TRABAJO FIN DE MASTER

Modelos de Madurez Logística 4.0

Autor:

(NOMBRE Y APELLIDOS DEL ALUMNO)

Tutor:

(NOMBRE DEL DIRECTOR)

(MES Y AÑO DE PRESENTACIÓN)

Dedicatoria a mis amigos.

La dedicatoria es opcional

Resumen

El resumen es un título de primer nivel (En estilos Títulos iniciales) que debe estar centrado y en negrilla, la información debe ser muy clara y precisa, para que el lector identifique con facilidad sobre el tema que se está desarrollando en el trabajo. Debe tener entre 150 a 250 caracteres.

Palabras claves: investigación, logística

Al final del resumen se deben incluir una serie de palabras clave que describen y capturan los aspectos más importantes de su investigación. Se utilizan para indexar en bases de datos y como términos de búsqueda para lectores. Debe incluir de 3 a 5 palabras, frases o acrónimos como palabras clave.

El formato de las palabras claves será el siguiente: Arial de 11 puntos

Aunque según las Normas APA puede ser: (Lucida Sans Unicode de 10 puntos; Times New Roman de 12 puntos; Georgia de 11 puntos)

Recuerde que las palabras clave abordan elementos esenciales de su investigación, como los siguientes: Tema de investigación; Método o herramientas empleadas, Aplicación de resultados o hallazgos.

(...versión del resumen en Español)

Abstract

El abstract es un título de primer nivel (Títulos iniciales en Estilos) que debe estar centrado y en negrilla, la información debe ser muy clara y precisa, para que el lector identifique con facilidad sobre el tema que se está desarrollando en el trabajo. Recuerde que este apartado es el mismo resumen pero en inglés. Debe tener entre 150 a 250 caracteres

Keywords: logistic, marketing (Estilo Palabras clave, fijesé que deben estar sin negrita, solo el título lo llevará)

Keywords, describe the most important aspects of your research. They are used to index in databases and as search terms for readers. You should include 3-5 words, phrases, or acronyms as keywords.

(...English version of the abstract)

1. Introducción y planteamiento de la problemática

1.1. Introducción

Las empresas deben evolucionar y adaptarse a las nuevas realidades para seguir siendo competitivas. Para ello, deben medir su desempeño constantemente y hacer los ajustes necesarios para agilizar y optimizar su logística y operaciones. Actualmente, se desarrolla una tendencia que evoluciona a partir de la necesidad de encarar los diferentes procesos disruptivos asociados a la cuarta revolución industrial que afectan directamente los modelos de negocio como en las cadenas productivas. Esta cuarta revolución industrial se caracteriza por su velocidad, magnitud y profundidad. Los cambios son tan dramáticos que alteran la forma en la que se vive, se trabaja y se relacionan las personas afectando a países, empresas, industrias y la sociedad en su conjunto. Por lo tanto, el sistema logístico del futuro se proyecta a través de una mentalidad estratégica en la que aprovecha los beneficios de la información interconectada y tiempos y recursos optimizados, con una importante inversión en innovación y desarrollo para mantener la competitividad (CEPAL, 2019).

La tendencia que se desarrolla bajo esa necesidad es la de la industria 4.0 y de ella emerge la logística 4.0, Industria 4.0 se traduce en un nuevo escenario productivo integrado al incorporar soluciones innovadoras, optimizar y conectar procesos productivos, logísticos, comerciales y de gestión. Mientras que la logística 4.0 un concepto que desarrolla y asume los conceptos de la nueva logística, siendo elemento clavede la actividad económica mundial, no puede en ningún caso quedarse al margen. La fábrica inteligente implica que las plantas de fabricación, frente a una

centralización tradicional derivada de la búsqueda de economías de escala por volumen, se plantean ahora una deslocalización global inteligente por factores de especialización y sinergias. Esto conduce a la creación de inmensas redes diferentes y alejadas de unidades productivas interconectadas, lo que implicará que las materias primas, los productos semielaborados y los componentes requieran de plena movilidad, perfectamente sincronizados y garantizados, participando en redes globales de suministro y comercio intraindustrial. La logística 4.0 tiene la misión de lograr la optimización y plena conexión de todos los elementos y procesos de la cadena de suministro (Fernández, 2020).

La Logística 4.0 puede actuar como una ventaja competitiva para una empresa puesto que brindar un servicio de Logística 4.0 a los clientes funciona como un arma que permite a las empresas ser competitivas en términos de velocidad de entrega, confiabilidad y costo (Jamkhaneh, Shahin, & Tortorella, 2022). En este orden de ideas, las empresas manufactureras que no se desarrollen específicamente y no se beneficien de la eficiencia logística inevitablemente se encontrarán en desventaja competitiva (Winkelhaus & Grosse, 2019), por lo tanto las organizaciones tienden a estar orientadas a la logística para competir y sobrevivir en los mercados globales (Jamkhaneh, Shahin, & Tortorella, 2022).

En este trabajo de investigación se ha propuesto relevar a información concerniente a los modelos de madurez en los procesos de logística, concepto que refiere a Este es un modelo que tiene como objetivo ayudar a la organización a planificar, definir, implementar, desarrollar, evaluar y mejorar los procesos. No es una metodología, sino un modelo que determina los objetivos que la empresa debe

alcanzar sin procedimientos prescritos con precisión (Zoubek & Simon, 2021). Los modelos de madurez, funcionan como parámetro para definir el nivel de madurez de los procesos logísticos de una organización Desde el primer nivel inicial más bajo, pasando por un nivel controlado, definido, cuantitativamente controlado, hasta el quinto nivel optimizador más alto.

Por lo tanto, no es solo una herramienta que permita desarrollar ventajas competitivas sino, logra de cierta manera impactar positivamente en la eficiencia de los procesos logísticos de la organización y su posterior impacto en la rentabilidad de los mismos. En el desarrollo de este trabajo de investigación se abordarán los principales conceptos, elementos y ejemplos de modelos de madurez de Logística 4.0 con el fin de bajo la realización de una exhaustiva consulta y un profundo análisis de literatura determinar la mejor forma de implementar dichos modelos de madurez de Logística 4.0 en las diferentes empresas manufactureras españolas.

1.2. Planteamiento del problema

Luego de experimentar una ralentización de la economía mundial debido al desarrollo y propagación de una pandemia mundial generada por el Covid-19 la atención ah estado enfocada en la reactivación económica; la industria manufacturera se comporta como un sector económico importante aportante en dicha reactivación. La industria española dispone de un sector manufacturero diverso, exportador y de productividad elevada. Entre enero y julio de 2022, la actividad productiva de las ramas manufactureras aumentó en España un 2,9% en comparación con el mismo período de 2021, que vino en progresiva mejora después de la pandemia. Según cifras del Banco Mundial el porcentaje de PIB de la industria manufacturera en España es del 20,4% y las principales aportantes son las organizaciones fabricantes de ropa, calzado, marroquinería, elementos en madera, refinerías, textiles, entre otras (Fernández & Prades, 2022).

El aporte del sector manufacturero no está medido exclusivamente en términos de su facturación o de su volumen de producción. Puesto que, la industria manufacturera también genera un efecto arrastre sobre el resto de los sectores de la economía: los estudios de input-output demuestran que un incremento en 1 euro en la producción en dicho sector logra que en el resto de la economía haya un incremento de 1,1 euros adicionales de manera indirecta. Adicionalmente, genera un impacto positivo sobre la balanza comercial: un 39% de las ventas del sector se destinan al exterior, 27,5% a la UE y 11,3% fuera de la UE) (Montoriol & Díaz, 2021).

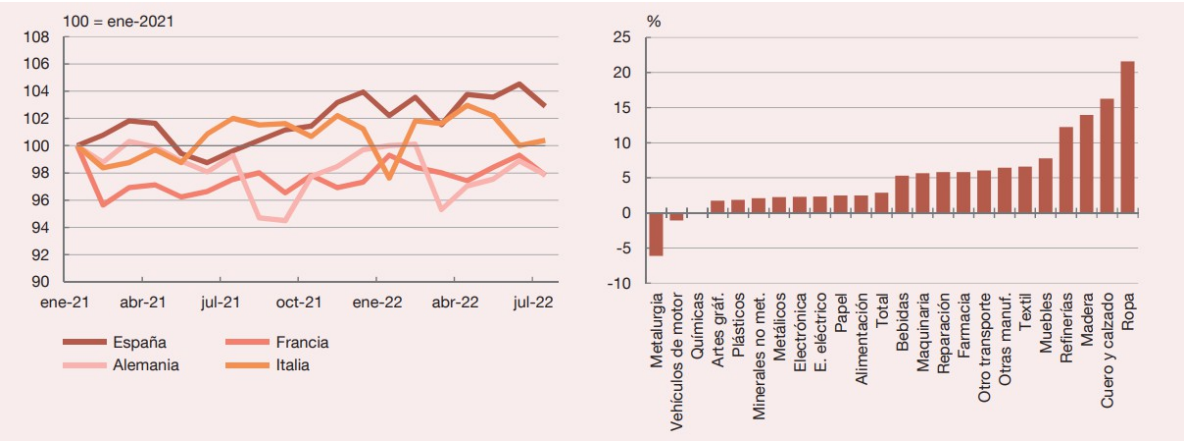

Figura 1. Comparación entre el Índice de Producción Industrial de España y otros países de la UE. Principales sectores económicos aportantes a la industria española.

Así como la empresa manufacturera española es una gran generadora de ingresos al país y de empleo para la sociedad, también enfrenta grandes retos, según (Montoriol & Díaz, 2021) los desafíos se relacionan al aumento del tamaño empresarial y el fomento de la productividad de las empresas, lo cual es posible lograr a través de la inversión en I+D y la adopción de las nuevas tecnologías digitales, avanzando hacia la Industria 4.0, sumado a la implementación de políticas y procesos más sostenibles. Adicionalmente, a estos desafíos también se han identificado es la heterogeneidad del sector debido a que la evolución también ha conllevado a la generación de «cuellos de botella» en las cadenas globales de suministros (Fernández & Prades, 2022). Tanto la posibilidad de mejorar e innovar dentro del sector y optimizar los procesos de las cadenas de suministro pueden ser solucionados a través de la implementación de conceptos como la Logística 4.0 y sus respectivos Modelos de Madurez.

1.3. Justificación

La definición de Logística 4.0 combina dos aspectos: procesal (los procesos de la cadena de suministro son un tema de las acciones de Logística 4.0) y técnico (herramientas y tecnologías que soportan los procesos internos en las cadenas de suministro). Las herramientas y tecnologías se encuentran principalmente dentro del rango de TI, ya que la digitalización crea muchas ventajas para la cadena de suministro (Oleśków-Szłapka & Stachowiak, 2019). Por su parte, el Modelo de Madurez de la Logística 4.0 otorgará el beneficio a las empresas manufactureras de medir óptimamente su desempeño a través de indicadores bien definidos que les ayudarán en la implementación estructurada de la Industria 4.0 en la logística. En otras palabras, Desde el punto de vista de la gestión, pueden, basándose en el uso del modelo de medición Logística 4.0, determinar su estado actual y compararlo con las mejores empresas de su clase (Dallasega, Woschank, Sarkis, & Tippayawong, 2022). Una primera idea de este trabajo de investigación es aprovechar las ventajas de la Logística 4.0 y los modelos de madurez asociados en pro de optimizar los procesos de las organizaciones manufactureras españolas.

Ahora bien, los elementos que componen la Logística 4.0 son principalmente digitales, ha hecho propios diferentes paradigmas tecnológicos como el Big Data, el Internet de las cosas (IoT) y la fábrica inteligente; cada uno de ellos tiene un efecto positivo en el desempeño de las empresas (Facchini, Olesków-Szłapka, Ranieri, & Urbinati, 2020). Por lo tanto el nivel de innovación es también un elemento para ser medido a través de los Modelos de Madurez en Logística 4.0 puesto que se comporta

como buen indicador del nivel de madurez que tiene una organización en términos logísticos.

Se justifica este trabajo de investigación en la promoción de estos elementos dentro de la industria manufacturera, puesto que estos también suponen una mejora sustancial en los procesos de logística de cualquier organización. La idea general de este documento es proveer a los gerentes y directores de empresas manufactureras de herramientas que les permitan medir y mejorar sus procesos logísticos bajo los parámetros del concepto de Industria 4.0. Por ejemplo, Las capacidades analíticas de la tecnología Big Data, así como los nuevos conocimientos y perspectivas que puede derivar de la gran cantidad de datos recopilados a lo largo de las cadenas de transporte y logística, ofrecen valiosas oportunidades en términos de eficiencia operativa y experiencia del cliente (Borgi, Zoghlami, & Abed, 2017), así como en la creación de nuevos negocios. Mientras que el IoT beneficia a las empresas en campos relacionados con la logística en aspectos como los lectores RFID o el etiquetado inteligente (Mengru, 2018).

El propósito de este estudio es el de aprovechar toda la información posible para relevar los elementos más importantes de la Logística 4.0 para elaborar un Modelo de Madurez que sea idóneo y válido para la industria manufacturera.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Elaborar un Modelo de Madurez en Logística 4.0 idóneo y aplicable a la industria manufacturera de España.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar una revisión de literatura en la que se releve la información base que alimente el Modelo de Madurez en Logística 4.0 a elaborar.
- Identificar los principales indicadores que determinan la estadificación de la madurez de las organizaciones en términos de Logística 4.0.
- Comparar los diferentes Modelos de Madurez en Logística 4.0 con el fin de obtener los elementos más útiles para el Modelo de Madurez en Logística 4.0 a elaborar.
- Comprender la situación actual de la industria manufacturera española con el fin de encontrar los puntos críticos a solucionar a través del Modelo de Madurez en Logística 4.0 a elaborar.

2. Marco referencial

2.1. Industria 4.0

Debido al alcance de la Industria 4.0, existen múltiples definiciones y perspectivas de este concepto desde académicos, entidades empresariales, empresas de consultoría y asociaciones prácticas. En general, el concepto Industria 4.0 se entiende como una estrecha conexión entre la producción y las modernas tecnologías de la información y la comunicación. Esta idea ya está implementada en muchas áreas, que incluyen automatización, robótica y conceptos modernos de almacenamiento. La inversión en digitalización es fundamental para el crecimiento de todas las empresas industriales, independientemente de su tamaño o sector (Zoubek & Simon, 2021). Otra definición es la determinada por (Fernández M. , 2020) quien asegura que la Industria 4.0 es un nuevo escenario productivo integrado al incorporar soluciones innovadoras, optimizar y conectar procesos productivos, logísticos, comerciales y de gestión.

La Industria 4.0 introdujo diferentes paradigmas tecnológicos como el Big Data, el Internet de las cosas (IoT) y la fábrica inteligente; cada uno de ellos tiene un efecto positivo en el desempeño de las empresas. Por lo tanto, la integración de los conceptos de Industria 4.0 puede aumentar el volumen de negocios y resolver varios problemas, como la obsolescencia de las plantas. Si bien la adopción de las nuevas tecnologías de la Industria 4.0 puede representar una tarea difícil para las empresas, estudios recientes han demostrado la escalabilidad de las tecnologías de la Industria 4.0 (Facchini, Olesków-Szłapka, Ranieri, & Urbinati, 2020). Básicamente, se está produciendo la hibridación del mundo físico y digital; productos, máquinas,

herramientas, fábricas, almacenes y vehículos se interconectan entre sí y funcionan de forma automática, una interconexión de todos los elementos de la cadena de valor que se vuelve inteligente y que lleva, como ya prevé la nueva logística, a la creación de auténticas redes centradas en el cliente (Navarro & Sabalza, 2016).

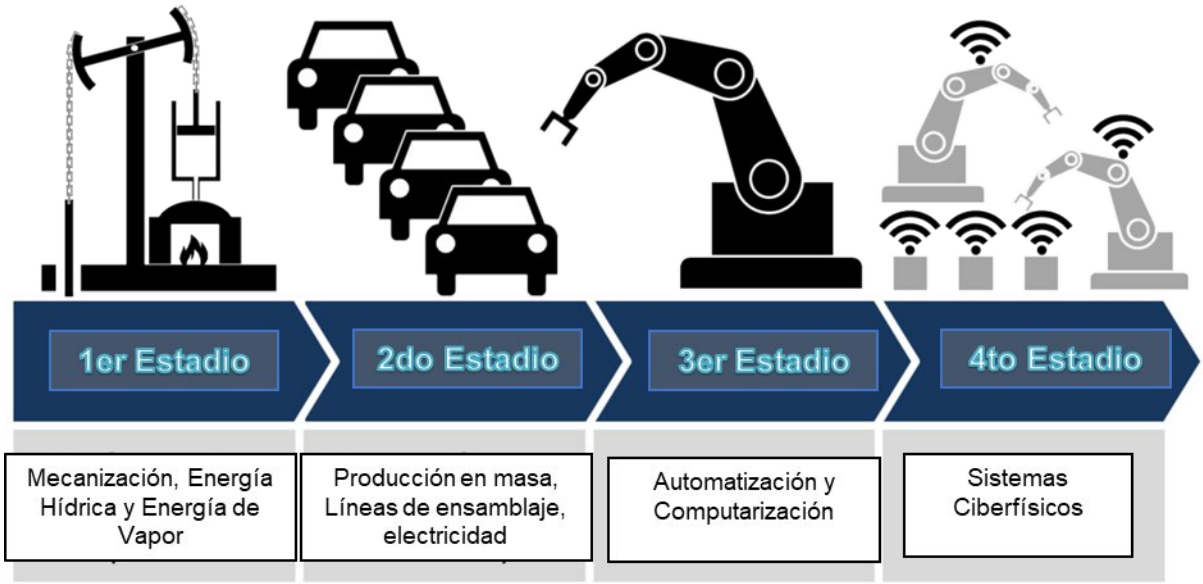

Figura 2. Ideología de la Industria 4.0. Modificado de (Fusch, 2017)

2.2. Logística 4.0

Las tecnologías inteligentes de la Industria 4.0 también se verán reflejadas en los procesos y actividades de logística interna, ya que esta área tiene un gran potencial dentro del concepto. La logística interna es una parte muy importante de los procesos de producción en fábrica; áreas como almacenamiento, manejo y suministro de insumos a las líneas de producción y lugares de trabajo son procesos clave en la empresa. La logística interna cubre la planificación, implementación, control, flujo eficiente y almacenamiento de materiales, productos semielaborados y terminados y el entorno de producción. Si utilizan el concepto de Industria 4.0 como base, la mayoría de las operaciones de almacén en el futuro estarán completamente automatizadas, desde la recepción de mercancías, pasando por el almacenamiento hasta la selección y el montaje para la producción (Zoubek & Simon, 2021).

3. Bibliografía

Borgi, T., Zoghlami, N., & Abed, M. (2017). Big Data for Transport and Logistics: A Review. *International Conference on Advanced Systems and Electric Technologies*, 44-49.

CEPAL. (2019). Industry 4.0 and the emergence of Logistics 4.0. *Facilitation of transport and trade in Latin America and the Caribean*, 1-15.

Dallasega, P., Woschank, M., Sarkis, J., & Tippayawong, K. (2022). Logistics 4.0 measurement model: empirical validation based on an international survey. *Industrial Management & Data Systems, Vol. 80, N°9*, 1384-1409.

Facchini, F., Olesków-Szłapka, J., Ranieri, L., & Urbinati, A. (2020). A Maturity Model for Logistics 4.0: An Empirical Analysis and a Roadmap for Future Research. *Sustainability, Vol. 12, N°86*, 1-18.

Fernández, A., & Prades, E. (2022). La evolución reciente del sector manufacturero en España. *Banco de España, Boletín económico 3*, 1-3.

Fernández, M. (2020). *The New Concept of Logistics Platforms 4.0: Creating Competitiveness Within the Paradigm of Global Sustainable Logistics.* Madrid: IGI Global.

Jamkhaneh, H., Shahin, R., & Tortorella, G. (2022). Analysis of Logistics 4.0 service quality and its sustainability enabler scenarios in emerging economy. *Cleaner Logistics and Supply Chain, Vol.4*, 1-13.

Mengru, T. (2018). An exploratory study of Internet of Things (IoT) adoption intention in logistics and supply chain management - a mixed research approach. *International Journal of Logistics Managemen*, 1-33.

Montoriol, J., & Díaz, S. (13 de Julio de 2021). *Radiografía de la industria manufacturera española*. Obtenido de Caixa Bank: https://www.caixabankresearch.com/es/analisis-sectorial/industria/radiografia-industria-manufacturera-espanola

Oleśków-Szłapka, J., & Stachowiak, A. (2019). The framework of Logistics 4.0 Maturity Model. *Poznan University of Technology, Strzelecka*, 2-12.

Winkelhaus, S., & Grosse, E. (2019). Logistics 4.0: a systematic review towards a new logistics system. *International Journal of Production Research*, 1-27.

Zoubek, M., & Simon, M. (2021). A framework for a logistics 4.0 maturity model with a specification for internal logistics. *MM Science Journal*, 4264-4274.