

Protocol: Value Stream Mapping in Healthcare.

A systematic literature review

Juan A. Marin-Garcia^a , Pilar I. Vidal-Carreras^b, Julio J. Garcia-Sabater^c, Javier Escribano-Martinez^d

^{a,b,c} ROGLE. Dpto. de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València. Camino de Vera S/N 46021 Valencia. jamarin@omp.upv.es, pivicar@omp.upv.es, jugarsa@omp.upv.es

^d Ansbach University of Applied Sciences. javierem333@gmail.com

Recibido: 2019-09-02 Aceptado: 2019-12-11

To cite this article: Marin-Garcia, Juan A.; Vidal-Carreras, Pilar I.; Garcia-Sabater, Julio J.; Escribano-Martinez, Javier. (2019). Protocol: Value Stream Mapping in Healthcare. A systematic literature review. WPOM-Working Papers on Operations Management, 10 (2), 36-54. doi: <https://doi.org/10.4995/wpom.v10i2.12297>

Abstract

Until 2016, very few works had investigated the use of the VSM. With this research, we will discover if the situation has changed in the last 3 years. In the lean manufacturing context, different techniques that help the continuous improvement process can be used (Marin-Garcia & Bonavia, 2011; Marin-Garcia & Carneiro, 2010; Marin-Garcia et al., 2012; Scott, 2001). One is the Value Stream Map (VSM) (Coetzee et al., 2016; Marin-Garcia & Mateo Martínez, 2013; Vidal-Carreras et al., 2015). This publication is a protocol (Marin-Garcia, 2015; Marin-Garcia, 2019) that aims to promote research transparency and replication. The concepts investigated in it are defined (VSM and health services sector), a research niche is justified, and the search and codification procedure of the systematic literature review is established. Although there are different versions of the VSM (Dinis-Carvalho et al., 2018; Hines & Rich, 1997; Shou et al., 2017), we will focus on that proposed by Rother and Shook (1998). The main peculiarity of the version by Rother and Shook (1998) is that it graphically shows the flow of information and the flow of materials in the same diagram (Lucherini & Rapaccini, 2017; Shou et al., 2017; Vidal-Carreras et al., 2015), which is necessary to complete a project, a product or a service (Bevilacqua et al., 2014; Lucherini & Rapaccini, 2017). It is also very intuitive and easy to understand, even by non-technical people (Lucherini & Rapaccini, 2017).

The VSM version that we have chosen is usually applied via standardized symbols (Lucherini & Rapaccini, 2017; Vidal-Carreras et al., 2015) following a 4-stage procedure (Rother & Shook, 1998; Shou et al., 2017): 1) select a product family (each VSM represents a family of sufficiently homogeneous products to represent the process); 2) draw the current VSM; 3) model the improved process by drawing the desirable future VSM; 4) implement actions to obtain a similar process to the future VSM. These four stages can be split into eight in other implementation versions (Tapping, 2007; Tapping et al., 2002; Tapping & Shuker, 2003). The above procedure allows value-added (VA) and nonvalue-added (NVA) activities and initiating actions to be identified to improve the proportion of VA versus NVA (Bevilacqua et al., 2014; Shou et al., 2017; Vidal-Carreras et al., 2015). Our goal is to include any healthcare level (primary care, secondary care - medical

specialists, hospitals, referral centers for rare diseases, and geriatric or disability care). We wish to explore the use in organizations of any country worldwide whose ownership is public, private or a nonprofit foundation. We will focus on patient health services. We will not include the pharmaceutical industry or the operation of governmental or nongovernmental public health structures (e.g. ministries, the Red Cross or similar). Different literature reviews on the VSM have been published. Some focus on analyzing several sectors, predominantly manufacturing. Previous research seems to indicate that the VSM allows the transparency of the process to improve by making it much more understandable for the agents involved in it (Shou et al., 2017; Vidal-Carreras et al., 2015); reduce process times (lead times) (Shou et al., 2017) and inventories (Shou et al., 2017). However, these results come mostly from repetitive manufacturing contexts (linked to the automotive or consumer electronics sectors, or their auxiliary industries), and normally from Anglo-Saxon countries. There do not seem to be enough publications in order to generalize these results to all kinds of contexts. Some publications reveal that the barriers from using such tools can overcome facilitators in public service contexts (Marin-Garcia et al., 2018b).

Very few reviews have focused specifically on the VSM and the health services sector (Nowak et al., 2017; Vidal-Carreras et al., 2015). Both conclude that there is not enough material to provide evidence for and a conclusive answer to our research questions. The systematic review that we propose in this protocol intends to answer (in a future publication) the following questions: 1) what is the VSM research gap that applies to the health services sector that currently exists?; 2) is the VSM being used in hospitals or other health centers?; 3) what VSM version is common in health sector publications?; 4) collect examples of the VSM in hospitals/health centers; 5) how was the VSM used in the hospitals/health centers that have applied it?; 6) what problems and/or difficulties have arisen while drawing the VSM or after drawing it? Different programs will be used for the bibliometric analysis (see details in Marin-Garcia and Alfalla-Luque (2019)). First, the R Bibliometrix package (Aria & Cuccurullo, 2017; Garfield, 2004; Wulff Barreiro, 2007) and also the suitability of SciMAT (Cobo et al., 2012; Santana & Lopez-Cabrales, 2019) to visualize thematic maps and strategic maps will be tested.

Keywords: *VSM; Lean; Healthcare; Value Stream Map; patient flow; process improvement; Literature review; SciMat; bibliometrix; bibliometric; primary care; secondary care.*

Introducción

Desde hace unos años se viene aplicando el concepto de producción ajustada (*lean manufacturing*) en el sector de servicios sanitarios (centros de atención primaria o de especialidades y hospitales). No hemos encontrado trabajos que nos permitan identificar el grado de penetración de esta metodología en el sector. Sin embargo, en las organizaciones donde se aplica, se pretende desarrollar una cultura que fomente la satisfacción del paciente, del personal sanitario y de los gestores de los centros de salud por medio de la mejora continua, caracterizada por la implicación del personal (directivos, doctores, enfermeras, técnicos de laboratorio, celadores, personal de oficina y subcontratas) en la detección de áreas de mejora (Vidal-Carreras et al., 2015).

En este contexto se pueden utilizar diferentes técnicas que ayudan al proceso de mejora continua y despliegue de la producción ajustada (Marin-Garcia & Bonavia, 2011; Marin-Garcia & Carneiro, 2010; Marin-Garcia et al., 2012; Scott, 2001). Una de ellas, es el Mapa de la Cadena de Valor (VSM -*Value Stream Map*-), que tradicionalmente se considera como fundamento o pilar básico para el despliegue de las otras (Coetzee et al., 2016; Marin-Garcia & Mateo Martínez, 2013; Vidal-Carreras et al., 2015).

Esta publicación es un protocolo de trabajo (Marin-Garcia, 2015; Marin-Garcia, 2019) que pretende fomentar la transparencia y la replicación de la investigación. Al mismo tiempo, tiene una contribución en sí misma al acotar los conceptos investigados, justificar un nicho de investigación y establecer el procedimiento de búsqueda y de codificación de la revisión. En primer lugar, definimos y acotamos los conceptos de VSM y sector servicios sanitarios que vamos a usar en nuestra investigación. A continuación, mostramos las principales conclusiones realizadas por revisiones sistemáticas previas sobre estos temas. Después, mostramos las preguntas de investigación y justificamos la contribución que representaría responderlas en una investigación futura. Posteriormente, detallamos la metodología que seguiremos en la revisión sistemática para localizar, filtrar, codificar y analizar las referencias. Por último, presentamos el plan de trabajo tentativo para elaborar la publicación derivada de este protocolo.

Antecedentes para la revisión sistemática

El VSM es una técnica de diagnóstico del estado actual de un proceso. Existen diferentes versiones de VSM (Dinis-Carvalho et al., 2018; Hines & Rich, 1997; Shou et al., 2017), aunque nosotros nos centraremos en la que proponen Rother y Shook (1998) que, probablemente, sea la más extendida en entornos industriales vinculados a mejora continua, aunque no tenemos evidencia de que sea así en otros contextos. La principal peculiaridad de la versión de Rother y Shook (1998) es que muestra de forma gráfica, en un mismo diagrama, el flujo de información y el flujo de materiales (Lucherini & Rapaccini, 2017; Shou et al., 2017; Vidal-Carreras et al., 2015) necesario para completar un proyecto, un producto o un servicio (Bevilacqua et al., 2014; Lucherini & Rapaccini, 2017). Además, es muy intuitivo y fácil de entender, incluso por personas no técnicas (Lucherini & Rapaccini, 2017). Normalmente se centra en las operaciones internas de una organización, mostrando los pasos principales desde los almacenes de materia prima, hasta el punto de expediciones de envío o suministro a los clientes (Bevilacqua et al., 2014; Lucherini & Rapaccini, 2017). No obstante, existen versiones adaptadas que permiten representar, de forma específica, todos los elementos e intersecciones de una cadena de suministro en la que intervienen varias plantas y/u organizaciones. Habitualmente, el uso de VSM está vinculado a entornos de producción ajustada (*lean manufacturing*) (Vidal-Carreras et al., 2015) o implantaciones de mejora continua (Shou et al., 2017).

La versión de VSM que hemos elegido suele aplicarse utilizando unos símbolos estandarizados (Lucherini & Rapaccini, 2017; Vidal-Carreras et al., 2015), siguiendo un procedimiento de cuatro etapas (Rother & Shook, 1998; Shou et al., 2017): 1) seleccionar una familia de producto (cada VSM representa una familia de productos, suficientemente homogéneos para el proceso que se quiere representar); 2) dibujar el VSM actual; 3) modelizar el proceso mejorado dibujando el VSM futuro que se desearía; 4) implantar acciones para conseguir un proceso parecido al VSM futuro. Estas cuatro etapas pueden desdoblarse en 8 en otras versiones de implantación (Tapping, 2007; Tapping et al., 2002; Tapping & Shuker, 2003).

El procedimiento anterior permite identificar actividades de valor añadido (VA) y de no-valor añadido (NVA) e iniciar acciones para mejorar la proporción de VA frente a NVA (Bevilacqua et al., 2014; Shou et al., 2017; Vidal-Carreras et al., 2015).

Para nuestra investigación también necesitamos acotar el contexto de “Sector sanitario” en el que queremos centrarnos. Nuestro objetivo es incluir cualquiera de los niveles de atención sanitaria (atención primaria, consulta de especialistas médicos, hospitales, centros de referencia para enfermedades poco comunes y atención geriátrica o de discapacidades). Nos gustaría explorar el uso en organizaciones, de cualquier país del mundo, cuya titularidad sea pública, privada, o de fundaciones sin ánimo de lucro. Nos vamos a centrar en los servicios de atención sanitaria a pacientes y no incluimos la industria farmacéutica, ni el funcionamiento de estructuras gubernamentales o no gubernamentales para la salud pública (como podrían ser ministerios, cruz roja o similares).

La atención primaria (*primary care*) se centra en médicos generalistas y atención ambulatoria (enfermería y farmacia). Las especialidades como medicina interna, neurología, cirugía general, cardiología, inmunología, oncología etc., constituyen un nivel de atención sanitaria diferente (*secondary care* -aunque dependiendo del sistema de salud se puede dividir en *tertiary* y *Quaternary* -centros de referencia-). Esta atención secundaria normalmente se realiza en clínicas específicas o en hospitales. En sistemas de sanidad pública, sólo se suele acceder a las especialidades por indicación de un médico de atención primaria o a través de servicios de urgencia (Cringles, 2002; Grumbach & Bodenheimer, 1995).

Publicaciones anteriores sobre el tema

Existen algunas, no demasiadas, publicaciones sobre la implantación de VSM en empresas manufactureras. Pero también se han realizado investigaciones en sectores más vinculados a servicios o procesos no repetitivos, como diseño de productos, cadenas de suministros en construcción o incluso en sector sanitario (Shou et al., 2017).

Existen diferentes revisiones de literatura publicadas sobre VSM. Algunas se centran en el análisis en varios sectores (predominando la manufactura) (Makwana & Patange, 2019; Romero & Arce, 2017; Shou et al., 2017; Singh et al., 2011). Otras se centran en sectores concretos diferentes del sanitario (De Steur et al., 2016) y no son específicas de VSM sino de producción ajustada en general (Rafique et al., 2019; Syltevik et al., 2018), o generalistas de producción ajustada pero del sector sanitario (Gitlow et al., 2013; Poksinska, 2010). También hemos localizado revisiones centradas en el sector farmacéutico (Heinzen et al., 2015). La investigación previa, parece indicar que el VSM permite mejorar la transparencia del proceso y hacerlo mucho más comprensible para los agentes implicados en el mismo (Shou et al., 2017; Vidal-Carreras et al., 2015); reducir el tiempo de proceso (lead time) (Shou et al., 2017) y reducir inventarios (Shou et al., 2017). Pero estos resultados provienen, mayoritariamente de contextos de fabricación repetitiva (vinculados a sector del automóvil o electrónica de consumo, o sus industrias auxiliares) y, normalmente, de países anglosajones. No parece haber suficientes publicaciones que permitan generalizar estos resultados a todo tipo de contextos. Algunas publicaciones ponen de manifiesto que las barreras para el uso de este tipo de herramientas, pueden superar a los facilitadores en contextos de servicios públicos (Marin-Garcia et al., 2018b).

Son muy escasas las revisiones que se centran específicamente en VSM y sector de servicios sanitarios (Nowak et al., 2017; Vidal-Carreras et al., 2015). En ellas se concluye que no hay suficiente material para aportar evidencias y dar respuesta concluyente a sus preguntas de investigación. En los trabajos sobre

VSM en sector sanitario localizados hasta 2014, una abrumadora mayoría procedían de países anglosajones (Vidal-Carreras et al., 2015). También puede haber un sesgo de publicación, pues la cantidad de publicaciones con resultados positivos parece desproporcionada comparado con los casos de fracaso (tanto en una primera implantación como en un ciclo largo) publicados (Vidal-Carreras et al., 2015).

Dado que han pasado algunos años (finales del 2014 o principios de 2016) desde la fecha de las últimas referencias utilizadas en las revisiones localizadas (Nowak et al., 2017; Vidal-Carreras et al., 2015), consideramos conveniente hacer una nueva revisión sistemática de VSM en servicios sanitarios y comprobar si se han publicado nuevos trabajos que permitan aportar nuevas evidencias y superar algunas de las limitaciones de las anteriores revisiones sistemáticas en el área.

Preguntas de investigación a resolver con la revisión sistemática

La revisión sistemática que planteamos en este protocolo pretende resolver (en una publicación futura) las siguientes preguntas inspiradas por la investigación de campo de los autores del trabajo y otras investigaciones publicadas (Knight et al., 2019; Patterson et al., 2010; Vidal-Carreras et al., 2015):

1. ¿Cuál es el Gap de investigación de VSM aplicado al sector de servicios sanitarios que existe actualmente? ¿Qué preguntas de investigación se han planteado las revisiones sobre VSM? ¿Son preguntas pertinentes en el sector de servicios sanitarios?
2. ¿Se está usando el VSM en hospitales u otros centros de salud? ¿Cuánto uso de VSM en healthcare ha sido reportado en la literatura (desde 2016)?
3. ¿Qué versión de VSM es común en las publicaciones de sector sanitario?
4. Recopilar ejemplos de VSM de hospitales publicados. ¿Qué sectores sanitarios/procesos/unidades se han incorporado al VSM? ¿Se utilizaba el VSM aisladamente o junto con otras herramientas Lean? ¿Cuáles?
5. ¿Para qué ha servido el hacer el VSM en los hospitales/centros de salud que lo han hecho? ¿Para qué se ha usado el VSM? ¿Cuál es la evidencia del impacto que ha tenido el VSM?
6. ¿Qué problemas, dificultades han surgido mientras se dibujaba el VSM o tras el dibujo? ¿Qué elementos han actuado como mediadores entre el VSM y el impacto conseguido con la aplicación de esta técnica? ¿En qué contextos ha funcionado y en cuáles ha fracasado? ¿Por qué?
7. ¿Qué limitaciones tienen las revisiones de literatura publicadas sobre VSM en servicios sanitarios? ¿En qué medida nuestro proyecto de investigación puede resolverlas?

¿Por qué es importante hacer esta investigación (contribución para investigadores y para profesionales)?

Hasta 2016 había muy pocos trabajos que investigaran el uso de VSM en diferentes sectores (y muchos menos específicos de servicios sanitarios) (Shou et al., 2017). Desconocemos si la situación ha cambiado en los últimos 3 años y nuestra investigación aportará luz en este sentido.

La integración del conocimiento publicado es una aportación vital para el desarrollo de un campo científico (Borenstein et al., 2009). Por un lado, permite a los investigadores conocer cuál es la evidencia actual disponible. Pero también les permite saber cuáles son las limitaciones que afectan a la investigación disponible publicada y los posibles nichos de investigación que pueden abordarse en

investigación futura. Concretamente, relacionado con VSM, nuestra investigación aportará a los investigadores el listado de los trabajos de campo recientes sobre el tema y podremos comprobar si la demanda de estudios sobre el tema, realizada en las revisiones de literatura previas (Nowak et al., 2017; Vidal-Carreras et al., 2015) ha sido atendida.

Por otro lado, permitirá contextualizar el uso de VSM en un sector de servicios y poder analizar si los modelos de implantación, resultados, barreras y facilitadores descubiertos en sectores de manufactura industrial son generalizables a los servicios sanitarios. Esto último no solo es importante para los investigadores, también para los gestores de centros de salud y personas responsables de unidades dentro de esas organizaciones. Existe evidencia de las diferencias que afectan a la gestión de las operaciones en cada sector u organización. Estas diferencias se pueden manifestar en los procesos, la intangibilidad o heterogeneidad de productos/servicios, el modo en que se centran (o no) en el cliente, la cultura/clima dominante, el tipo de estandarización u organización del trabajo, la posibilidad de controlar la calidad una vez entregado el producto/servicio, incluso en el modo en que se definen o priorizan diferentes tipos de despilfarros (*waste*) o acciones de mejora (Prajogo & McDermott, 2008; Shou et al., 2017). Tanto investigadores como profesionales necesitan conocer si estas diferencias pueden afectar al éxito o fracaso del uso de VSM y, en caso afirmativo, cómo modificar la implantación para que pueda ser más efectiva en un contexto determinado.

En el futuro podría compararse los resultados de nuestro trabajo con el análisis de principales autores y temas comentados sobre VSM en sector sanitario en Twitter, LinkedIn y ResearchGate (Gonzalez-Aleu et al., 2018)

Metodología

El procedimiento para nuestra revisión sistemática de literatura está basado en las recomendaciones y prácticas de trabajos previos de otros autores (Andreu Andres et al., 2018; Fadahunsi et al., 2019; Marin-Garcia & Alfalla-Luque, 2019; Marin-Garcia et al., 2018a; Martínez-Tomas & Marin-Garcia, 2019; Martínez Jurado & Moyano Fuentes, 2017; Medina-López et al., 2010; Sanchez-Ruiz et al., 2018).

Criterios de inclusión

1. Artículos de revistas (incluidas revisiones sistemáticas) indexadas en las bases de datos SCOPUS y Web Of Science (WOS)
2. Publicados en cualquier año (incluso en prensa)
3. Investigan la aplicación de VSM en clínicas u hospitales públicos o privados, en cualquier parte del mundo.
4. Escritos en inglés, castellano, francés, alemán, italiano o portugués

Criterios de exclusión

1. Capítulos de libro, congresos, tesis y otras fuentes de difícil acceso y sin proceso de revisión garantizado (por ejemplo, informes de consultoras).
2. Aplicaciones en áreas de la salud que no son objeto de nuestra investigación como industria farmacéutica, organismos oficiales o instituciones (Cruz roja, Ministerio de Sanidad, Organización Mundial de la Salud, Médicos sin Fronteras...), laboratorios clínicos o consultas de médicos externas a un hospital o centro de salud. Por ejemplo:

- a. Ha, C., Taylor, C., & Modi, J. R. (2016). Mass vaccinations at the United States naval academy. *HEALTH SECURITY*, 14(6), 382–388. <https://doi.org/10.1089/hs.2016.0030>
3. La investigación no tiene una contribución clara relacionada con VSM, sino que aparece de manera tangencial como una técnica más del producción ajustada o mejora continua o mejora de procesos. Por ejemplo:
 - a. Fung-Kee-Fung, M., Maziak, D. E., Pantarotto, J. R., Smylie, J., Taylor, L., Timlin, T., ... Stewart, D. J. (2018). Regional process redesign of lung cancer care: a learning health system pilot project. *CURRENT ONCOLOGY*, 25(1), 59–66. <https://doi.org/10.3747/co.25.3719>
 - b. Furterer, S. L. (2018). Applying Lean Six Sigma methods to reduce length of stay in a hospital's emergency department. *QUALITY ENGINEERING*, 30(3), 389–404. <https://doi.org/10.1080/08982112.2018.1464657>
 - c. Al Owad, A., Samaranyake, P., Karim, A., & Ahsan, K. B. (2018). An integrated lean methodology for improving patient flow in an emergency department - case study of a Saudi Arabian hospital. *PRODUCTION PLANNING & CONTROL*, 29(13), 1058–1081. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1511870>
 - d. Basta, Y. L., Zwetsloot, I. M., Klinkenbijn, J. H. G., Rohof, T., Monster, M. M. C., Fockens, P., & Tytgat, K. M. A. J. (2016). Decreasing the dispatch time of medical reports sent from hospital to primary care with Lean Six Sigma. *JOURNAL OF EVALUATION IN CLINICAL PRACTICE*, 22(5), 690–698. <https://doi.org/10.1111/jep.12518>
4. Artículos de una o dos páginas sin apenas información para análisis posterior. Por ejemplo:
 - a. Rodrigues, D. M., Sadeghi, M., Bernstein, M., & Yong, E. (2017). Utilization of quality improvement strategies in the inpatient endoscopy setting at a tertiary care educational hospital. *GASTROENTEROLOGY*, 152(5, 1), S221–S222. [https://doi.org/10.1016/S0016-5085\(17\)31037-5](https://doi.org/10.1016/S0016-5085(17)31037-5)

Estrategia de búsqueda

Para construir la estrategia de búsqueda automática conectaremos dos cadenas. La primera acotará los trabajos vinculados al sector de servicio sanitarios. Para ello, partiremos de la estrategia usada por trabajos previos (Ahluwalia et al., 2017; Vidal-Carreras et al., 2015) y la mejoraremos en varios sentidos. Por un lado, simplificaremos quitando redundancias y usando operadores de proximidad (NEAR/WITHIN) o truncamiento (*). Por otro, incorporaremos sinónimos de otras revisiones (Aloini et al., 2018; Nowak et al., 2017; Reijula et al., 2014) para evitar falsos positivos.

En WOS quedaría como: TS= (((health* OR care OR medical OR nursing) NEAR/3 (system* OR institution* OR organisation* OR organization* OR facilit* OR Social OR setting* OR enterprise OR service* OR social OR centers OR department*)) OR (Physician* or doctor) NEAR/3 (clinic or Office) OR surgery OR "clinical operation" OR "operating rooms" OR "SURGICAL clinics" OR "emergency room" OR pharmacy OR hospital OR hospitals OR clinic* OR "tertiary care" OR "primary care" OR "secondary care" OR "emergency department" OR (home NEAR/2 (retirement OR nursing OR "old people's" OR "senior-citizens" OR disabled OR handicap*)))

La misma estrategia en versión SCOPUS quedaría: (TITLE-ABS-KEY ((health* OR care OR medical OR nursing) W/3 (system* OR institution* OR organisation* OR organization* OR facilit* OR social OR setting* OR enterprise OR service* OR social OR centers OR department*

))) OR (TITLE-ABS-KEY ((physician* OR doctor) W/3 (clinic OR office))) OR (TITLE-ABS-KEY (surgery OR "clinical operation" OR "operating rooms" OR "SURGICAL clinics" OR "emergency room" OR pharmacy OR hospital OR hospitals OR clinic* OR "tertiary care" OR "primary care" OR "secondary care" OR "emergency department")) OR (TITLE-ABS-KEY ((home W/2 (retirement OR nursing OR "old people's" OR "senior-citizens" OR disabled OR handicap*))))

La segunda cadena acota los trabajos relacionados con VSM. Para ello, planteamos una estrategia mejorada respecto la usada en trabajos anteriores (Nowak et al., 2017; Reijula et al., 2014; Vidal-Carreras et al., 2015). En ella eliminamos redundancias y aprovechamos el potencial de operadores de proximidad (NEAR/WITHIN) o truncamiento (*). Esto nos permite tener estructuras más sencillas y comprensibles (lo que permite evitar errores lógicos en la conexión de operadores). Además, hemos incorporado nuevos sinónimos integrando diversas estrategias. La cadena básica, en su versión WOS tendrá esta forma: TS=("value stream" NEAR/2 (Map* OR analysis OR Design OR management OR lean OR Chain OR "six sigma")).

Conscientemente, no se ha usado el término "VSM" pues hemos comprobado que introduce muchos falsos positivos y no aporta referencias adicionales (no sirve para evitar falsos negativos). "VSM" es un acrónimo y, en caso de aparecer en título o resumen, sería la primera aparición. Por lo tanto, debería estar junto al texto completo descriptivo del acrónimo, que ya está capturado en la cadena básica.

Teniendo en cuenta que la nomenclatura en gestión de operaciones no está demasiado estandarizada, consideramos aconsejable extender la cadena básica con términos que nos pueden proporcionar investigaciones en contextos donde es probable que se use el VSM. En este sentido, completaríamos la cadena básica con OR ((Lean OR "Value Stream") AND (("define-measure-analyze-improve-control" OR dmaic) OR (flow* NEAR/2 (patient OR information OR process OR material OR work OR production OR waste)))) . Somos conscientes de que esto nos puede generar falsos positivos, que cumplen los criterios de exclusión de no estar centrado en VSM. Pero preferimos reducir la posibilidad de falsos negativos a cambio de dedicar un poco más de tiempo al filtrado manual de las referencias.

En la Tabla 1 mostramos los resultados de las búsquedas en WOS y en SCOPUS. En el anexo 1 presentamos el desglose de las cadenas parciales, junto con sus resultados.

Tabla 1.- Resultados de búsquedas el 4 de abril de 2019

Ref	Resultados	Estrategia de búsqueda automática
WOS#21	391	TS=((("value stream" NEAR/2 (Map* OR analysis OR Design OR management OR lean OR Chain OR "six sigma")) OR ((Lean OR "Value Stream") AND (("define-measure-analyze-improve-control" OR dmaic) OR (flow* NEAR/2 (patient OR information OR process OR material OR work OR production OR waste)))))) AND (((health* OR care OR medical OR nursing) NEAR/3 (system* OR institution* OR organisation* OR organization* OR facilit* OR Social OR setting* OR enterprise OR service* OR social OR centers OR department*)) OR (Physician* or doctor) NEAR/3 (clinic or Office) OR surgery OR "clinical operation" OR "operating rooms" OR "SURGICAL clinics" OR "emergency room" OR pharmacy OR hospital OR hospitals OR clinic* OR "tertiary care" OR "primary care" OR "secondary care" OR "emergency department" OR (home NEAR/2 (retirement OR nursing OR "old people's" OR "senior-citizens" OR disabled OR handicap*))))

		Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
SCOPUS 12	469	(TITLE-ABS-KEY ((("value stream" W/2 (map* OR analysis OR design OR management OR lean OR chain OR "six sigma")) OR ((lean OR "Value Stream") AND (("define-measure-analyze-improve-control" OR dmaic) OR (flow* W/2 (patient OR information OR process OR material OR work OR production OR waste))))))) AND ((TITLE-ABS-KEY ((health* OR care OR medical OR nursing) W/3 (system* OR institution* OR organisation* OR organization* OR facilit* OR social OR setting* OR enterprise OR service* OR social OR centers OR department*))) OR (TITLE-ABS-KEY ((physician* OR doctor) W/3 (clinic OR office))) OR (TITLE-ABS-KEY (surgery OR "clinical operation" OR "operating rooms" OR "SURGICAL clinics" OR "emergency room" OR pharmacy OR hospital OR hospitals OR clinic* OR "tertiary care" OR "primary care" OR "secondary care" OR "emergency department")) OR (TITLE-ABS-KEY ((home W/2 (retirement OR nursing OR "old people's" OR "senior-citizens" OR disabled OR handicap*)))))))

Utilizaremos los resultados de Vidal-Carreras et al (2015) como *scoping study* y comprobaremos si todos sus trabajos son capturados por nuestro proceso de selección (Gonzalez-Aleu et al., 2018).

En los resultados de las búsquedas automáticas no podemos garantizar la ausencia de los criterios de exclusión. De modo que revisaremos manualmente los resultados (analizando la información de título y resumen). Para ello, el cuarto autor trabajará de manera independiente con los resultados de WOS y los de SCOPUS y una vez seleccionados (fase de *screening*) se anotarán los resultados, se fusionarán los ficheros y se eliminarán los duplicados. Somos conscientes de que este modo de trabajar no aprovecha que hay artículos duplicados, pero nos permite una redundancia que hace más difícil que se haya dejado de seleccionar un artículo interesante (se debería haber cometido el error dos veces) (Sanchez-Ruiz et al., 2018). Adicionalmente los autores 2º y 3º filtrarán 200 artículos cada uno y compararán los resultados con los del cuarto autor y resolverán las divergencias por común acuerdo. En los casos en que se mantenga la divergencia entre los jueces, se contará como discordancia para el cálculo de fiabilidad y se solicita la valoración de un árbitro (el primer autor) que resolverá revisando título, resumen y, si fuese necesario, el texto completo (Losilla et al., 2018).

Durante la fase de filtrado (Figura 1) utilizamos este procedimiento para clasificar los resultados (Tabla 2) (Marin-Garcia & Martinez Tomas, 2016; Martinez-Tomas & Marin-Garcia, 2019):

1. Ordenar los artículos por fecha de publicación descendente.
2. Revisar tanto el título como el resumen de cada artículo, excluyendo aquellos que claramente cumplen algún criterio de exclusión y seleccionando aquellos que pudieran ser acordes a los criterios de inclusión definidos. Almacenar los artículos seleccionados en un gestor de referencias (Mendeley) para una posterior revisión (exportando en un archivo independiente el full record para poder disponer de la información para análisis bibliométrico) (ver procedimiento en (Marin-Garcia & Alfalla-Luque, 2019)).
3. Descargar los artículos completos de los documentos seleccionados en el paso anterior.

Los artículos seleccionados en esta fase se almacenan en Mendeley en dos carpetas diferentes, una para cada base de datos. Posteriormente se procederá a fusionar los duplicados, de modo que quedará un registro de la base de datos de procedencia. También se aprovechará esa fase para identificar los trabajos que son revisiones sistemáticas de literatura.

Tabla 2: Codificación durante la fase de selección (screening)

Código	Definición	Cuando utilizar	Acción	Ejemplo
A. Aprobado (Artículos y Revisiones)	El título y el resumen están claramente relacionados con los objetivos de la investigación.	Cuando el artículo cumple los criterios de inclusión y no cumple los de exclusión.	Incluir el artículo en la lista de referencias. Etiquetando como revisión (R) o Artículo (A)	Camgoz-Akdag, H., Caliskan, E., & Toma, S. (2017). Lean process design for a radiology department. BUSINESS PROCESS MANAGEMENT JOURNAL, 23(4, SI), 779–791. https://doi.org/10.1108/BPMJ-02-2017-0025
E. Excluido	El título y el resumen no tienen relación con los objetivos del estudio.	Cuando el artículo cumple los criterios de exclusión.	Excluir la referencia.	Huhs, E., Gliebe, W., & Sendlhofer, G. (2019). Qualitative analysis of lean management in healthcare: Perspectives of austrian and swiss experts. Zeitschrift Fur Evidenz Fortbildung Und Qualitaet Im Gesundheitswesen, 143, 8-14. doi:10.1016/j.zefq.2019.05.003 Rosso, C. B., & Saurin, T. A. (2018). The joint use of resilience engineering and lean production for work system design: A study in healthcare. Applied Ergonomics, 71, 45-56. doi:10.1016/j.apergo.2018.04.004
Q. Cuestionable	El artículo y el resumen no están claramente relacionados con los objetivos del estudio.	Cuando no hay evidencia clara de que el resumen sea acorde con los criterios de inclusión, pero parece estar relacionado con ellos.	Analizar el texto completo para determinar si esta referencia debe ser incluida en el estudio.	Furterer, S. L. (2018). Applying Lean Six Sigma methods to reduce length of stay in a hospital's emergency department. QUALITY ENGINEERING, 30(3), 389–404. https://doi.org/10.1080/08982112.2018.1464657
I. Interesante	El artículo y el resumen no están directamente relacionados con los objetivos, pero son interesantes para investigaciones futuras.	Cuando el resumen no es acorde a los criterios de inclusión, pero el tema está relacionado con el estudio y puede ser interesante para futuros trabajos.	Excluir la referencia, pero archivarla en otra carpeta.	No procede

Fuente: adaptado de (Martinez-Tomas & Marin-Garcia, 2019)

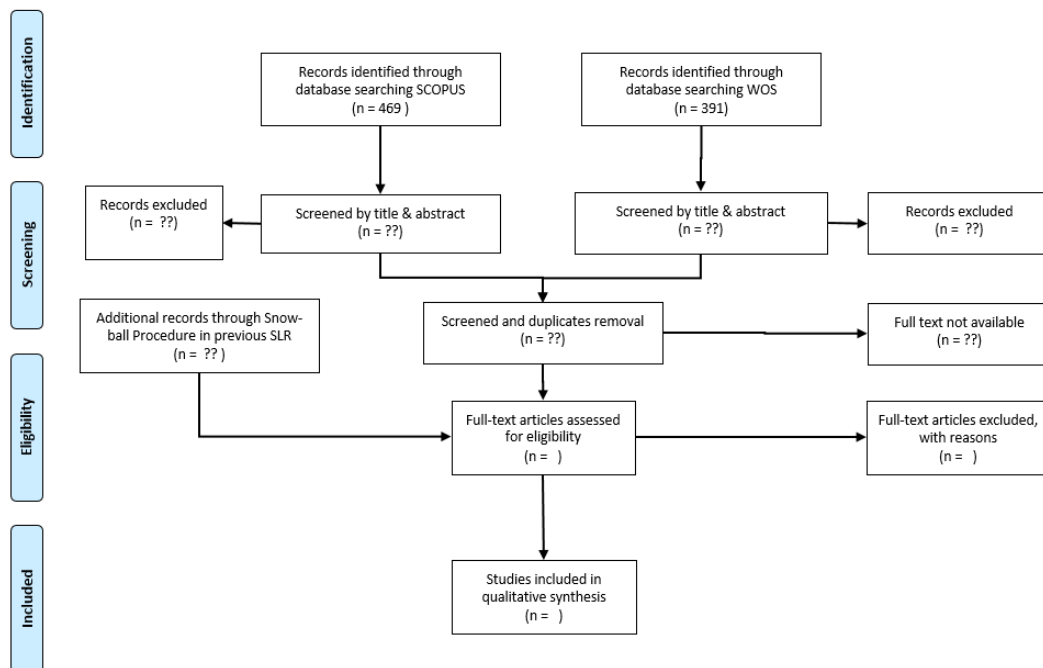


Figura 1.- Diagrama PRISMA con el esquema de resultados del proceso de selección y codificación (en el protocolo solo hemos completado la fase de identificación)

Partiendo del texto completo de los artículos elegibles, el cuarto autor extraerá la información etiquetando los fragmentos que representan a nuestras preguntas de investigación y rellenando una ficha de cada una de las referencias. Si no hay información se etiqueta como “no disponible” (Dogan & Unutulmaz, 2016; Knight et al., 2019; Lummus et al., 2006; Sanchez & Blanco, 2014; Vandborg et al., 2012):

- Cita: especificando el autor, año y títulos del artículo (ej. Doğan, N. Ö., Unutulmaz, O., Dogan, N. O., & Unutulmaz, O. (2016). Lean production in healthcare: a simulation-based value stream mapping in the physical therapy and rehabilitation department of a public hospital. *Total Quality Management and Business Excellence*, 27(1–2), 64–80. <https://doi.org/10.1080/14783363.2014.945312>)
- Objetivos. Una breve descripción de los objetivos del artículo
- Tipo de investigación: revisión literatura, encuesta/entrevista (transversal), Longitudinal (intervención u observación)
- Población: país o área geográfica de la cual es representativa la muestra de datos
- Muestra: tasa de respuesta, casos válidos (si son longitudinales, el nombre del hospital)
- Año: Indicando el año de recolección o las fuentes de datos usadas en la investigación
- Preguntas de investigación: identificar las ideas principales de los artículos que den respuesta a las preguntas de investigación planteadas.
- Sector sanitario (consulta atención primaria, consulta especialidad, hospital, geriátrico, otros (describir)) [ejemplos en la primera cadena de búsqueda]
- Unidad (urgencias, cardiología, trauma....) .
- [Solo en el caso de intervenciones u observación]: técnicas lean o TQM que acompañaban al VSM (si no se describe ninguna más, se pone “ninguna”).

- Conclusiones: reflejar las conclusiones más interesantes de los estudios, en relación con nuestras preguntas de investigación
- Limitaciones comentadas en el artículo
- Investigación futura comentada en el artículo

En los artículos que sean revisiones sistemáticas de literatura se procesará información adicional. Por un lado, comprobaremos en qué medida nuestras preguntas de investigación están solapadas con las de las revisiones previas y ya han sido resueltas, total o parcialmente (meta-revisión). Con ello reajustaremos los objetivos de la investigación si fuese necesario (añadiendo o retirando preguntas a la lista expuesta en este trabajo). Además, se analizará la estrategia de búsqueda con el fin de mejorar las propuestas en la Tabla 1 si fuese necesario (y añadir las nuevas referencias encontradas al flujo de trabajo). Por otro, compararemos nuestra lista de referencias elegidas con las del conjunto de revisiones localizadas y añadiremos las nuevas a nuestro flujo de trabajo. Identificaremos cuantos artículos nuevos, respecto a los analizados previamente. También calcularemos el porcentaje de artículos de las revisiones sistemáticas previas que están incluidos en nuestra selección. Eso nos servirá como comprobación de fiabilidad de nuestro proceso. Para ello, solo compararemos con las referencias que pertenecían a las bases de datos que hemos consultado nosotros - WOS o SCOPUS-.

Análisis

Para el análisis bibliométrico se usarán diferentes programas (ver detalles en Marin-Garcia y Alfalla-Luque(2019)). En primer lugar, el paquete de R Bibliometrix (Aria & Cuccurullo, 2017; Garfield, 2004; Wulff Barreiro, 2007) (<http://www.bibliometrix.org/index.html#header3-d>), nos permitirá realizar los siguientes análisis (instrucciones detalladas en:

<https://cran.r-project.org/web/packages/bibliometrix/vignettes/bibliometrix-vignette.html>):

- Producción científica anual (*annual scientific production*)
- Principales manuscritos por número de citas (*top manuscripts per number of citations*)
- Autores más productivos (*most productive authors*)
- Países más productivos (*most productive countries*)
- Citas totales por país (*total citation per country*)
- Fuentes más relevantes (revistas) (*most relevant sources (journals)*)
- Palabras clave más relevantes (*most relevant keywords*)
- Autores locales más frecuentemente citados (*most frequent local cited authors*)
- Acoplamiento bibliográfico (*bibliographic coupling*)
- Productividad de los mejores autores a lo largo del tiempo (*top-authors' productivity over the time*)
- Productividad científica (estimación del coeficiente de la Ley de Lotka) (*scientific productivity (Lotka's Law coefficient estimation)*)
- Red de co-citas (*co-citation network*)
- Colaboración científica del país (*country scientific collaboration*)
- Red histórica de citas directas (*historical direct citation network*)
- Análisis de co-palabras: la estructura conceptual de un campo (*co-word analysis: the conceptual structure of a field*)
- Coincidencias de palabras clave (*keyword co-occurrences*)

Adicionalmente se probará la idoneidad de SciMAT (Cobo et al., 2012; Santana & Lopez-Cabrales, 2019) para la visualización de los mapas temáticos y diagramas estratégicos.

Es muy probable que las referencias que localicemos sean demasiado heterogéneas o que no cumplan con los requisitos de reporte que permitan hacer un meta-análisis (Knight et al., 2019). Del mismo modo, los objetivos que perseguimos no pueden ser respondidos sólo con tablas estadísticas (Knight et al., 2019). Por ello, tras la codificación manual, informaremos de los resultados como una revisión sistemática narrativa (Marin-Garcia, 2016; Saunders et al., 2016).

Plan de trabajo

Búsqueda de literatura	Junio 2019
Filtro de referencias	Junio 2019
Prueba piloto de codificación	Junio 2019
Análisis bibliométrico	Febrero 2020
Codificación/extracción de datos	Febrero-Marzo 2020
Informe de revisión narrativa	Abril-Mayo 2020
Envío a revista	Junio-Julio 2020

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado sin financiación.

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses con los resultados de la investigación.

El primer autor ha liderado la escritura de este manuscrito desarrollando la idea original y concretando las diferentes partes del mismo. La segunda autora ha contribuido activamente en el despliegue de la idea original y desarrollo del protocolo. El tercer y cuarto autor han participado activamente modificando y ajustando los contenidos del documento. Los cuatro autores han leído y aprobado el documento final.

Anexo

Estrategias de búsqueda detalladas

Tabla 3.- Estrategias automáticas de búsqueda en WOS. Resultados de búsquedas el 4 de abril de 2019

Ref	Resultados	Estrategia de búsqueda
# 1	1,772,300	TS= (((health* OR care OR medical OR nursing) NEAR/3 (system* OR institution* OR organisation* OR organization* OR facilit* OR Social OR setting* OR enterprise OR service* OR social OR centers))) Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 2	14,232	TS= ((Physician* or doctor) NEAR/3 (clinic or Office)) Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 3	5,227,717	TS= (surgery OR "clinical operation" OR "operating rooms" OR "SURGICAL clinics" OR hospital OR hospitals OR clinics OR "tertiary care" OR "primary care" OR "secondary care" OR "emergency department") Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 4	81,308	TS= (home NEAR/2 (retirement OR nursing OR "old people's" OR "senior-citizens" OR disabled OR handicapped)) Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 5	6,432,156	TS= (((health* OR care OR medical OR nursing) NEAR/3 (system* OR institution* OR organisation* OR organization* OR facilit* OR Social OR setting* OR enterprise OR service* OR social OR centers)) OR (Physician* or doctor) NEAR/3 (clinic or Office) OR surgery OR "clinical operation" OR "operating rooms" OR "SURGICAL clinics" OR hospital OR hospitals OR clinics OR "tertiary care" OR "primary care" OR "secondary care" OR "emergency department" OR (home NEAR/2 (retirement OR nursing OR "old people's" OR "senior-citizens" OR disabled OR handicapped))) Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 6	14,504,780	TS=(((health* OR care OR medical OR nursing) NEAR/3 (system* OR institution* OR organisation* OR organization* OR facilit* OR Social OR setting* OR enterprise OR service* OR social OR centers OR department*)) OR (Physician* or doctor) NEAR/3 (clinic or Office) OR surgery OR "clinical operation" OR "operating rooms" OR "SURGICAL clinics" OR "emergency room" OR pharmacy OR hospital OR hospitals OR clinic* OR "tertiary care" OR "primary care" OR "secondary care" OR "emergency department" OR (home NEAR/2 (retirement OR nursing OR "old people's" OR "senior-citizens" OR disabled OR handicap*))) Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 7	131	TS="define-measure-analyze-improve-control" Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 8	695	TS=dmaic Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 10	108,356	TS= (Lean OR "Value Stream") Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 12	716	TS=("define-measure-analyze-improve-control" OR dmaic) Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 13	226,271	TS= (flow* NEAR/2 (patient OR information OR process OR material OR work OR production OR waste)) Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto

# 14	226,964	TS=(("define-measure-analyze-improve-control" OR dmaic) OR (flow* NEAR/2 (patient OR information OR process OR material OR work OR production OR waste))) Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 15a	193	TS=((Lean OR "Value Stream") AND ("define-measure-analyze-improve-control" OR dmaic)) Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 15b	938	TS=((Lean OR "Value Stream") AND (flow* NEAR/2 (patient OR information OR process OR material OR work OR production OR waste))) Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 15= #15a OR #15b)	1,085	TS=((Lean OR "Value Stream") AND (("define-measure-analyze-improve-control" OR dmaic) OR (flow* NEAR/2 (patient OR information OR process OR material OR work OR production OR waste)))) Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 16	871	TS=("value stream" NEAR/2 (Map* OR analysis OR Design OR management OR lean OR Chain OR "six sigma")) Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 17	1,763	TS(("value stream" NEAR/2 (Map* OR analysis OR Design OR management OR lean OR Chain OR "six sigma")) OR ((Lean OR "Value Stream") AND ("define-measure-analyze-improve-control" OR dmaic) OR (flow* NEAR/2 (patient OR information OR process OR material OR work OR production OR waste)))) Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 18	391	#17 AND #6 Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 19	359	#17 AND #5 Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
# 21	391	#18 OR #19 Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto
#21	391	TS((((("value stream" NEAR/2 (Map* OR analysis OR Design OR management OR lean OR Chain OR "six sigma")) OR ((Lean OR "Value Stream") AND ("define-measure-analyze-improve-control" OR dmaic) OR (flow* NEAR/2 (patient OR information OR process OR material OR work OR production OR waste)))))) AND (((health* OR care OR medical OR nursing) NEAR/3 (system* OR institution* OR organisation* OR organization* OR facilit* OR Social OR setting* OR enterprise OR service* OR social OR centers OR department*)) OR (Physician* or doctor) NEAR/3 (clinic or Office) OR surgery OR "clinical operation" OR "operating rooms" OR "SURGICAL clinics" OR "emergency room" OR pharmacy OR hospital OR hospitals OR clinic* OR "tertiary care" OR "primary care" OR "secondary care" OR "emergency department" OR (home NEAR/2 (retirement OR nursing OR "old people's" OR "senior-citizens" OR disabled OR handicap*)))))) Databases= WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO Timespan=All years Search language=Auto

Tabla 4.- Estrategias automáticas de búsqueda en SCOPUS. Resultados de búsquedas el 4 de abril de 2019

Ref	Resultados	Estrategia de búsqueda
#1	1,560	TITLE-ABS-KEY(("value stream" W/2 (map* OR analysis OR design OR management OR lean OR chain OR "six sigma")))
#2	335	TITLE-ABS-KEY((lean OR "Value Stream") AND ("define-measure-analyze-improve-control" OR dmaic))
#3	1,442	TITLE-ABS-KEY((lean OR "Value Stream") AND (flow* W/2 (patient OR information OR process OR material OR work OR production OR waste)))
#4= #1 OR #2 OR #3)	2,989	TITLE-ABS-KEY(((("value stream" W/2 (map* OR analysis OR design OR management OR lean OR chain OR "six sigma")) OR ((lean OR "Value Stream") AND ((("define-measure-analyze-improve-control" OR dmaic) OR (flow* W/2 (patient OR information OR process OR material OR work OR production OR waste)))))))
#7	1,897,261	TITLE-ABS-KEY((health* OR care OR medical OR nursing) W/3 (system* OR institution* OR organisation* OR organization* OR facilit* OR social OR setting* OR enterprise OR service* OR social OR centers OR department*))
#8	13,370	TITLE-ABS-KEY((physician* OR doctor) W/3 (clinic OR office))
#9	11,179,454	TITLE-ABS-KEY(surgery OR "clinical operation" OR "operating rooms" OR "SURGICAL clinics" OR "emergency room" OR pharmacy OR hospital OR hospitals OR clinic* OR "tertiary care" OR "primary care" OR "secondary care" OR "emergency department")
#10	75,690	TITLE-ABS-KEY((home W/2 (retirement OR nursing OR "old people's" OR "senior-citizens" OR disabled OR handicap*))
#12= #7 OR #8 OR #9 OR #10)	12,109,002	(TITLE-ABS-KEY((health* OR care OR medical OR nursing) W/3 (system* OR institution* OR organisation* OR organization* OR facilit* OR social OR setting* OR enterprise OR service* OR social OR centers OR department*)) OR (TITLE-ABS-KEY((physician* OR doctor) W/3 (clinic OR office))) OR (TITLE-ABS-KEY(surgery OR "clinical operation" OR "operating rooms" OR "SURGICAL clinics" OR "emergency room" OR pharmacy OR hospital OR hospitals OR clinic* OR "tertiary care" OR "primary care" OR "secondary care" OR "emergency department")) OR (TITLE-ABS-KEY((home W/2 (retirement OR nursing OR "old people's" OR "senior-citizens" OR disabled OR handicap*))))
#13= #4 AND #12)	469	(TITLE-ABS-KEY(((("value stream" W/2 (map* OR analysis OR design OR management OR lean OR chain OR "six sigma")) OR ((lean OR "Value Stream") AND ((("define-measure-analyze-improve-control" OR dmaic) OR (flow* W/2 (patient OR information OR process OR material OR work OR production OR waste))))))) AND ((TITLE-ABS-KEY((health* OR care OR medical OR nursing) W/3 (system* OR institution* OR organisation* OR organization* OR facilit* OR social OR setting* OR enterprise OR service* OR social OR centers OR department*)) OR (TITLE-ABS-KEY((physician* OR doctor) W/3 (clinic OR office))) OR (TITLE-ABS-KEY(surgery OR "clinical operation" OR "operating rooms" OR "SURGICAL clinics" OR "emergency room" OR pharmacy OR hospital OR hospitals OR clinic* OR "tertiary care" OR "primary care" OR "secondary care" OR "emergency department")) OR (TITLE-ABS-KEY((home W/2 (retirement OR nursing OR "old people's" OR "senior-citizens" OR disabled OR handicap*))))))

Referencias

- Ahluwalia, S. C., Damberg, C. L., Silverman, M., Motala, A., & Shekelle, P. G. (2017). What defines a high-performing health care delivery system: A systematic review. *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 43(9), 450-459. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jcjq.2017.03.010>
- Aloini, D., Cannavacciuolo, L., Gitto, S., Lettieri, E., Malighetti, P., & Visintin, F. (2018). Evidence-based management for performance improvement in healthcare. *Management Decision*, 56(10), 2063-2068. doi:10.1108/MD-10-2018-004
- Andreu Andres, M. A., Garcia-Carbonell, A., González-Ladrón-de-Guevara, F., & Watts, F. (2018). Contrasting innovation competence fincode model in software engineering: Narrative review. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 11(4), 715-734. doi:<http://dx.doi.org/10.3926/jiem.2656>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An r-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. doi:<https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>

- Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E., Germani, M., Mazzuto, G., & Paciarotti, C. (2014). Relation of project managers' personality and project performance: An approach based on value stream mapping. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 7(4), 34. doi:10.3926/jiem.1005
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. UK: John Wiley & Sons.
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2012). Scimat: A new science mapping analysis software tool. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(8), 1609-1630. doi:10.1002/asi.22688
- Coetzee, R., van der Merwe, K., & van Dyk, L. (2016). Lean implementation strategies: How are the toyota way principles addressed? *South African Journal of Industrial Engineering*, 27(3), 79-91. doi:<http://dx.doi.org/10.7166/27-3-1641>
- Cringles, M. C. (2002). Developing an integrated care pathway to manage cancer pain across primary, secondary and tertiary care. *International Journal of Palliative Nursing*, 8(5), 247-255. doi:10.12968/ijpn.2002.8.5.10372
- De Steur, H., Wesana, J., Dora, M. K., Pearce, D., & Gellynck, X. (2016). Applying value stream mapping to reduce food losses and wastes in supply chains: A systematic review. *Waste Management*, 58, 359-368. doi:10.1016/j.wasman.2016.08.025
- Dinis-Carvalho, J., Guimaraes, L., Sousa, R. M., & Leao, C. P. (2018). Waste identification diagram and value stream mapping: A comparative analysis. *International Journal of Lean Six Sigma*. doi:10.1108/IJLSS-04-2017-0030
- Dogan, N. O., & Unutulmaz, O. (2016). Lean production in healthcare: A simulation-based value stream mapping in the physical therapy and rehabilitation department of a public hospital. *Total Quality Management & Business Excellence*, 27(1-2), 64-80. doi:10.1080/14783363.2014.945312
- Fadahansi, K. P., Akinlua, J. T., O'Connor, S., Wark, P. A., Gallagher, J., Carroll, C., . . . O'Donoghue, J. (2019). Protocol for a systematic review and qualitative synthesis of information quality frameworks in ehealth. *Bmj Open*, 9(3). doi:10.1136/bmjopen-2018-024722
- Garfield, E. (2004). Historiographic mapping of knowledge domains literature. *Journal of Information Science*, 30(2), 119-145. doi:10.1177/0165551504042802
- Gitlow, H., Zuo, Q., Ullmann, S. G., Zambrana, D., Campo, R. E., Lubarsky, D., & Birnbach, D. J. (2013). The causes of never events in hospitals. *International Journal of Lean Six Sigma*, 4(3), 338-344. doi:10.1108/IJLSS-03-2013-0016
- Gonzalez-Aleu, F., Van Aken, E. M., Cross, J., & Glover, W. J. (2018). Continuous improvement project within kaizen: Critical success factors in hospitals. *The TQM Journal*, 30(4), 335-355. doi:10.1108/TQM-12-2017-0175
- Grumbach, K., & Bodenheimer, T. (1995). The organization of health care. *JAMA*, 273(2), 160-167. doi:10.1001/jama.1995.03520260082038
- Heinzen, M., Mettler, S., Coradi, A., & Boutellier, R. (2015). A new application of value-stream mapping in new drug development: A case study within novartis. *Drug Discovery Today*, 20(3), 301-305. doi:10.1016/j.drudis.2014.10.009
- Hines, P., & Rich, N. (1997). The seven value stream mapping tools. *International Journal of Operations and Production Management*, 17(1), 46-64.
- Knight, C., Patterson, M., & Dawson, J. (2019). Work engagement interventions can be effective: A systematic review. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 28(3), 348-372. doi:10.1080/1359432X.2019.1588887
- Losilla, J.-M., Oliveras, I., Marin-Garcia, J. A., & Vives, J. (2018). Three risk of bias tools lead to opposite conclusions in observational research synthesis. *Journal of Clinical Epidemiology*(101), 61-72. doi:10.1016/j.jclinepi.2018.05.021
- Lucherini, F., & Rapaccini, M. (2017). Exploring the impact of lean manufacturing on flexibility in smes. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 10(5), 27. doi:10.3926/jiem.2119
- Lummus, R. R., Vokurka, R. J., & Rodeghiero, B. (2006). Improving quality through value stream mapping: A case study of a physician's clinic. *Total Quality Management and Business Excellence*, 17(8), 1063-1075. doi:10.1080/14783360600748091

- Makwana, A. D., & Patange, G. S. (2019). A methodical literature review on application of lean & six sigma in various industries. *Australian Journal of Mechanical Engineering*. doi:10.1080/14484846.2019.1585225
- Marin-Garcia, J. A. (2015). Publishing in two phases for focused research by means of "research collaborations". *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 6(2), 76-80. doi:<http://dx.doi.org/10.4995/wpom.v6i2.4459>
- Marin-Garcia, J. A. (2016). Upvx-mooc course: Research methodologies-systematic literature review <https://www.upvx.es/courses/course-v1:ManagementEducation+researchmethodologies+2016-01/about>: UPVx Formación Online. Universitat Politècnica de Valencia
- Marin-Garcia, J. A. (2019). Publishing in three stages to support evidence based practice in om, hrm and teaching&learning innovation. *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 10(2), in press.
- Marin-Garcia, J. A., & Alfalla-Luque, R. (2019). Protocol: How to deal with partial least squares (pls) research in operations management. A guide for sending papers to academic journals. *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 10(1), 29-69. doi:<https://doi.org/10.4995/wpom.v10i1.10802>
- Marin-Garcia, J. A., Betancour, E., & Giraldo-OMeara, M. (2018a). Protocol: Literature review on the psychometric properties of the short versions of the scales of social desirability in the answers to competency self-assessment questionnaires. *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 9(1), 14-29. doi:10.4995/wpom.v9i1.9172
- Marin-Garcia, J. A., & Bonavia, T. (2011). Strategic priorities and lean manufacturing practices in automotive suppliers. Ten years after. In M. Chiaberge (Ed.), *New trends and developments in automotive engineering*: InTech
- Marin-Garcia, J. A., & Carneiro, P. (2010). Desarrollo y validación de un modelo multidimensional de la producción ajustada. *Intangible Capital*, 6(1), 78-127.
- Marin-Garcia, J. A., Carneiro, P., & Miralles, C. (2012). Effect of lean manufacturing practices on non-financial performance results: Empirical study in spanish sheltered work centers. In G. Mejia & N. Velasco (Eds.), *Production systems and supply chain management in emerging countries: Best practices* (pp. 3-24): Springer
- Marin-Garcia, J. A., Garcia-Sabater, J. J., & Maheut, J. (2018b). Protocol: Action planning for action research about kaizen in public organizations. The case of higher education. *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 9(1), 13. doi:10.4995/wpom.v9i1.8990
- Marin-Garcia, J. A., & Martínez Tomas, J. (2016). Deconstructing amo framework: A systematic review. *Intangible Capital*, 12(4), 1040-1087. doi:<http://dx.doi.org/10.3926/ic.838>
- Marin-Garcia, J. A., & Mateo Martínez, R. (2013). Barreras y facilitadores de la implantación del tpm. *Intangible Capital*, 9(3), 823-853. doi:<http://dx.doi.org/10.3926/ic.360>
- Martinez-Tomas, J., & Marin-Garcia, J. A. (2019). Protocol: What does the wage structure depend on? Evidence from the ine salary national survey (pilot study with 2006 data). *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 10(1), 70-103. doi:10.4995/wpom.v10i1.11753
- Martínez Jurado, P. J., & Moyano Fuentes, J. (2017). Aprendiendo a enseñar lean management mediante juegos: Revisión sistemática de la literatura learning to teach lean management through games: Systematic literature review. *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 8, 164-170. doi:10.4995/wpom.v8i0.7199
- Medina-López, C., Marin-Garcia, J. A., & Alfalla-Luque, R. (2010). Una propuesta metodológica para la realización de búsquedas sistemáticas de bibliografía (a methodological proposal for the systematic literature review). *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 1(2), 13-30. doi:<http://dx.doi.org/10.4995/wpom.v1i2.786>
- Nowak, M., Pfaff, H., & Karbach, U. (2017). Does value stream mapping affect the structure, process, and outcome quality in care facilities? A systematic review. *Systematic Reviews*, 6, 11. doi:10.1186/s13643-017-0563-y
- Patterson, M., Rick, J., Wood, S., Carroll, C., Balain, S., & Booth, A. (2010). *Systematic review of the links between human resource management practices and performance*: Health Technology Assessment, 14 (51).

- Poksinska, B. (2010). The current state of lean implementation in health care: Literature review. *Quality Management in Health Care*, 19(4), 319-329. doi:10.1097/QMH.0b013e3181fa07bb
- Prajogo, D. I., & McDermott, C. M. (2008). The relationships between operations strategies and operations activities in service context. *International Journal of Service Industry Management*, 19(4), 506-520.
- Rafique, M. Z., Ab Rahman, M. N., Saibani, N., & Arsad, N. (2019). A systematic review of lean implementation approaches: A proposed technology combined lean implementation framework. *Total Quality Management & Business Excellence*, 30(3-4), 386-421. doi:10.1080/14783363.2017.1308818
- Reijula, J., Nevala, N., Lahtinen, M., Ruohom Aki, V., & Reijula, K. (2014). Lean design improves both health-care facilities and processes: A literature review. *Intelligent Buildings International*, 6(3), 170-185. doi:10.1080/17508975.2014.901904
- Romero, L. F., & Arce, A. (2017). Applying value stream mapping in manufacturing: A systematic literature review. *IFAC-PapersOnLine*, 50(1), 1075-1086. doi:10.1016/j.ifacol.2017.08.385
- Rother, M., & Shook, J. (1998). *Learning to see. Value stream mapping to create value and eliminate muda*. Massachusetts: Lean Enterprise Institute.
- Sanchez-Ruiz, L., Marin-Garcia, J. A., & Blanco, B. (2018). Protocol: A meta-review on continuous improvement to know the state of this research field. *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 9(2). doi:10.4995/wpom.v9i2.10752
- Sanchez, L., & Blanco, B. (2014). Three decades of continuous improvement. *Total Quality Management & Business Excellence*, 25(9-10), 986-1001. doi:10.1080/14783363.2013.856547
- Santana, M., & Lopez-Cabrales, A. (2019). Sustainable development and human resource management: A science mapping approach. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, in press(0). doi:10.1002/csr.1765
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). *Research methods for business students, 7/e*. Essex: Pearson Education.
- Scott, G. (2001). Customer satisfaction: Six strategies for continuous improvement. *Journal of Healthcare Management*, 46(2), 82.
- Shou, W., Wang, J., Wu, P., Wang, X., & Chong, H.-Y. (2017). A cross-sector review on the use of value stream mapping. *International Journal of Production Research*, 55(13), 3906-3928. doi:10.1080/00207543.2017.1311031
- Singh, B., Garg, S. K., & Sharma, S. K. (2011). Value stream mapping: Literature review and implications for indian industry. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 53(5-8), 799-809. doi:10.1007/s00170-010-2860-7
- Syltevik, S., Karamperidis, S., Antony, J., & Taheri, B. (2018). Lean for airport services: A systematic literature review and agenda for future research. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 35(1), 34-49. doi:10.1108/IJQRM-08-2016-0135
- Tapping, D. (2007). *La nueva guía lean de bolsillo (producción lean). Herramientas para eliminar el desperdicio*. United States of America: MCS Media, Inc.
- Tapping, D., Luyster, T., & Shuker, T. (2002). *Value stream management eight steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements* (1 ed.). New York: Productivity Press.
- Tapping, D., & Shuker, T. (2003). *Value stream management for the lean office*. New York: Productivity Press.
- Vandborg, M. P., Edwards, K., Kragstrup, J., Vedsted, P., Hansen, D. G., & Mogensen, O. (2012). A new method for analyzing diagnostic delay in gynecological cancer. *International Journal of Gynecological Cancer*, 22(5), 712-717. doi:10.1097/IGC.0b013e31824c6d0e
- Vidal-Carreras, P. I., Garcia-Sabater, J. J., Marin-Garcia, J. A., & Garcia-Sabater, J. P. (2015, 2015). *Value stream mapping on healthcare*. Paper presented at the 2015 International Conference On Industrial Engineering And Systems Management (Iesm).
- Wulff Barreiro, E. (2007). El uso del software histcite para identificar artículos significativos en búsquedas por materias en la web of science. *Documentación de las Ciencias de la Información*, 30, 45-64.