operations & production management*, 2007, vol 27(9-10), pp 1020–1042.

MIKE GEORGE. *Lean Six Sigma for Service: How to Use Lean Speed and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions*. 2003. Vol 5, p4

MOHAMMED, I. R., SHANKAR, R., & BANWET, D. K. Creating flex-lean-agile value chain by outsourcing. *Business Process Management Journal*, 2008, vol 14(3), pp 338–389. doi:10.1108/14637150810876670

NICOLAY, C. R., PURKAYASTHA, S., GREENHALGH, A., BENN, J., CHATURVEDI, S., PHILLIPS, N., & DARZI, A. Systematic review of the application of quality improvement methodologies from the manufacturing industry to surgical healthcare. *British Journal of Surgery*, 2012, vol 99(3), pp 324–335. doi:10.1002/bjs.7803

ORTIGA FONTGIVELL, B. La direcció de operacions en un hospital de alta tecnologia Medidas para incrementar la productividad y la eficiencia. Universitat Autònoma de Barcelona. 2013, Retrieved from <http://www.tdx.cat/handle/10803/120554>

PAPADOPOULOS, T; MERALIB, Y. Stakeholder Network Dynamics and Emergent Trajectories of Lean Implementation Projects: A Study in the UK National Health Service. En: *Public Money & Management*. 2008, Volume 28, Issue 1. p 45-58

PAPADOPOULOS, T. Continuous improvement and dynamic actor associations. *Leadership in Health Services*, 2011, vol 24(3), pp 207–227. doi:10.1108/17511871111151117

PAPADOPOULOS,T; RADNOR, Z; MERALI, Y. The role of actor associations in understanding the implementation of Lean thinking in healthcare. En: International Journal of Operations & Production Management, 2014, Vol. 31 Iss: 2, p.167 – 191

PEDERSEN, E. R. G., & HUNICHE, M. Determinants of lean success and failure in the Danish public sector: A negotiated order perspective. International Journal of Public Sector Management, 2011, vol 24(5), p 403–420.

PIERCY, N. RICH, N. Lean transformation in the pure service environment: the case of the call service centre. International Journal of Operations & Production Management, 2009, vol 29(1), pp 54–76.

POKSINSKA, B. The current state of Lean implementation in health care: literature review. Quality Management in Health Care, 2010, vol 19(4), 319–29. doi:10.1097/QMH.0b013e3181fa07bb

RADNOR, Z., & BOADEN, R. Editorial: Lean in Public Services—Panacea or Paradox? Taylor & Francis Group. 2010, vol 5, p 54 Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1111/j.1467-9302.2008.00610.x>

RADNOR, Z., & BUCCI, G. Analysis of Lean Implementation in UK Business Schools and Universities. 2011, vol 7, p87

RADNOR, Z. J., HOLWEG, M., & WARING, J. Lean in healthcare: the unfilled promise? *Social Science & Medicine*. 2012, vol 74(3), pp 364–71. doi:10.1016/j.socscimed.2011.02.011

RADNOR, Z., & WALLEY, P. Learning to Walk Before We Try to Run: Adapting Lean for the Public Sector. *Public Money & Management*, 2008, vol 28(1), 13–20. doi:10.1111/j.1467-9302.2008.00613.x

RADNOR, Z., WALLEY, P., STEPHENS, A., & BUCCI, G. Evaluation of the lean approach to business management and its use in the public sector, 2006, vol 1–145. doi:ISBN 0 7559 6056 4

REES, G. Lean thinking in New Zealand emergency departments. *Commerce, Master of*, 2010, vol 4(5) p 241.

RIES, E. *El Método De Lean Startup*. 2012, p. 320, Ed. Desuto. ISBN-10: 842340949X

ROGERS, H., SILVESTER, K., & COPELAND, J. NHS Modernisation Agency's way to improve health care. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 2004, vol 328(7437), 463. doi:10.1136/bmj.328.7437.463

ROONEY, S. A., & ROONEY, J. J. Lean Glossary. *Quality Progress*, 2005, vol 38(6), pp 41–47.

SAGE, A. P., & SMITH, T. J. On group assessment of utility and worth attributes using interpretive structural modeling. *Computers & Electrical Engineering*, 1977, vol 4(3), pp 185–198. doi:10.1016/0045-7906(77)90029-5

SAMSON, D; TERZIOVSKI, M. The relationship between total quality management practices and operational performance. En: *Journal of Operations Management*. 1999, Vol. 17. No. 4 p 393-409.

SANCHEZ, A. M., & PEREZ, M. P. The use of lean indicators for operations management in services. *International Journal of Services Technology and Management*, 2004, vol 5, p 465. Retrieved from <http://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJSTM.2004.006278?journalCode=ijstm>

SCHOOLEY J. No longer waiting for answers: hospital's process changes inspire new workplace culture. En: *Quality Prog*. 2008, Vol. 41:, p 34-39

SHAH, R., & WARD, P. T. Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 2007, vol 25, pp 785–805. doi:10.1016/j.jom.2007.01.019

SHARMA, V., RAI, A., & QADRI, M. A. Analysis of barriers to lean implementation in machine tool sector. *Lean Thinking*, 2004, vol 5(1), p 1–25.

SILA, I. Examining the effects of contextual factors on TQM and performance through the lens of organizational theories: An empirical study. *Journal of Operations Management*, 2007, vol 25(1), pp 83–109. doi:10.1016/j.jom.2006.02.003

SIMON, L; ALBRECHT, MA. The influence of empowering leadership, empowerment and engagement on affective commitment and turnover intentions in community health service workers: Test of a model. En: *Leadership in Health Services*, 2011, Vol. 24 Iss: 3,. p.228 – 237

SINGH, M. D., & KANT, R. Knowledge management barriers: An interpretive structural modeling approach. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 2007, pp. 2091–2095. IEEE. doi:10.1109/IEEM.2007.4419560

SMITH G, POTEAT-GODWIN A, HARRISON LM, RANDOLPH GD. Applying Lean principles and Kaizen rapid improvement events in public health practice. En: *Journal Public Health Management Pract.* 2012, p 52-54.

SOUSA, R., & VOSS, C. Contingency research in operations management practices. *Journal of Operations Management*, 2008, vol 26(6), pp 697–713. doi:10.1016/j.jom.2008.06.001

SOUZA, L. B. DE. Trends and approaches in lean healthcare. *Leadership in Health Services*, 2009, vol 22(2), pp 121–139. doi:10.1108/17511870910953788

SPEAR, S., & BOWEN, H. K. Decoding the DNA of the Toyota Production System. *Harvard Business Review*, 1999, vol 77(5), pp 96–106. Retrieved from <http://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=6524>

SPEAR, S. J. Learning to Lead at Toyota. *Harvard Business Review*, 2004, vol 82 (5), pp 78–87. Retrieved from <https://hbr.org/2004/05/learning-to-lead-at-toyota/ar/1>

SPEAR, S. J. Fixing HealthCare from the. *Harvard Business Review*, 2005, vol 83, pp 78–91.

STUART, R., & SWEET, E. A systems approach to an institutional laboratory ventilation management plan. *Journal of Chemical Health and Safety*, 2013, vol 20(4), 31–37. doi:10.1016/j.jchas.2013.03.491

TAPPING, D; LUYSTER, T; SHULZER, T. Value Stream Management: Eight Steps to Planning, Mapping and Sustaining Lean Improvements. En: *Journal For Healthcare Quality*. 2003, Volume 25 - Issue 6. p 47

TAYLOR, A., TAYLOR, M., & MCSWEENEY, A. Towards greater understanding of success and survival of lean systems. *International Journal of*

Production Research,2013, vol 51(22), pp 6607–6630.
doi:10.1080/00207543.2013.825382

WALDHAUSEN, J. H. T., AVANSINO, J. R., LIBBY, A., & SAWIN R. S.
Application of lean methods improves surgical clinic experience En: Journal of
Pediatric Surgery, 2010, p 1420–1425

WALLER, R. Contextual Relations and Mathematical Relations in Interpretive
Structural Modeling. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics,
1980, Vol 10(3), pp 143–145. doi:10.1109/TSMC.1980.4308451

WARFIELD, J. N. Developing Interconnection Matrices in Structural Modeling.
IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 1974, SMC-4(1), 81–
87. doi:10.1109/TSMC.1974.5408524

WARFIELD, J. N. The Mathematics of Structure. Ajar Publishing Company.
2003, p 366. Retrieved from
https://books.google.com.co/books/about/The_Mathematics_of_Structure.html?id=4mm9AAAACAAJ&pgis=1

WARNER, C. J., WALSH, D. B., HORVATH, A. J., WALSH, T. R., HERRICK,
D. P., PRENTISS, S. J., & POWELL, R. J. Lean principles optimize on-time
vascular surgery operating room starts and decrease resident work hours.
Journal of Vascular Surgery, 2013, vol 58(5), pp 1417–22.
doi:10.1016/j.jvs.2013.05.007

WESTWOOD, N., MOORE, M. J., & COOKE, M. Going lean in the NHS. NHS Institute of Innovation and Improvement. 2007, p 887

WHITE, B. A., BARON, J., CHANG, Y., JR, C. A. C., & BROWN, D. F. M. Applying Lean Methodologies Reduces Emergency Department Laboratory Turnaround Times. *Annals of Emergency Medicine*, 2014, vol 64(4), S9. doi:10.1016/j.annemergmed.2014.07.046

WHITSON, D. Applying just-in-time systems in health care. *IIE Solutions*, 1997, vol 29(8), pp 32–77.

WINCH, SARAH; HENDERSON, AMANDA J. *The Medical journal of Australia* 2009, vol. 191 (1) p. 28-9

WOLCOTT H.F. *Writing Up Qualitative Research*. Ed: 3. Sage, 2009. Thousand Oaks, CA.

WOMACK, J. P., JONES, D. T., & ROOS, D. *La máquina que cambió el mundo* 1992, p. 292. McGraw-Hill.

WYSOCKI, B. J. To fix health care, hospitals take tips from factory floor. *The Wall Street Journal*, 2004, p 1–5. Retrieved from <http://online.wsj.com/news/articles/SB108146068260878363>

YOUNG, T., BRAILSFORD, S., CONNELL, C., DAVIES, R., HARPER, P., & KLEIN, J. H. Using industrial processes to improve patient care. *BMJ Clinical Research Ed.* 2004, vol. 328 (7432) p. 162-164

YOUNG, T. P., & MCCLEAN, S. I. A critical look at Lean Thinking in healthcare. *Quality & Safety in Health Care*, 2008, vol 17(5), p 382–6.