

JUST IN TIME PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS EMPRESAS

JUST IN TIME TO OPTIMIZE PRODUCTIVITY IN COMPANIES

 Viviana Meylin Bravo Aguilar ^{1a}



Fecha de recepción : 14/04/2023
Fecha de aprobación : 19/05/2023
DOI : <https://doi.org/10.26495/rce.v10i1.2479>

Resumen

La revisión de literatura fue realizada a artículos publicados entre los años 2018 y 2023, sobre los sistemas JIT, en ese sentido tuvo como objetivos: conocer los sistemas JIT, determinar los beneficios de un sistema JIT y finalmente establecer los riesgos del JIT en las organizaciones. Se trató de un enfoque sistemático que incluía una búsqueda literaria de estudios previos. Se seleccionaron Scopus, Scielo, y Redalyc como bases de datos para la búsqueda bibliográfica. En ese sentido, conforma un aporte al campo del conocimiento entendiendo los sistemas JIT, sus beneficios y sus riesgos al ser usados en las organizaciones.

Palabras clave: *Just in time, JIT, revisión de literatura*

Abstract

The literature review was carried out on articles published between 2018 and 2023, on JIT systems, in this sense it had as objectives: to know the JIT systems, to determine the benefits of a JIT system and finally to establish the risks of JIT in organizations. It was a systematic approach that included a literature search of previous studies. Scopus, Scielo, and Redalyc were selected as databases for the bibliographic search. In this sense, it forms a contribution to the field of knowledge understanding JIT systems, their benefits and their risks when used in organizations.

Keywords: *Just in time, JIT, literature review*

¹ Universidad César Vallejo – Chiclayo, Perú

^a Administración de empresas, <https://orcid.org/0000-0002-4836-9654>, e-mail: ybravob@ucvvirtual.edu.pe

1. Introducción

La gestión inadecuada del inventario genera pérdidas sustanciales para las organizaciones y tiene un impacto negativo en la calidad de servicio. Una gestión inadecuada puede conducir potencialmente a un exceso de existencias, lo que significa que los activos adicionales se retienen en el inventario, lo que restringe el flujo de caja y el desarrollo de la organización. Por el contrario, la escasez de existencias perturba la estabilidad de los servicios que brinda la organización y conduce al desabastecimiento. La gestión de inventario deficiente es una de las mayores causas de ineficiencia y la gestión eficiente de la cadena de suministro puede ayudar a optimizar sus operaciones y a reducir costos (Moon et al., 2019).

Reducir costos y mejorar la calidad de servicio y la productividad es esencial en las industrias actualmente. Por lo tanto, diversas organizaciones están buscando herramientas innovadoras para garantizar prácticas más eficientes en la cadena de suministro, ayudando así a reducir costos sin comprometer la calidad de sus servicios (Mathur et al., 2018). Muchos sistemas de gestión de inventario que aplicaban el enfoque Justo a Tiempo (JIT) funcionaban muy bien antes de la pandemia de COVID-19; sin embargo, la pandemia generó desafíos sin precedentes para estos sistemas. Las cadenas de suministro se vieron afectadas negativamente y hubo interrupciones considerables en el suministro de diversos artículos (Chowdhury et al., 2021).

JIT es una estrategia innovadora de gestión de existencias: un sistema de oferta y demanda que fomenta la producción de tipo flujo que intenta hacer coincidir con precisión la demanda de atención con la oferta. JIT fue desarrollado originalmente por Toyota Motor Corporation en Japón y desde entonces ha sido ampliamente utilizado en varias industrias en todo el mundo. Un sistema JIT puede responder rápidamente a la demanda sin exceso de inventario. En un sistema JIT, los proveedores proporcionan pequeñas cantidades de suministros a pedido, lo que evita problemas de exceso de inventario y, en última instancia, reduce los costos operativos. JIT es una técnica integral de gestión de inventario que elimina los artículos sin valor agregado y reduce el desperdicio (Balkhi et al., 2022).

En este sentido, la investigación se inició con una revisión de la literatura sobre la JIT, en función de los hallazgos y los estudios consultados, esta revisión de literatura es una contribución al estudio del JIT. Este estudio tiene implicaciones teóricas, prácticas, metodológicas y sociales. En el aspecto teórico, ayuda a resolver las brechas entre la conceptualización del JIT y su impacto en las organizaciones. En el aspecto práctico, este trabajo puede ser un referente para ser utilizado para futuros estudios sobre JIT. En el aspecto metodológico utiliza el método científico para preparar toda la revisión de literatura. Finalmente, desde una perspectiva social, esta revisión de literatura pone de manifiesto el impacto social que genera que las organizaciones el JIT.

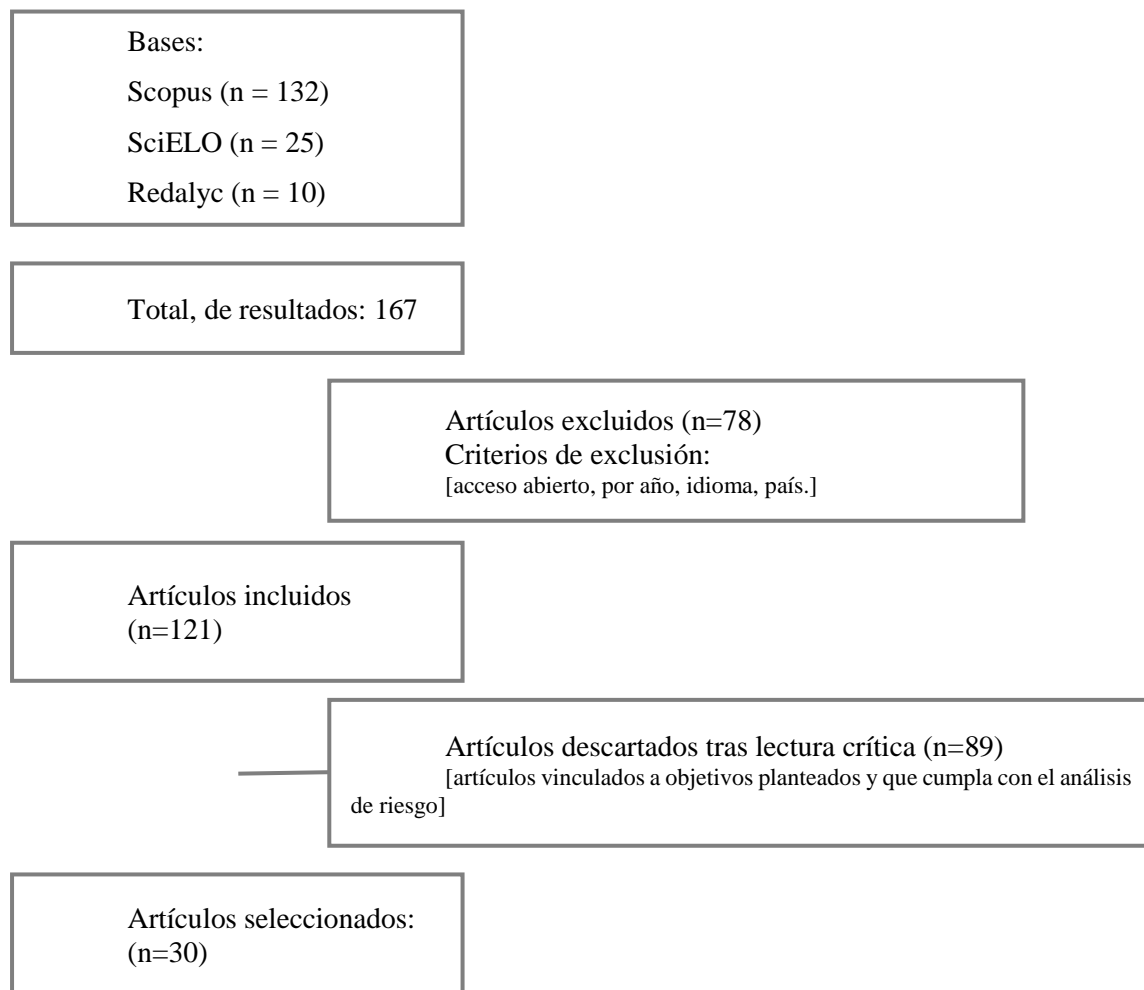
Es en función a lo que se ha descrito líneas arriba es que la investigadora planteó las preguntas que guiaron este artículo de revisión: ¿En qué consisten los sistemas JIT?, ¿cuáles son los beneficios del JIT?, ¿cuáles son los riesgos del JIT?

Este artículo de revisión tuvo como objetivos: conocer los sistemas JIT, determinar los beneficios de un sistema JIT y finalmente establecer los riesgos del JIT en las organizaciones.

2. Material y métodos

El presente artículo de revisión de literatura permitió la recolección de información científica e empírica en referencia al JIT, en ese sentido, la búsqueda se realizó en bases de datos como Scopus, Scielo y Redalyc, cuyos criterios de búsqueda se consideraron el periodo de 2018 – 2023. Como descriptores se utilizó los siguientes términos a partir de la pregunta de investigación: “just in time”, “JIT”. Luego se procedió a dar una revisión de los documentos y considerando los objetivos propuestos se escogieron 30 artículos que cumplen con todos los requisitos para su estudio y análisis. Los artículos seleccionados que se agruparán a los autores por hallazgo, enfoque y aporte a fin de sistematizar la información y presentarla para ser discutida en la presente investigación. Un esquema seguido del proceso de selección de artículos científicos se muestra en la

Figura 1.



El análisis de las investigaciones, realizadas mediante las guías de análisis de cada artículo científico utilizado; los resultados principales y conclusiones, fueron analizadas de acuerdo a la variable presentada. Los mismos fueron insumo principal para realizar la discusión de resultados y conclusiones generales de cada autor de las diferentes investigaciones, analizando discrepancias y similitudes entre sí; llegando a conclusiones generales que ayudaron a responder el objetivo planteado.

La ética de investigación, se respetó la autoría de las investigaciones utilizadas, citando mediante el estilo APA a todos los autores respectivos.

3. Resultados.

Sistemas JIT

JIT es una filosofía de gestión desarrollada por Toyota Motor Company como parte de su sistema de producción Toyota. La filosofía surgió después de la Segunda Guerra Mundial con la necesidad de Japón de fortalecer su base industrial y reconstruirse después de la devastación causada por la guerra. Se centra en aumentar la calidad del producto, reducir los plazos de entrega y reducir los costes de inventario y fabricación. Cuando se propuso durante la década de 1970, los académicos y profesionales vieron JIT como un nuevo enfoque radical para los procesos de fabricación. En las décadas de 1980 y 1990, JIT ganó importancia mundial a medida que las empresas de diferentes sectores lo implementaron. De hecho, el enfoque ha generado beneficios impresionantes en la fabricación, incluidas reducciones significativas en los costos operativos, calidad mejorada y mayor satisfacción del cliente. Empresas como Honda, GE, Boeing, Lockheed Martin, Volvo Group, Hewlett-Packard, IBM, McDonald's, Zara y muchas otras atribuyen parte de su éxito al JIT (Cusumano et al. 2021).

JIT desde el enfoque de Toyota es producir productos de calidad de manera eficiente a través de la eliminación completa de requisitos irrazonables, inconsistencias y desperdicios en la línea de producción. Para cumplir con un pedido de un cliente lo más rápido posible, el vehículo se construye de manera eficiente en el período de tiempo más breve posible siguiendo lo siguiente: (1) Cuando se recibe un pedido de un vehículo, se deben emitir instrucciones de producción desde el principio de la línea de producción de vehículos tan pronto como sea posible. (2) La línea de ensamblaje debe contar con el número requerido de todas las piezas necesarias para que se pueda ensamblar cualquier tipo de vehículo que se esté solicitando. (3) La línea de montaje debe reemplazar las piezas utilizadas recuperando exactamente la misma cantidad de piezas del proceso de producción de piezas. (4) El proceso anterior debe almacenarse con pequeñas cantidades de todos los tipos de piezas y producir solamente la cantidad de piezas que un operador recuperó del siguiente proceso (Choi et al., 2023).

JIT es una extensión del Sistema de producción de Toyota y se adoptó para abordar el problema de recibir bienes de los proveedores según sea necesario para reducir los costos de mantenimiento de inventario o aumentar la rotación de inventario. Sin embargo, la mayoría de los investigadores tratan las ideas de JIT y lean production como intercambiables. La diferencia entre estas dos ideas es que JIT está orientado a la producción basada en una empresa, mientras que la producción ajustada está orientada al cliente. Por lo tanto, los estudios aplicaron el concepto JIT en diferentes campos para promover el desempeño de una empresa a través de la implementación de mejoras continuas y la resolución de problemas en su organización (Quan et al., 2022).

Varios estudios intentaron adoptar el concepto JIT para reducir el tiempo de entrega y los inventarios a través de la integración con los problemas de programación de vehículos (Apornak y Hezaveh, 2019). En una solicitud reciente, Milewski (2022) intentó utilizar las consideraciones JIT para hacer frente a la pandemia de COVID 19 para equilibrar los aspectos económicos y de gestión. Varios estudios destacaron que JIT puede controlar el desperdicio de alimentos del consumidor generando intervenciones adaptativas (Nahum-Shani et al., 2018; Roe et al., 2022).

Beneficios de los sistemas JIT

Los sistemas JIT funcionan bien en entornos normales y brindan soluciones a muchos problemas que enfrentan otros sistemas de inventario, así como muchos beneficios a largo plazo. El exceso de existencias da como resultado artículos perdidos y dañados y desperdicio. Los diversos beneficios de usar JIT en organizaciones incluyen una mayor calidad y eficiencia, y ahorros en recursos. La aplicación de este método crea un horario de trabajo estabilizado y aumenta la productividad (Siddiqui, 2022)

En un sistema JIT, los proveedores entregan existencias cuando es necesario, lo que reduce los costos de inventario al reducir el inventario no utilizado, liberando dinero para que las empresas lo utilicen para otras actividades. JIT brinda a las empresas la oportunidad de minimizar el espacio de almacenamiento, reduciendo así los costos de mantenimiento de inventario y la inversión en existencias. Otras reducciones de costos incluyen los costos de mano de obra necesarios para mover y administrar los suministros; se puede reducir el número de trabajadores y se pueden automatizar algunos procesos de almacén. Esto también puede dar como resultado una productividad mejorada, ya que los empleados

pueden concentrarse en tareas relacionadas con su trabajo en lugar de manejar el inventario innecesariamente (Chakrabarty, 2020).

JIT ayuda a aumentar los índices de rotación de inventario, lo que conduce a una mayor eficiencia al evitar que los productos permanezcan almacenados durante períodos prolongados. Además, aplicar JIT ahorra tiempo; con un inventario más pequeño, se reduce el tiempo dedicado a ordenar, comprar y administrar existencias, lo que puede mejorar la productividad y los servicios. También se mejora el control y la gestión del inventario debido al bajo número de artículos en stock. La gestión cercana de existencias más pequeñas reduce la posibilidad de desperdiciar artículos de inventario. Otra ventaja del enfoque JIT incluye flujos de trabajo y operaciones mejorados, mejorando la productividad general. JIT también puede mejorar la calidad del servicio, lo que lleva a una mayor satisfacción del cliente (Kaswan et al., 2019).

La implementación de JIT permite más que solamente eliminar el inventario, JIT permite a los trabajadores descubrir y resolver problemas de manera más rápida y completa que si hubiera grandes cantidades de inventario. JIT también reduce las oportunidades y la holgura de los errores de calidad porque hace visibles los defectos de fabricación. Las dos diferencias principales entre el uso de JIT en la cadena de suministro externa versus la logística dentro de la planta y sus proveedores ubicados en el mismo lugar son que JIT en la cadena de suministro generalmente implica (1) coordinación entre empresas autónomas (Baudin y Netland, 2022) y (2) mayor distancia geográfica. Toyota reduce el comportamiento potencialmente oportunista de los proveedores mediante el desarrollo de relaciones comprador-proveedor cercanas y de apoyo (Siegel et al., 2022).

Los sistemas JIT reabastecen el inventario y colocan un nuevo pedido de recursos futuros cuando se alcanza un valor mínimo que se ha establecido previamente, utilizando un indicador cuando se necesita más stock para satisfacer la demanda actual. Para cada categoría de suministro, se determina el volumen de pedido para evitar la falta de existencias durante el tiempo entre pedidos. Se esperan diferencias en la demanda entre los diferentes tipos de suministro y se debe usar un buen software para detectarlas. Por lo tanto, JIT requiere el establecimiento de un software o sistema de seguimiento y evaluación que sea capaz de detectar y determinar los niveles mínimos determinados como aceptables de inventario (Karkowski et al., 2018).

Un concepto erróneo es que más inventario es la solución final para desarrollar la resiliencia de la cadena de suministro. La otra cara de la moneda es que los altos niveles de inventario también corren el riesgo de crear cadenas de suministro estancadas, infladas con inventario y altos costos. Tener más existencias puede ser una de varias formas de abordar los choques de oferta y demanda, según lo que la empresa tenga y dónde lo almacene. Sin embargo, el inventario no es garantía de resiliencia en una cadena de suministro, y es posible que se necesite la capacidad para crear inventario e incluso la capacidad para crear capacidad (Li et al., 2023).

En las cadenas de suministros, los diferentes eslabones pueden tener diferentes tiempos de inicio, tiempos en la ejecución o amortiguadores. Además, dicha variación podría volverse más significativa aún en condiciones turbulentas. Por lo tanto, JIT solo tendrá éxito en una cadena de suministro si JIT se aplica adecuadamente, segmento por segmento, con solo eslabones específicos en la cadena de suministro que tengan una implementación JIT canónica. Las empresas de la cadena de suministro, incluida la empresa central, deben tener visibilidad del estado en tiempo real de todos los proveedores pertinentes de la cadena de suministro. Deben usar amortiguadores, incluido el inventario, la capacidad y la capacidad (Sodhi y Tang, 2021).

Por lo tanto, los mecanismos de amortiguamiento, como el stock de seguridad adicional, la capacidad o alguna combinación, serían útiles para la implementación de JIT por ejemplo en las PYMES. Un mecanismo de amortiguamiento para que las pymes funcionen de manera eficiente sería crear bienes comunes que sean compartidos (Chopra et al., 2021). Las implementaciones JIT asumen que el comprador y el proveedor colaboran estrechamente. Por ejemplo, Toyota trabaja con su proveedor local en estrecha colaboración para mejorar la calidad y reducir los costos en beneficio de ambas organizaciones (Siegel et al., 2022).

Riesgos de los sistemas JIT

Una de las principales preocupaciones con los sistemas JIT es la imprevisibilidad del volumen de trabajo y la incertidumbre y, que puede representar un grave riesgo para las operaciones de la empresa

cuando la demanda aumenta inesperadamente y el inventario actual es insuficiente; esto puede conducir a cero existencias, lo que puede afectar seriamente la productividad. Esta es la razón principal por la que las organizaciones dudan en utilizar un sistema JIT. Otro problema tiene que ver con los proveedores, particularmente para los vendedores que importan artículos del extranjero y pueden experimentar interrupciones en los envíos. Para abordar estos problemas, los niveles de existencias deben controlarse y administrarse de cerca (Balkhi et al., 2022).

Una solución es mantener un inventario intermedio para evitar que se agoten las existencias. Sin embargo, este inventario de reserva o de emergencia debe equilibrarse para evitar tener una gran cantidad de existencias, lo que entraría en conflicto con el objetivo principal de un sistema JIT, o tener muy pocas existencias, lo que no resolvería los problemas ni abordaría el riesgo de escasez. Una segunda solución es usar sistemas JIT solo para artículos de proveedores generales que no impactan directamente en la producción ni afectan situaciones de emergencia (Doughty et al., 2020).

Esto ayuda a garantizar que los costos de inventario se mantengan bajos sin poner en riesgo la seguridad de la producción. La mejora del flujo de efectivo y el ahorro de costos provienen principalmente de la reducción del inventario, la minimización del área de almacenamiento, los servicios públicos, el personal y los artículos dañados (Raj et al., 2022). La solución es establecer un plan de respuesta de contingencia con otros proveedores, así como considerar una comunicación rápida entre todos los sectores de manera oportuna para reducir el retraso en la entrega y evitar el exceso de existencias y la escasez (Peng and Pang, 2019, Okeagu et al., 2021). Este protocolo oportuno y eficiente para incluir suministros esenciales y medicamentos prioritarios es extremadamente útil para superar las limitaciones JIT y mantener la resiliencia de la cadena de suministro durante crisis de salud como la del Covid-19 (Doughty et al., 2020).

La pandemia de COVID-19 ha impactado sustancialmente las cadenas de suministro globales en todo el mundo y ha interrumpido ampliamente el flujo de suministros, aumentando la demanda de materiales clave (Leite et al., 2020). Estas interrupciones en la cadena de suministro tuvieron graves consecuencias que pusieron en riesgo a los trabajadores de la salud y a los pacientes. Durante la pandemia Covid-19, las altas demandas de EPP, medicamentos y equipos como ventiladores expusieron las inestabilidades en los marcos de la cadena de suministro de atención médica, muchos de los cuales dependían de los sistemas JIT (Chowdhury et al., 2021).

La escasez durante la pandemia estuvo directamente relacionada con el uso de sistemas JIT que no pudieron satisfacer la demanda inesperadamente alta, lo que puso a muchas empresas en riesgo de tener suministros insuficientes. Los desafíos que surgieron durante el Covid-19 demostraron por qué el método JIT debe usarse con precaución en las organizaciones, lo que demuestra que las compañías necesitan suministros adicionales para mitigar los riesgos de retrasos e interrupciones presentes y futuras. (Andaneswari y Rohmadiena, 2020).

JIT es un concepto fundamental para los fabricantes de equipos originales en la industria automotriz. La aplicación de los principios JIT afecta a diferentes problemas de optimización en producción y logística. Cada envío en el sistema de producción JIT se necesita en un momento específico, su fecha de vencimiento. Si un envío se retrasa, el proveedor de logística incurre en los costos (costos de tardanza) de retrasar la producción. Si un envío llega temprano, por otro lado, hay costos de mantenimiento y almacenamiento de inventario. La diferencia entre la fecha de vencimiento y la hora real de llegada de un envío a los fabricantes de equipos originales determina los costos de atraso temprano, y estos costos deben minimizarse (Baals et al., 2023).

La minimización de los costos de adelanto y atraso es característica de los problemas de programación JIT (Rolim y Nagano, 2020), Ganji, et al. (2020) consideran aspectos tanto del JIT como del enrutamiento verde, es decir, problemas de enrutamiento en los que el objetivo es minimizar las emisiones de carbono o el consumo de combustible sobre todo como indica Somán y Patil (2020) cuando la flota hetero.

4. Discusión

En cuanto a la discusión de los resultados tenemos que la gestión inadecuada del inventario genera pérdidas sustanciales para las organizaciones y tiene un impacto negativo en la calidad de servicio. Una gestión inadecuada puede conducir potencialmente a un exceso de existencias, lo que significa que los activos adicionales se retienen en el inventario, lo que restringe el flujo de caja y el

desarrollo de la organización (Moons et al., 2019). Esto coincide por lo manifestado por Mathur et al. (2018) quien indicó que reducir costos y mejorar la calidad de servicio y la productividad es esencial en las industrias actualmente. Por lo tanto, diversas organizaciones están buscando herramientas innovadoras para garantizar prácticas más eficientes en la cadena de suministro, ayudando así a reducir costos sin comprometer la calidad de sus servicios

Asu vez esto lo reafirma Chowdhury et al. (2021) quien indicó que muchos sistemas de gestión de inventario que aplicaban el enfoque Justo a Tiempo (JIT) funcionaban muy bien antes de la pandemia de COVID-19; sin embargo, la pandemia generó desafíos sin precedentes para estos sistemas. Las cadenas de suministro se vieron afectadas negativamente y hubo interrupciones considerables en el suministro de diversos artículos

En función a lo descrito por los autores, JIT es una estrategia innovadora de gestión de existencias: un sistema de oferta y demanda que fomenta la producción de tipo flujo que intenta hacer coincidir con precisión la demanda de atención con la oferta. JIT fue desarrollado originalmente por Toyota Motor Corporation en Japón y desde entonces ha sido ampliamente utilizado en varias industrias en todo el mundo. Un sistema JIT puede responder rápidamente a la demanda sin exceso de inventario. En un sistema JIT, los proveedores proporcionan pequeñas cantidades de suministros a pedido, lo que evita problemas de exceso de inventario y, en última instancia, reduce los costos operativos. JIT es una técnica integral de gestión de inventario que elimina los artículos sin valor agregado y reduce el desperdicio (Balkhi et al., 2022).

Esto coincide por lo indicado por Baals et al. (2023) indicó que el JIT es un concepto fundamental para los fabricantes de equipos originales en la industria automotriz. La aplicación de los principios JIT afecta a diferentes problemas de optimización en producción y logística. Cada envío en el sistema de producción JIT se necesita en un momento específico, su fecha de vencimiento. Si un envío se retrasa, el proveedor de logística incurre en los costos (costos de tardanza) de retrasar la producción. Si un envío llega temprano, por otro lado, hay costos de mantenimiento y almacenamiento de inventario. La diferencia entre la fecha de vencimiento y la hora real de llegada de un envío a los fabricantes de equipos originales determina los costos de atraso temprano, y estos costos deben minimizarse. Sin embargo, las posiciones anteriores son puestas en juicio por Andaneswari y Rohmadiena (2020) quien indicó que la escasez durante la pandemia estuvo directamente relacionada con el uso de sistemas JIT que no pudieron satisfacer la demanda inesperadamente alta, lo que puso a muchas empresas en riesgo de tener suministros insuficientes. Los desafíos que surgieron durante el Covid-19 demostraron por qué el método JIT debe usarse con precaución en las organizaciones, lo que demuestra que las compañías necesitan suministros adicionales para mitigar los riesgos de retrasos e interrupciones presentes y futuras.

5. Conclusiones

Primera: JIT es una filosofía de gestión que fue desarrollada por Toyota Motor Company como parte de su sistema de producción Toyota, se centra en aumentar la calidad del producto, reducir los plazos de entrega y reducir los costes de inventario y fabricación. De hecho, el enfoque ha generado beneficios impresionantes en la fabricación, incluidas reducciones significativas en los costos operativos, calidad mejorada y mayor satisfacción del cliente. Empresas como Hewlett-Packard, Honda, GE, Boeing, Lockheed Martin, Volvo Group, Zara, IBM, McDonald's y muchas otras atribuyen parte de su éxito al JIT.

Segunda: Los sistemas JIT funcionan bien en entornos normales, brindan soluciones a varios problemas que enfrentan otros sistemas de inventario y brindan muchos beneficios a largo plazo. El exceso de existencias da como resultado artículos perdidos y dañados y desperdicio. Los diversos beneficios de usar JIT en organizaciones incluyen una mayor calidad y eficiencia, y ahorros en recursos. La aplicación de este método crea un horario de trabajo estabilizado y aumenta la productividad.

Tercera: Una de las principales preocupaciones con los sistemas JIT es la imprevisibilidad del volumen de trabajo y la incertidumbre y, que puede representar un grave riesgo para las operaciones de la empresa cuando la demanda aumenta inesperadamente y el inventario actual es insuficiente. Esto da como resultado un inventario cero, lo que afecta seriamente la productividad.

6. Referencias

- Andaneswari, A., y Rohmadiena, Q. (2020). *The Disruption of Personal Protection Equipment Supply Chain: What Can We Learn from Global Value Chain in the Time of Covid-19 Outbreak?* *Global South Review*, 2(2), 171-188.
- Apornak, A., y Hezaveh, M. (2019). *Extension of the model of manufacturing supply chain quality management: an empirical study.* *International Journal of Productivity and Quality Management*, 28(4), 417-437.
- Baals, J., Emde, S., y Turkensteen, M. (2023). *Minimizing earliness-tardiness costs in supplier networks—A just-in-time truck routing problem.* *European Journal of Operational Research*, 306(2), 707-741. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.07.039>
- Balkhi, B., Alshahrani, A., y Khan, A. (2022). *Just-in-time approach in healthcare inventory management: Does it really work?* *Saudi Pharmaceutical Journal*.
- Baudin, M., y Torbjørn, N. (2022). *Introduction to Manufacturing: An Industrial Engineering and Management Perspective.* Taylor y Francis, 2022.
- Chakrabarty, N. (2020). *A Methodology for Supply Inventory Management for Hospital Nursing Units Considering Service Level Constraint (Doctoral dissertation, Ohio University).*
- Choi, Y., Netland, H., Sanders, N., Sodhi, S., y Wagner, S. (2023). *Just-in-time for supply chains in turbulent times.* *Production and Operations Management*. <https://doi.org/10.1111/poms.13979>
- Chopra, S., Sodhi, M. S., y Lücker, F. (2021). *Achieving supply chain efficiency and resilience by using multi-level commons.* *Decision Sciences*, 52(4), 817–832. <https://doi.org/10.1111/dec.12526>
- Chowdhury, P., Paul, S. K., Kaisar, S., y Moktadir, M. A. (2021). *COVID-19 pandemic related supply chain studies: A systematic review.* *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 148, 102271.
- Cusumano, M., et al. (2021) "Commentaries on "The Lenses of Lean"." *Journal of Operations Management* 67.5 (2021): 627-639.
- Doughty, H., Chowdhury, F., National Blood Transfusion Committee Emergency Planning Working Group, Ameh, V., Batrick, N., Baxter, L., ... y Frith, L. (2020). *Emergency preparedness, resilience and response guidance for UK hospital transfusion teams.* *Transfusion Medicine*, 30(3), 177-185.
- Emde, S., y Schneider, M. (2018). *Just-in-time vehicle routing for in-house part feeding to assembly lines.* *Transportation Science*, 52(3), 657-672.
- Ganji, M., Kazemipoor, H., Molana, S., y Sajadi, S. M. (2020). *A green multi-objective integrated scheduling of production and distribution with heterogeneous fleet vehicle routing and time windows.* *Journal of Cleaner Production*, 259, 120824.
- Kaswan, M. S., Rathi, R., y Singh, M. (2019). *Just in time elements extraction and prioritization for health care unit using decision making approach.* *International Journal of Quality y Reliability Management*.
- Leite, H., Lindsay, C., y Kumar, M. (2020). *COVID-19 outbreak: Implications on healthcare operations.* *The TQM Journal*, 33(1), 247-256.
- Li, M., Sodhi, M., Tang, C., y Yu, J. (2023). *Preparedness with a system integrating inventory, capacity, and capability for future pandemics and other disasters.* *Production and Operations Management*, 32(2), 564–583. <https://doi.org/10.1111/poms.13887>
- Mathur, B., Gupta, S., Meena, M., y Dangayach, G. (2018). *Healthcare supply chain management: literature review and some issues.* *Journal of Advances in Management Research*.
- Milewski, D. (2022). *Managerial and Economical Aspects of the Just-In-Time System "Lean Management in the Time of Pandemic".* *Sustainability*, 14(3), 1204.
- Moons, K., Waeyenbergh, G., y Pintelon, L. (2019). *Measuring the logistics performance of internal hospital supply chains—a literature study.* *Omega*, 82, 205-217.

- Nahum-Shani, I., Smith, S., Spring, B., Collins, L., Witkiewitz, K., Tewari, A., y Murphy, S. (2018). *Just-in-time adaptive interventions (JITAIs) in mobile health: key components and design principles for ongoing health behavior support. Annals of Behavioral Medicine, 52(6), 446-462.*
- Okeagu, C., Reed, D., Sun, L., Colantonio, M., Rezayev, A., Ghaffar, Y., ... y Kaye, A. (2021). *Principles of supply chain management in the time of crisis. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology, 35(3), 369-376.*
- Peng, H., y Pang, T. (2019). *A mutual-aid mechanism for supply chains with capital constraints. International Journal of Management Science and Engineering Management, 14(4), 304-312.*
- Quan, B., Li, S., y Wu, J. (2022). *Optimizing the Vehicle Scheduling Problem for Just-in-Time Delivery Considering Carbon Emissions and Atmospheric Particulate Matter. Sustainability, 14(10), 6181. <https://doi.org/10.3390/su14106181>*
- Raj, A., Mukherjee, A., de Sousa-Jabbour, A., y Srivastava, S. (2022). *Supply chain management during and post-COVID-19 pandemic: Mitigation strategies and practical lessons learned. Journal of business research, 142, 1125-1139.*
- Roe, B., Qi, D., Beyl, R., Neubig, K., Apolzan, J., y Martin, C. (2022). *A randomized controlled trial to address consumer food waste with a technology-aided tailored sustainability intervention. Resources, Conservation and Recycling, 179, 106121.*
- Rolim, G., y Nagano, M. (2020). *Structural properties and algorithms for earliness and tardiness scheduling against common due dates and windows: A review. Computers y Industrial Engineering, 149, 106803.*
- Schwerdfeger, S., Boysen, N., y Briskorn, D. (2018). *Just-in-time logistics for far-distant suppliers: scheduling truck departures from an intermediate cross-docking terminal. Or Spectrum, 40, 1-21.*
- Siddiqui, A. (2022). *The importance of just in time JIT methodology and its advantages in health care quality management business – A scoping review. Biomed. J. Scient. Tech. Res, 42, 33317-33325.*
- Siegel, E., et al. (2020). *Strategic Analytics: The Insights You Need from Harvard Business Review. Harvard Business Press*
- Sodhi, M., y Tang, C. (2021). *Rethinking industry's role in a national emergency. MIT Sloan Management Review, 62(4), 74–78.*
- Soman, J., y Patil, R. (2020). *A scatter search method for heterogeneous fleet vehicle routing problem with release dates under lateness dependent tardiness costs. Expert Systems with Applications, 150, 113302.*
- Tseng, S. H., Wee, H. M., Reong, S., y Wu, C. I. (2019). *Considering JIT in assigning task for return vehicle in green supply chain. Sustainability, 11(22), 6464.*