



## **Mejora de procesos y su impacto en la entrega de productos en empresas manufactureras: una exhaustiva revisión sistemática**

### **Process improvement and its impact on product delivery in manufacturing companies: a comprehensive systematic review**

Javier Gamboa-Cruzado<sup>1a</sup>, Erik Huaraz-Saldaña<sup>2</sup>, Cristian Gallegos-Herrera<sup>3</sup>,  
Ángel Hernando Gómez<sup>4</sup>, Augusto Hidalgo Sánchez<sup>5</sup>, Mario Aquino Cruz<sup>6</sup>

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú<sup>1,5</sup>

Universidad Autónoma del Perú, Lima, Perú<sup>2,3</sup>

Universidad de Huelva, Huelva, España<sup>4</sup>

Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Apurímac, Perú<sup>6</sup>

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0461-4152><sup>1</sup>

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0899-1163><sup>2</sup>

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3011-3762><sup>3</sup>

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6414-5415><sup>4</sup>

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3123-610X><sup>5</sup>

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2552-5669><sup>6</sup>

**Recibido:** 05 de noviembre de 2022

**Aceptado:** 01 de febrero de 2023

### **Resumen**

El presente trabajo realizó una revisión sistemática de la literatura para determinar el avance de las investigaciones sobre de la mejora de procesos y su impacto en la entrega de productos en empresas manufactureras desde el año 2016 al 2021. La estrategia de búsqueda identificó 755,729 artículos en bibliotecas digitales tales como ARDI, ERIC, Taylor & Francis Online, IOPScience, IEEE Xplore, ProQuest y ScienceDirect; de las cuales 95 artículos fueron identificados como ideales para la revisión. Los resultados obtenidos en la revisión sistemática acerca de los estudios relacionados a la mejora de Procesos han permitido encontrar metodologías relevantes para aplicarlas en cualquier área de una empresa, en cualquier sector empresarial; del mismo modo se proporciona un mapeo de los estudios que se publicaron en diferentes países por tipo de publicación. Además, ha permitido realizar una exhaustiva revisión bibliométrica de las investigaciones, a fin de determinar los conceptos (tópicos) más utilizados e identificar las palabras clave que con frecuencia presentan concurrencia en las investigaciones. Como conclusiones se presentan las relaciones que existen entre cada uno de los artículos, identificando la comparación por relevancia para sus propios entornos y situaciones en las que se puede aplicar la mejora de procesos.

---

<sup>a</sup>Correspondencia al autor:

Email: [jgamboa65@hotmail.com](mailto:jgamboa65@hotmail.com)

**Palabras clave:** Mejora de procesos, logística, manufactura, calidad, suministro, producto.

**Abstract**

A systematic literature review was conducted in this study, to determine the progress of research on process improvement and its impact on product delivery in manufacturing companies from 2016 to 2021. The search strategy identified 755729 papers in digital libraries such as ARDI, ERIC, Taylor & Francis Online, IOPScience, IEEE Xplore, ProQuest and ScienceDirect of which 95 papers were identified as ideal for the review chosen after applying exclusion criteria. The results obtained in the systematic review have focused on studies related to Process Improvement where relevant methodologies are found to be applied in any area of a manufacturing company, likewise a mapping of the extracted studies published in different countries of the world by type of publication is provided. As conclusions, the relationships that exist between each of the papers are presented, identifying the comparison by relevance to their own environments and situations in which process improvement can be applied.

**Keywords:** Process improvement, logistics, manufacturing, quality, supply, product.

### **Introducción**

El área de entrega de productos es una de las más importantes en las empresas manufactureras por lo que al aplicar la mejora de procesos se establecen nuevos modelos y métodos para poder incrementar la eficiencia dentro del negocio dando la oportunidad de utilizar nuevas herramientas o recursos para optimizar sus procesos más críticos (Garcia & Coneway, 2019). El incremento en la producción de las empresas ha generado elevados costos y mano de obra que obstaculizan el presupuesto de la organización (Sala et al., 2019b). Los estudios informan que existe un uso frecuente de metodologías como Lean o Six Sigma para poder identificar los principales problemas que presentan las empresas y por qué les resulta tan complicado aplicar una mejora (Indrawati et al., 2019; Saragih & Stellasantoso, 2020). Tener un claro panorama de los procesos aplicados en la empresa es fundamental para comprender toda la realidad.

En este sentido, Raja-Sreedharan y Raju (2016) realizaron una revisión de la metodología Lean y Six Sigma teniendo en cuenta su aplicabilidad en diferentes áreas de las empresas en las que se implementaron. Se evaluaron e identificaron aquellas definiciones más utilizadas en artículos que se encontraron, clasificándolas por el tipo de publicación tanto en Journal como en Conference. Indican la publicación de los artículos en diferentes países por lo que una de las conclusiones menciona que una aplicación de la mejora de procesos en cualquier empresa es factible y recomendable.

Los autores Manders et al. (2017), investigaron sobre la flexibilidad en la cadena de suministro en relación al área de almacén en las empresas de producción y cómo impacta en el manejo de la materia prima en las entregas. Se realizó una investigación mediante el análisis de los métodos utilizados para verificar la cadena de suministro de productos dentro de una empresa, considerando aquellos artículos y documentos que se utilizaron para investigar como el tipo de publicación.

Parmar y Desai (2020), detallan cómo la globalización de los negocios hace que las organizaciones aumentan la calidad y el nivel de sus productos y servicios que brindan al público. Realizaron una revisión de la literatura y midieron la aplicabilidad de las metodologías Lean y Six Sigma, donde se evaluaron los conceptos que más se encontraron en los artículos, clasificando por año de publicación, el tipo de investigación utilizada para la revisión, los países donde tuvieron más impacto los artículos y las áreas en las que se puede aplicar en las empresas.

Por su parte, Panayiotou y Stergiou (2021), expresaron cómo las organizaciones europeas adoptan a las metodologías Lean y Six Sigma para la mejora de procesos, explicando cómo ayudan en el avance de la empresa tanto en sus procesos principales como en la distribución de los productos, análisis del mercado, cadena de valor, como el mapeo de flujo de valor que genera la aplicabilidad de estos. Realizaron una revisión de la literatura, donde se analizaron artículos en los que se midieron ciertos criterios para obtener resultados.

Al final, Wemmerlöv (2021) analizó cómo la mejora de procesos genera valor económico a nivel de empresas en su fabricación de productos. Realizó una investigación, donde se analizaron mediante tablas los pasos por cada proceso encontrado y cómo se clasificaron los artículos mediante metodologías. Concluye que los esfuerzos de las empresas individuales aumentaron el valor económico de los indicadores de rendimiento.

Luego de esta revisión sistemática de las investigaciones acerca de la mejora de procesos y su impacto en la entrega de productos en empresas manufactureras, esperamos que nuestros resultados y conclusiones repercutan en los conocimientos existentes y futuros al proporcionar un mejor entendimiento de la evolución cronológica de la mejora de procesos y su impacto en la entrega de productos. Además, el estudio generará información sobre los logros científicos en este campo en términos de avances en la mejora de procesos en diferentes contextos, lo que servirá como base de conocimiento para futuros investigadores, y les permitirá beneficiarse de estos valiosos recursos para sus futuras publicaciones.

Este artículo tiene como objetivo identificar la influencia de una mejora de procesos en el área de entrega de productos en las empresas manufactureras. Se realizó una revisión detallada de la mejora de procesos y la identificación de aquellos requisitos existentes en la literatura. El documento está organizado de la siguiente manera: la metodología de revisión sistemática de la literatura (RSL) basada en las guías de Kitchenham y PRISMA. Se describe los resultados y su discusión. Finalmente, se presenta las conclusiones y futuras investigaciones.

En la investigación se hizo uso de la herramienta Mendeley para la gestión de artículos; y para la generación de las figuras del apartado de resultados como respuesta a las preguntas de investigación se usó el asistente de investigación RAj, basado en inteligencia artificial y procesamiento de lenguaje natural (NLP), desarrollado por el Dr. Javier Gamboa-Cruzado.

### **Métodología**

Para la investigación se tomó como referencia los pasos desarrollados por Kitchenham y Charters (2007) para elaborar la RSL.

#### ***Problemas y objetivos de investigación***

A continuación se formulan las preguntas de la investigación que son importantes para la estrategia de búsqueda, extracción y análisis de datos:

RQ1: ¿Cuáles son las metodologías más utilizadas para la mejora de procesos?

RQ2: ¿En qué áreas se están aplicando mayormente la mejora de procesos?

RQ3: ¿Cuáles son los autores más productivos en las investigaciones sobre la mejora de procesos y su impacto en la entrega de productos en empresas manufactureras?

RQ4: ¿Cuáles son las Palabras Clave que con frecuencia presentan coocurrencia en las investigaciones sobre la mejora de procesos y su influencia en la entrega de productos de empresas manufactureras?

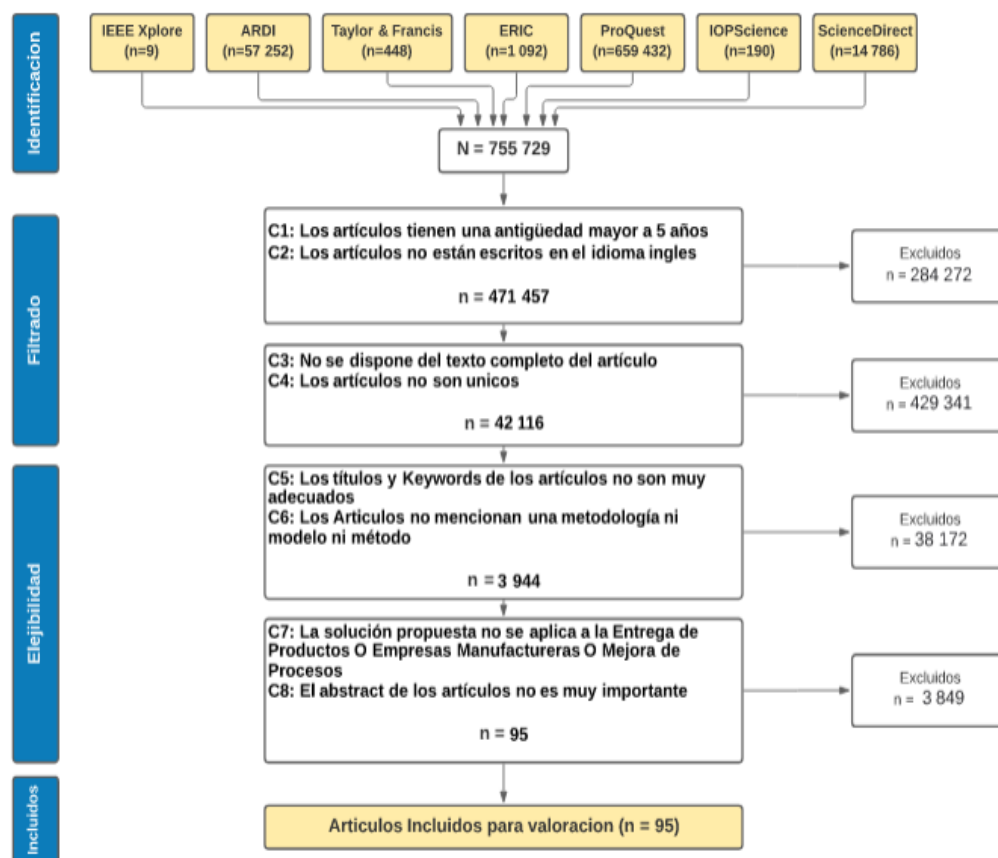
#### ***Fuentes de información y estrategias de búsqueda***

Las fuentes de búsqueda que se utilizaron para poder identificar los artículos de investigación necesarios para la investigación fueron: IEEE Xplore, IOPScience, ScienceDirect, ProQuest, Taylor & Francis Online, ARDI y ERIC. Para la estrategia de búsqueda se crearon ecuaciones de búsqueda usando operadores booleanos (AND y OR) de acuerdo con la sintaxis de cada fuente de búsqueda. Los términos usados para las ecuaciones fueron: Delivery of Products from

Manufacturing Companies, process improvement, y method OR methodology OR model. Al finalizar la búsqueda se obtiene 755,729 artículos.

### Selección de estudios

Con el uso de criterios de exclusión se filtran los resultados hasta una cantidad óptima. Así se reduce de manera significativa los resultados de dichas búsquedas y nos centramos en los artículos que se encuentren alineados a los temas que se están trabajando en la investigación. El resultado de esta etapa es 95 artículos, conforme se muestra en el Figura 1.

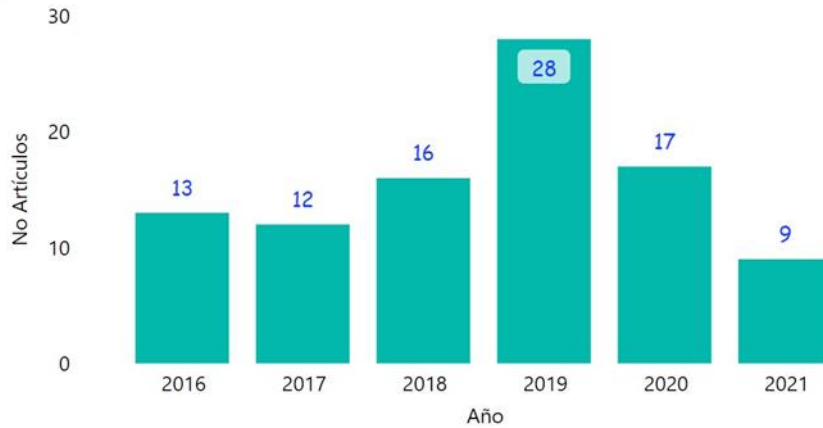


**Figura 1.** Diagrama de flujo PRISMA  
**Resultados y Discusión**

### Descripción general de los estudios

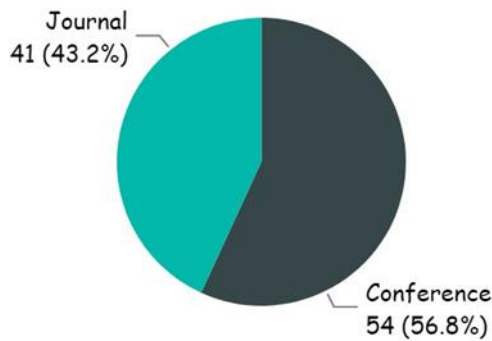
El presentar las cantidades de artículos revisados se considera un importante indicador para determinar los avances en una determinada área de investigación, según lo afirman los autores Kitchenham y Charters (2007). En la Figura 2 se muestra la cantidad de artículos por año de publicación desde el 2016 hasta el 2021. En la figura se muestra que las investigaciones sobre la

mejora de procesos para la entrega de productos en las empresas manufactureras se publicaron mayormente el año 2019.



**Figura 2.** Artículos publicados por año

En la Figura 3 se muestra la cantidad de artículos por tipo de publicación tanto Journal como Conferencia sobre la mejora de procesos en el área de entrega de productos en empresas manufactureras.



**Figura 3.** Cantidad de artículos por tipo de publicación

En la Figura 4 se muestra un mapa georreferencial en el que se puede identificar los países donde más se han publicado los artículos.



**Figura 4.** Cantidad de artículos por país

### ***Respuestas a las preguntas de investigación***

A continuación, se detallan las respuestas a cada una de las preguntas de investigación.

*RQ1: ¿Cuáles son las metodologías más utilizadas para la mejora de procesos?*

De acuerdo con los resultados obtenidos, se identificaron 4 metodologías para la mejora de procesos. La Tabla 1 muestra dichas metodologías para la mejora de procesos.

**Tabla 1**

*Metodologías utilizadas para la mejora de procesos*

<b>Metodología</b>	<b>Referencias</b>	<b>Cant. (%)</b>
Lean	Azim Khairi y Rahman (2018), Dextre-Del-Castillo et al. (2020), Garcia y Coneway (2019), Harikumar y Saleeshya (2018), Indrawati et al. (2019), Ismail et al. (2019), Azim Khairi y Rahman (2018), Li et al. (2020), Lie y Kusumastuti (2021), Nowotarski et al. (2019), Rishi et al. (2018), Srinivasa Rao y Niraj (2016)	12 (13)
Six Sigma	C.R y Thakkar (2019), Bhargava y Gaur (2021), Chasun et al. (2020), Fajrianto et al. (2020), Karout y Awasthi (2017), Pathiratne et al. (2018), Saragih y Stellasantoso (2020)	7 (7)
BPM	Jain et al. (2016), Kane et al. (2016b), Kosasih et al. (2019), Kusrini, Ahmad, et al. (2019), Kusrini, Helia, et al. (2019), Kussmaul (2012), Mineeva et al., (2020), Mohamad et al., (2019), Monica (2015), Petrillo et al. (2018), Rankin y Mintu-Wimsatt (2017), Saleh et al. (2018), Shi et al. (2019), Soporan et al. (2016), Sorko et al. (2017), Suhardi et al. (2020), Tokmak et al. (2013), Vallmajor et al. (2017), Zerbes et al. (2021)	20 (21)
TOC (Theory of Constrains)	Aliye (2019), Al-Sa'di et al. (2017), Altıparmak et al. (2021), Arifiyanto et al. (2020), Umachandran et al. (2019), Bowles et al. (2019), Altan et al. (2019), Cooper et al. (2016), Costa et al. (2019), Cunningham et al. (2021), Darama et al. (2018), Dianto et al. (2020), Dileepkumar y Mathew (2021), Excler et al. (2021), Gautam et al. (2017), Ginting et al. (2018), Helia y Wijaya (2017), Hurmaini (2015), Hutabarat et al. (2020), Ikhsan et al. (2017), Indah Pratiwi et al. (2020), Jayakumaran et al. (2020), Joochim y Jungthawan (2021), Jurado-Navas y Munoz-Luna (2017), Kane et al. (2016a), Klepfer et al. (2020), Kuakunrittivong y Ratanakuakangwan (2016), Kurniawan et al. (2019), Kusrini, Rifai, et al. (2019), Lensjø (2020), Lim et al. (2017), Nabass y Abdallah (2019), Natolochnaya et al. (2018), Nguyen (2019), Norman et al. (2020), Page (2018), Phan et al. (2019), Rosa et al. (2021), Sala et al. (2019b), Sala et al. (2019a), Sansone et al. (2018), Sayuti et al. (2019), Schott (2018), Schuh y Scholz (2019), Sihite (2018), Sulistyoy y Arvitrida (2020), Susilawati et al. (2019), Suwandi et al. (2018), Tan et al. (2017), Turan et al. (2016), Wahyuni et al. (2018), Wibowo et al. (2019), Yue et al. (2017), Zarour y Zein (2019), Zindani y Kumar (2019)	55 (58)



Respecto a las metodologías para la mejora de procesos, fue la Teoría de las Limitaciones (TOC) la más utilizada según los artículos revisados, en relación con los otros tipos de investigación como Lean o BPM que tienen una buena cantidad, pero su nivel de aplicabilidad en la mejora de procesos es bajo.

Los autores Aij y Teunissen (2017), reconocen que una de estas metodologías permite adoptar técnicas que ayudan en la mejora de procesos en una empresa. Según Danese et al. (2018), la metodología Lean tiene un correcto desarrollo en las investigaciones sobre mejora de procesos.

*RQ2: ¿En qué áreas se están aplicando mayormente la mejora de procesos?*

En base a la revisión de los artículos, se identificaron seis áreas en las que la mejora de procesos puede ser aplicada, como se aprecia en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Áreas en las que se aplica mayormente la mejora de procesos*

<b>Área de aplicación</b>	<b>Referencias</b>	<b>Cant. (%)</b>
Manufacturing	C.R y Thakkar (2019), Al-Sa'di et al. (2017), Altıparmak et al. (2021), Umachandran et al. (2019), Bhargava y Gaur (2021), Costa et al. (2019), Dextre-Del-Castillo et al. (2020), Ginting et al. (2018), Harikumar y Saleeshya (2018), Indrawati et al. (2019), Ismail et al. (2019), Jain et al. (2016), Jayakumaran et al. (2020), Kane et al. (2016b), Azim Khairi y Rahman (2018), Kurniawan et al. (2019), Ahmad, et al. (2019), Li et al. (2020), Lim et al. (2017), Nabass y Abdallah (2019), Page (2018), Pathiratne et al. (2018), Phan et al. (2019), Rosa et al. (2021), Saleh et al. (2018), Saragih y Stellasantoso (2020), Schuh y Scholz (2019), Shi et al. (2019), Soporan et al. (2016), Srinivasa Rao y Niraj (2016), Susilawati et al. (2019), Yue et al. (2017), Zindani y Kumar (2019)	34 (36)
Transportation	Bozkurt Altan, Esra; Üçüncüoğlu, İrem; Özek (2019)	1 (1)
Business	Aliye (2019), Arifiyanto et al. (2020), Chasun et al. (2020), Cooper et al. (2016), Dianto et al. (2020), Dileepkumar y Mathew (2021), Fajrianto et al. (2020), Helia y Wijaya (2017), Indah Pratiwi et al. (2020), Kuakunrittivong y Ratanakuakangwan (2016), Kusrini, Helia, et al. (2019), Kusrini, Rifai, et al. (2019), Kussmaul (2012), Lensjø (2020), Mohamad et al. (2019), Monica (2015), Norman et al. (2020), Petrillo et al. (2018), Rankin y Mintu-Wimsatt (2017), Rishi et al. (2018), Sayuti et al. (2019), Schott (2018), Sihite (2018), Suwandi et al. (2018), Tan et al. (2017), Turan et al. (2016), Vallmajor et al. (2017), Wahyuni et al. (2018), Zerbis et al. (2021)	29 (31)
Sales	Garcia y Coneway (2019), Ikhsan et al. (2017), Joochim y Jungthawan (2021), Kosasih et al. (2019), Lie y Kusumastuti (2021), Mineeva et al. (2020), Sansone et al. (2018), Suhardi et al. (2020), Sulistyoy y Arvitrida (2020)	9 (10)
Education	Azim Khairi y Rahman (2018), Creemers y Kyriakides (2016), Darama et al. (2018), Hurmaini (2015), Jurado-Navas y Munoz-Luna (2017), Kane et al. (2016a), Klepfer et al. (2020), Natolochnaya et al. (2018), Nguyen (2019), Nowotarski et al. (2019), Sorko et al. (2017), Wibowo et al. (2019), Zarour y Zein (2019), Tokmak et al. (2013)	14 (15)
Delivery	Bowles et al. (2019), Cunningham et al. (2021), Excler et al. (2021), Hutabarat et al. (2020), Nowotarski et al. (2019), Sala et al. (2019a)	6 (6)

En lo correspondiente a las áreas en las que se están aplicando la mejora de procesos, es la “Manufacturing” donde más se aplica y con esto se puede desarrollar la función principal de transformar los recursos (energía, materia prima, mano de obra, capital, información) en productos finales; otras áreas como “Business” y “Education” son las que más se acercan al nivel de “Manufacturing”.

En este caso, los autores Francisco et al. (2020), identifican que la aplicabilidad de la mejora de procesos en el área de Manufactura es necesaria ya que los resultados que se obtengan en ésta repercuten en distintas ramas laborales dentro de una empresa. Pardamean-Gultom y Wibisono (2019), describen que la mejora de procesos en el área de Manufactura puede mejorar la producción, logística y delivery sostenible aumentando las ganancias en la empresa.

*RQ3. ¿Cuáles son los autores más productivos en las investigaciones sobre la mejora de procesos y su impacto en la entrega de productos en empresas manufactureras?*

La Tabla 3 muestra los autores más productivos desde el 2016 al 2021 sobre la mejora de procesos en el área de entrega de productos en empresas manufactureras.

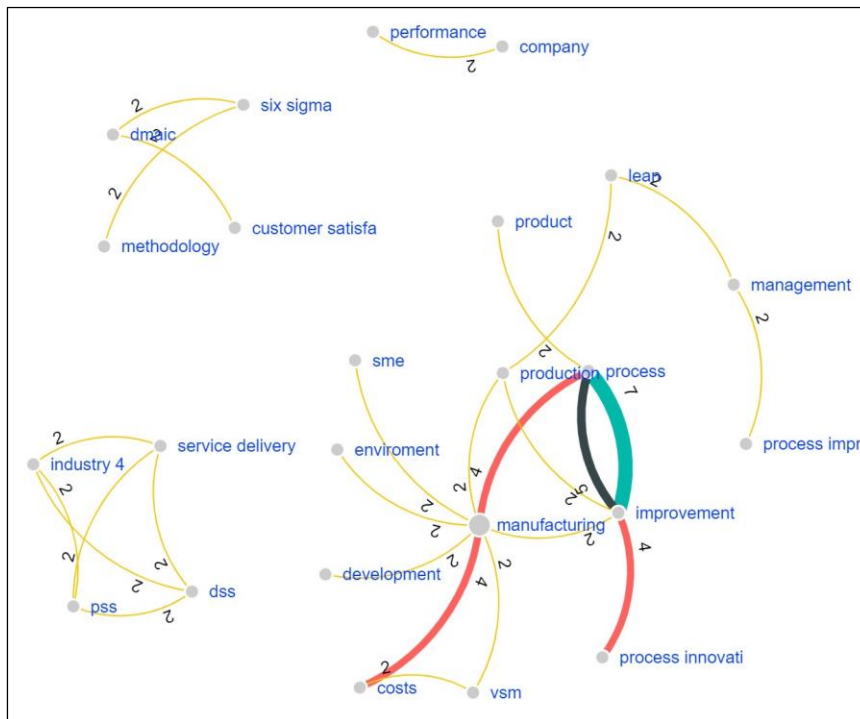
**Tabla 3**  
*Autores más productivos sobre la mejora de procesos*

<b>Autor</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>Total</b>
E. Kusrini				3			3
Ayman Bahjat Abdallah		1		1			2
Anup K. Dutta	2						2
George Q. Huang				2			2
Shashank N. Kane	2						2
Ashutosh Mishra	2						2
Giuditta Pezzotta				2			2
Fabiana Pirola				2			2
Roberto Sala				2			2
W. Sutopo					2		2
Yuniaristanto					2		2
A. H. Zainal				1			1
Muzaffar Abbas					1		1
Mohamed A. Rahman			1				1
C. R. Abhilash				1			1
Gajendra K. Adil	1						1

Los autores más productivos fueron Kusrini, Abdallah, Dutta entre otros; resaltan en su mayoría por la mención dentro de los artículos de revisión que se encontraron. Anthony y Antony (2016), reportan en su investigación que existen autores que han desarrollado más de un artículo sobre la mejora de procesos, indicando de la misma manera que hay un aumento en el desarrollo de investigaciones con este tipo de temáticas, marcando una tendencia positiva para el desarrollo de artículos. Mientras que Ishak *et al.* (2020), identifican y señalan que los autores con más de tres artículos desarrollados por tema de investigación pueden ayudar en la descripción de los métodos adoptados para la mejora de procesos en el área de entrega de productos de empresa manufactureras ya que genera un mayor interés con relación a investigaciones pasadas. Existe un constante crecimiento del número de publicaciones, a excepción del último año.

*RQ4. ¿Cuáles son las Palabras Clave que con frecuencia presentan coocurrencia en las investigaciones sobre la mejora de procesos y su influencia en la entrega de productos de empresas manufactureras?*

La Figura 5 muestra la red bibliométrica que permite identificar la coocurrencia de las palabras claves en las investigaciones de mejora de procesos y el impacto que tiene en la entrega de productos en las empresas manufactureras, pudiendo identificar aquellas correlaciones existentes entre estas palabras de los artículos.



**Figura 5.** Cantidad de artículos por país

En la red se presenta un mapa de coocurrencias entre palabras clave, este mapa es una red de colaboración que visualiza las 22 palabras clave que coocurren entre el 2016 y 2021. “manufacturing” coocurre con 8 palabras clave; 4 veces con “costs”, 4 veces con “production”, entre otros, y a su vez recibe colaboración de todas ellas. La segunda palabra clave con más coocurrencias es “production process” con 4 palabras clave. Se aprecia que “performance” y “company” no se relacionan con otras palabras clave y que algunas palabras clave como “service delivery” y “costs” muestran una considerable coocurrencia.

Referente a las palabras claves que presentan mayor coocurrencia en las investigaciones de mejora de procesos son “manufacturing”, “improvement” y “process” las que están presentes en gran de artículos revisados, y se pueden relacionar con otras palabras clave según el tema de la investigación. Nagariya et al. (2021), mencionan que el uso de redes bibliométricas puede beneficiar el desarrollo de la investigación en las que se puede aplicar como una mejora continua y teniendo presencia en la calidad de los productos dentro de las empresas manufactureras.

Mientras que Sharma et al. (2020), valoran el uso de las redes bibliométricas ya que palabras clave como “costumer satisfaction” y “supply chain management” son las que priman al momento de tener resultados mencionando el impacto que tienen al clasificarlas en temas relacionados a la

entrega de productos de empresa manufactureras. Cabe resaltar que esta investigación tiene algunas limitaciones que se podrán abordar en una futura investigación. En primer lugar, la cantidad de artículos que se encontraron en algunas fuentes de búsqueda tenían pocas o ningún resultado acerca de la mejora de procesos. Sin embargo, este tema aún se encuentra en sus primeras etapas y continuarán surgiendo nuevas publicaciones.

### **Conclusión**

Este estudio utiliza la revisión sistemática de la literatura, identificando, evaluando e integrando los hallazgos de los estudios relevantes en relación con la mejora de procesos en las entregas de productos de empresas manufactureras. Como resultado se realizó un estudio profundo y extenso de 95 artículos de revisión obtenidos entre años de 2016 al 2021 utilizando los criterios de exclusión y de calidad necesarios para obtener esta cantidad y con esto responder las preguntas de investigaciones tanto descriptivas como analíticas. Se expresó todo ello mediante tablas y gráficos necesarios para poder expresar el análisis dentro de las RQs propuestas y realizando una posterior comparación con artículos de revisión sistemática similares al presente artículo y poder analizarlas en detalle.

Por lo tanto, en futuras investigaciones se deberán considerar las investigaciones desarrolladas recientemente y los trabajos relacionados al tema del que se hará la revisión. Esto ayudará en el aumento de la conciencia entre los profesionales e investigadores al momento de aplicar la mejora de procesos en cualquier área en especial en la entrega de productos de empresas manufactureras y así poder aumentar la tendencia en investigaciones futuras.

### **Referencias**

- Aij, K. H., & Teunissen, M. (2017). Lean leadership attributes: a systematic review of the literature. *Journal of Health, Organisation and Management*, 31 (7–8), 713–729. <https://doi.org/10.1108/JHOM-12-2016-0245>
- Al-Sa'di, A. F., Abdallah, A. B., & Dahiyat, S. E. (2017). The mediating role of product and process innovations on the relationship between knowledge management and operational performance in manufacturing companies in Jordan. *Business Process Management Journal*, 23 (2), 349–376. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-03-2016-0047>

- Aliye, M. (2019). Impact of job searches on self-control at social media. *Educational Research and Reviews*, 14 (9), 320–326. <https://doi.org/10.5897/err2019.3700>
- Altıparmak, S. C., Yardley, V. A., Shi, Z., & Lin, J. (2021). Challenges in additive manufacturing of high-strength aluminium alloys and current developments in hybrid additive manufacturing. *International Journal of Lightweight Materials and Manufacture*, 4 (2), 246–261. <https://doi.org/10.1016/j.ijlmm.2020.12.004>
- Anthony, S., & Antony, J. (2016). Academic leadership and Lean Six Sigma: A novel approach to systematic literature review using design of experiments. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 33 (7), 1002–1018. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-03-2015-0047>
- Arifiyanto, A., Cakravastia, A. R. A., & Priyatna Iskandar, B. (2020). Multi-criteria spine layout design of a mixed production line considering additional processes required for a new product. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1003 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1003/1/012027>
- Azim Khairi, M., & Rahman, M. A. (2018). Implementing lean in Malaysian universities: Lean awareness level in an engineering faculty of a local university. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 290 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/290/1/012027>
- Backes, C., Berger, C., Beyer, A., Fasel, R., Merino, C., Mendez, J., & Nolan, H. (2020). Production and processing of graphene and related materials. *2D Materials*, 7 (2), 022001.
- Bhargava, M., & Gaur, S. (2021). Process Improvement Using Six-Sigma (DMAIC Process) in Bearing Manufacturing Industry: A Case Study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1017 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1017/1/012034>
- Bowles, J., Dvorkin, E., Gallagher L. & Chabebe, R. (2019). Expanding Tech Apprenticeships. *Center for an Urban Future, December*, 1–24.
- Bozkurt A. E., Üçüncüoğlu, İ. & Özek, H. (2019). A Transportation Problem for Moving Companies: an Example Activity With an Engineering Design Focus, *Journal of Inquiry Based Activities (JIBA)*, 9 (2), 132–149. <https://orcid.org/0000-0003-4464-0539>
- C.R, A., & Thakkar, J. J. (2019). Application of Six Sigma DMAIC methodology to reduce the defects in a telecommunication cabinet door manufacturing process: A case study. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 36 (9), 1540–1555. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-12-2018-0344>

- Chasun, A., Suratno, Soebandrija, K. E. N., Wijaya, D. I., & Khair, F. (2020). Lean six sigma and business engineering perspective of electrical energy optimization. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 852 (1), 2–7. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/852/1/012114>
- Cooper, O., Wang, B., Brown, C. L., Tiralongo, J., & Iacopi, F. (2016). Toward Label-Free Biosensing with Silicon Carbide: A Review. *IEEE Access*, 4, 477–497. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2016.2518190>
- Costa, J. S. R., de Oliveira Cruvinel, K., & Oliveira-Nascimento, L. (2019). A mini-review on drug delivery through wafer technology: Formulation and manufacturing of buccal and oral lyophilizates. *Journal of Advanced Research*, 20, 33–41. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2019.04.010>
- Creemers, B., & Kyriakides, L. (2016). Process-product research: A cornerstone in educational effectiveness research. *Journal of Classroom Interaction*, 51 (1), 107–119.
- Cunningham, M., Vinderola, G., Charalampopoulos, D., Lebeer, S., Sanders, M. E., & Grimaldi, R. (2021). Applying probiotics and prebiotics in new delivery formats – is the clinical evidence transferable? *Trends in Food Science and Technology*, 112, 495–506. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.04.009>
- Danese, P., Manfè, V., & Romano, P. (2018). A Systematic Literature Review on Recent Lean Research: State-of-the-art and Future Directions. *International Journal of Management Reviews*, 20 (2), 579–605. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12156>
- Darama, E., Karaduman, F., Kahraman, K., & Gündoğdu, K. (2018). Evaluation of 5th Grade English Curriculum According to Stufflebeam’s Context, Input, Process, Product (CIPP) Model. *International Journal of Psycho-Educational Sciences*, 7 (2), 73–86.
- Dextre-Del-Castillo, D., Urruchi-Ortega, S., Peñafiel-Carrera, J., Raymundo-Ibañez, C., & Dominguez, F. (2020). Lean Manufacturing Production Method using the Change Management Approach to Reduce Backorders at SMEs in the Footwear Industry in Peru. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 796 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/796/1/012021>
- Dianto, C., Widiandoko, F., Rahmanasari, D., Yuniaristanto, & Sutopo, W. (2020). Redesign Production Layout Using Dedicated Storage Method: Case Study of PT.Solo Grafika Utama. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 943 (1).



<https://doi.org/10.1088/1757-899X/943/1/012042>

- Dileepkumar, S. R., & Mathew, J. (2021). Optimize Continuous Integration and Continuous Deployment in Azure DevOps for a controlled Microsoft .NET environment using different techniques and practices. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1085 (1), 012027. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1085/1/012027>
- Excler, J. L., Privor-Dumm, L., & Kim, J. H. (2021). Supply and delivery of vaccines for global health. *Current Opinion in Immunology*, 71, 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.coi.2021.03.009>
- Fajrianto, A., Asnan, M. H. I. N., Khofiyah, N. A., Sutopo, W., & Yuniaristanto. (2020). Six Sigma Application to Minimize Castor 5 Inch Scrap Material in EOP Warehouse: A Case Study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 943 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/943/1/012043>
- Francisco, M. G., Canciglieri Junior, O., & Sant'Anna, Â. M. O. (2020). Design for six sigma integrated product development reference model through systematic review. *International Journal of Lean Six Sigma*, 11 (4), 767–795. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-05-2019-0052>
- Garcia, B., & Coneway, B. (2019). Appropriate Processing Time: Valuing Process over Product. *The European Journal of Educational Sciences*, 06 (03), 1–15. <https://doi.org/10.19044/ejes.v6no3a1>
- Gautam, D., Swiecki, Z., Shaffer, D. W., Graesser, A. C., & Rus, V. (2017). Modeling classifiers for virtual internships without participant data. *Proceedings of the 10th International Conference on Educational Data Mining, EDM 2017*, 278–283.
- Ginting, R., Hidayati, J., & Siregar, I. (2018). Integrating Kano's Model into Quality Function Deployment for Product Design: A Comprehensive Review. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 319 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/319/1/012043>
- Harikumar, P., & Saleeshya, P. G. (2018). Suitability and adaptability of Lean manufacturing in Indian pharmaceutical sector. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 390 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/390/1/012050>
- Helia, V. N., & Wijaya, W. N. (2017). Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Applications to Identify Iron Sand Reject and Losses in Cement Industry : A Case Study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 215 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/215/1/012039>

- Hurmaini, M. (2015). Evaluation and Social Internship Program of IAIN Sultan Thaha Saifuddin Jambi Students: Using Context, Input, Process and Product Model (CIPP Model). *Al-Ta Lim Journal*, 22 (1), 23–32. <https://doi.org/10.15548/jt.v22i1.114>
- Hutabarat, R., Sen Rimo, T. H., Meilani, & Andika, A. (2020). Improving delivery performance by using simulation, FMEA, and FTA. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 426 (1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/426/1/012125>
- Ikhsan, S., Sipangkar, T. U. A., & Prasetio, A. (2017). Improvement of production layout based on optimum production balancing scale results by using Moodie Young and Comsoal method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 237 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/237/1/012003>
- Indah-Pratiwi, A., Sayuti, M., & Sukriyadi. (2020). Performance evaluation of yarn raw materials supplier using fuzzy data envelopment analysis approach (case study Batik Fabric Company in Sleman). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 909 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/909/1/012084>
- Indrawati, S., Azzam, A., & Ramdani, A. C. (2019). Manufacturing Efficiency Improvement Through Lean Manufacturing Approach: A Case Study in A Steel Processing Industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 598 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/598/1/012062>
- Ishak, A., Siregar, K., Ginting, R., & Gustia, D. (2020). A systematic literature review of lean six sigma. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1003 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1003/1/012096>
- Ismail, M. Z. M., Zainal, A. H., Kasim, N. I., & Mukhtar, M. A. F. M. (2019). A mini review: Lean management tools in assembly line at automotive industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 469 (1), 0–11. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/469/1/012086>
- Jain, B., Adil, G. K., & Ananthakumar, U. (2016). Investigating the alternative paradigms of manufacturing competence: An empirical study. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 27 (6), 818–841. <https://doi.org/10.1108/JMTM-10-2015-0083>
- Jayakumaran, S., Shan, W. Z., & Daud, D. (2020). ABC Analysis: A Qualitative Case Study on Inventory Management in Giant Superstore Taman Connaught, An Outlet of GCH Retail (Malaysia) SDN. BHD. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 780 (7). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/780/7/072016>

- Joochim, O., & Jungthawan, S. (2021). Applying value stream mapping in packaging industry: a case study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1063 (1), 012009. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1063/1/012009>
- Jurado-Navas, A., & Munoz-Luna, R. (2017). Scrum Methodology in Higher Education: Innovation in Teaching, Learning and Assessment. *International Journal of Higher Education*, 6 (6), 1. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v6n6p1>
- Kane, S. N., Mishra, A., & Dutta, A. K. (2016a). Preface: International Conference on Recent Trends in Physics (ICRTP 2016). *Journal of Physics: Conference Series*, 755(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>
- Kane, S. N., Mishra, A., & Dutta, A. K. (2016b). International Conference on Recent Trends in Physics 2016 (ICRTP2016). *Journal of Physics: Conference Series*, 755 (1), 011001. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>
- Karout, R., & Awasthi, A. (2017). Improving software quality using Six Sigma DMAIC-based approach: a case study. *Business Process Management Journal*, 23 (4), 842–856. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-02-2017-0028>
- Kitchenham, B. A., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. EBSE Technical Report EBSE-2007-01. School of Computer Science and Mathematics, Keele University, 1, 1–57.
- Klepfer, K., Cornett, A., Fletcher, C., & Webster, J. (2020). Student Financial Wellness Survey: Fall 2019 Semester Results. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3654540>
- Kosasih, W., Sriwana, I. K., Sari, E. C., & Doaly, C. O. (2019). Applying value stream mapping tools and kanban system for waste identification and reduction (case study: A basic chemical company). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 528 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/528/1/012050>
- Kuakunritiwong, T., & Ratanakuakangwan, S. (2016). Multi-Attribute Selection of Coal Center Location: A Case Study in Thailand. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 157 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/157/1/012024>
- Kurniawan, W., Susilo, F. A., Purba, H. H., & Aisyah, S. (2019). Reducing tyre scrap blister under tread with PDCA approach: A case study in manufacturing industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 508 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/508/1/012089>

- Kusrini, E., Ahmad, A., & Murniati, W. (2019). Design Key Performance Indicator for Sustainable Warehouse: A Case Study in a Leather Manufacturer. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 598(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/598/1/012042>
- Kusrini, E., Helia, V. N., & Maharani, M. P. (2019). Supply Chain Performance Measurement Using Supply Chain Operation Reference (SCOR) in Sugar Company in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 697 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/697/1/012010>
- Kusrini, E., Rifai, M. A. B., & Miranda, S. (2019). Performance measurement using supply chain operation reference (SCOR) model: A case study in a small-medium enterprise (SME) in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 697 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/697/1/012014>
- Kussmaul, C. (2012). Software Business Models. *Information, Technology, and Innovation*, 18 (4), 179–188. <https://doi.org/10.1002/9781119203056.ch17>
- Lensjø, M. (2020). Stories of learning: A case study of norwegian plumbers and apprentices in TVET at the construction site and in a training agency. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 7 (2), 148–166. <https://doi.org/10.13152/IJRVET.7.2.2>
- Li, J., Ding, K., & Zhu, Y. (2020). Lean-Production Development in Shoemaking Industry: A Case Study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 782 (2). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/782/2/022054>
- Lie, S. R., & Kusumastuti, R. D. (2021). Process improvement using value stream mapping and lean methodology: a case study application in batch chemical process industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1072 (1), 012015. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1072/1/012015>
- Lim, P. Y., Yahya, K., Aminudin, E., Zakaria, R., Haron, Z., Mohamad Zin, R., & Redzuan, A. A. H. (2017). Carbon footprint of construction using industrialised building system. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 271 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/271/1/012107>
- Manders, J. H. M., Caniëls, M. C. J., & Ghijsen, P. W. T. (2017). Supply chain flexibility: A systematic literature review & identification of directions for future research. *International Journal of Logistics Management*, 28 (4), 964–1026. <https://doi.org/10.1108/IJLM-07-2016-0176>

- Mineeva, T. A., Kuznetcova, N. A., Norkina, O. S., & Popova, E. V. (2020). Improve business process efficiency by value engineering. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 971 (5). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/971/5/052015>
- Mohamad, N., Ahmad, S., Samat, H. A., Seng, C. K., & Lazi, F. M. (2019). The Application of DMAIC to Improve Production: Case Study for Single-Sided Flexible Printed Circuit Board. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 530 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/530/1/012041>
- Monica, Z. (2015). Optimization of the production process using virtual model of a workspace. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 95 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/95/1/012102>
- Nabass, E. H., & Abdallah, A. B. (2019). Agile manufacturing and business performance: The indirect effects of operational performance dimensions. *Business Process Management Journal*, 25 (4), 647–666. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-07-2017-0202>
- Nagariya, R., Kumar, D., & Kumar, I. (2021). Service supply chain: from bibliometric analysis to content analysis, current research trends and future research directions. *Benchmarking*, 28 (1), 333–369. <https://doi.org/10.1108/BIJ-04-2020-0137>
- Natolochnaya, O. V., Korolev, A. A., Ustinova, O. V., & Zulfugarzade, T. E. (2018). The system of teaching literacy in company schools of the Russian Army: The 1850-1860s experience. *European Journal of Contemporary Education*, 7 (2), 413–419. <https://doi.org/10.13187/ejced.2018.2.413>
- Nguyen, T. (2019). *Online knowledge sharing in Vietnamese tele- communication companies : An integration of social psychology models Recommended citation : Online knowledge sharing in Vietnamese tele- communication companies : An integration of social psychology models Tuyet-Mai Nguyen \* Van Toan Dinh \* Phong Tuan Nham. 11 (4), 497–521.*
- Norman, A. A., Hussein, B. N. B., & Ali, C. F. I. B. M. (2020). Incineration of Ammonia Wastewater and the Effect to the Environment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 778 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/778/1/012122>
- Nowotarski, P., Paslawski, J., & Skwarek, J. (2019). Waste Reduction by Lean Construction-Office Building Case Study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 603 (4). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/603/4/042061>
- Page, T. (2018). Design for Manufacture (DFM) within Professional Practice and Its Relationship

- to Design Education. *Design and Technology Education*, 23 (3), 98–118.
- Panayiotou, N. A., & Stergiou, K. E. (2021). A systematic literature review of lean six sigma adoption in European organizations. *International Journal of Lean Six Sigma*, 12 (2), 264–292. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2019-0084>
- Pardamean Gultom, G. D., & Wibisono, E. (2019). A framework for the impact of lean six sigma on supply chain performance in manufacturing companies. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 528 (1), 0–8. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/528/1/012089>
- Parmar, P. S., & Desai, T. N. (2020). A systematic literature review on Sustainable Lean Six Sigma: Current status and future research directions. In *International Journal of Lean Six Sigma*, 11 (3). <https://doi.org/10.1108/IJLSS-08-2018-0092>
- Pathiratne, S. U., Khatibi, A., & Md Johar, M. G. (2018). CSFs for Six Sigma in service and manufacturing companies: an insight on literature. *International Journal of Lean Six Sigma*, 9 (4), 543–561. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-08-2017-0092>
- Petrillo, A., Di Bona, G., Forcina, A., & Silvestri, A. (2018). Building excellence through the Agile Reengineering Performance Model (ARPM): A strategic business model for organizations. *Business Process Management Journal*, 24 (1), 128–157. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-03-2016-0071>
- Phan, A. C., Nguyen, H. T., Nguyen, H. A., & Matsui, Y. (2019). Effect of total quality management practices and jit production practices on flexibility performance: Empirical evidence from international manufacturing plants. *Sustainability (Switzerland)*, 11 (11). <https://doi.org/10.3390/su11113093>
- Raja Sreedharan, V., & Raju, R. (2016). A systematic literature review of Lean Six Sigma in different industries. *International Journal of Lean Six Sigma*, 7 (4), 430–466. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-12-2015-0050>
- Rankin, R., & Mintu-Wimsatt, A. (2017). Challenges in Introducing New Products: A Case Study on the New Product Development Process. *E-Journal of Business Education and Scholarship of Teaching*, 11 (2), 95–101.
- Rishi, J. P., Srinivas, T. R., Ramachandra, C. G., & Ashok, B. C. (2018). Implementing the Lean Framework in a Small & Medium & Enterprise (SME) - A case Study in Printing Press. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 376 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/376/1/012126>

- Rosa, S. S., Prazeres, D. M. F., Azevedo, A. M., & Marques, M. P. C. (2021). mRNA vaccines manufacturing: Challenges and bottlenecks. *Vaccine*, 39 (16), 2190–2200. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.03.038>
- Saad, G. B., Altheeb, S. A., & Abbas, M. (2020). Knowledge Management Practices and Transformational Leadership Traits: Predicting Process Innovation in FMCG Industry. *Propósitos y Representaciones*, 8 (2). <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8nspe2.662>
- Sala, R., Pezzotta, G., Pirola, F., & Huang, G. Q. (2019a). Decision-support system-based service delivery in the product-service system context: Literature review and gap analysis. *Procedia CIRP*, 83, 126–131. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.140>
- Sala, R., Pezzotta, G., Pirola, F., & Huang, G. Q. (2019b). Service delivery process improvement using decision support systems in two manufacturing companies. *Procedia CIRP*, 83, 248–253. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.130>
- Saleh, R. A., Sweis, R. J., & Mahmoud Saleh, F. I. (2018). Investigating the impact of hard total quality management practices on operational performance in manufacturing organizations: Evidence from Jordan. *Benchmarking*, 25 (7), 2040–2064. <https://doi.org/10.1108/BIJ-05-2016-0074>
- Sansone, C., Hilletoft, P., & Eriksson, D. (2018). Critical operations capabilities in a high cost environment: A multiple case study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 337 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/337/1/012065>
- Saragih, J., & Stellasantoso. (2020). Quality Improvement Using Six Sigma Method and Cost Evaluation in NFA2XSU-T 3x150 MM2Products at PT. XYZ. *Journal of Physics: Conference Series*, 1529 (3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1529/3/032108>
- Sayuti, M., Juliananda, Syarifuddin, & Fatimah. (2019). Analysis of the Overall Equipment Effectiveness (OEE) to Minimize Six Big Losses of Pulp machine: A Case Study in Pulp and Paper Industries. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 536 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/536/1/012136>
- Schott, E. (2018). *A Cochrane Method Systematic Review of. Proceedings of the American Society for Engineering Management 2018 International Annual Conference.*
- Schuh, G., & Scholz, P. (2019). Development of a framework for the systematic identification of AI application patterns in the manufacturing industry. *PICMET 2019 - Portland International Conference on Management of Engineering and Technology: Technology Management in the*

*World of Intelligent Systems, Proceedings, 0.*  
<https://doi.org/10.23919/PICMET.2019.8893900>

- Sharma, D., Taggar, R., Bindra, S., & Dhir, S. (2020). A systematic review of responsiveness to develop future research agenda: a TCCM and bibliometric analysis. *Benchmarking: An International Journal*, 27 (9), 2649–2677. <https://doi.org/10.1108/BIJ-12-2019-0539>
- Shi, X., Baba, T., Osagawa, D., Fujishima, M., & Ito, T. (2019). Maturity Assessment: A Case Study toward Sustainable Smart Manufacturing Implementation. *Proceedings - 2019 IEEE International Conference on Smart Manufacturing, Industrial and Logistics Engineering, SMILE 2019*, 155–158. <https://doi.org/10.1109/SMILE45626.2019.8965284>
- Sihite, M. (2018). Competitive Advantage: Mediator of Diversification and Performance. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 288 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/288/1/012102>
- Soporan, V. F., Crian, M., Lehene, T., & Pop, A. L. (2016). Methodology for appreciation the manufacturing castings from perspective of circular economy. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 133 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/133/1/012063>
- Sorko, S. R. & Trattner, C. (2017). Learning competence: The ability to develop competences independently as success factor for employees Supporting Global Business Education since 1901. *International Journal for Business Education*, 157, 46–54.
- Srinivasa-Rao, P., & Niraj, M. (2016). A case study on Measurement of Degree of Performance of an Industry by using Lean Score Technique. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 149 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/149/1/012082>
- Srivastava, A., Mallela, K. M. G., Deorkar, N., & Brophy, G. (2021). Manufacturing Challenges and Rational Formulation Development for AAV Viral Vectors. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 110 (7), 2609–2624. <https://doi.org/10.1016/j.xphs.2021.03.024>
- Suhardi, B., Hermas-Putri K. S. M., & Jauhari, W. A. (2020). Implementation of value stream mapping to reduce waste in a textile products industry. *Cogent Engineering*, 7 (1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2020.1842148>
- Sulistyo, A., & Arvitrida, N. I. (2020). Cross-Functional Alignment for Sales and Operations Planning in a Cement Company in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1003 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1003/1/012050>



- Susilawati, A., Tasri, A., & Arief, D. (2019). A framework to improve equipment effectiveness of manufacturing process - A case study of pressing station of crude palm oil production, Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 602 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/602/1/012041>
- Suwandi, A., Zagloel, T. Y., & Hidayatno, A. (2018). Conceptual model of failure risk control on raw materials inventory system. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 453 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/453/1/012007>
- Tan, W., Chen, S., Li, L., Li, L. X., Tang, A., & Wang, T. (2017). A method toward dynamic e-learning services modeling and the cooperative learning mechanism. *Information Technology and Management*, 18 (2), 119–130. <https://doi.org/10.1007/s10799-015-0235-3>
- Tokmak, H. S., Baturay, H. M., & Fadde, P. (2013). Applying the context, input, process, product evaluation model for evaluation, research, and redesign of an online master's program. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14 (3), 273–293. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v14i3.1485>
- Turan, F. M., Johan, K., & Nor, N. H. M. (2016). Criteria Assessment Model for Sustainable Product Development. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 160 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/160/1/012004>
- Umachandran, K., Della-Corte, V., Amuthalakshmi, P., Ferdinand-James, D., Tolba-Said, M. M., Sawicka, B., Del Gaudio, G., Mohan, T. R., Refugio, C. N., Aravind, V. R., & Jurcic, I. (2019). Designing learning-skills towards industry 4.0. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 11 (2), 12–23.
- Vallmajor, A. & Sánchez, N. E. (2017). the Surveys To the Companies : a Tool for the. *Journal of Technology and Science Education*, 7 (1), 80–99. <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/105530/232-1473-2-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Wahyuni, H. C., Vanany, I., & Ciptomulyono, U. (2018). Identifying risk event in Indonesian fresh meat supply chain. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 337 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/337/1/012031>
- Wemmerlöv, U. (2021). The retrospective determination of process improvement's economic value at the individual manufacturing firm level: Literature review and proposed measurement framework. *Journal of Operations Management*, 67 (2), 182–211.

<https://doi.org/10.1002/joom.1112>

- Wibowo, M. A., Handayani, N. U., Sinaga, G., Sholeh, M. N., & Ulkhaq, M. M. (2019). The performance of building construction supply chain: A Case study in building construction project. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 673 (1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/673/1/012048>
- Yue, L., Guan, Z., He, C., Luo, D., & Saif, U. (2017). Slotting optimization of automated storage and retrieval system (AS/RS) for efficient delivery of parts in an assembly shop using genetic algorithm: A case Study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 215 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/215/1/012002>
- Zarour, A., & Zein, S. (2019). Software Development Estimation Techniques in Industrial Contexts: An Exploratory Multiple Case Study. *International Journal of Technology in Education and Science*, 3 (2), 72–84. <https://www.learntechlib.org/p/207264/>
- Zerbes, M. V., Popescu, L. G., Olteanu, M., & Olteanu, A. (2021). Continuous improvement of the quality management system within an automotion company in Romania. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1009 (1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1009/1/012061>
- Zindani, D., & Kumar, K. (2019). An insight into additive manufacturing of fiber reinforced polymer composite. *International Journal of Lightweight Materials and Manufacture*, 2 (4), 267–278. <https://doi.org/10.1016/j.ijlmm.2019.08.004>