

Impact of Operations Management on Industrial Production: A Systematic Review

Estrada-Espinoza, Johan Alexander, Estudiante de Ingeniería Industrial¹; Cruz-Aguilar, Ariana Alisabel, Estudiante de Ingeniería Industrial¹; García-Farías, Víctor Alejandro, Doctor en Administración de la Educación¹; Vigo-Cancino, Jhonny Manfredy, Magíster en Gerencia de Operaciones y Logística¹

¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú, u18103195@utp.edu.pe, u20212692@utp.edu.pe, c20919@utp.edu.pe, c22634@utp.edu.pe

Abstract– Industrial productivity faces emerging challenges that demand effective and up-to-date operations management. This study aimed to evaluate the impact of operations management practices and the adoption of advanced technologies, such as Big Data and the Internet of Things (IoT), on industrial productivity. A non-experimental design with a mixed-methods approach was employed, corresponding to a systematic review without meta-analysis. Based on established inclusion and exclusion criteria, studies were selected from the Scopus database, highlighting the implementation of Lean practices and information technologies. The results indicate that the integration of these technologies in operations management significantly enhances productivity by optimizing processes, reducing waste, and facilitating real-time decision-making. It is concluded that the application of Lean methodologies along with tools such as Big Data and IoT not only improves operational efficiency but also promotes greater adaptability to market changes, leading to increased industrial competitiveness. The adoption of these practices proves to be highly effective, especially when considering cultural and organizational factors for their correct implementation and sustainability.

Keywords-- Operations management, productivity, industries, industrial sector, systematic review.

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LEIRD).

ISSN, ISBN: (to be inserted by LEIRD).

DO NOT REMOVE

Impacto de la Gestión de Operaciones en la Producción Industrial: Una Revisión Sistemática

Estrada-Espinoza, Johan Alexander, Estudiante de Ingeniería Industrial¹; Cruz-Aguilar, Ariana Alisabel, Estudiante de Ingeniería Industrial¹; García-Farías, Víctor Alejandro, Doctor en Administración de la Educación¹; Vigo-Cancino, Jhonny Manfredy, Magíster en Gerencia de Operaciones y Logística¹

¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú, u18103195@utp.edu.pe, u20212692@utp.edu.pe, c20919@utp.edu.pe, c22634@utp.edu.pe

Resumen– *La productividad industrial se enfrenta a desafíos emergentes que exigen una gestión de operaciones eficaz y actualizada. Este estudio se propuso evaluar el impacto de las prácticas de gestión de operaciones y la adopción de tecnologías avanzadas, como Big Data y el Internet de las Cosas (IoT), en la productividad de las industrias. Para ello, se empleó un diseño no experimental, de enfoque mixto, correspondiente a una revisión sistemática sin metaanálisis. Basándonos en criterios de inclusión y exclusión establecidos, se seleccionaron estudios de las bases de datos de Scopus, destacando la implementación de prácticas Lean y tecnologías de la información. Los resultados indican que la integración de estas tecnologías en la gestión de operaciones mejora significativamente la productividad al optimizar procesos, reducir desperdicios y facilitar la toma de decisiones en tiempo real. Se concluye que la aplicación de metodologías Lean junto con herramientas como Big Data y IoT, no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también promueve una mayor adaptabilidad a los cambios del mercado, logrando un incremento en la competitividad industrial. La adopción de estas prácticas resulta ser altamente efectiva, especialmente cuando se consideran factores culturales y organizacionales para su correcta implementación y sostenibilidad.*

Palabras clave-- *Gestión de operaciones, productividad, industrias, sector industrial, revisión sistemática.*

I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas operativos eficientes requieren una gestión integrada del entorno social y técnico en organizaciones de fabricación o servicios, la implementación de prácticas Lean ha transformado industrias como petróleo, manufactura, aeroespacial, electrónica y servicios [1]. El desempeño organizacional refleja el éxito de una empresa gracias a una gestión eficiente que ofrece productos beneficiosos tanto para el cliente como para la organización, buscando satisfacer la demanda del mercado o en otras instancias, mejorarla y obtener resultados económicos positivos [2].

Los procesos de producción requieren recursos que se transforman en recursos económicos, tales como los materiales directos usados, el recurso humano directo empleado, los costos indirectos de producción y los gastos operativos, con el fin de generar beneficios económicos a través de las ventas [3].

La gestión por procesos busca maximizar el valor y la productividad empresarial mediante una gestión eficaz de los procesos, esto implica una organización clara para satisfacer al cliente y destacarse en calidad de servicio [4]. Además, alinea los procesos con la estrategia de la empresa para potenciar la capacidad de respuesta lo que implica tener claro toda la caracterización del proceso con la finalidad de mejorar los procesos del negocio para lograr resultados eficientes [5]. Esta se ve fuertemente relacionada con la administración del “supply chain management” - cadena de suministros, ya que implica coordinar estratégicamente las funciones comerciales dentro de un negocio que produzca bienes o servicios en toda su cadena de abastecimiento de productos, materia prima, componentes, etc., con finalidad de mejorar su rendimiento a largo plazo [6], apoyada por la organización y el control del desempeño empresarial se mejoran las actividades productivas, administrativas y de control para obtener ventaja competitiva y éxito. Una buena implementación de herramientas de gestión nos ayuda a darnos cuenta de los desperdicios de tiempos (cuellos de botellas) y reduce los tiempos de producción para mejorar los sistemas [7].

La metodología Lean Manufacturing (LM), con prácticas como TPM, 5S, SMED, Kanban, Kaizen, Heijunka y Jidoka, no está reservada para países desarrollados. Aunque puede mejorar las operaciones en empresas de cualquier tamaño, los países en desarrollo enfrentan desafíos adicionales debido a la falta de difusión de estas herramientas [8]. El uso del mapa de flujo de valor (VSM), una herramienta de Lean Manufacturing, permitió un análisis detallado del proceso de producción, esta herramienta cumplió su propósito al visualizar, analizar y mejorar el flujo del proceso; esto condujo a identificar las deficiencias del proceso y a desarrollar un plan de mejora en consecuencia [9].

En la industria, las tecnologías de Big Data y el IoT están transformando la interpretación de datos de múltiples fuentes, como sensores, para mejorar la producción y la cadena de suministro, incluyendo transporte, salud y mantenimiento [10]. En operaciones, se usa programación mixta con variables estocásticas en modelos de simulación en Excel y VBA para mejorar la gestión táctica de las

operaciones (producción) y optimizar la cadena de inventarios de modo que reduzcamos costos y obsolescencia [11].

Una de las desventajas de la gestión de operaciones es la dependencia de las necesidades humanas que impulsan su producción, lo que requiere invertir en componentes, equipos, tecnología y talento humano [12]. En la administración de los materiales ya sean bienes o servicios que se ofertan al mercado, es crucial utilizar todos los componentes y materias primas de manera eficiente, garantizando calidad y costos que satisfagan a los consumidores, considerando todas las áreas de la organización [13]. De igual forma, las mediciones financieras ayudan al gerente de operaciones a evaluar costos laborales, beneficios a largo plazo de nuevas tecnologías y mejoras en calidad, la contabilidad supervisa indicadores clave del sistema de producción con varios métodos de seguimiento [14]. La gerencia de operaciones coordina actividades con el fin de garantizar la rentabilidad de la producción, incluyendo qué producir, cuándo y con qué recursos, implementando acciones y controlando decisiones [15].

Las empresas deben adaptarse al cambio, utilizando tecnologías como la fabricación aditiva, buscan optimizar procesos para reducir costos, agilizar la disposición de productos y mejorar el gusto del cliente por los productos ofertados de manera que garanticemos su fidelización hacia el producto y a la marca [16]. En el planeamiento de la producción, es clave simular varios escenarios, de modo que podamos desarrollar diferentes tipos de planificaciones de producción para ver a nivel macro los costos, materiales y requerimientos extras por márgenes de error, de modo que ayude a la toma de decisiones con aras de reducir costos operativos y financieros [11].

La gestión de operaciones se aplica en todos los departamentos de una empresa debido a los diversos procesos en cada uno, es esencial entender sus principios para liderar un departamento o comprender cómo su proceso se integra en la estructura general de la empresa [14]. Ayuda a las empresas locales a mejorar su desempeño mediante estrategias globales, lo que contribuye al desarrollo de un sector industrial sólido y beneficioso para el país [2]. Se debe implementar técnicas rápidas para consolidar los procesos de gestión, enfocándonos en la gestión táctica de los recursos para aumentar la eficiencia, mejorando la eficacia para tener mejor flexibilidad en el planeamiento y control de operaciones y la caracterización del proceso para respaldar el óptimo desempeño empresarial, lo que se traduce en mayor fidelización de los finales (clientes) y mejora la ventaja competitiva a través de la retroalimentación mejorando el proceso SIPOC [4], [13].

Por todo lo antes mencionado, se propone responder la siguiente pregunta de investigación: **¿Cuál es el impacto de la gestión de operaciones en la productividad de las industrias?**.

Asimismo, se plantearon las siguientes preguntas complementarias implementando la estructura de PICOC (Población, intervención, comparación, resultados y contexto), las cuales son:

PC1: ¿Cuál es la diferencia en términos de productividad entre las industrias que aplican prácticas avanzadas de gestión de operaciones y aquellas que no lo hacen?

PC2: ¿Cuáles son las estrategias y prácticas específicas de gestión de operaciones que tienen un impacto significativo en la productividad industrial?

PC3: ¿Cómo se puede medir y cuantificar el impacto de la gestión de operaciones en la productividad de las industrias manufactureras?

Por tanto, el objetivo general de la investigación es: Identificar el impacto de la gestión de operaciones en la productividad de las industrias y analizar el estado del arte con respecto al tema propuesto. Como objetivos específicos tenemos: Revisar la producción científica anual, y plantear indicadores bibliométricos, así como estudiar el contenido para ver los distintos tipos de resultados que tuvieron los otros investigadores aplicando gerencia de operaciones.

II. METODOLOGÍA

La investigación sigue las directrices para la ejecución de una revisión sistemática de la literatura (RSL) la cual se desarrolla con fines de realizar una síntesis crítica para responder la pregunta de investigación sobre la gestión de operaciones y su impacto en la productividad. La RSL puede ser definida como una investigación que nos da alcances para resumir y acopiar conclusiones de otros estudios de manera que podemos generar nuevo conocimiento científico que impulse nuevas investigaciones sobre la gestión de operaciones, esta se ve apoyada por un proceso de sistematización y organización de toda la información recopilada, la cual se procesará y se presentará a través de gráficos estadísticos y cuadros de contenido [17].

La investigación sigue los lineamientos de la Declaración PRISMA 2020, esta es una guía que nos da alcances de cómo realizar una revisión desde la identificación de registros, el proceso de obtención de la información proveniente de los documentos y procesamiento de estos resultados, además, nos brinda los lineamientos estandarizados para la publicación de la investigación [18], [19]. Durante los últimos 5 años, las publicaciones de revisiones sistemáticas y metaanálisis, han presentado resultados positivos para la comunidad científica, lo que ha provocado un alce en la producción científica de

revisiones sistemáticas en varias áreas temáticas para contribuir y responder a diversas problemáticas [20], [21].

Con respecto al proceso de la búsqueda de los registros para la ejecución de la revisión sistemática entorno a la gestión de operaciones y su impacto en la productividad, iniciamos con la identificación de estudios científicos en la base de datos de Scopus, ya que es una base de renombre internacional perteneciente a la editorial holandesa Elsevier. La búsqueda hizo uso de los parámetros de PICOC para la elaboración de las ecuaciones de búsqueda, la ecuación fue formada a partir de las palabras clave de búsqueda iniciales, tales como: “industries”, “operations management”, “productivity” e “industrial sector”. Finalmente, la ecuación de búsqueda resultante fue: (industries OR “manufacturing companies” OR “industrial organizations” OR “manufacturers” OR “industrial firms” OR “production entities”) AND (“operations management” OR “operations administration” OR “operational direction” OR “process handling” OR “operations control” OR “production management”) AND (productivity OR “operational efficiency” OR “industrial performance” OR “effective production” OR “business performance” OR “manufacturing effectiveness”) AND (“industrial sector” OR “business management” OR “manufacturing economy” OR “manufacturing industry” OR “business administration” OR “production economy”).

A partir de esta ecuación de búsqueda se establecieron criterios de elegibilidad, los cuales se definieron para garantizar la calidad de los estudios elegidos para su posterior análisis a través de criterios de inclusión y exclusión. Estos se muestran a continuación en la tabla I.

TABLA I
CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

Criterios de Inclusión	
CI1	Los estudios deben contener una o más variables de investigación.
CI2	Los estudios deben hacer uso de una o más herramientas de la gestión de operaciones.
CI3	Los estudios deben mostrar un impacto significativo en la industria aplicada (bienes o servicios).
CI4	Los estudios deben poseer al menos 1 de las siguientes palabras clave de búsqueda: productividad, control de la producción, planeamiento de la producción, gestión de la producción.
Criterios de Exclusión	
CE1	Estudios que estén fuera del rango (2014-2024).
CE2	Estudios que sean diferentes a la categoría “Article” y “review”.
CE3	Estudios que no estén en el proceso final de publicación.
CE4	Estudios que estén escritos en idiomas diferentes al español o inglés.

Una vez definido los criterios de elegibilidad, se procedió a ejecutar la búsqueda en Scopus, donde a través de sus filtros integrados pudimos considerar los criterios para excluir documentos en la fase de búsqueda inicial. Luego de realizar la búsqueda, nos quedaron 56 artículos para proceder con el

análisis bibliométrico y de contenido que se plantearán en la fase de resultados. El detalle se muestra en la Fig 1.

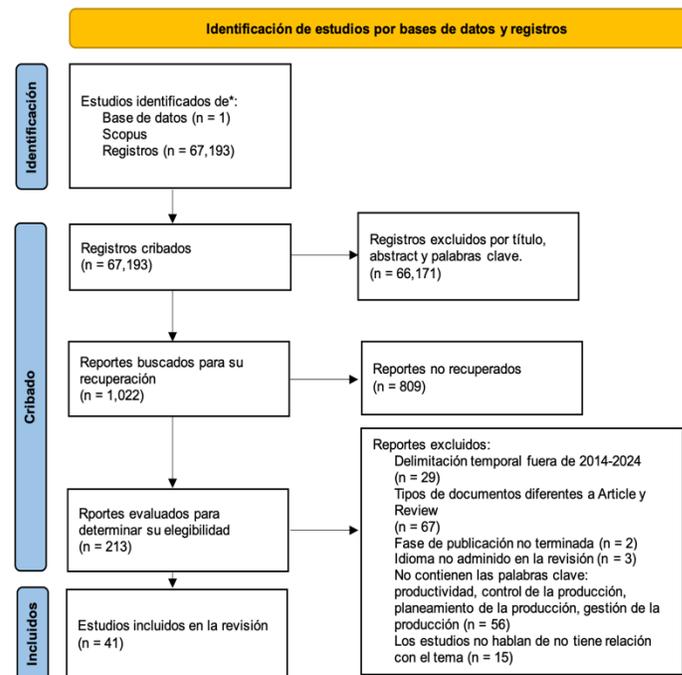


Fig. 1. Diagrama de flujo de PRISMA para la identificación de registros.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 RESULTADOS BIBLIOMÉTRICOS

La Fig.2, muestra la distribución de las palabras clave a lo largo de los estudios analizados con respecto a nuestro tema. En ese sentido, se muestran 2 gráficas de superposición de redes, la primera analiza la distribución por años de publicación, donde se pudo detectar 17 clusters, donde las palabras más usadas en estudios recientes (2022-2024) son: “análisis estadístico”, “Calidad 4.0”, “matriz 3x3”, “mejora de los procesos”, “sistema flexible de manufactura”, “VSM (Visual Streaming Mapping)”, “RMG (Ready-Made Garments)”, “utilización de recursos”, “impacto ambiental” y “ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible)”. Asimismo, cuando se realizó el análisis por media de citaciones en el tiempo, la tendencia apunta a la industria 4.0, la cual combinada con la IA, da paso a la industria 5.0, lo que actualmente viene siendo un tema que diversos investigadores están desarrollando; otras palabras identificadas son: “producción esbelta”, “economías emergentes”, “mejora del desarrollo operacional”, “digitalización”, “industria inteligente”, “métodos cuantitativos”, “planeamiento de la producción”, “simulación por computadora”, “tasa de agotamiento de cola”, “frecuencia de retrabajo” y “variabilidad del flujo de trabajo”, lo que sugiere que la gestión de operaciones en la empresas viene fuertemente apoyada de transformación digital, el “datamart”, la

estudio con mayor impacto en todos los sentidos se titula “Adopción de la Industria 4.0 como moderador del impacto de las prácticas de producción ajustada en la mejora del desempeño operativo”, este estudio cuenta con un total de 266 citaciones en Scopus donde nos habla de cómo la industria 4.0 pueden tanto perjudicar como favorecer la mejora del desempeño operativo cuando se combina con prácticas de producción ajustada, dependiendo del tipo de tecnología y práctica implementada. Esta relación es compleja y varía según el contexto específico de la economía en desarrollo dentro de Brasil, destacando la necesidad de un enfoque más matizado y contextualizado al integrar nuevas tecnologías en sistemas de gestión de operaciones existentes [22].

TABLA IV
ESTUDIOS MÁS RELEVANTES

Estudio	DOI	TC	TC. Y.	N. TC.
Tortorella GL, 2019, Int J Oper Prod Manage	10.1108/IJOPM-01-2019-0005	266	44.3 3	5.12
Arashpour M, 2014, J Constr Eng Manage	10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000804	53	4.82	2.56
Belli L, 2019, Front Ict	10.3389/fict.2019.00017	46	7.67	0.88
Hong B, 2020, Appl Energy	10.1016/j.apenergy.2019.114439	41	8.20	1.62
Erasmus J, 2018, Mach	10.3390/MACHINES6040062	26	3.71	1.79
Jamalnia A, 2017, Comput Ind Eng	10.1016/j.cie.2017.09.044	21	2.63	1.17
Andrade AM, 2019, Inf Technol	10.4067/S0718-07642019000300083	21	3.50	0.40
Janiga D, 2019, Soft Comput	10.1007/s00500-018-3218-6	19	3.17	0.37
Osuizugbo IC, 2020, J Eng Proj Prod Manage	10.2478/jeppm-2020-0007	18	3.60	0.71
Lee YG, 2020, Int J Computer Integr Manuf	10.1080/0951192X.2020.1775304	17	3.40	0.67

3.2 RESULTADOS DE CONTENIDO

Con respecto a las tablas del contenido se debe resaltar que las columnas de la tabla V y VI son independientes una de otra y no existe una correlación lineal.

TABLA V
TIPO DE INDUSTRIA Y ESPECIALIDAD

T. Industria	Especialidad
Industria de la Construcción	-Civil pesada -Construcción de edificios -Producción de concreto premezclado
Industria acuícola	-Cultivo de trucha arcoiris
Industria aeroespacial	-Fabricación aditiva de boquillas de combustible para turbinas de gas
Industria alimentaria	
Industria de servicios	-Construcción naval -Instalación de máquinas para aserraderos
Industria de tecnología y electrónica	-Componentes electrónicos
Industria del cable	-Programación lineal y reducción de desviaciones de metas
Industria energética	-Extracción y procesamiento de gas esquisto -Extracción y procesamiento de petróleo y gas
Industria manufacturera	-Automotriz -Bebidas -Café -Calzado -Fabricación aditiva (AM) -Fabricación aditiva de filamentos fundidos -Fabricación de neumáticos -Industria 4.0 -Motores eléctricos -Textil

Por tanto, se logró identificar cuáles fueron los enfoques utilizados en los 41 estudios incluidos, de los cuales el 66% de ellos fueron artículos cuantitativos, estando representado por un (n = 27), mientras que el 34% fueron de enfoque mixto (Cualitativo - Cuantitativo), con una cantidad de (n = 14). Asimismo, se muestra cuáles son los tipos de industria consultados en cada estudio, así como la especialidad a las que se dedican en su mayoría. Las industrias más comunes analizadas fueron las manufactureras, sin embargo, se encontraron estudios que incluyen la industria aeroespacial, acuícola, de servicios, de tecnología y electrónica, alimentaria, construcción, cable y energética.

TABLA VI
ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE OPERACIONES, HERRAMIENTAS UTILIZADAS, INDICADORES EVALUADOS Y MEJORAS DETECTADAS

Estrategias GO	Herramientas	Indicadores	Mejoras detectadas
Planificación de producción, distribución y programación lineal.	Software de programación lineal (LINGO)	Min-Costos	Reducción de costos
Estudio de tiempos y MTM	Software ILOG-CPLEX	Tiempo de producción	Mejora del nivel de servicio
Mapeo de flujo visual (VSM)	Visual Stream Mapping (VSM) 4.0	Max-Nivel de Servicio	Incremento de la productividad
Mantenimiento productivo total (TPM)	Software Tecnomatix Plant Simulation	Eficiencia	Mejora de distribución equitativa entre áreas
Uso de IoT	Sistemas IoT	Eficacia	Mejora de la eficacia a nivel general
Machine Learning	Hojas de registro	Productividad	Reducción en tiempo de planificaciones
Integración de sistemas colaborativos (humano-robot)	Modelos matemáticos	Tiempo de ciclo	Optimización de recursos y procesos
Sistemas de gestión de calidad	Redes neuronales, deep learning	Duración de retrabajos	Mejora del posicionamiento de la industria
Técnicas estadísticas (correlación)	OEE (Eficiencia global de equipos)	Métricas del OEE (Eficiencia global de equipos)	Reducción en la ocurrencia de fallas con TPM
Integración de la IA (inteligencia artificial)	Algoritmos genéticos y de optimización	MTBF-MTTR-DISPONIBILIDAD	Reducción de desperdicios

Kaizen	Herramientas de calidad (Ishikawa-6M, DOP, diagramas bimanuales)	Tasa de error en la clasificación de eventos operativos	Mejora en los tiempos de entrega
Técnicas de gestión de inventarios	Software de realidad virtual (AR)	Satisfacción laboral de colaboradores	Mejora de la calidad
Implementación de Big data y DataMart	Uso de técnicas como: JIT (Just in Time), Six Sigma, TOC (Teoría de restricciones), QRM (Respuesta rápida de manufactura), SMED (Single-Minute Exchange of Die), KANBAN	WIP (Inventario total de trabajo en proceso)	Optimización del uso de infraestructura modular (producción de das de esquisto)
Lean production (producción ajustada)	Software WWW-NIMBUS	Desempeño ambiental y social	Mejor manejo de la incertidumbre
-	Software ARENA versión 14.0.	Nivel de desperdicios	Optimización en la selección de proveedores
-	Entrevistas	Lead-Time (suministro, distribución)	Reducción de desviaciones de metas
-	Software AnyLogic®	Consumo de energía por unidad de producción	-
-	Análisis jerárquico procesal (AHP) y análisis difuso	Efectividad del diseño y confiabilidad	-
-	-	Nivel de accidentes e incidentes (Seguridad)	-
CITAS DE ESTUDIOS INCLUIDOS	[23][24][25][26][27][28][29][30][31][32][33][34][35][36][37][38][39][40][41][42][43][44][45][46][47][48][49][50][51][52][53][54][55][56][57][58][22][59][60][61][62]		

La tabla VI resalta los resultados de todos los 41 estudios, donde se detectaron mejoras considerables, como, por ejemplo, la reducción del 87% en el tiempo de preparación y un aumento del 33.8% en la efectividad global de una máquina etiquetadora que vital para el proceso productivo [55]. Por otro lado, en una industria acuícola, de criadero de truchas arco iris, se incrementó la productividad al 71,87%, y se obtuvo un 16,67% de reducción en el tiempo de ciclo de producción [56]. Asimismo, la desviación de metas se redujo en un 11% comparado con otros métodos tradicionales aplicados a la industria del cable, utilizando programación lineal, lo que optimiza recursos y minimiza los cuellos de botella de producción [62]. La implementación de una buena gestión de operaciones mejora la ejecución de proyectos de astilleros lo que aumenta su competitividad en la construcción naval [49], al integrar tecnologías de simulación con sistemas de planificación, se puede prever y mitigar problemas potenciales lo que reduce altamente los costos en estos tipos de proyectos [50]. Además, el integrar tecnologías de realidad virtual mejora las operaciones industriales, al acortar los tiempos y mejorar las mediciones de MTM para la evaluación de tareas manuales en industrias, así estas son más precisas y útiles, reduciendo significativamente costos y mejorando el clima laboral [41].

El optar por métodos y culturas como el TPM, mejora las operaciones y procesos, aumentando la productividad, ya que se minimizan las interrupciones y contribuye a la gestión de mantenimiento más eficaz y a la estabilidad del proceso productivo [36]. La utilización de modelos matemáticos y simulación de eventos discretos en la industria de la construcción mejora la planificación proactiva y la intervención temprana en casos de retrabajo, lo que mejora sustancialmente la productividad [25].

Esto demuestra que una correcta gestión de operaciones mejora significativamente los procesos de las empresas lo que tiene un impacto en la productividad de estas, lo que las hace más competitivas y permite su desarrollo organizacional.

La gestión operativa juega un papel transformador en la mejora de la productividad dentro de las industrias, donde la implementación de tecnologías y estrategias operativas avanzadas ha demostrado ser un diferenciador crítico. Algunos estudios muestran la integración de tecnologías de la industria 4.0, esta refuerza al proporcionar resultados tangibles que mejoran la eficiencia operativa y reducen costos, consistentes con las teorías previas de gestión de operaciones [28], [23]. Estos hallazgos resaltan la correlación entre la adopción de tecnologías avanzadas y el incremento en la productividad, un hecho corroborado por la mejora en la logística y cadena de suministro en la industria automotriz y manufacturera.

Sin embargo, existe una notable divergencia en los impactos de la gestión de operaciones entre diferentes industrias. Mientras que algunas muestran mejoras significativas, tales como en la industria del calzado a través de la implementación de estudios de tiempos y movimientos [24], otro estudio destaca la necesidad de adaptar la gestión de operaciones a la especificidad del sector textil, utilizando simulaciones y algoritmos genéticos [29]. Estos resultados sugieren que la efectividad de las prácticas de gestión de operaciones puede variar ampliamente dependiendo de las condiciones sectoriales específicas, lo que requiere una adaptación cuidadosa de las estrategias para maximizar su impacto.

Una limitación de este estudio radica en la preponderancia de datos procedentes de industrias altamente tecnificadas y economías desarrolladas, lo que podría no reflejar la realidad de sectores menos digitalizados o economías en desarrollo. Esto sugiere que los beneficios observados de la gestión de operaciones avanzadas pueden no ser universalmente aplicables, necesitando investigaciones futuras que exploren su aplicabilidad en contextos más variados.

Para futuras investigaciones, se recomienda la exploración del impacto de la gestión de operaciones en pequeñas y medianas empresas (PYMES), que a menudo enfrentan barreras distintas en la adopción de tecnologías avanzadas. Además, sería beneficioso realizar estudios longitudinales que puedan evaluar el impacto a largo plazo de las prácticas de gestión de operaciones en la productividad industrial, proporcionando una comprensión más holística de sus beneficios y limitaciones.

IV. CONCLUSIONES

En conclusión, esta investigación tuvo como objetivo principal identificar el impacto de la gestión de operaciones en la productividad de las industrias y analizar el estado del arte en torno a este tema. Los principales hallazgos indican que la implementación de metodologías Lean Manufacturing, como TPM, 5S, SMED, Kanban, Kaizen, Heijunka y Jidoka, ha demostrado ser eficaz en la mejora de la eficiencia y reducción de costos en diversos sectores industriales. Además, el uso de tecnologías emergentes como Big Data, IoT y la Industria 4.0 está revolucionando la interpretación de datos y optimizando la cadena de suministro, contribuyendo a una mejor toma de decisiones y planificación de la producción. Las herramientas de simulación y optimización, como el software de programación lineal, la simulación de eventos discretos y los algoritmos de optimización, han mejorado la gestión táctica de las operaciones, reduciendo la obsolescencia y los costos. Asimismo, la integración de sistemas colaborativos entre humanos y robots mediante modelos matemáticos ha optimizado los recursos y procesos, mejorando la productividad y reduciendo los tiempos de ciclo. Esta revisión aporta un análisis detallado de las estrategias y prácticas de gestión de operaciones más relevantes en la actualidad, destacando su impacto positivo en la productividad industrial y proporcionando un marco de referencia para futuras investigaciones en este campo. No obstante, la investigación se centró principalmente en estudios publicados en inglés y español, lo que puede haber excluido investigaciones relevantes en otros idiomas. Además, se limitó a artículos publicados en la última década, lo que podría no reflejar completamente las tendencias y avances más recientes en la gestión de operaciones. Para futuras investigaciones, se recomienda evaluar la efectividad de técnicas híbridas de gestión de operaciones, combinando metodologías tradicionales y emergentes para superar las limitaciones de cada una, y explorar el impacto de la gestión de operaciones

en sectores industriales específicos, así como la influencia de factores culturales y regionales en la implementación de prácticas de gestión de operaciones. En resumen, esta investigación ha evidenciado la importancia de una gestión de operaciones eficiente para mejorar la productividad industrial, proporcionando “insights” valiosos para investigadores y profesionales del sector.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial al coordinador de investigación de la Universidad Tecnológica del Perú Mg. Julio Chauca y a todo el equipo que aportó en el desarrollo de este paper incentivando a realizar publicaciones dentro de la malla curricular.

REFERENCIAS

- [1] A. Thomas, “Developing an integrated quality network for lean operations systems”, *BPMJ*, vol. 24, núm. 6, pp. 1367–1380, oct. 2018, doi: 10.1108/BPMJ-02-2018-0041.
- [2] S. Montejano, G. López-Torres, M. Pérez, y R. Campos, “Administración de operaciones y su impacto en el desempeño de las empresas”, *RCS*, vol. XXVI, núm. 1, pp. 112–126, 2021, doi: 10.31876/racs.v27i1.35301.
- [3] M. Lalangui y R. Eras, “Gestión de costos en empresas productoras de banano y camarón de Ecuador”, *RVG*, vol. 28, núm. Especial 10, pp. 1560–1580, dic. 2023, doi: 10.52080/rvgluz.28.e10.42.
- [4] E. Avendaño, H. Benites, M. Silva, O. D. Florian, y O. R. Florian, “Process Management for the Service Quality of an SME in the Gastronomic Sector”, en *Proceedings of the 21th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology (LACCEI 2023): “Leadership in Education and Innovation in Engineering in the Framework of Global Transformations: Integration and Alliances for Integral Development”*, Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, 2023. doi: 10.18687/LACCEI2023.1.1.613.
- [5] O. Florian, C. Cortez, B. Luján, N. Angeles, B. Suarez, y E. Vega, “Gestión Por Procesos Para La Calidad Del Servicio En Una Empresa Pyme Del Sector Servicentro”, en *Proceedings of the 19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Prospective and trends in technology and skills for sustainable social development” “Leveraging emerging technologies to construct the future”*, Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, 2021. doi: 10.18687/LACCEI2021.1.1.295.
- [6] X. Li, “Operations Management of Logistics and Supply Chain: Issues and Directions”, *Discrete Dynamics in Nature and Society*, vol. 2014, pp. 1–7, 2014, doi: 10.1155/2014/701938.
- [7] J. Quiroz-Flores, P. Rios-Del-Castillo, y R. Guia-Espinoza, “Modelo de Producción en la Industria Acuícola Peruana”, *RVG*, vol. 27, núm. Edición Especial 7, pp. 590–611, 2022, doi: 10.52080/rvgluz.27.7.39.
- [8] M. Cacao, S. López, C. Vera, y Y. Gonzalez, “Implementation of a manual of policies and procedures for the administration and control of inventory through the 5s methodology in a recycling company”, en *Proceedings of the 21th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology (LACCEI 2023): “Leadership in Education and Innovation in Engineering in the Framework of Global Transformations: Integration and Alliances for Integral Development”*, Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, 2023. doi: 10.18687/LACCEI2023.1.1.1457.
- [9] D. Soza, P. Pascua, y E. I. Abarca, “Aplicación de herramientas de lean manufacturing para mejora en una línea de producción”, en *Proceedings of the 21th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology (LACCEI 2023): “Leadership in Education and Innovation in Engineering in the Framework of Global Transformations: Integration and Alliances for Integral Development”*, Latin American and Caribbean Consortium of

- Engineering Institutions, 2023.
- [10] J. Fernandes, J. Reis, N. Melão, L. Teixeira, y M. Amorim, "The Role of Industry 4.0 and BPMN in the Arise of Condition-Based and Predictive Maintenance: A Case Study in the Automotive Industry", *Applied Sciences*, vol. 11, núm. 8, p. 3438, abr. 2021, doi: 10.3390/app11083438.
 - [11] G. Miñan-Olivos, M. Cardoza-Sernaque, y C. Cisneros-Hilario, "Planificación táctica de la producción: Simulación de datos ante escenarios de incertidumbre", *RVG*, vol. 27, núm. Especial 8, pp. 1213–1229, nov. 2022, doi: 10.52080/rvgluz.27.8.31.
 - [12] E. Desposorio-Cruz, C. Melendez-Jaeger, C. Mori-Ugarte, L. Flores-Rodriguez, y S. Cieza-Mostacero, "Supply Logistics and Operations Management: A Case Study in an Agroindustrial Company in Trujillo - Peru", en *Proceedings of the 21th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology (LACCEI 2023): "Leadership in Education and Innovation in Engineering in the Framework of Global Transformations: Integration and Alliances for Integral Development"*, Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, 2023. doi: 10.18687/LACCEI2023.1.1.231.
 - [13] A. Bueno-Tacuri y M. Jácome-Ortega, "Gestión de operaciones para la mejora continua en Organizaciones", *Koinonia*, vol. 6, núm. 12, p. 334, jul. 2021, doi: 10.35381/r.k.v6i12.1292.
 - [14] L. Krajewski, L. Ritzman, y M. Malhotra, *Administración de operaciones: procesos y cadena de suministro*, 10a ed. México, D.F: Pearson, 2013.
 - [15] M. Romero-Vintimilla, N. Reyes-Cárdenas, y M. Torres-Palacios, "La gestión de operaciones como herramienta de desarrollo en empresas transportadoras de carga", *Koinonia*, vol. 5, núm. 3, p. 668, ago. 2020, doi: 10.35381/r.k.v5i3.916.
 - [16] J. Delgado et al., "Most used materials in additive manufacturing in the metalworking sector: A systematic review", *goi*, vol. 1, núm. 2, pp. 35–39, dic. 2022, doi: 10.17268/goi4.0.2022.07.
 - [17] J. Suyo-Vega, A. da Costa, y A. Inês, "Revisión sistemática sobre aprendizaje autónomo universitario a través de la virtualidad", *Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, vol. 10, núm. 2, pp. 17–47, 2021.
 - [18] E. Linares et al., "Metodología de una revisión sistemática", *Actas Urol Esp*, vol. 42, núm. 8, pp. 499–506, oct. 2018, doi: 10.1016/j.acuro.2018.01.010.
 - [19] M. J. Page et al., "Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas", *Rev Esp Cardiol*, vol. 74, núm. 9, pp. 790–799, sep. 2021, doi: 10.1016/j.recresp.2021.06.016.
 - [20] O. Bellido-Valdiviezo et al., "Digital Citizenship: A bibliographic Review of the Publications in Scopus from 2017 to 2022", en *Proceedings of the 21th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology (LACCEI 2023): "Leadership in Education and Innovation in Engineering in the Framework of Global Transformations: Integration and Alliances for Integral Development"*, Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, 2023. doi: 10.18687/LACCEI2023.1.1.975.
 - [21] G. S. Miñan-Olivos, J. A. Estrada-Espinoza, A. A. Cruz-Aguilar, J. A. Moreno-Ramos, y C. B. Cisneros-Hilario, "Business intelligence as a competitive advantage in organizations: A systematic review of the literature between 2012-2022.", en *Proceedings of the 21th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology (LACCEI 2023): "Leadership in Education and Innovation in Engineering in the Framework of Global Transformations: Integration and Alliances for Integral Development"*, Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, 2023. doi: 10.18687/LACCEI2023.1.1.758.
 - [22] G. L. Tortorella, R. Giglio, y D. H. van Dun, "Industry 4.0 adoption as a moderator of the impact of lean production practices on operational performance improvement", *Int. J. Oper. Prod. Manage.*, vol. 39, pp. 860–886, 2019, doi: 10.1108/IJOPM-01-2019-0005.
 - [23] N. Akbarpour, R. Kia, y M. Hajiaghahi-Keshтели, "A new bi-objective integrated vehicle transportation model considering simultaneous pick-up and split delivery", *Sci. Iran.*, vol. 28, núm. 6E, pp. 3569–3588, 2021, doi: 10.24200/sci.2020.52996.2993.
 - [24] A. M. Andrade, C. A. Del Río, y D. L. Alvear, "A study on time and motion to increase the efficiency of a shoe manufacturing company", *Inf Tecnol*, vol. 30, núm. 3, pp. 83–94, 2019, doi: 10.4067/S0718-07642019000300083.
 - [25] M. Arashpour, R. Wakefield, N. Blismas, y E. W. M. Lee, "Analysis of disruptions caused by construction field rework on productivity in residential projects", *J Constr Eng Manage*, vol. 140, núm. 2, 2014, doi: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000804.
 - [26] E.-A. Attia, A. Megahed, A. AlArjani, A. Elbetar, y P. Duquenne, "Aggregate production planning considering organizational learning with case based analysis", *Ain Shams Eng. J.*, vol. 13, núm. 2, 2022, doi: 10.1016/j.asej.2021.09.002.
 - [27] A. Aziz, S. Talapatra, y H. M. Belal, "Improving Equipment Effectiveness through Visual Stream Mapping: Some Exploratory Research Findings in the Ready-Made Garment (RMG) Sector", *Global J. Flexible Syst. Manage.*, vol. 25, núm. 2, pp. 303–324, 2024, doi: 10.1007/s40171-024-00386-z.
 - [28] L. Belli, L. Davoli, A. Medioli, P. L. Marchini, y G. Ferrari, "Toward Industry 4.0 With IoT: Optimizing Business Processes in an Evolving Manufacturing Factory", *Front. ICT*, vol. 6, 2019, doi: 10.3389/fict.2019.00017.
 - [29] S. Bojic, M. Maslaric, D. Mircetic, S. Nikolicic, y V. Todorovic, "Simulation and Genetic Algorithm-based approach for multi-objective optimization of production planning: A case study in industry", *Adv. Prod. Eng. Manag.*, vol. 18, núm. 2, pp. 250–262, 2023, doi: 10.14743/apem2023.2.471.
 - [30] S. A. Borz, G. O. Forkuo, O. Oprea-Sorescu, y A. R. Proto, "Development of a Robust Machine Learning Model to Monitor the Operational Performance of Fixed-Post Multi-Blade Vertical Sawing Machines", *Forests*, vol. 13, núm. 7, 2022, doi: 10.3390/f13071115.
 - [31] T. Cadiou, F. Demoly, y S. Gomes, "A Multi-Part Production Planning Framework for Additive Manufacturing of Unrelated Parallel Fused Filament Fabrication 3D Printers", *Designs*, vol. 6, núm. 1, 2022, doi: 10.3390/designs6010011.
 - [32] F. Chromjakova, "Production Planning Process Based on the Work Psychology of a Collaborative Workplace with Humans and Robots", *Mach.*, vol. 11, núm. 2, 2023, doi: 10.3390/machines11020160.
 - [33] K. Czerwińska y A. Pacana, "Method of Analyzing Technological Data in Metric Space in the Context of Industry 4.0", *Process.*, vol. 12, núm. 2, 2024, doi: 10.3390/pr12020401.
 - [34] F. O. Díaz Arango, "Administrative and operational strategies of the coffee processing industry department of caldas (Colombia)", *Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín*, vol. 69, núm. 2, pp. 7893–7902, 2016, doi: 10.15446/rfna.v69n2.59134.
 - [35] F. Dong, Q. Gong, H. Wang, S. Yi, y Y. Cai, "Rest breaks arrange based on empirical studies of productivity in manufacturing industry", *Asian Eco. Financ. Rev.*, vol. 9, núm. 9, pp. 1043–1066, 2019, doi: 10.18488/journal.aefr.2019.99.1043.1066.
 - [36] R. Drewniak y Z. Drewniak, "Improving business performance through TPM method: The evidence from the production and processing of crude oil", *PLoS ONE*, vol. 17, núm. 9 September, 2022, doi: 10.1371/journal.pone.0274393.
 - [37] M. Elahi, S. O. Afolaranmi, J. L. Martinez Lastra, y J. A. Perez Garcia, "A comprehensive literature review of the applications of AI techniques through the lifecycle of industrial equipment", *Discov. Artif. Intell.*, vol. 3, núm. 1, 2023, doi: 10.1007/s44163-023-00089-x.
 - [38] J. Erasmus, P. Grefen, I. Vanderfeesten, y K. Traganos, "Smart hybrid manufacturing control using cloud computing and the internet-of-things", *Mach.*, vol. 6, núm. 4, 2018, doi: 10.3390/MACHINES6040062.
 - [39] A. E.-S. Ezugwu, "Metaheuristic Optimization for Sustainable Unrelated Parallel Machine Scheduling: A Concise Overview With a Proof-of-Concept Study", *IEEE Access*, vol. 12, pp. 3386–3416, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3347047.
 - [40] H. Fitriani y L. D. Rizki, "Just-in-time application on readymix concrete production", *Int. J. Adv. Technol. Eng. Explor.*, vol. 9, núm. 93, pp. 1183–1195, 2022, doi: 10.19101/IJATEE.2021.876116.
 - [41] R. Glawar, F. Ansari, Z. J. Viharos, K. Matyas, y W. Sihn, "Integrating maintenance strategies in autonomous production control

- using a cost-based model”, *Acta IMEKO*, vol. 10, núm. 3, pp. 156–166, 2021, doi: 10.21014/ACTA_IMEKO.V10I3.1070.
- [42] V. Gorobets, V. Holzwarth, C. Hirt, N. Jufer, y A. Kunz, “A VR-based approach in conducting MTM for manual workplaces”, *Int J Adv Manuf Technol*, vol. 117, núm. 7–8, pp. 2501–2510, 2021, doi: 10.1007/s00170-021-07260-7.
- [43] M. Groten y S. Gallego-García, “A systematic improvement model to optimize production systems within industry 4.0 environments: A simulation case study”, *Appl. Sci.*, vol. 11, núm. 23, 2021, doi: 10.3390/app112311112.
- [44] H. Hibino, T. Horikawa, y M. Yamaguchi, “A study on lot-size dependence of the energy consumption per unit of production throughput concerning variable lot-size”, *J. Adv. Mech. Des. Syst. Manuf.*, vol. 13, núm. 3, 2019, doi: 10.1299/jamdsm.2019jamdsm0062.
- [45] B. Hong, X. Li, S. Song, S. Chen, C. Zhao, y J. Gong, “Optimal planning and modular infrastructure dynamic allocation for shale gas production”, *Appl. Energy*, vol. 261, 2020, doi: 10.1016/j.apenergy.2019.114439.
- [46] A. Jamalnia, J.-B. Yang, D.-L. Xu, y A. Feili, “Novel decision model based on mixed chase and level strategy for aggregate production planning under uncertainty: Case study in beverage industry”, *Comput Ind Eng*, vol. 114, pp. 54–68, 2017, doi: 10.1016/j.cie.2017.09.044.
- [47] D. Janiga, R. Czarnota, J. Stopa, P. Wojnarowski, y P. Kosowski, “Utilization of nature-inspired algorithms for gas condensate reservoir optimization”, *Soft Comput.*, vol. 23, núm. 14, pp. 5619–5631, 2019, doi: 10.1007/s00500-018-3218-6.
- [48] G. A. Keskin, S. T. Omurca, N. Aydin, y E. Ekinici, “A comparative study of production-inventory model for determining effective production quantity and safety stock level”, *Appl. Math. Model.*, vol. 39, núm. 20, pp. 6359–6374, 2015, doi: 10.1016/j.apm.2015.01.037.
- [49] S. J. Lee, J. H. Woo, y J. G. Shin, “New business opportunity: Green field project with new technology”, *Int. J. Nav. Archit. Ocean Eng.*, vol. 6, núm. 2, pp. 471–483, 2014, doi: 10.2478/IJNAOE-2013-0193.
- [50] Y. G. Lee, S. Ju, y J. H. Woo, “Simulation-based planning system for shipbuilding”, *Int J Computer Integr Manuf*, vol. 33, núm. 6, pp. 626–641, 2020, doi: 10.1080/0951192X.2020.1775304.
- [51] Y. Li y G. Hu, “Shop floor lot-sizing and scheduling with a two-stage stochastic programming model considering uncertain demand and workforce efficiency”, *Comput Ind Eng*, vol. 111, pp. 263–271, 2017, doi: 10.1016/j.cie.2017.07.014.
- [52] I. L. D. Makanda, M. Yang, H. Shi, W. Guo, y P. Jiang, “A Multi-Part Production Planning System for a Distributed Network of 3D Printers under the Context of Social Manufacturing”, *Mach.*, vol. 10, núm. 8, 2022, doi: 10.3390/machines10080605.
- [53] N. Monazzam, A. Alinezhad, y M. A. Adibi, “Simulation-based optimization using DEA and DOE in production systems”, *Sci. Iran.*, vol. 29, núm. 6 E, pp. 3470–3488, 2022, doi: 10.24200/sci.2021.55499.4253.
- [54] I. C. Osuizugbo, “Improving the Performance of Building Construction Firms through Addressing the Gap of Building Production Management: A New Production Model Approach”, *J. Eng. Proj. Prod. Manag.*, vol. 10, núm. 1, pp. 50–63, 2020, doi: 10.2478/jeppm-2020-0007.
- [55] D. A. D. J. Pacheco y G. D. G. Heidrich, “Revitalising the setup reduction activities in Operations Management”, *Prod Plann Control*, vol. 34, núm. 9, pp. 791–811, 2023, doi: 10.1080/09537287.2021.1964881.
- [56] J. C. Quiroz-Flores, P. Ríos-Del-castillo, y R. Guía-Espinoza, “Production Model in the Peruvian Aquaculture Industry”, *Rev. Venez. Gerencia*, vol. 27, núm. 7, pp. 590–611, 2022, doi: 10.52080/rvgluz.27.7.39.
- [57] K. M. Rashid y J. Louis, “Integrating Process Mining with Discrete-Event Simulation for Dynamic Productivity Estimation in Heavy Civil Construction Operations”, *Algorithms*, vol. 15, núm. 5, 2022, doi: 10.3390/a15050173.
- [58] K. Simu y H. Lidelöw, “Middle managers’ perceptions of operations strategies at construction contractors”, *Constr. Manage. Econ.*, vol. 37, núm. 6, pp. 351–366, 2019, doi: 10.1080/01446193.2018.1542739.
- [59] J. P. G. Trancoso, V. Piazza, y E. Frazzon, “Simulation-based analysis of additive manufacturing systems for fuel nozzles”, *J. Aerosp. Technol. Manage.*, vol. 10, 2018, doi: 10.5028/jatm.v10.963.
- [60] H. Ur Rehman, A. Ahmad, Z. Ali, S. A. Baig, y U. Manzoor, “Optimization of Aggregate Production Planning Problems with and without Productivity Loss using Python Pulp Package”, *Manag. Prod. Eng. Review*, vol. 12, núm. 4, pp. 38–44, 2021, doi: 10.24425/mper.2021.139993.
- [61] V. F. Yu, C. W. Kuo, y L. Q. Dat, “Selection of key component vendor from the aspects of capability, productivity, and reliability”, *Math. Probl. Eng.*, vol. 2014, 2014, doi: 10.1155/2014/124652.
- [62] H. Zare, M. K. Saraji, M. Tavana, D. Streimikiene, y F. Cavallaro, “An integrated fuzzy goal programming—theory of constraints model for production planning and optimization”, *Sustainability*, vol. 13, núm. 22, 2021, doi: 10.3390/su132212728.